

TAVUK, YERLİ ÖRDEK VE GÜVERCİNLERDE PLEXUS BRACHIALIS'TEN ÇIKAN FASCICULUS VENTRALIS'İN ARTICULATIO CARPI'YE KADAR MAKROANATOMİK VE SUBGROS İNCELENMESİ

Hüseyin Yıldız¹

Ali Bahadır¹

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

Summary: In the 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 then morphometrical measurements were made at stereomicroscope. Medianoulnar nerve was formed by caudal bundles of ventral fascicle in chicken, craniolateral bundles in duck and lateral bundles in pigeon, while pectoral nerve was formed by cranial bundles of ventral fascicle in chicken, caudomedial bundles in duck and medial bundles in pigeon. In chicken and duck at 1 cm. proximal of elbow joint, cranial bundles of medianoulnar nerve formed median nerve, caudal bundles formed ulnar nerve, while in pigeon caudomedial bundles formed median nerve and craniolateral bundles formed ulnar nerve. It was found that median nerve innervated proximal part and ulnar nerve distal part muscle and skin of antebrachium. A decrease in the diameters of wing nerves was observed, as they extend distally.

Key words: Chicken, native duck, pigeon, ventral fascicul, nerve fascicle.

Özet: Çalışmada 10'ar adet tavuk, yerli ördek ve güvercin kullanıldı. Plexus brachialis'ten çıkan sinirler art. cubiti düzeyine kadar diseke 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. N. medianoulnaris, fasciculus ventralis'in tavukta caudal, ördekte craniolateral, güvercinde ise lateral demetlerince oluşurken, n. pectoralis'in tavukta cranial, ördekte caudomedial, güvercinde medial demetlerince şekillendiği saptandı. Tavuk ve ördekte art. cubiti'nin 1cm. proximal'inde n. medianoulnaris'in cranial demetleri n. medianus'u, caudal demetleri n. ulnaris'i oluştururken güvercinde caudomedial demetlerin n. medianus'u, craniolateral demetlerin n. ulnaris'i oluşturduğu görüldü. N. medianus'un antebrachium'un üst kısmının, n. ulnaris'in ise alt kısmının kas ve derisini innerve ettiği tespit edildi. Kanatta seyreden sinirlerin distal'e uzandıkça çaplarında azalma olduğu belirlendi.

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

Giriş

Plexus brachialis, medulla spinalis'in boyun-göğüs birleşmesindeki ramus ventralis'lerin birleşmesinden meydana gelen bir ağdır. Bu ağdan çıkan sinirler gövde ve kanadı innerve ettiği kadar, vücudun bu bölgesinin kan damarlarını ve derisini de innerve ederler (Tecirlioğlu, 1983; Nickel ve ark., 1977; Getty, 1975; King, 1987).

Plexus brachialis'in kolları, vücut duvarındaki

üçgen şekilli bir delik vasıtası ile damarlarla beraber thorax'tan ayrılır. Sinirler deliğin cranial kısmında m. coracobrachialis caudalis ve m. scapulothoracialis dorsalis'in insertio tendoları tarafından sınırlandırılan kenarında bulunur. Delik yüzeysel olarak pectoral kaslarla çevrelenir (Nickel ve ark., 1977). Plexus'ten tavukta fasciculus dorsalis ve ventralis (Getty, 1975), nn.thoracici dorsalis ve ventralis, nn.brachialis dorsalis ve ventralis (Nickel ve ark., 1977), yada nn.thoracici cranialis, medii ve ventralis ile serbest bacak sinirlerinin çıktığı (Baum, 1964) bil-

dirilmektedir. Plexus'un ön yüzünden çıkan sinirler ön taraftaki kaslarda, arkadan çıkanlar ise arka kaslarda toplanır (Carpenter ve Hollyday, 1992). Nervus pectoralis, thorax'da n. pectoralis cranialis (n. pect. cran.) ve caudalis (caud.)'e ayrılır ve m. coracobrachialis caudalis'e güçlü bir kol verir. Tavukta n. cutaneus brachialis ventralis (n. cutan. brach. ventr.) thorax içersinde, n. medianoulnaris'ten çıkar ve bu sinire paralel uzanır (Getty, 1975). Nervus medianoulnaris ise n. brachialis ventralis'in bir parçasıdır (Nickel ve ark., 1977). Kanatta seyreden n. radialis, n. axillaris ve n. medianoulnaris serbest bacak sinirleri içersinde yer alır (Baum, 1964).

Nervus medianoulnaris m. scapulothriceps'e brachium'un proximal'inden girer ve a. ile v. brachialis'in cranial'inde art. cubiti'ye doğru seyrederek damarlarla beraber genel bir bağ doku ile ayrılır. Musculus scapulothriceps ve m. biceps brachii arasındaki olukta kolun distal'ine doğru ilerler. Distal'e yönelirken m. coracobrachialis cranialis'i innerve eder ve m. biceps brachii'nin derin yüzünde ışın tarzında yayılan, büyük bir kol olan n. bicipitalis'i verir. Kasın cranial kenarını çaprazlayan sinir propatagial biceps'i donatır. Nervus medianoulnaris fossa cubiti'nin hemen proximal'inde (Getty, 1975) veya art. cubiti düzeyinde (Nickel ve ark., 1977) n. medianus ve n. ulnaris'e ayrılır.

Nervus medianus genel dağılımı itibariyle antebrachium'un flexor kaslarının büyük bölümünü ve elde seyrettiği bölgenin derin kaslarını innerve eder. Fossa cubiti'de m. biceps brachii'nin tendo'su ve a. radialis'le ventral'e doğru uzanır. Burada dirseğe eklem kolu verir. Nervus medianus antebrachium'a proximal'den ilerlerken m. pronator superficialis ve profundus'un proximal uçlarına rami muscularis gönderir. Musculus extensor metacarpi radialis'in ventral yüzünde carpal bölgeye ilerleyen n. propatagialis ventralis'i verir. Ramus superficialis'i verdikten sonra r. profundus olarak spatium interosseum'un içinden geçer. Nervus medianus'un r. superficialis'i iki pronator kas arasında caudodistal'e oblik olarak yönelir ve bileğe doğru a. ulnaris'le uzanır. Musculus flexor digitorum superficialis ve profundus'u donatarak n. cutaneus antebrachialis ventralis (n. cutan. antebrach.

ventr.) olarak yüze çıkar. Ramus profundus radius'un caudal kenarı boyunca ilerler. Antebrachium'un orta 1/3'ünde n. radialis'in derin kolu ile birleşir. İki sinir bileğe doğru beraber ilerler. Burada m. ulnometacarpalis ventralis'i donatarak yüze yaklaşır. Ramus profundus, m. flexor digitorum profundus'un tendo'suna paraleldir. Bilek bölgesinde ince articular kollar verir (Nickel ve ark., 1977; Getty, 1964). Güvercinde n. medianus n. ulnaris'in cranial'inde seyrettiği gösterilmektedir (Breazile ve Yasuda, 1979).

Tavukta n. ulnaris, n. medianus'un bir koludur (Bolton, 1971). El, bilek, elin ventral kasları, derisi, antebrachium ve elin caudal kenarının uçucu tüy foliküllerini, antebrachium'un flexor kaslarının bölümlerini innerve eder. Nervus medianus'tan ayrıldıktan sonra a. ve v. ulnaris'in cranial'inde superficial kasların orijinlerini çaprazlayarak, dirsek ekleminin ventral yüzünde a. ulnaris'e eşlik eder. Nervus ulnaris'in gövdesi antebrachium'un fasciası altında uzanır ve dirsek ekleminin ventral kısmında ince bir kol olan rami articularis'i verir (Nickel ve ark., 1977; Getty, 1964). Güvercinde n. ulnaris n. medianus'un cranial'inde seyrettiği gösterilmektedir (Breazile ve Yasuda, 1979). Sinir m. flexor carpi ulnaris'in proximal ucunu çaprazlayarak, kaslara uzun kollar verir. Kasın iki parçası arasındaki olukta uzanır ve her iki parçayı da donatır. Sinir m. flexor carpi ulnaris'in caudal kenarından dönerek antebrachium'un flexor kompartimanlarının derin yüzünden girer, bu noktada iki terminal rami'ye ayrılır. Daha kalın olan r. caudalis tünel gibi bir boşlukta v. ulnaris profunda ile beraber m. flexor carpi ulnaris'in caudal kenarı altında kolun uzunluğunca uzanır. Bu kol ulna'nın caudal kenarına bağlanan sekonder uçucu tüy foliküllerinin kaidelerini çaprazlayarak geçerken bunlara kollar verir. Ramus caudalis sekonder tüylerin dorsal'inde uzanan n. radialis'in r. superficialis'ine paralel uzanır. Bu sinirler uçucu tüy foliküllerinin kaidesi civarında yerleşen sensorik hücrelerden proprioceptive impulsları iletir. Bilek ekleminin caudal'inde m. ulnometacarpalis dorsalis'in ventral'inde yer alır. Metacarpus IV'un caudal kenarına paraleldir. Primer tüylere, düz kaslara, deriye ince kollar verir. Ramus cranialis, ulna'nın ventral yüzüne paralel uzanır ve antebrachium bölgesinde kollar vermez. Antebrachium'un distal 1/3'ünde a.

ulnaris'le birbirine yaklaşır her ikisi de bilek eklemine çaprazlayarak geçerler (Getty, 1964). Ramus cranialis n. ulnaris'in devamı durumundadır ve m. flexor digitorum superficialis ile metacarpus'un flexor kaslarını innerve eder (Nickel ve ark., 1977).

Klinik neuroloji'de anormal fonksiyonel görüntünün temelinde sinir sisteminin hasarının olduğu görülmüştür (Palmer, 1976). Kanatlılarda kanadın genel paralizisi, incinme sonucu plexus brachialis köklerinin kopmasıdır (Lahunta, 1988). Yırtıcı kuşlarda travmatik kanat incinmeleri vahşi yaşam kliniklerinde genel bir problemdir (Shell, 1993). Tez konusunu 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 ventralis'in gerek morfolojik gerekse morfometrik benzerlik ve farklılıkları incelenmiştir. Bu önem çerçevesinde periferik sinirlerdeki hastalıkların tanısına yardımcı olmak ve tedavi amacıyla yapılacak microcerrahi işlemlerine öncülük etmek amacı ile araştırma planlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırma, 1 yaşında, sağlıklı 10'ar adet tavuk, yerli ördek ve güvercin üzerinde yapıldı. Periferik sinirlerde fizyasyonun iyi olması için deri sinirlerine zarar verilmeden kanatlıların derileri soyuldu, vücut boşluğuna % 10'luk formaldehit basıldı.

Plexus'tan çıkan kollar ile art. carpi'ye kadar uzanan sinirler ve bunların kolları diseke edildi. Sinirlerin buraya kadar morfolojik özellikleri incelendikten sonra seyirleri çizildi. 0.2-0.4 cm kalınlığında enine sinir kesitleri alınmak suretiyle morfometrik ölçümler yapıldı. Sinir kesit yüzeyinin önce fascicul sayısı tespit edildi, sonra çapları ölçüldü. Çaplar tablo içerisine mm. olarak aktarılmıştır. Çap ölçümünde oküler mikrometresinden faydalandı. Birim olarak elde edilen sonuçlar milimetreye çevrildi (2x2x10 büyültmede

1 birim=0.0246 mm). Değerler tablolara ortalama ve standart hata ($X \pm Sx$) şeklinde kaydedildi.

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

Kesitler rami ventrales'ten başlamak üzere aşağıdaki sırayla alındı.

Kesit-1: Fasciculus ventralis'in art. humeri'den (a. h.) alınan kesiti.

Kesit-2: N. medianoulnaris ile n. pectoralis'in ayırım yerinden alındı.

Kesit-3: N. pectoralis n. medianoulnaris'den ayrıldıktan hemen sonra alındı.

Kesit-4: N. pectoralis cranialis'in n. pectoralis'den ayrıldıktan sonra alındı.

Kesit-5: N. pectoralis caudalis'in n. pectoralis'den ayrıldıktan sonra alındı

Kesit-6: N. mi. coracobrachialis caudalis (n. mi. coracobrach. caud.)'den alındı.

Kesit-7: N. medianoulnaris'in n. pectoralis'ten ayrıldıktan sonra alınan kesiti.

Kesit-8: N. mi. coracobrachialis cranialis (n. mi. coracobrach. cran.)'den alındı.

Kesit-9: N. bicipitalis n. medianoulnaris'ten ayrıldıktan sonra alındı.

Kesit-10: N. medianoulnaris'in humerus ortasında (h. o.) alınan kesiti.

Kesit-11: N. medianoulnaris'in art. cubiti'nin 1 cm proximal'inden alınan kesiti.

Kesit-12: N. medianus'un art. cubiti düzeyinde (a. c. d.) alınan kesiti.

Kesit-13: N. propatagialis ventralis'in n. medianus'dan ayrıldıktan sonra alınan kesiti.

Kesit-14: N. pronator superficialis ve profundus'tan alınan kesiti.

Kesit-15: N. medianus'un ramus superficialis'in antebrachium ortasından (r. s. a. o.) alınan kesiti.

Kesit-16: N. medianus'un ramus profundus'un antebrachium ortasından (r. p. a. o.) alınan kesiti.

Kesit-17: N. medianus'un ramus profundus'un art. carpi düzeyinden (r. p. a. c.) alınan kesiti.

Kesit-18: N. ulnaris'in art. cubiti'nin 1 cm distal'inden (a. c. 1 ds.) alınan kesiti.

Kesit-19: N. ulnaris'in ramus cranialis'in antibrachium ortasından (r. cr. a. o.) alınan kesiti.

Kesit-20: N. ulnaris'in ramus caudalis'in antibrachium ortasından (r. ca. a. o.) alınan kesiti.

Kesit-21: N. ulnaris'in ramus cranialis'in art. carpi düzeyinden (r. cr. a. c.) alınan kesiti.

Kesit-22: N. ulnaris'in ramus caudalis'in art. carpi düzeyinden (r. ca. a. c.) alınan kesiti.

Kesit-23: N. mi. flexor carpi ulnaris'den alınan kesiti.

Bulgular

Tavuk ve güvercinde plexus'un caudal, ördekte ise caudomedial demetlerince şekillenen fasciculus ventralis, tavuk ve güvercinde hemen son kollarına ayrılırken ördekte ortalama 0.3 cm devam ettikten sonra son kollarına ayrıldığı görüldü. Bu nedenle sadece ördekte değeri ölçülebildi (Kesit 1,Tablo 1). Nervus medianoulnaris'in tavukta fasciculus ventralis'in caudal, ördekte craniolateral, güvercinde ise la-

teral demetlerince şekillendiği tespit edildi. Nervus pectoralis'in tavukta fasciculus ventralis'in cranial, ördekte caudomedial, güvercinde medial demetlerince oluşturulduğu görüldü. Tavuk ve ördekte n. medianoulnaris ve n. pectoralis değerleri birbirine yakındır (Kesit 2,Tablo 2). Ancak güvercinde n. pectoralis, cranial ve caudal kollarına ayrıldığı için böyle bir kıyaslama yapılamamaktadır.

Nervus pectoralis, tavuk ve ördekte n. medianoulnaris'in medial'inde caudoventral'e uzanırken cranial ve caudal kollarına ayrılır. Güvercinde ise tavuk ve ördekte farklı olarak, n. pectoralis'in ortak gövde oluşumu sergilemeden kollarına ayrıldığı görüldü. Nervus pectoralis caudalis, caudoventral bir seyirle m. pectoralis'in caudal kısmına doğru uzanır. Nervus pectoralis cranialis, n. medianoulnaris'in altında distal'e doğru uzanır. Musculus pectoralis'in cranial bölümünü innerve eder. Sinirlerin kasa girmeden önce ince demetlere ayrıldığı gözlemlendi. Fasciculus ventralis'in medial'inden köken alan ve n. pectoralis caudalis'in medial yüzünde distal'e uzanan sinir n. mi. coracobrachialis caudalis'tir. Sinir n. pectoralis caudalis'ten ayrıldıktan sonra medial'e uzanır ve aynı isimli kasa yönelir.

Nervus pectoralis'in n. medianus'tan ayrıldıktan sonraki kesiti tavuk ve ördekte alınabilmesine rağmen güvercinde aynı kesit gerçekleştirilememiştir (Kesit 3). Tablo 1'den anlaşılacağı gibi ördeğin n.

Tablo 1: Fasciculus ventralis'e ait değerler

Kesit Alınan Sinirler			TAVUK		ÖRDEK	GÜVERCİN	
Art.	Fasciculus ventralis	Demet Sayısı	----	----	1.00 ± 0.00	----	----
		Demet Yatay Çapı	----	----	1.89 ± 0.10	----	----
humeri	N. mi. coracobrach.	Demet Sayısı	1.00 ± 0.00		1.00 ± 0.00	1.33 ± 0.23	
Düzeyinde	caud.	Demet Yatay Çapı	0.37 ± 0.03		0.44 ± 0.02	0.26 ± 0.01	

Tablo 2: Fasciculus ventralis'in son kollarına ait değerler

Kesit Alınan Sinirler			TAVUK		ÖRDEK	GÜVERCİN	
N. medianoulnaris ile n. pectoralis'in ayırım yerinde	N.mediano-ulnaris N. pectoralis	Demet Sayısı	1.00 ± 0.00		1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	
		Demet Yatay Çapı	0.96 ± 0.06		1.17 ± 0.05	0.85 ± 0.03	
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00		1.00 ± 0.00	----	----
		Demet Yatay Çapı	0.87 ± 0.07		1.11 ± 0.09	----	----
N. pectoralis		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00		1.00 ± 0.00	----	----
		Demet Yatay Çapı	0.87 ± 0.07		1.09 ± 0.07	----	----
N. pect. cran.		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00		1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	
		Demet Yatay Çapı	0.74 ± 0.03		0.77 ± 0.04	0.61 ± 0.04	
N. pect. caud.		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00		1.20 ± 0.13	1.00 ± 0.00	
		Demet Yatay Çapı	0.62 ± 0.04		0.92 ± 0.03	0.61 ± 0.01	

Tablo 3: N. medianoulnaris'in art. humeri ile art. cubiti arasındaki değerleri

Kesit Alınan Sinirler			TAVUK	ÖRDEK	GÜVERCİN
N.Pectoralis' ten ayrıldıktan Sonra	N.Mediano- ulnaris N. Cut. Brach. Vent.	Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.96 ± 0.06	1.17 ± 0.05	0.85 ± 0.03
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	-----
		Demet Yatay Çapı	0.25 ± 0.02	0.23 ± 0.02	-----
N. mi. coracobr. cran.		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.21 ± 0.02	0.22 ± 0.06	0.18 ± 0.01
		Demet Sayısı	3.57 ± 0.36	4.46 ± 0.28	1.00 ± 0.00
N. bicipitalis		Demet Yatay Çapı	0.29 ± 0.02	0.43 ± 0.06	0.28 ± 0.01
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	-----
Humerus ortasında		Demet Yatay Çapı	1.00 ± 0.02	1.15 ± 0.04	-----
		Demet Sayısı	-----	-----	1.00 ± 0.00
Humerus Ortasında	N. medianus	Demet Yatay Çapı	-----	-----	0.60 ± 0.03
		Demet Sayısı	-----	-----	1.00 ± 0.00
Art. Cubiti'nin 1 cm.	N. ulnaris	Demet Yatay Çapı	-----	-----	0.39 ± 0.02
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	-----
Proximali	N. medianus	Demet Yatay Çapı	0.61 ± 0.03	0.78 ± 0.06	-----
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	-----
Proximali	N. ulnaris	Demet Yatay Çapı	0.48 ± 0.03	0.55 ± 0.03	-----
		Demet Sayısı	-----	-----	-----

pectoralis'i tavuğa ait değerden daha büyük bir çapa sahiptir. Ördek ve güvercinde n. pectoralis caudalis'in tavukta ise n. pectoralis cranialis'in kalın olduğu görüldü (Kesit 4, 5). En büyük n. pectoralis caudalis çapına sahip tür ördektir. Bunu sıra ile tavuk ve güvercin izler. Aynı durum n. pectoralis cranialis için de geçerlidir. Nervus mi. coracobrachialis caudalis'in en büyük çapa ördekte sahip olduğu görüldü. Bunu tavuk ve güvercin izler (Kesit 6).

Nervus medianoulnaris n. pectoralis'ten ayrıldıktan sonra distal'e doğru uzanır (Kesit 7). Seyri esnasında tavukta caudal, ördekte ise lateral kenarından n. cutaneus brachialis ventralis çıkar. Sinir n.medianoulnaris'e paralel uzandıktan sonra brachium bölgesinin medial yüzü derisine yayılarak sonlanır. Güvercinde aynı sinirin Th1'den çıktığı tespit edildi. Nervus medianoulnaris'in art. humeri'nin biraz distal'i hizasından m. pectoralis'in lateral yüzüyle m. scapulothriceps arasından brachium'a geçtiği görüldü. Buradan m. biceps'in proximal ucunun caudal kenarının iç yüzündeki oluğa girer. Oluk içersinde a. ve v. medianoulnaris ile beraber distal'e doğru seyredir. Humerus'un tuberculum laterale'si düzeyinde cranial kenarından n. mi. coracobrachialis cranialis'i verdiği görüldü (Kesit 8). Bu sinirin hemen distal'inde de n. mi. coracobrachialis cranialis'e göre daha kalın olan n. bicipitalis'i verir. Nervus medianoulnaris ile beraber

yaklaşık 1 cm devam ettikten sonra cranial kenarından ayrılan sinir düzgün bir hatla m. biceps brachii'nin üst 1/3'ünün medial yüzüne yapışır. Tavuk ve ördekte birden fazla demet içerdiği için yelpaze tarzında bir yayılım gösterdiği tespit edildi. Güvercinde n. medianoulnaris, n. pectoralis'ten ayrıldıktan sonra ortadan sinire paralel bir çizgilenme ile n. medianus ve n. ulnaris ayrımı belli olmaktadır. Tavuk ve ördekte bu durum humerus ortasında gerçekleşmektedir. Güvercinde ise humerus ortasında ayrım oldukça belirgin bir hale gelmektedir. Ancak demetlerin ayrımı art. cubiti'nin 1 cm. proximal'inde gerçekleşti. Tavuk ve ördekte n. medianoulnaris'in cranial demetleri n. medianus'u, caudal demetleri n. ulnaris'i oluşturduğu saptandı. Güvercinde caudomedial demetleri n. medianus'u cranial lateral demetleri ise n. ulnaris'i şekillendirdiği görüldü. Caudal kenarından çıkan ince bir demette eklemeye uzanır.

Nervus medianoulnaris'in kesit 7'de belirtilen yerden alınan değerleri tablo 3'de verildi. Burada en büyük çapın ördekte olduğu görüldü. Bunu sırayla tavuk ve güvercin izlemektedir. Nervus bicipitalis'in çaplara göre türler arasındaki sıralaması yine aynıdır. Ancak tavuk ve ördekte demet sayısının birden fazla olduğu tespit edildi (kesit 9). Humerus ortasından yapılan kesitin değerleri aynı tabloda verilmiştir. Buna göre sinirin çapı ördekte daha büyük olmasına rağmen tavuk ile değerlerinin birbirine yakın olduğu tespit edildi (kesit 10). Gü-

Tablo 4: N. medianus'un art. cubiti ile art. carpi arasındaki değerleri

Kesit Alınan Sinirler			TAVUK	ÖRDEK	GÜVERCİN
Art. cubiti düzeyinde	R. superficialis	Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.48 ± 0.03	0.40 ± 0.06	0.29 ± 0.02
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
N. propatagialis ventralis	R. profundus	Demet Yatay Çapı	0.61 ± 0.03	0.57 ± 0.07	0.42 ± 0.02
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.22 ± 0.04	0.26 ± 0.03	0.27 ± 0.05
N. pronator superf. ve prof.	R. profundus	Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.16 ± 0.16	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.34 ± 0.04	0.43 ± 0.04	0.16 ± 0.01
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
Antebrachium ortasında	R. superficialis	Demet Yatay Çapı	0.27 ± 0.01	0.29 ± 0.03	0.25 ± 0.01
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.40 ± 0.01	0.33 ± 0.01	0.29 ± 0.03
Art. carpi düzeyinde	R. profundus	Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.33 ± 0.03	0.31 ± 0.02	0.22 ± 0.01

vercinde humerus ortasında n. medianus ve n. ulnaris ayrımı belirginleştiği için n. medianoulnaris'e ait değerler verilememiştir. Tavuk ve ördekte bu ayrım art. cubiti'nin 1cm proximal'inde oluşmakta ve çapların ördekte tavuğa oranla daha büyük olduğu görüldü (kesit 11).

Nervus medianus tavuk ve ördekte n. ulnaris'in cranial'inde distal'e doğru ilerler. Bu iki sinirin ayrım yerinin biraz distal'inde cranial kenarından n. propatagialis ventralis çıkar. Musculus extensor metacarpi radialis'in ventral kenarı boyunca ilerler. Seyri esnasında deriye kollar göndermek suretiyle art. carpi'ye kadar antibrachium'a paralel uzanır. Bunun hemen distal'inde n. medianus'un craniolateral'inden n. pronator superficialis ve profundus, craniomedial'inden r. profundus, caudal'inden r. superficialis çıkar. Dorsal'de ve cranial'de olan r. profundus m. pronator superficialis'in altına girer ve antibrachium'un ortasına kadar bu kasın altında uzanır. Daha sonra m. extensor longus digitorum major'un lateral yüzünde art. carpi'ye kadar uzanır. Bu uzanımı esnasında n. radialis'in ramus profundus'una paralel seyrederek distal'de ve caudal'de olan r. superficialis m. pronator superficialis'in medial yüzünde distal'e uzanır. Musculus pronator profundus ve m. flexor digitorum profundus'un lateral yüzü üzerinde yüzlek olarak ortaya çıkar, derisel bir sinir olarak antibrachium'un medial yüzüne yayılır. Her iki kol da seyri esnasında çevresindeki kaslara ince kollar verir.

Ramus profundus tablo 4'den anlaşılacağı gibi üç türde r. superficialis'ten daha kalındır (kesit 12). Antebrachium ortasında ise sinir çapları küçülmesine rağmen aynı durum korunmaktadır (kesit 15, 16). Art. carpi'de sadece ramus profundus'tan alınan kesitte çaplardaki azalmanın devam ettiği tespit edildi (kesit 17).

Nervus ulnaris tavuk ve ördekte n. medianus'un caudal'inde distal'e doğru iner. Güvercinde ise n. medianus'un lateral yüzünden caudoventral'e doğru uzanır. Musculus flexor carpi ulnaris'in humerus'a yapışma tendosunun üzerinde ve art. cubiti'nin 1 cm distal'inde cranial kenarından bu kasa aynı isimli siniri verdiği saptandı (kesit 23). Kasın ventral kenarında r. cranialis ve r. caudalis olmak üzere iki kola ayrıldığı görüldü. Nervus ulnaris'in caudal demetlerini alan r. cranialis ventral kenarından kasın altına girer. Daha sonra m. flexor carpi ulnaris, m. flexor digitorum superficialis ve profundus arasında art. carpi'ye doğru uzandığı tespit edildi. Bu uzanımı sırasında flexor kaslara kollar verir. Nervus ulnaris'in cranial demetlerini alan r. caudalis, m. flexor carpi ulnaris'in ventral kenarından medial'e kıvrılır. Aynı kasın medial yüzünün ventral kenarında şekillenmiş olan oluk içersinde damarla beraber art. carpi'ye doğru uzanım gösterdiği saptandı. Seyri esnasında sekonder uçucu tüy foliküllerine kollar verir.

Articulatio cubiti'nin 1 cm distal'inde r. caudalis tablo 5'de görüldüğü gibi r. cranialis'e oranla daha kalındır (kesit 18). Aynı durumun antibrachium ortasından yapılan kesitlerde değişmediği, ancak sinir

Tablo 5: N. ulnaris'in art. cubiti ile art. carpi arasındaki değerleri

Kesit Alınan Sinirler		TAVUK	ÖRDEK	GÜVERCİN
Art. Cubiti'nin 1 cm	R. cranialis	Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.38 ± 0.04	0.38 ± 0.03
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
Distal'inde	R. caudalis	Demet Yatay Çapı	0.41 ± 0.03	0.49 ± 0.03
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.37 ± 0.02	0.44 ± 0.04
Antebrachium Ortasında	R. cranialis	Demet Yatay Çapı	0.30 ± 0.01	0.35 ± 0.03
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.37 ± 0.02	0.44 ± 0.04
Art. carpi Düzeyinde	R. cranialis	Demet Yatay Çapı	0.29 ± 0.01	0.33 ± 0.01
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.29 ± 0.00	0.33 ± 0.03
N. mi. flexor carpi ulnaris	R. caudalis	Demet Yatay Çapı	0.29 ± 0.00	0.33 ± 0.03
		Demet Sayısı	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
		Demet Yatay Çapı	0.36 ± 0.04	0.27 ± 0.02

çaplarında azalmanın olduğu tespit edildi (kesit 19, 20). Articulatio carpi'de yapılan kesitlerde bu durumun devam ettiği görüldü (kesit 21, 22).

Tartışma ve Sonuç

Tavuk ve güvercinde plexus'un caudal, ördekte ise caudomedial demetlerince şekillenen fasciculus ventralis, hemen son kollarına ayrılırken, ördekte 0.3 cm devam ettikten sonra son kollarına ayrıldığını tespit edildi. Gerek morfolojik, gerekse morfometrik bulgularımızı karşılaştıracağımız bilgiye rastlayamadığımız için tartışma imkanı bulunamadı.

Tavukta plexus'ten n. radialis ve n. axillaris'i veren fasciculus dorsalis ile n. medianoulnaris ve n. pectoralis'i veren fasciculus ventralis'in çıktığı (Getty, 1964), n. medianoulnaris'in, n. brachialis ventralis'in bir parçası olduğu bildirilmektedir (Nickel ve ark., 1977). Güvercinde ise n. medianoulnaris'in fasciculus ventralis'in cranial, n. pectoralis'in ise caudal demetlerince oluşturulduğu gösterilmektedir (Breazile ve Yasuda, 1979). Gözlemlerimizde n. medianoulnaris'in tavukta fasciculus ventralis'in caudal, ördekte cranio-lateral, güvercinde ise lateral demetlerince şekillendirildiği tespit edildi. Nervus pectoralis'in ise fasciculus ventralis'in tavukta cranial, ördekte caudomedial, güvercinde medial demetlerince oluşturulduğu görüldü. Tavuk ve ördekte n. medianoulnaris ve n. pectoralis çaplarının birbirine yakın olduğu tespit

edildi.

Tavukta n. pectoralis, thorax'da n. pectoralis cranialis ve caudalis'e ayrıldığı ve m. coracobrachialis caudalis'e güçlü bir kol verdiği belirtilmektedir (Getty, 1964). N. supracoracoideus, n. subscapularis ve n. pectoralis nn. thoracici ventralis içerisinde (Nickel ve ark., 1977) nn. subscapulares ve geri kalan göğüs kasları sinirleri nn. thoracici medii ve ventralis grubunda yer aldığı bildirilmektedir (Baum, 1964). Bu çalışmada n. pectoralis'in tavuk ve ördekte n. medianoulnaris'in medial'inde caudoventral'e uzanırken cranial ve caudal kollarına ayrıldığı saptandı. Güvercinde ise n. pectoralis'in ortak gövde oluşumu sergilemeden kollarına ayrıldığı tespit edildi. Nervus pectoralis caudalis caudoventral bir seyirle m. pectoralis'in caudal bölümlerine uzanırken, n. pectoralis cranialis m. pectoralis'in cranial bölümlerini innerve eder. Nervus mi. coracobrachialis caudalis'in fasciculus ventralis'in medial'inden köken aldığı ve n. pectoralis caudalis'in medial yüzünde distal'e uzandığı tespit edildi. Literatür bilgileriyle aynı olan bulgularımızın morfometrik ölçümlerine benzer bir bilgiye ulaşamadığımız için karşılaştırma yapılamadı. Bununla birlikte tavukta n. pectoralis cranialis'in caudalis'e göre, ördekte n. pectoralis caudalis'in cranialis'e göre daha büyük çapa sahip olduğu görüldü. Güvercinde ise iki kolun da birbirine yakın çapta olduğu tespit edildi.

Nervus medianoulnaris tavukta m. scapulotriceps'in proximal ucunun ventral yüzünü çarpazlayarak geçer, daha sonra m. humerotriceps ve

m. biceps brachii'nin arasındaki olukta dirseğe doğru uzanır. Thorax içerisinde n. cutananeus brachialis ventralis, n. medianoulnaris'ten çıkar ve bu sinire paralel uzanır. Musculus scapulotriceps'e brachium'un proximal'inden girer ve a. ile v. brachialis'in cranial'inde art. cubiti'ye doğru seyreder. Musculus scapulotriceps ve m. biceps brachii arasındaki olukta kolun distal'ine doğru ilerler. Distal'e yönelirken m. coracobrachialis cranialis'i innerve eder ve m. biceps brachii'nin derin yüzünde ışın tarzında yayılan, büyük bir kol olan n. bicipitalis'i verdiği belirtilmektedir (Nickel ve ark., 1977; Getty, 1964). N. medianoulnaris'in fossa cubiti'nin hemen proximal'inde (Getty, 1964) veya art. cubiti düzeyinde (Nickel ve ark., 1977) n. medianus ve n. ulnaris'e ayrıldığı bildirilmektedir. Bu çalışmada tavukta n. medianoulnaris'in n. pectoralis'ten ayrıldıktan sonra distal'e doğru uzandığını ve seyri esnasında caudal kenarından n. cutaneus brachialis ventralis'i verdiği tespit edildi. Nervus medianoulnaris'e paralel uzanan n. cutaneus brachialis ventralis'in brachium bölgesinin medial yüzü derisine yayılarak sonlandığı saptandı. Nervus medianoulnaris'in art. humeri'nin biraz distal'i hizasında m. pectoralis'in lateral yüzü ile m. scapulotriceps arasından brachium'a geçtiği ve m. biceps brachii'nin proximal ucunun caudal kenarının iç yüzündeki oluğa girdiği saptandı. Nervus medianoulnaris'in oluk içerisinde damarlarla beraber distal'e doğru seyrettiği görüldü. Humerus'un tuberculum laterale'si düzeyinde cranial kenarından n. m. coracobr. cran.'i verdiği tespit edildi. Hemen distal'inde de n. m. coracobr. cran.'e göre daha kalın olan n. bicipitalis'i verdiği saptandı. Sinirin n. medianoulnaris ile beraber seyrettikten sonra yelpaze tarzında kasa saplandığı görüldü. Articulatio cubiti'nin 1 cm proximal'inde cranial demetlerin n. medianus'u, caudal demetlerin n. ulnaris'i yaptığı görüldü. Ördekte benzer bir bilgiye rastlayamadığımız için bulgularımız tartışılmadı. Bununla birlikte ördeğe ait bulgularımızın tavukla aynı olduğunu saptandı. Güvercinde de benzer bulgular tespit edildi. Ancak n. medianus'un cranial, n. ulnaris'in caudal demetlerince oluşturulduğu gösterilmektedir (Breazile ve Yasuda, 1979). Bu çalışmada ise n. medianus'un caudomedial, n. ulnaris'in ise craniolateral de-

metlerince şekillendirildiği tespit edildi. Nervus medianus ve n. ulnaris ayrımı güvercinde, tavuk ve ördekte farklı olarak n. medianoulnaris ile n. pectoralis'in ayrım yerinde olmakta fakat demet ayrımı art. cubiti'nin 1 cm proximal'inde gerçekleşmektedir. Morfometrik bilgiye rastlayamadığımız için üç türe ait bulgularımız tartışılmadı. Tavukta n. medianoulnaris'in humerus ortasındaki kesitinin n. pectoralis ile ayrım yerindeki kesitinden daha geniş olduğu görüldü. Ördek ve güvercinde n. medianus ve n. ulnaris çapları birbirine yakın iken tavukta aralarındaki farkın daha az olduğu tespit edildi.

Nervus medianus tavukta genel dağılımı itibariyle antebrachium'un flexor kaslarının büyük bölümünü ve elde seyrettiği bölgenin derin kaslarını innerve eder. Fossa cubiti'de m. biceps brachii'nin tendo'su ve a. radialis'le ventral'e doğru uzandığı bildirilmektedir. Nervus medianus antebrachium'a proximal'den ilerlerken m. pronator superficialis ve profundus'un proximal uçlarına rami muscularis gönderir. Musculus extensor metacarpi radialis'in ventral yüzünde carpal bölgeye ilerleyen n. propatagialis ventralis'i verir. Ramus superficialis'i verdikten sonra r. profundus olarak spatium interosseum'un içinden geçer. Nervus medianus'un r. superficialis'i iki pronator kas arasında caudodistal'e oblik olarak yönelir ve bileğe doğru a. ulnaris'le uzandığı belirtilmektedir. Musculus flexor digitorum superficialis ve profundus'u donatarak n. cutananeus antebrachialis ventralis olarak yüzeye çıkar. Ramus profundus radius'un caudal kenarı boyunca ilerler. Antebrachium'un orta 1/3'ünde n. radialis'in derin kolu ile birleşir. Burada m. ulnometacarpalis ventralis'i donatarak yüzeye yaklaşır bildirilmektedir (Nickel ve ark., 1977; Getty, 1964). Çalışmamızda, tavukta n. medianus'un n. ulnaris'in cranial'inde distal'e doğru uzandığını ve cranial kenarından n. propatagialis ventralis'i verdiğini tespit ettik. Bu sinir m. extensor metacarpi radialis'in ventral kenarı boyunca ilerler. Sinirin hemen distal'inde n. medianus'un craniolateral'inden n. pronator superficialis ve profundus, craniomedial'inden r. profundus, caudal'inden ise r. superficialis'in çıktığını saptadık. Ramus profundus'un m. pronator superficialis'in altına girip antebrachium'un ortasına kadar bu kasın altında uzandığını tespit ettik. Daha

sonra m. extensor longus digitorum major'un lateral yüzünde art. carpi'ye kadar uzandığını gördük. Ramus superficialis'in m. pronator superficialis'in medial yüzünde distal'e uzandığını, m. flexor digitorum profundus'un lateral yüzü üzerinde yüzlek olarak çıktığını ve deri siniri olarak antebrachium'un medial yüzüne yayıldığını tespit ettik. Sinirin ördekteki seyri tavukla benzerlik gösterdiği saptandı. Güvercinde ise n. medianus'un n. ulnaris'in cranial'inde seyrettiği gösterilmektedir (Breazile ve Yasuda, 1979). Araştırmamızda n. medianus'un, n. ulnaris'in caudal'inde cranioventral'e uzandığını saptadık. Diğer bulgularımızın tavuk ve ördekle aynı olduğunu gördük. Morfometrik bulgularımızı incelediğimizde r. profundus'un r. superficialis'e oranla daha kalın olduğu tespit edildi. Her iki kolun üç türde de en büyük çapa art. cubiti düzeyinde sahip olduğunu bunu sırası ile antebrachium ortasından alınan kesit ile art. carpi düzeyinden alınan kesitlerin izlediğini görüldü. Bu da sinirin fonksiyonel olarak kas yoğunluğunun çok olduğu yerde kalın, az olduğu yerde ince olmasından kaynaklandığı kanaatindeyiz.

Tavukta n. ulnaris, n. medianus'un bir kolu olduğu bildirilmektedir (Bolton, 1971). El, bilek, elin ventral kasları, derisi, antebrachium ve elin caudal kenarının uçucu tüylerinin foliküllerini, antebrachium'un flexor kaslarının bölümlerini innerve eder. Nervus ulnaris'in gövdesi antebrachium'un fasciası altında uzanır ve dirsek ekleminin ventral kıyısında ince bir kol olan rami articularis'i verir. Sinir m. flexor carpi ulnaris'in proximal ucunu çaprazlayarak, kaslara uzun kollar verir. Kasın iki parçası arasındaki olukta uzanır ve her iki parçayı da donatır. Sinir m. flexor carpi ulnaris'in caudal kenarından dönerek antebrachium'un flexor kompartimanlarının derin yüzünden girer, bu noktada iki terminal rami'ye ayrıldığı belirtilmektedir. Daha kalın olan r. caudalis, m. flexor carpi ulnaris'in caudal kenarı altında kolun uzunluğunca seyrederek. Seyri esnasında buraya bağlanan sekonder uçucu tüy foliküllerinin kaidelerini çaprazlayarak geçerken bunlara kollar verir. Ramus caudalis sekonder tüylerin dorsal'inde uzanan n. radialis'in r. superficialis'ine paralel uzanır. Ramus cranialis, ulna'nın ventral yüzüne paralel uzanır ve an-

tebrachium bölgesinde kollar vermez. Antebrachium'un distal 1/3'ünde a. ulnaris'le birbirine yaklaşır, her ikisinin de bilek eklemini çaprazlayarak geçtiği (Getty, 1964) ve r. cranialis n. ulnaris'in devamı durumunda olup m. flexor digitorum superficialis ile metacarpus'un flexor kaslarını innerve ettiği bildirilmektedir (Nickel ve ark., 1977). Gözlemlerimizde tavukta n. ulnaris'e ait bulguların literatürlerle aynı olduğunu tespit edildi. Ancak ördeğe ait bilgiye rastlayamadığımız için bulgularımızı karşılaştırmaktan yoksunuz. Güvercinde ise n. ulnaris'in n. medianus'un caudal'inde distal'e uzandığı gösterilmektedir (Breazile ve Yasuda, 1979). Araştırmamızda n. ulnaris'in, n. medianus'un cranial'inde seyrettiğini, art. cubiti'nin 1 cm proximal'inde n. medianus'un lateral yüzünden caudoventral'e uzandığını gördük. Morfometrik bulgularımıza baktığımızda r. caudalis'in r. cranialis'ten daha kalın olduğunu tespit edildi. Nervus medianus'ta olduğu gibi art. cubiti'deki çapların antebrachium ortasındaki ve art. carpi'deki çaplara göre daha kalın olduğu görüldü.

Sonuç olarak, fasciculus ventralis'in son kolları n. medianoulnaris ve n. pectoralis'tir. Nervus medianoulnaris kanadın flexor kasları ile ventral ve medial yüzü derisini innerve eder. Articulatio cubiti'nin 1 cm. proximal'inde n. medianus ve n. ulnaris'e ayrılır. Nervus pectoralis ise plexus brachialis'in pectoral kaslara gönderdiği güçlü bir koldur. 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

- Baum, V. E. (1964). "Evcil Kuşların Komparatif Anatomisi", Doğer, S., Erençin., Z., A. Ü. Yayınları, Ankara.
- Bolton, T. B. (1971). "The Structure of the Nervous System, Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl", Bell, J. D., Freeman, M. B., Academic Press, London, New York.

Breazile, E. J., Yasuda, M. (1979). *Systema Nervosum Peripheriale*, "Nomina Anatomica Avium", Baumell, J. J., Academic Press, London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco.

Carpenter, E.M., Hollyday, M. (1992). The Distribution of Neural Crest-Derived Schwann Cells From Subsets of Brachial Spinal Segments into the Peripheral Nerves Innervating the Chick Forelimb, *Dev. Biol.*, 150 (1), 160-170.

Getty, R. (1975). "The Anatomy of the Domestic Animals", Vol. 2, 5. Edition, W. B. Saunders Co., Philadelphia, London, Toronto.

King, A. S. (1987). "Physiological and Clinical Anatomy of the Domestic Mammals", Vol. 1, Oxford University Press, Oxford.

Lahunta, D. A. (1988). Avulsion of the Roots of the Brachial Plexus in Five Birds, *Companion Animal Practice*, 2 (2), 38-40.

Nickel, R., Schummer, A., Seiferle, E. (1977). "Anatomy of the Domestic Birds", Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.

Palmer, A. C. (1976). "Introduction to Animal Neurology", 2. Edition, Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne.

Shell, L., Richards, M., Saunders, G. (1993). Brachial Plexus Injury in Two Red-Tailed Hawks, *Journal of Wildlife Disease*, 29 (1), 177-179.

Tecirlioğlu, S. (1983). "Komparatif Veteriner Anatomi". Sınir Sistemi, A. Ü. Basımevi, Ankara.