



**T. C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNER ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**TÜRK ÇOBAN KÖPEĞİ (KARABAŞ - KANGAL), KIVIRCIK KOYUNU VE  
YERLİ KIL KEÇİSİNDE ARTICULATIO HUMERI VE ARTICULATIO  
CUBITI'NİN CAPSULA ARTICULARIS'İNİ İNNERVE EDEN SİNİRLERİN  
MAKROSKOPİK VE SUBGROS İNCELENMESİ**

**Bestami YILMAZ**

**(DOKTORA TEZİ)**

**Bursa-2007**



**T. C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
VETERİNER ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**TÜRK ÇOBAN KÖPEĞİ (KARABAŞ - KANGAL), KIVIRCIK KOYUNU VE  
YERLİ KIL KEÇİSİNDE ARTICULATIO HUMERI VE ARTICULATIO  
CUBITI'NİN CAPSULA ARTICULARIS'İNİ İNNERVE EDEN SINIRLARIN  
MAKROSKOPİK VE SUBGROS İNCELENMESİ**

**Bestami YILMAZ**

**(DOKTORA TEZİ)**

**Danışman: Prof. Dr. Ali BAHADIR**

**Bursa-2007**

Sağlık Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Bu tez, j¼rimiz tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

	<u>Adı ve Soyadı</u>	<u>İmza</u>
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Ali BAHADIR	
¼ye	Prof. Dr. Ayşe SERBEST	
¼ye	Prof. Dr. İhsaniye COŞKUN	
¼ye	Prof. Dr. Bahri YILDIZ	
¼ye	Prof. Dr. K. Oya KAHVECİOğLU	

Bu tez, Enstit¼ Y¼netim Kurulunun .....tarih, ..... sayılı toplantısında alınan ..... numaralı kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kasım ¼ZL¼K  
Enstit¼ M¼d¼r¼

## ÖZET

Türk çoban köpeği (Karabaş - Kangal), Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde gerçekleştirilen bu çalışma ile *articulatio humeri* ve *articulatio cubiti*'nin *capsula articularis*'ini innerve eden sensible sinirlerin haritası oluşturularak türler arası farklılıkların ortaya konması amaçlandı.

Çalışmada değişik cinsiyette ve ergin 5'er adet Türk çoban köpeği (Karabaş - Kangal), Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisi kullanıldı. Klasik kadavra hazırlama yöntemleri ile hazırlanan kadavralarda *articulatio humeri* ve *articulatio cubiti*'nin *capsula articularis*'ini innerve eden sinirlerin *ramus articularis*'lerinin diseksiyonu yapıldı.

Yapılan makroskopik ve subgros incelemede Türk çoban köpeği, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçilerinde *art. humeri*'nin *capsula articularis*'inin *n. axillaris* ve *n. suprascapularis* tarafından innerve edildiği görüldü. *Nervus axillaris*'in *ramus articularis*'lerinin genel olarak *caudolateral*'den 3, *n. suprascapularis*'in ise *lateral*'den 1 kol ile *capsula articularis*'te sonlandığı tespit edildi.

Aynı türlerde *art. cubiti*'nin *capsula articularis*'inin *n. radialis*, *n. medianus*, *n. ulnaris* ve *n. musculocutaneus* tarafından innerve edildiği saptandı. *Nervus radialis*'in *ramus articularis*'lerinin incelenen türlerde genel olarak *craniolateral*'den 1; *n. medianus*'un Türk çoban köpeklerinde *cranial*'den 1, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçilerinde *craniomedial*'den 1; *n. ulnaris*'in Türk çoban köpeklerinde *medial*'den 1, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçilerinde *caudomedial*'den 1; *n. musculocutaneus*'un ise *cranial*'den Türk çoban köpeklerinde 2, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçilerinde 1 kol ile *capsula articularis*'te sonlandığı tespit edildi.

Sonuç olarak, Türk çoban köpeği ve Yerli kıl keçilerinde *capsula articularis*'lere giden *ramus articularis*'lerin sayısının Kıvırcık koyununa oranla daha fazla olduğu görüldü. Bu iki türün Kıvırcık koyununa göre daha atletik yapıda olmalarının ve daha hızlı ve çevik hareket etme kabiliyetlerinin bu farklılık üzerinde etkili olmuş olabileceği düşünüldü.

**Anahtar sözcükler:** *articulatio humeri*, *articulatio cubiti*, *capsula articularis*, *rami articulares*.

## SUMMARY

### **Macroscopic and Subgross Examination of the Nerves Innervating Capsula Articularis of Articulatio Humeri and Articulatio Cubiti in Turkish Shepherd Dog (Karabash-Kangal), Kivircik Sheep and Native Hair Goat**

This study was performed to map the sensible nerves innervating capsula articularis of articulatio humeri and articulatio cubiti in Turkish shepherd dog (Karabash-Kangal), Kivircik sheep and native hair goat and to demonstrate the interspecies variations.

Five adult Turkish shepherd dogs (Karabash-Kangal), Kivircik sheeps and native hair goats each of different genders were used. Rami articulares of the nerves innervating capsula articularis of art. humeri and cubiti were dissected after routine cadaver preparation methods.

Macroscopic and subgross examination revealed that capsula articularis of art. humeri was innervated by n. axillaris and n. suprascapularis in Turkish shepherd dog, Kivircik sheep and native hair goat. Rami articulares of nervus axillaris ended at capsula articularis with three caudolateral branches, while n. suprascapularis had only one lateral branch.

In the same species, capsula articularis of art. cubiti was innervated by n. radialis, n. medianus, n. ulnaris and n. musculocutaneus. The number and directions of branches of the nerves ending at capsula articularis were as follows: one craniolateral in all species for nervus radialis; one cranial in Turkish shepherd dog and one craniomedial in Kivircik sheep and native hair goat for n. medianus; one medial in Turkish shepherd dog and one caudomedial in Kivircik sheep and native hair goat for n. ulnaris; and two cranial in Turkish shepherd dog and one cranial in Kivircik sheep and native hair goat for n. musculocutaneus.

As a conclusion, we observed that the number of rami articulares innervating capsula articularis was higher in Turkish shepherd dog and native hair goat than in Kivircik sheep. This difference is likely the result of the more athletic body structure and the capacity to move faster of these species than the Kivircik sheep.

**Key words:** articulatio humeri, articulatio cubiti, capsula articularis, rami articulares.

## İÇİNDEKİLER

TÜRKÇE ÖZET	III
İNGİLİZCE ÖZET	IV
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Synovial eklemlerin (Articulationes synoviales) Yapı ve Fonksiyonları	3
2.2 Capsula Articularis'in İnnervasyonu	5
2.3 Articulatio Humeri'nin Anatomisi	7
2.3.1 Eklem ve Kemiksel Yapısı	7
2.3.2 Ligamentleri	7
2.3.3 Eklem Çevresinde Bulunan Kaslar	8
2.3.4 Capsula Articularis	10
2.3.5 Vaskülarizasyonu	10
2.3.6 İnnervasyonu	11
2.4 Articulatio Cubiti'nin Anatomisi	12
2.4.1 Eklem ve Kemiksel Yapısı	12
2.4.2 Ligamentleri	13
2.4.3 Eklem Çevresinde Bulunan Kaslar	14
2.4.4 Capsula Articularis	15
2.4.5 Vaskülarizasyonu	16
2.4.6 İnnervasyonu	16
3. GEREÇ ve YÖNTEM	18
4. BULGULAR	20
4.1 Türk Çoban Köpeğinde Articulatio Humeri'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu	20
4.1.1 N. Axillaris'in Rami Articulares'i	21
4.1.2 N. Suprascapularis'in Rami Articulares'i	22
4.2 Türk Çoban Köpeğinde Articulatio Cubiti'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu	24
4.2.1 N. Radialis'in Rami Articulares'i	25
4.2.2 N. Medianus'un Rami Articulares'i	26
4.2.3 N. Ulnaris'in Rami Articulares'i	28
4.2.4 N. Musculocutaneus'un Rami Articulares'i	29
4.3 Kıvırcık Koyunda Articulatio Humeri'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu	31
4.3.1 N. axillaris'in Rami Articulares'i	32
4.3.2 N. Suprascapularis'in Rami Articulares'i	33
4.4 Kıvırcık Koyunda Articulatio Cubiti'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu	35
4.4.1 N. Radialis'in Rami Articulares'i	36
4.4.2 N. Medianus'un Rami Articulares'i	37
4.4.3 N. Ulnaris'in Rami Articulares'i	39
4.4.4 N. Musculocutaneus'un Rami Articulares'i	40

4.5	Yerli Kıl Keçisinde Articulatio Humeri'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu	42
4.5.1	N. Axillaris'in Rami Articulares'i	43
4.5.2	N. Suprascapularis'in Rami Articulares'i	44
4.6	Yerli Kıl Keçisinde Articulatio Cubiti'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu	46
4.6.1	N. Radialis'in Rami Articulares'i	47
4.6.2	N. Medianus'un Rami Articulares'i	48
4.6.3	N. Ulnaris'in Rami Articulares'i	50
4.6.4	N. Musculocutaneus'un Rami Articulares'i	51
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ	53
6.	EKLER	60
7.	KAYNAKLAR	62
8.	TEŞEKKÜR	69
9.	ÖZGEÇMİŞ	70

## 1. GİRİŞ

Periferik sinir sistemi (*Systema nervosum periphericum*); merkezi sinir sistemi dışında bulunan tüm sinirler ile sinir düğümlerini (ganglion'ları) ve sinir ağlarını (plexus'ları) içerir. Bu sistem merkezi sinir sistemi ile hedef organlar arasında iki yönlü uyarı iletimini sağlayarak canlının motor, duyuşal ve otonom fonksiyonlarının düzenlenmesinde önemli rol oynayan bir sistemdir (1-4).

Yirminci yüzyılın başlarından itibaren gerek periferik sinirler ve gerekse plexus brachialis morfolojisi üzerine insanlarda (5-9), memeli ve memeli olmayan türlerde (10-13) pek çok araştırma yapılmıştır. Bu morfolojik araştırmalara daha sonraki yıllarda histolojik, fizyolojik (14-17), morfometrik (18, 19) ve ultrasonografik (20-22) çalışmalar da eklenmiştir. Yine periferik sinir zedelenmeleri ve zedelenmenin teşhisi (23, 24) ile onarım teknikleri (25, 26) hakkında yapılan çalışmalarda büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, capsula articularis etrafındaki periost'un uzaklaştırılmasıyla yapılan denervasyon işlemini takiben hızlı bir analjezi sağlanarak hayvanda hareket rahatlığının tekrar kazandırıldığı ortaya konulmuştur (27-31). Bu da capsula articularis'lerin innervasyonu üzerine yapılan çalışmaların önemini arttırmıştır.

Veteriner hekimlikle ilgili kitaplarda (3, 32, 33) *articulatio humeri* (omuz eklemi) ve *articulatio cubiti*'nin (dirsek eklemi) sinirsel innervasyonu ile ilgili bilgilerin oldukça yüzeysel olduğu gözlenmiştir. Bir çok çalışmada yazarların (34-43) bu eklemlerin sinirsel innervasyonlarını detaylı olarak incelemedikleri saptanmıştır. Yurdumuzda farklı türlere ait hayvan ırklarının çeşitli sistemlerine ilişkin anatomik çalışmalara son yıllarda yoğunluk verilmiş olup karşılaştırmalı birçok araştırma yapılmıştır. Sinir sistemi hakkındaki anatomik çalışmalar ise yapılan tüm bu araştırmalar içerisinde az bir yer tutmaktadır. Bu nedenle Türk Çoban Köpeği (Karabaş - Kangal), Kıvırcık Koyunu ve Yerli Kıl Keçisinde *articulatio humeri* ve *articulatio cubiti*'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirleri makroanatomik, subgros ve karşılaştırmalı olarak incelenmesini amaçlayan bu çalışmayla hem sinir sistemi konusunda yapılmış çalışmalara bir yenisinin eklenmesi hem de ilgili hayvan türlerine ait morfolojik bilgilere duyulan gereksinimin karşılanması amaçlanmıştır.

Ülkemize has hayvan ırklarından olan Türk Çoban Köpeği (Karabaş - Kangal), Kıvırcık Koyunu ve Yerli Kıl Keçisinde yapacağımız bu çalışma sonucunda, bu hayvanların omuz ve dirsek eklem bölgelerini innerve eden sinirlerin diseksiyonları gerçekleştirilecektir.



Böylece;

- 1- Üç tür hayvanın ilgili eklem bölgelerindeki sınırların ortaya çıkarılması sonucu türe ait özelliklerin tespiti,
- 2- İncelenen türler arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılması,
- 3- İlgili eklemlerde yapılacak operatif işlemler için bir sınır haritasının oluşturulması,
- 4- Elde edilen sonuçlar ile bu alanda yapılacak mikroskobik çalışmalara temel oluşturması amaçlanmıştır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 Synovial Eklemlerin (*Articulationes synoviales*) Yapı ve Fonksiyonları

Synovial eklemler (*articulationes synoviales*), tam hareketli eklem ya da oynar eklemler olup (40-43), iskelet kemiklerinin harekete elverişli şekilde birbirine bağlanmasına denir (44). Synovial eklemler (*juncturae synoviales*; *articulationes synoviales*) “gerçek eklem” olarak da isimlendirilir (33). Bacak kemikleri arasındaki eklemler bu gruba dahil edilebilir (42). Eklem çıkıklarının fazla görüldüğü eklem grubu olduklarından klinik önemleri büyüktür (41, 42).

Bu tip eklemlerde genel olarak bir eklem boşluğu (*cavum articulare*), dışta fibröz, içte synovial bir zarın olduğu eklem kapsülü (*capsula articularis*), eklem sıvısı (*synovia*), eklem kıkırdağı (*cartilago articularis*) ve eklem bağları (*ligamenta articulare*) bulunur (40, 41, 43, 45).

Bu tip eklemlerde karşı karşıya olan kemik uçlarından biri eklem çıkıntısını, diğeri buna uygun eklem çukurunu oluşturacak şekilde gelişmiştir (41-43). Her eklem yüzü *cartilago articularis* denilen hiyalin kıkırdaktan yapılmış bir eklem kıkırdağı ile örtülüdür. Bu hiyalin kıkırdak eklem hareketi esnasında aşınmasına engel olur ve hareketin kolayca yapılmasını sağlar (43, 45). Belirtilen şekilde eklem yüzüne sahip eklemler geniş bir hareket yeteneğine sahiptir. Bazen eklem yüzleri gerek şekil ve gerekse büyüklük bakımından birbiriyle uyumlu olmayabilir. Bu durumlarda fibrokartilaginöz dokudan oluşan *discus articularis*, *meniscus articularis* ve *labrum articulare* denilen kıkırdak yapısındaki oluşumlar kemik uçları arasına girerek uyumsuzluğun giderilmesini sağlar. *Cartilago articularis*, eklem çıkıntısının merkezinde kalın, periferinde ince olduğu halde, eklem çukurluğunun merkezinde ince, periferinde ise kalın olarak bulunur (40).

Synovial eklemlerin *cavum articularis*'i kıkırdakla kaplanmış eklem yüzlerinin arasında, çok küçük ya da kısa ve gergin olmayan oldukça geniş boşluklar ve kör keseler oluşturabilir. Bu geniş eklem kapsülü fizyolojik olarak eklem hareket yeteneğini artırma imkanı verir. Bu boşluklarda büyük miktarda *synovia* bulunabilir (38).

*Capsula articularis*, iki farklı bağ doku tabakasından ibaret olup, dıştakine *stratum fibrosum*, içtekine *stratum synoviale* denir (41-43, 46, 47). *Stratum synoviale*; *stratum subsynoviale* ve *intima synovialis* (*synoviocyt* tabaka) olarak gruplara ayrılabilir (48).

*Capsula articularis*'in dış tabakası olan *stratum fibrosum* kollagen lifler sayesinde eklem hareketlerini ve stabilitesini yerine getirir (49). *Stratum synoviale* tabakası ise kapsülün iç tarafında bulunan damarsal bağlayıcı bir dokudur ve synovial sıvının

üretmesinden sorumludur (42). Gevşek bir yapıya sahip olup özelleşmiş bağ doku hücrelerinden ve rezorbsiyon yeteneğine sahip A tipi hücrelerden (49-51) ayrıca farklı sayıda mast hücresi, plazma hücresi ve yağ hücrelerinden meydana gelir. Bu zar gevşek bir bağdoku yapısında olup periosteum ile karışabilir (50).

Sağlam ve sınımsıkı bir şekilde bulunan capsula articularis kehribar renginde, yapışkan bir sıvı olan synovia içerir. Eklem sıvısının önemli bir kısmı proteoglikan ve hiyaluronik asitten meydana gelir (52). Kan plazması ihtiva etmesi yanında monosit ve lenfosit içerir (53). Aynı zamanda besin ve oksijenden zengin bir sıvıdır (54). Synovia içerisinde fizyolojik olarak eritrositler bulunmaz (55). Sağlıklı bir insanın omuz ekleminde 1 ml'den daha az synovia bulunur (56). Yetişkin bir köpeğin diz ekleminde ortalama 0.2 ml'den 2 ml'ye kadar synovia sıvısı bulunabilir. Köpeğin genel ağırlık durumu ve kondüsyonunun eklemlerde bulunan synovia miktarıyla belirgin bir ilişkisi vardır (42). Synovia yapışkan özelliği sayesinde ince bir tabaka halinde eklem yüzeyine yapışarak onu tam olarak örter (57). Eklem yüzeyinin yağlanması ve kıkırdakların beslenmesi görevlerini üstlenir (58).

Ligamentler kemikleri birbirine bağlayan, eklemlere stabilite veya hareketlilik sağlayan özel yapılardır. Kasların dinamik yapısında sensorinöral rol oynadığını gösteren deliller de vardır (59, 60). Benjamin ve Ralphs (60) iki tip ligament olduğundan bahsederken bazı kaynaklarda ligamenta extracapsularia, ligamenta capsularia, ligamenta intracapsularia olarak 3 gruba ayrılmıştır (41). Capsula articularis'in içerisinde yer alan iç bağlara ligamenta intracapsularia, eklem kapsülünün dış yüzeyinde yer alan dış bağlara ise ligamenta extracapsularia denir (40, 42). Şekillerine, yönlerine ve fonksiyonlarına göre uzun, kısa, dar veya geniş, yassı veya yuvarlak olabilirler (40, 44).

Synovial eklemlerin kan dolaşımı eklem dolaylarında bulunan arteriyal ve venöz ağ tarafından sağlanır. Bu damarlar kapsülün ve aynı zamanda eklemi çevreleyen epifizin ihtiyacını karşılarlar (42). Synovial membranın artikular kenarı etrafındaki kan damarları anastomoz düğümleri oluşturur ve bunlar "circulus articuli vasculosus" olarak da kabul edilir. Synovial tabakanın içerisinde bulunan lenfatik damarlar eklem boşluğundaki bazı maddelerin yer değiştirmelerini sağlar (42).

Synovial eklemlerin sinirsel iletimi, eklem etrafındaki periferik ve muskular kollardan sağlanır. Bu sinirler proprioceptive iplikler, ağrı reseptörleri, vasomotor veya vasosensör fonksiyonlarla ilişkisi olan sempatik iplikler içerir. Capsula articularis'in bazı bölgeleri diğerlerinden daha çok innerve edilir. Hayvanlara ait eklemlerde 4 çeşit eklem reseptörü tespit edilmiştir (42, 61, 62).

1. Kapsüldeki Ruffini tip reseptörler,

2. Kapsüldeki Paccini tip reseptörler,
3. Ligamentlerdeki Golgi tendon organları,
4. Serbest sinir sonlanmaları.

Ruffini tip reseptörler, gerilme (uzama) reseptörleri olarak görev alırlar. Vater-Pacini reseptörleri titreşimlerin ve basıncın algılanmasından sorumludur (49). Ruffini sinir sonlanmaları deride, mukozada, eklem kapsüllerinde, iç organların üzerinde ve büyük arterlerin adventitia'sında bulunur. Vater-Pacini reseptörleri ise deride, periostta, eklemlerin çevresinde ve sinirler ile fascia'ların yüzeyinde bulunurlar (63). Golgi reseptörlerinin etki şekilleri Vater-Pacini reseptörleri gibi olup, bulunduğu yerler bakımından Ruffini sinir sonlanmalarına benzerler. Bunlardan başka vücudun hemen hemen bütün dokularında bulunan ve ağrı reseptörleri olarak görev alan serbest sinir sonlanmaları da vardır. Yukarıda bahsedilen tüm bu reseptörler sadece histolojik olarak özel boyama teknikleriyle (gümüş boyama, immunohistokimyasal boyamalar) görülebilirler. Işık mikroskobu ile reseptörlerin daha iyi incelenmesi için tüm hücreler veya belli hücre bölümleri boyanmalıdır. En eski metod, Golgi metodudur. Burada total enjeksiyon sayesinde sinaplarla beraber bütün hücre şekilleri görülebilir. Nissi metodunda bazik boyama maddeleriyle çalışılır. Gümüşleme metoduyla nörofibriller daha açık olarak görülebilir (49). Bugün için en önemli ve modern histolojik teknik antijen-antikor reaksiyonu yardımıyla ve ilave olarak bazı maddelerle (Fluoresan boyama ve Peroxidaz) sinir hücrelerinin türü ya da yüzeysel özellikleri immunohistokimyasal olarak ortaya çıkarılabilir (49). Bu reseptörler sayesinde alınan iletiler farklı sinirler tarafından merkeze iletilirler (64).

Stratum fibrosum'da sinir tellerinin kan damarlarıyla bağlantılı olması dikkat çeker. Çoğu sinir telleri kan damarlarını takip eder (65) ve sinir giriş noktaları genellikle kapillar damarların yanında bulunur (47, 61, 66).

## **2.2 Capsula Articularis'in İnnervasyonu**

Capsula articularis'in innervasyonu hakkındaki anatomik çalışmalar iki temel noktaya dayanır. Bunlardan birincisi; capsula articularis'i innerve eden sinirlerin köken aldığı yerden capsula articularis'de sonlandığı yere kadar olan seyrinin makroskobik olarak tasviridir. İkincisi; capsula articularis'in sinirsel iletiminin yapı, fonksiyon ve topografisinin tasviridir (47). Sinir iplikleri capsula articularis'e periosttan girerek eklemlerin innervasyonlarına katkıda bulunur (67).

Eklemelerin sensorik innervasyonu ile ilgili çalışmalar memeli (16, 68-73), kuş (74) ve keseliler (75, 76) gibi birçok hayvan türünde yapılmıştır. Bu çalışmalardaki amaç intramuskular proprioception ve intra ve pericapsular eklem reseptörlerinin büyüklüğü, eklem pozisyonu ve hareketi üzerine diğer etkilerinin karşılaştırmalı olarak tartışılmasıdır.

Backenköhler ve arkadaşları (77), farenin omuz eklemine sensorik innervasyonu hakkında çalışmalar yapmışlar ve sensibl sinir sonlanmalarının genellikle eklem kapsülünün bağdokusunda ve eklem yakını olarak bulunan sinirlerde bulunduğunu tespit etmişlerdir. Vater-Pacini reseptörleri Golgi reseptörleriyle beraber bulunmuştur. Ruffini reseptörleri capsula articularis civarında sınırlanmış olarak tespit edilmiştir. Golgi reseptörleri bilhassa kasların sonlandığı yerde, eklem çevresinde tespit edilmiştir. Vater-Pacini reseptörleri ise kapsülün farklı bölgelerinde bulunmuştur.

Omuz, dirsek, kalça ve diz eklemine sinirsel innervasyonu hakkında farklı hayvan türlerinde ve insanlarda bir çok araştırma yapılmıştır (16, 61, 68, 69). Bu incelemeler neticesinde bu eklemlerde multipl innervasyon olduğuna işaret edilmiştir. Farklı hayvan türlerinde ve insanlarda omuz, dirsek, kalça ve diz eklemine sinirsel innervasyonu hakkında yapılan çalışmalarda bu eklemlerin çok yönlü bir innervasyon gösterdiklerine işaret edilmiştir (16, 42, 68-72). Buna göre bir capsula articularis en az iki sinirin rami articularis'i tarafından innerve edilir.

Capsula articularis'e gelen bu sinir dallarının varyasyonları, sayısı ve dallanmaları hakkında bir çok araştırmacı çalışmalar yapmıştır. Özellikle Polacek (61), Freeman ve Wyke (16) ile Rankin ve arkadaşları (78) capsula articularis'e giden sinir dallarından söz ederken belli bir sayı vermemişler ancak açıklamalarında daima çoğul ifadeler kullanmışlardır. Capsula articularis'e gelen dalların sabitliğine bağlı olarak varyasyonlardan söz edilmiştir. İnsanlarda art. coxae ve art. genus capsula articularis'inin innervasyonları üzerine kantitatif veriler ortaya konmuştur. Örneğin; insanlarda n. gluteus superficialis'in %43, n. femoralis'in %90 ve n. ischiadicus'un %100 oranında art. coxae'nin capsula articularis'inin innervasyonuna katıldığı tespit edilmiştir (47).

Sinir sonlanma noktaları bakımından eklem tabakasının iki tabakasından biri olan stratum synoviale'de sinir sonlanmaları mevcut değildir (16, 66). Stratum fibrosum'da ise sinir ipliklerinin kan damarlarıyla bağlantılı olması dikkati çekmektedir. Genellikle sinir telleri kan damarlarıyla birlikte seyrederek (79). Sinir giriş noktaları Schenk ve arkadaşları (66) ile Polacek'e (61) göre kapillar damarların yanında bulunur.

Sinir sonlanmalarının bölgesel dağılımı capsula articularis'in mekanik faaliyetlerine göre farklılık gösterir. Örneğin capsula articularis'in flexor yüzeyinde diğer taraflara nazaran daha sık sinir giriş noktası bulunur (47, 61, 68, 73). Sonuç olarak capsula articularis'in diğer bölgelerine nazaran flexor bölgede daha fazla sinir lifleri mevcuttur (68). Aynı zamanda capsula articularis'de farklı sinir giriş noktalarının bulunması eklemin mekanik kullanım kalitesini arttıran bir sebeptir. Örneğin diz ekleminin gerilme ve bükülme bölgelerinde Tip-I sinir sonlanmaları, lateral ve medial'inde Tip-II sinir sonlanmaları görülür (16).

## **2.3 Articulatio Humeri'nin Anatomisi**

### **2.3.1 Eklem ve Kemik Yapısı**

Articulatio humeri, scapula'nın cavitas glenoidalis'i ile caput humeri arasında şekillenmiş, küresel (spherioidea) bir eklemdir (40-42, 46, 80). Ancak ginglymus gibi çalışır (40, 44). Cavitas glenoidale'nin uzun eksenini craniocaudal yönde olan oval şekilli bir görünümde olup cranial'inde bir çentik taşır (80). Caput humeri daha yuvarlak olup boyutları scapula'nın eklem yüzüne göre daha geniştir. Cavitas glenoidalis çevresine halka tarzında fibröz bir kıkırdak yapışır (42). Labrum glenoidale denilen bu kıkırdak nedeniyle eklem çukuru hem derin hem de geniştir (40, 41). Bu eklem gerilme ve bükülme yanında carnivor'larda özellikle de felis'te çok az da olsa yanıl hareket kabiliyetine sahiptir (42, 80-82). Canis'te gerilme ve bükülme derecesi 120°, dışa rotasyon 54° ve içe rotasyon 35° kadardır (83).

### **2.3.2 Ligamentleri**

Koch (82), May (80), Gültekin (44) ve Nickel'e (46) göre articulatio humeri'ye ait eklem bağları (ligamentleri) yoktur. Bunların yerini eklemi çevreleyen güçlü kas (cranial'den m. biceps brachii ve m. supraspinatus, medial'den m. subscapularis ve caudo-lateral'den m. infraspinatus) bağlantılarının tendoları almıştır. Böylece m. subscapularis'in tendosu medial kollateral ligament görevini görürken, m. supraspinatus ve m. infraspinatus'un tendoları lateral kollateral ligament gibi görev alır (44, 46, 80, 82). Musculus biceps brachii'nin ve m. coracobrachialis'in kirişleri de omuz ekleminin tesbitine yardımcı olur (84). Evans (42), Budras (33) ve Bahadır'a (41) göre eklemin stabilitesini medial ve lateral'de bulunan kollajen ve elastik yapıdaki medial ve lateral

ligamentum glenohumerale'ler sağlar. Evcil memelilerde özellikle equidae ve canis'te belirgin olan bu ligamentler eklem stabilitesi için son derece önemlidir. Dursun (40) ve Öcal'a (43) göre art. humeri'de ligamentum coracohumerale ve ligamentum glenohumeralia olmak üzere iki ligament bulunur.

Bu bağlardan ligamentum coracohumerale, processus coracoideus ile tuberculum majus arasında uzanan geniş bir bağıdır. Capsula articularis'in ön üst kesiminde bulunur (40). Diğer bağlar ligg. glenohumerale mediale ve laterale'dir. Ligamentum glenohumerale mediale, tuberculum supraglenoidale ve humerus'un tuberculum minus'u arasında verev olarak uzanır. Bir kol ise Y harfi şeklinde scapula'nın caudal'inden çıkarak (50) capsula articularis'in içerisine doğru seyreder (85). Ligamentum glenohumerale lateral'e ise cavitas glenoidalis'in lateral kenarından tuberculum majus'un caudal kenarına uzanır. Eklem çıkığı bölgede bulunan güçlü kaslar nedeniyle çok nadir görülür (84).

### **2.3.3 Eklem Çevresinde Bulunan Kaslar**

Articulatio humeri'nin bütün kasları scapula'dan orijin alarak humerus'un proximal'inde sonlanırlar (86). Bu kaslar germe ve bükme fonksiyonları yanında aynı zamanda yan bağların kontraktürü ve eklem stabilizasyonundan da sorumludurlar. Carnivor'larda gerilme ve bükülme hareketlerine katılma yanında abduksiyon, adduksiyon ve rotasyon hareketlerine katılırlar. Omuz kasları lateral ve medial olarak iki bölüme ayrılabilirler (86).

#### **2.3.3.1 Lateral omuz kasları**

##### **2.3.3.1.1 Musculus supraspinatus**

Fossa supraspinata'dan orijin alan ve burayı margo craniales'e kadar tamamen dolduran, kalın ve uzun bir kاستır (40, 41, 43, 44, 80, 86-91). Kısa bir tendo ile humerus'un tuberculum majus'unda, ruminant ve equidae'de buna ilaveten ikinci bir tendo ile tuberculum minus'ta sonlanır (40, 80, 87). Articulatio humeri'yi tespit etmek (47, 86), germek (40, 88) ve vücut ağırlığını taşımak (86) gibi görevleri vardır. Nervus suprascapularis tarafından innerve edilirler (87, 89, 92).

##### **2.3.3.1.2 Musculus infraspinatus**

Tendo iplikleri nedeniyle güçlü bir kاستır (86). Scapula'nın fossa infraspinata'sını doldurur (44, 87). Humerus'un tuberculum majus'unda sonlanır (86, 89). Kirişi ile tuberculum majus arasında "bursa subtendinea musculi infraspinata" bulunur (40, 82).

Musculus trapezius ve m. deltoideus ile komşudur (40). Kollateral ligament gibi görev yaparlar (86). Ekstensiyon ya da fleksiyona yardımcı olmaları yanında (33, 92) köpeklerde humerus'un supinasyonu ve abduksiyonunda görev yaparlar (40, 86). Nervus suprascapularis tarafından innerve edilirler (33, 40, 41, 43, 80, 82, 92).

#### **2.3.3.1.3 Musculus deltoideus**

Derinin altında (82, 92), üçgen şeklinde yassı bir kasdır (41). Spina scapulae ve scapula'nın arka kenarından başlar (40, 43, 45). Acromion'u olan hayvanlarda (ruminant, carnivor) acromion'dan çıkan etli bir pars acromialis ile spina scapulae ve scapula'nın arka üst kısmından aponörotik olarak çıkan pars scapularis'den oluşur (41, 86). Acromion'u olmayan hayvanlarda (sus, equidae) her iki bölüm kaynaşmıştır (40, 91). Articulatio humeri'nin fleksoru ve humerus'un abductoru olarak görev yapar (43, 80, 87). Nervus axillaris tarafından innerve edilir (89, 92).

#### **2.3.3.1.4 Musculus teres minor**

Musculus deltoideus ve m. infraspinatus'un altında (80), articulatio humeri'nin caudolateral'inde bulunan küçük bir kastedir (86). Scapula'nın margo caudalis'inin caudal 1/3'ünden orijin alır (41, 86, 91, 92). Carnivor'larda tuberculum infraglenoidale'den başlar (33, 40). Tuberositas teres minor'a yapışarak sonlanır (43, 44, 82). Articulatio humeri'nin fleksoru olarak görev yapar (87, 89). Nervus axillaris tarafından innerve edilir (33, 83).

### **2.3.3.2 Medial omuz kasları**

#### **2.3.3.2.1 Musculus teres major**

Uzun ve yassı bir kastedir (86). Scapula'nın angulus caudalis'inden çıkıp articulatio humeri'nin flexor yüzünden geçerek humerus'un tuberositas teres major'unda sonlanır (82) ya da m. latissimus dorsi ile birleşir (80, 86). Dıştan m. latissimus dorsi ile, içte ise m. serratus ventralis thoracis ile komşudur (40). Articulatio humeri'nin flexor'u (33, 40) ve bacağın abduktoru olarak görev yapar (80, 86). Nervus axillaris tarafından innerve edilir (41, 44, 89, 92).

#### **2.3.3.2.2 Musculus subscapularis**

Fossa subscapularis'ten köken alan (86, 92) ve orayı tamamen dolduran bir kastedir (41, 43). Oldukça tendinöz bir yapıya sahip olan medial kollateral ligament gibi görev yapar (86, 91). Kirişi ile tuberculum minus arasında "bursa subtendinea m. subscapularis" bulunur (40). Genellikle üç (80, 92) ya da dört (87) bölümden ibarettir. Kasın yapışma



kirişini orta bölüm meydana getirmiş olup, diğer bölümler bununla kaynaşmıştır. Bu yapışma kirişi tuberculum minus üzerinde son bulur (89, 92). Bu kas medial kollateral ligament gibi iş görür ve articulatio humeri'nin ekstensoru ve fleksoru olarak görev alır (86, 89, 92). Nervi subscapulares (41, 43) ve n. axillaris (33) tarafından innerve edilir.

#### **2.3.3.2.3 Musculus coracobrachialis**

Omuz ekleminin medial'inde bulunan küçük yassı bir kastır (40, 41, 86). Scapula'nın processus coracoideus'undan ince bir tendo olarak orijin alır (82, 86, 92). Articulatio humeri'nin medial'inden uzanarak humerus'un dorsomedial'ine bağlanır (43, 44, 91). Equidae ve ruminant'larda m. teres major'un tendosu ile iki parçaya ayrılır. Dıştan m. teres major ve m. latissimus dorsi ile, içten ise fascia brachialis ile komşudur (40). Omuz ekleminin adduktoru ve extensoru olarak görev alır (33, 87). N. musculocutaneus tarafından innerve edilir (33, 80, 87, 89, 92).

#### **2.3.4 Capsula Articularis'i**

Eklem kapsülü (capsula articularis) ince ve gevşektir. Üstte labrum glenoidale'nin çevresine, allta ise caput humeri çevresine yapışır (40). Cranial bölümü processus coracoideus ve humerus'un tuberculum'ları arasında kalınlaşmıştır. Eklem kapsülü geniş ve gevşek bir yapıdadır (57). Evcil hayvanlardan carnivor'larda iki cranial ve bir caudo-lateral keseye sahiptir (89). Atta ise üç tane cranial ve iki tane caudo-lateral kese (pouches) bulunur. Eklem kapsülü iki farklı bağdoku tabakasından ibaret olup, en dıştakine stratum fibrosum, içtekine stratum synoviale denir. Sonuncusu yine stratum subsynoviale ve intima synovialis olarak gruplandırılabilir (48). Bütün eklem boşluğu villi ve plicae synoviales ile kaplanmıştır. Sağlam ve sımsıkı kapalı eklem kapsülü kehribar renginde, yapışkan bir sıvı içerir. Eklem sıvısı (synovia)'nın büyük bir kısmı proteoglikane ve hiyaluronik asit'den meydana gelir (52). Kan plazması ihtiva etmesi yanında monosit ve lenfosit içerir (53) ve besin ve oksijenle zenginleştirilmiş bir sıvı ihtiva eder (54).

#### **2.3.5 Vaskülarizasyonu**

Evcil memeli hayvanların omuz eklem kapsülünü üç tane atardamar besler (93). Koyunların omuz eklemi; a. thoracica externa ve a. circumflexa humeri caudalis tarafından vaskülarize edilir (94). Badawi ve Wilkins (95) sığırlarda omuz ekleminin a. circumflexa humeri cranialis ve a. circumflexa humeri caudalis tarafından beslendiğini belirtmiştir. Wilkens ve Münster (93) bunu keçiler için tastik etmiştir. Gigov'a (96) göre sığırların

omuz eklemi; a. circumflexa humeri caudalis, a. thoracoacromialis, a. subscapularis ve a. brachialis tarafından vaskularize edilir. Wisdorf ve arkadaşları (93) evcil memeli hayvanların omuz ekleminin a. subscapularis, a. circumflexa humeri cranialis ve a. circumflexa humeri caudalis tarafından beslendiğini açıklamışlardır.

Koyunların omuz eklemi v. cephalica ve v. transversa scapula'nın rami muscularis'i tarafından vaskularize edilir (94). Wisdorf'a (93) göre keçilerde omuz ekleminin kirli kanını v. circumflexa humeri cranialis ve v. circumflexa humeri caudalis toplar. Munster ve Schwarz (97) sığırlarda omuz ekleminin kirli kanının; v. thoracoabdominalis'in ramus lateralis'i, v. subscapularis'in ramus lateralis'i, v. circumflexa scapulae'nın ramus medialis'i ve v. circumflexa humeri caudalis'in dalları tarafından oluşan "Rete venosum scapulae laterale" tarafından toplandığını bildirmektedir. Bunun dışında; v. circumflexa scapulae'nın ramus lateralis'i, v. subscapularis'in ramus medialis'i, v. thoracoacromialis'in ramus distalis'i tarafından oluşturulan "Rete venosum scapulae mediale" omuz ekleminin kirli kanını süzer.

### 2.3.6 İnnervasyonu

Omuz eklem kapsülünün innervasyonu seyirleri nedeniyle n. axillaris ve n. suprascapularis tarafından yapılır (47). Graeger (98) sığırlarda, Grau (99) genel olarak evcil memeli hayvanlarda yine Seiferle (3) evcil memelilerde genel olarak omuz ekleminin sadece n. axillaris tarafından innerve edildiğini bildirmektedir. Bunların aksine Gigov (96) sığırların omuz ekleminin eklem kapsülünün hem n. axillaris hem de n. suprascapularis tarafından innerve edildiğini yazmaktadır.

Nervus axillaris; yedinci boyun sinirinin ventral dalından köken alır (101). Sharp ve ark.'larının (100) yaptıkları elektrofizyolojik muayeneler neticesinde bildirdiklerine göre altıncı ve sekizinci boyun siniri n. axillaris'in oluşumuna çok az katılır. Nervus axillaris'in omuz eklem kapsülünün innervasyonuna katıldığı genel olarak kabul görmektedir (33, 82). Fakat eklem kapsülüne gidişatı ve miktarı değişebilmektedir (47). Nervus axillaris plexus brachialis'ten ayrıldıktan sonra m. subscapularis'in distal'inden laterale geçer (47, 72). Omuz eklem kapsülünün caudal'inden geçer. M. triceps brachii'nin caput longum ve caput laterale'si arasından geçerken eklem kapsülüne dallar verir (47).

Nervus suprascapularis; altıncı ve yedinci boyun sinirlerinin ventral dallarının plexus brachialis'in cranial bölümünde birleşmesiyle oluşur. Medial tarafta m. supraspinatus ve m. subscapularis arasından distal bölümdeki aralığa ulaşır (72). Buradan kaudale doğru

giderek acromion tarafından korunan collum humeri'yi geçerek m. infraspinata ve m. supraspinata 'ya ulaşır (82). Omuz eklem kapsülünün proximo-lateral kenarına bir dal (72, 101, 102) veya birden fazla dal verir (48, 103, 104).

## **2.4 Articulatio Cubiti'nin Anatomisi**

### **2.4.1 Eklem ve Kemik Yapısı**

Dirsek eklemi (articulatio cubiti) synovial bir eklemdir (42). Humerus'un distal çıkıntısı ile radius ve ulna'nın proksimal uçları arasında bulunur (44-46, 81, 91). Birleşik (articulatio composita) ve ginglymus bir eklemdir (41-43, 80). Humerus'un eklem yüzü medial'deki lateral'dekine göre daha büyük olan ve arasında oblik bir çıkıntı bulunan iki condylus taşırken, radius'un buna karşılık gelen cavitası oluk taşır. Ulna'nın eklem yüzü ise yarım ay şekilli bir incisura taşır (80). Ortak bir eklem kapsülünün içerisinde bulunan articulatio humeroradialis, articulatio humeroulnaris ve articulatio radioulnaris proximalis adlı üç farklı eklemden oluşur (46). Nomina Anatomica Veterinaria (2005)'ya göre articulatio cubiti sadece articulatio humeroulnaris ve articulatio humeroradialis'ten ibaret iken, insan hekimliğinde kullanılan Nomina Anatomica (1985) articulatio radioulnaris proximalis'ide buna dahil etmektedir. Bu nedenle köpeklerde articulatio radioulnaris proximalis dirsek eklemine diğer parçalarıyla birlikte sayılmıştır (42).

Bruchmann (105) sığırlarda, Nickel (46) geniş getiren hayvanlarda eklem kapsülünün bir pars humeroradialis ve bir pars humeroulnaris'ten oluştuğunu tesbit etmişlerdir. Articulatio radioulnaris proximalis dirsek eklemine ana parçasıyla serbestçe iletişim kurar ve onun bir parçası sayılır (46).

Van Herpen (106) ve Evans (42) dirsek eklemine 3 parçasının fonksiyonel bakımdan birbirlerinden bağımsız olduklarını tesbit etmişlerdir. Bunlardan articulatio humeroradialis'in vücut ağırlığının büyük kısmını taşıdığını, articulatio humeroulnaris'in hareketi stabilize ettiğini ve articulatio radioulnaris proximalis'in alt kolun rotasyonunda görev aldığını açıklamışlardır. Normal durumda dirsek açısı 145° dir. Hareket çevresi 100° dir. Fleksiyon açısı 60°, ekstensiyon açısı 160° ye erişir (91).

## 2.4.2 Ligamentleri

Dirsek eklem kapsülü, lateral ve medial kollateral ligamentlerle güçlendirilmiştir (80). Bu güçlü ligamentler ve kemik yapısı nedeniyle articulatio cubiti yanal hareketleri sınırlar (46). Carnivorlarda üç, diğer hayvanlarda iki yanal bağ bulunur (41, 43, 45).

Bu bağlardan ligamentum collaterale cubiti laterale; kısa ve kuvvetli bir bağıdır. Humerus'un lateral epichondylus'undan çıkıp radius'un proximal ucuna yapışır (40, 91). Cranial ve caudal kola ayrılır. Atta yalnızca radial kolu vardır (46). Caudal kol caudodistal'e doğru genişleyerek ilerler. Ligamentum anulare'den iplikler alarak ulna'nın craniolateral'ine gider, processus coronoideus lateralis'e yapışır (42).

Ligamentum collaterale cubiti mediale; lig. collaterale cubiti laterale'den daha zayıf olarak şekillenmiştir (103). Humerus'un epicondylus medialis'inden köken alır. Ellenberger (36) ve Nickel (46) gevişgetirenlerde ligamentum collaterale cubiti mediale'nin cranial ve caudal iki kola ayrıldığını bildirmişlerdir. Nickel (46); carnivorlarda bu ligamentin radial ve ulnar iki kola ayrıldığını, ruminant ve atta yine iki kol halinde bulunduğunu açıklamıştır. May (80)'e göre ligamentum collaterale cubiti mediale koyunlarda sadece tek koldan oluşmuş olup, m. pronator teres tendinöz bir bağıdır. Daha kısa olan caudal kol radius'un epicondylus medialis'inde sonlanır ve böylece tek başına medial kollateral ligament olarak görev yapar. Daha uzun olan cranial kol carnivorlarda m. pronator teres isimli kasa dönüşmüştür (41, 45, 46).

Ligamentum olecrani; carnivorlara has bir bağıdır (41, 45, 46, 82). Bu bağ eklem kapsülüne tamamen bağlıdır. Humerus'un epicondylus mediale'sinden (fossa olecrani'nin yanından) çıkar, processus anconeus'ta sonlanır (41, 45, 46).

Dirsek ekleminin fleksiyon yüzünde pek belirgin olmayan ve çok iyi izole olmuş, eklem kapsülüyle bağlantılı olan ince bir bağ daha vardır. Çıkış yeri olan foramen supratrochleare'nin latero-proximal'inden medio-distal yöne gider ve ligamentum anulare radii hizasında iki kola ayrılır. Lateral'de bulunan ve kısa olan kol lig. anulare radii ile birleşir. Uzun olan kol mediodistal yönde devam eder. Seyrinden dolayı "ligamentum obliquum" olarak isimlendirilir (42, 47). May (80) bunu "ligamentum anterium" olarak isimlendirmiştir.

### 2.4.3 Eklem Çevresinde Bulunan Kaslar

Articulatio cubiti'ye etki eden kaslar çoğunlukla humerus'un çevresinde bulunur (41, 86). Genellikle güçlü kaslardır ve humerus ile scapula'dan çıkıp radius ya da ulna'nın proximal'ine bağlanırlar. Çoğunlukla flexor ya da extensor olarak görev yaparlar (86).

#### 2.4.3.1 Musculus brachialis

Collum humeri'nin caudal'inden çıkarak (83, 86, 101) humerus'un sulcus m. brachialis'ini dolduran (41, 43, 45) spiral seyirli, uzun bir kastır (40, 41). Sulcus m. brachialis'i dolandıktan sonra articulatio cubiti'nin lateral'inde sonlanır (86, 92, 101). Dirsek eklemine bükücüsü olarak görev alır (33, 41, 43, 45, 80, 86, 89, 92). Nervus musculocutaneus ve n. radialis tarafından innerve edilir (7, 33, 41-43, 72, 80, 82, 89).

#### 2.4.3.2 Musculus biceps brachii

Bu kas hem omuz hem de dirsek eklemine etki eder (82, 86). İnsanda orijini iki başlı (86) olmasına rağmen evcil memeli hayvanlarda scapula'nın tuberculum supraglenoidale'sinden tek başlı güçlü bir tendo şeklinde çıkar. Sulcus intertubercularis'ten geçer ve tuberositas radii'de sonlanır (40, 43, 78, 86, 89). Equus'ta kasın yapısında bulunan birçok dahili kirişiklerin birleşmesiyle "lacertus fibrosus" denilen sert, dayanıklı, gergin bir tendinöz oluşum ayrılır (40, 41, 43-45). Articulatio cubiti'nin flexoru, articulatio humeri'nin extensoru olarak görev yapar (33, 41, 43, 45, 82, 86, 89, 91). Ayrıca radius ve ulna'sı olan hayvanlarda ön bacağın supination'unu sağlar (41, 45, 92). Bu kas n. musculocutaneus tarafından innerve edilir (40, 41, 43, 45, 89, 91, 92).

#### 2.4.3.3 Musculus triceps brachii

Ön bacağın en kuvvetli kasıdır (41, 45, 82, 86). Equidae ve ruminantlarda; caput longum, caput laterale, caput mediale olmak üzere üç baştan, carnivor'da ise bunlara caput accessorium'un eklenmesiyle dört baştan oluşmuştur (33, 40, 41, 43-45, 86, 87). Caput longum scapula'nın caudal 2/3'lük kısmından çıkar ve olecranon kaudal kısmına yapışır (80, 86, 88, 92). Caput laterale kökenini linea muscoli tricipitis humeri'den alır ve distal'de caput longum ile birleşir (40, 41). Caput mediale; humerus'un medial'inde m. teres major ile m. coracobrachialis'in çıkış yerlerinin arasından çıkar ve olecranon'un medial'inde sonlanır (101). Caput accessorium; m. triceps brachii'nin diğer bölümlerinin arasında ve derinde bulunur. Crista tuberculi minoris'ten çıkar, distal'de caput longum ve caput laterale ile birleşir (40, 88, 92, 101). M. triceps brachii dirsek eklemine en önemli gerici kasıdır (40, 41, 43, 45, 89, 92). Caput longum omuz eklemine bükücüsü olarak da

görev yapar (41, 45, 101). Bu kas n. radialis tarafından innerve edilir (33, 40, 41, 43, 78, 89, 92).

#### **2.4.3.4 Musculus anconeus**

Musculus triceps brachii'nin altında uzanan (41, 45, 78, 86) kısa fakat kuvvetli bir kastır (41, 82). Musculus triceps brachii'nin bir parçası olarak da yorumlanabilir (86). Humerus'un kaudodistal'inde bulunan epicondylus lateralis ve medialis'ten köken alır (43, 92, 101). Fossa olecrani'nin üstünü örter (41, 92) ve m. triceps brachii'nin caput laterale'sine kaynaşır (86). Dirsek eklem kapsülünün recessus caudalis'inin proksimal yüzüne dayanmıştır (90). Dirsek eklemine germek (33, 40, 41, 43, 45, 80, 86, 89, 92) ve eklem kapsülünü gerginleştirme fonksiyonu vardır (90). Nervus radialis tarafından innerve edilir (33, 41, 43-45, 89, 92).

#### **2.4.3.5 Musculus tensor fascia antebrachii**

İnsanda bulunmayan bu kas (86), Musculus triceps brachii'nin caput longum'unun arka ve iç kenarı boyunca uzanır (40, 41, 82, 86, 92). Scapula'nın arka kenarı ve m. latissimus dorsi'den başlar (33, 40, 41, 43-45, 92, 101). Görevi fascia antebrachii'yi germek ve dirsek eklemine gerilmesine yardımcı olmaktır (33, 41, 45, 82, 86). Nervus radialis tarafından innerve edilir (33, 40, 41, 43-45, 86, 89, 91, 99).

#### **2.4.4 Capsula Articularis**

Capsula articularis eklemeye iştirak eden eklem yüzlerinin kenarlarına yapışır (46, 91). Canis'lerde articulatio humeroradialis, art. humeroulnaris ve art. radioulnaris proximalis'ten meydana gelen müşterek bir eklem boşluğu vardır (47). Kemik uçlarının çokluğundan dolayı komplike bir yapıya sahiptir (46). Kapsül az bir genişliğe sahip olup yan bandlarla üzerinden geçen kaslara (m. anconeus, m. extensor carpi ulnaris ve m. flexor carpi ulnaris) bağlanır. Cranial ve caudal'de humerus'un foramen supratrochleare'sinin proximal'ine bağlanır, fossa radialis ve fossa olecrani'nin üzerini örter (46). Nickel ve arkadaşları (46), Vollmerhaus ve arkadaşları (101) ile Çalışlar (91) eklem kapsülünün dört recessus'u olduğunu bildirmişlerdir. Bunlardan biri lateral'de, diğeri craniomedial'de medial bağ ile derin bağ arasında, biri medial'de, diğeri ise humerus'un distal epicondylus'una uygun olarak fossa olecrani içinde bulunmaktadır (36, 91).

#### 2.4.5 Vaskülarizasyonu

Wisdorf'a göre (94); koyunlarda dirsek eklemi a. brachialis'in ramus articularis'i ile a. interossea communis ve a. circumflexa humeri caudalis'in ramus distalis'i tarafından vaskülarize edilir. Sığırlarda omuz eklemi; a. interossea dorsalis, a. interossea communis, a. brachialis'in ramus muscularis'i, a. collateralis ulnaris, a. collateralis radialis ve a. collateralis radialis distalis tarafından beslenir (95). Gigov'a (96) göre; a. collateralis radialis, a. collateralis ulnaris, a. interossea communis, a. interossea recurrens ve a. mediana sığırların dirsek ekleminin vaskülarizasyonunu sağlar.

Evcil hayvanların dirsek ekleminin vaskülarizasyonu a. brachialis'in eklem dalları ile a. transversa cubiti, a. interossea communis ve a. recurrens interossea, a. collateralis ulnaris, a. collateralis media tarafından oluşan "Rete articulare cubiti" tarafından yapılır (91, 98).

Koyunlarda dirsek ekleminin kirli kanı v. brachialis ve v. collateralis ulnaris tarafından toplanır (89). Nickel (93)'e göre keçilerde eklemin kirli kanı; v. collateralis radialis, v. collateralis radialis distalis, v. collateralis ulnaris ve v. brachialis'in ramus muscularis'i tarafından süzülür. Munster ve Schwarz (97, sığırlarda eklemin v. collateralis media, v. collateralis ulnaris, v. transversa cubiti, v. recurrens ulnaris ve v. recurrens interossea tarafından oluşturulan "Rete venosum cubiti" tarafından vaskülarize edildiğini bildirmişlerdir. Nickel (93) evcil hayvanlar için dirsek ekleminin kirli kanı v. collateralis media, v. recurrens interossea ve v. collateralis ulnaris tarafından oluşturulan "Rete articulare cubiti" sayesinde toplandığını rapor etmiştir.

#### 2.4.6 İnnervasyonu

Ellenberger-Baum (99) evcil memelilerde articulatio cubiti'nin n. medianus ve n. ulnaris tarafından innerve edildiğini saptamıştır. Graeger (98) sığırlar için ve Seiferle (3) tüm evcil memeliler için dirsek eklem kapsülünün n. medianus, n. ulnaris ve n. musculocutaneus tarafından innerve edildiğini yazmaktadırlar. Ayrıca sığırlarda bu eklemler dışında n. radialis'de innervasyona katılmaktadır (98).

Nervus musculocutaneus; değişken bir orijine sahiptir (107). Genel olarak yedinci (C7) servikal sinirin ventral dallarından meydana gelmiştir (72). Musculus subscapularis kasının medial yüzü üzerinde ve m. teres major'un insertionunun medial tendosuna oblik olarak seyreder. Arteria axillaris'in lateral'inde distal'e doğru seyreder ve damarın distal'inde n. medianus ile birleşir (3, 4, 10, 40, 72). Bu sinir ile beraber humerus'un

distal bölümüne kadar iner ve burada ondan ayrılarak dirsek eklemine birkaç dal gönderir (96, 98).

Nervus radialis; koyun ve keçilerde (13, 40, 80, 108-114) yedinci ve sekizinci servikal ve birinci torakal spinal sinirin ventral dallarının birleşmesi ile oluşur. Köpeklerde (115, 116) yedinci ve sekizinci servikal spinal sinirler ile birinci torakal spinal sinirin ventral kollarının birleşmesi ile bazen bunlara ikinci torakal spinal sinirden gelen kolun katılmasıyla (10) şekillenir. Bu sinir pleksusun en geniş siniridir (10, 40, 80, 107, 115, 116). Musculus teres major ve m. triceps brachii kasının uzun başı arasında, a. brachialis ve v. brachialis eşliğinde distale iner (4, 80, 111-113). Humerus'un sulcus musculus brachialis'inde a. profunda brachii ile birlikte seyrederek (40, 72). Bu oluktaki seyrinde n. cutaneus brachii lateralis caudalis'i verir (13, 40, 99). Musculus brachialis ile m. triceps brachii'nin caput laterale'si arasında ramus profundus ve ramus superficialis olmak üzere iki kola ayrılır (72, 111, 113, 116). Ramus superficialis ruminantlarda articulatio cubiti'nin innervasyonu için birkaç dal verir (107, 113, 117). Ramus profundus m. extensor carpi radialis ve m. supinator'un altından geçer. Dirsek eklemine cranio-lateral'ine bir dal verir (72).

Nervus medianus; plexus brachialis'in en güçlü (4, 80, 99) ve uzun (3, 43, 99) siniridir. Plexus'un kaudal kısmından ulnar sinir ile beraber çıkar (40, 80, 116). Arteria axillaris'in ventrali düzeyinde n. musculocutaneus ile birleşerek ansa axillaris'i şekillendirir (40, 113). Mohamed (117), n. medianus'un koyunda articulatio cubiti'nin kaudomedial kesimini, Stazyk (47) bu sinirin köpeklerde dirsek eklem kapsülünün cranial bölgesine kollar verdiğini bildirmektedir.

Nervus ulnaris; sekizinci servikal ve ilk torakal (13, 107, 113) bazen ikinci torakal sinirlerin (3, 4, 40, 72, 99) ventral dallarından köken alır. Keçi ve koyunlarda aksillar bölgede n. medianus ile birlikte a. brachialis'in medial yüzünü distal yönde çaprazlar (111, 112). Humerus'un distal 1/3'ünde n. cutaneus antebrachii caudalis'i verir (72, 114). Bu sinir tuber olecrani'nin medial yüzü üzerinde ve hemen derinin altında seyrederek (116). Nervus ulnaris'in devamı humerus'un epicondylus medialis'ini çaprazlar, dirsek eklemine gerici yüzüne gelir ve burada m. flexor carpi ulnaris tarafından örtülür. Epicondylus medialis ve olecranon arasında eklem kapsülüne kollar verir (47, 72).



### 3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada araştırma materyali olarak Anatomi Anabilim Dalı'nda öğrenci uygulama kadavrası olarak kullanılan ergin ve değişik cinsiyette 5'er adet Türk çoban köpeği (Karabaş - Kangal), Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisi kullanıldı. Hayvanlar xylazin hydrochloride (Rompun® %2, Bayer, Türkiye) ve ketamin hydrochloride (Ketalar®, Parke-Davis, Türkiye) içeren preparatlar ile anesteziye alındıktan sonra damarlardaki kanın pıhtılaşmasını önlemek amacıyla heparin sülfat (Liquemine®, Roche, Türkiye) solüsyonu i.v. olarak enjekte edildi. Genel anestezi altındaki hayvanların sulcus jugularis'ine paralel bir ensizyon yapılarak arteria carotis communis'leri ortaya çıkarıldı. Bu damara paralel bir ensizyon yapılarak içerisine kanül yerleştirildi. Yerleştirilen kanülden hayvanın kanı boşaltıldı. Vücuttaki kanın boşalmasından sonra hayvanların uzun süre dayanıklılığını sağlamak amacıyla %55 etanol, %22 gliserin, %11 su, %6 timol ve %6 formalin içeren fixatif bir solüsyon (Aachen'in tespit sıvısı) aynı damardan verildi. Tespit işlemi gerçekleşen hayvanlar diseksiyon işlemine kadar Anatomi Anabilim Dalı Diseksiyon Salonunda bulunan % 10'luk formaldehit solüsyonu içeren havuzlarda ve soğuk hava deposunda muhafaza edildi. Diseksiyon işlemi sırasında ilk olarak kadvraların derisi, daha sonra yüzeysel yağ ve bağ dokuları uzaklaştırıldı. Omuz kemeri kasları olan m. brachiocephalicus, m. trapezius, m. latissimus dorsi, m. omotransversarius, m. pectoralis superficialis, m. pectoralis profundus, m. serratus ventralis'in bacakla olan bağlantıları kesilerek ön extremiteleri gövdeden ayrıldı. Eklem kapsülünde sonlanan sinirlerin makroskopik muayenesi için plexus brachialis'ten ayrılan sinirlerin takibi vücudun iki yanından ve her bir tarafın eklemlerine medial ve lateral'inden ulaşılarak gerçekleştirildi. İnce ve narin olan ramus articularis'lerin diseksiyonu Nikon SMZ-10 stereomikroskop altında yapıldı. Eklem kapsülünde sonlandığı tespit edilen sinirlerin hem fotoğrafları çekildi hem de bölgenin elle şematik çizimleri yapıldı. Kapsülde sonlanan sinirlerin çok ince olması nedeniyle fotoğraflarda sinir ve doku ayrımının net olmadığı görüldü. Bu nedenle sinirlerin seyrinin şematize edilerek verilmesinin daha uygun olacağı düşünüldü. Fotoğraf görüntüleri ve diseksiyon bölgesinin şematik çizimleri bir araya getirilerek sinirlerin bölgedeki seyirlerini gösteren yeni çizimler yapıldı. Çizilen görüntüler tarayıcıda 300 dpi çözünürlükte taranarak bilgisayara aktarıldı. Ulead PhotoImpact-12 programı yardımıyla görüntüler üzerindeki artefactlar temizlenerek esas çizimler oluşturuldu.

Çalışmada Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Uygulama Salonunda kullanılan rutin diseksiyon aletleri (pens, bistüri, hemostatik pens, lup, enjektör, keski, çekiç, testere) kullanıldı. Ayrıca Nikon marka SMZ-10 stereomikroskop ve Nikon D100 marka digital fotoğraf makinasından yararlandı. Çalışmada kullanılan anatomik terimler için Nomina Anatomica Veterinaria'dan (2005) faydalandı.

**Tablo 1:** Çalışmada Kullanılan Hayvanların Özellikleri

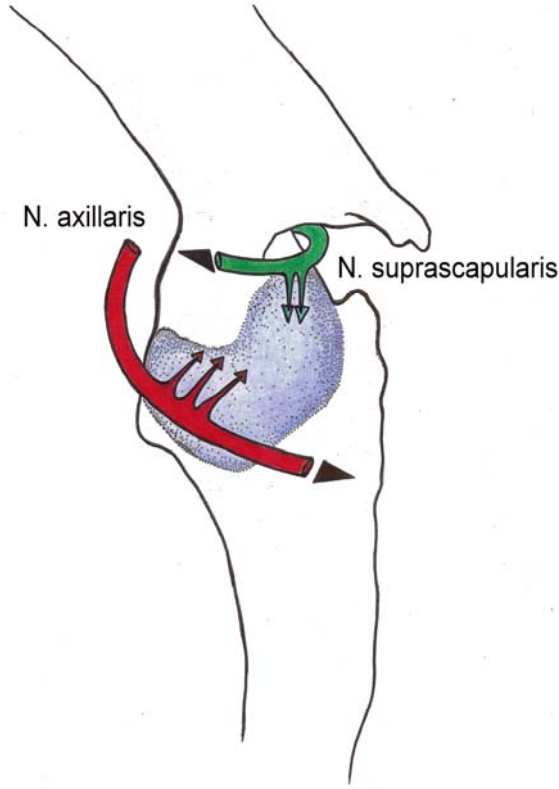
HAYVAN NO.	TÜR	IRK	CİNSİYET	YAŞ (yıl)	AĞIRLIK (kg)
1	Köpek	Türk Çoban	Erkek	4	37
2	Köpek	Türk Çoban	Erkek	3	34
3	Köpek	Türk Çoban	Dişi	4	35
4	Köpek	Türk Çoban	Dişi	3	33
5	Köpek	Türk Çoban	Dişi	4	34
6	Koyun	Kıvırcık	Dişi	2	36
7	Koyun	Kıvırcık	Dişi	2,5	40
8	Koyun	Kıvırcık	Dişi	2	38
9	Koyun	Kıvırcık	Dişi	3	36
10	Koyun	Kıvırcık	Erkek	2	29
11	Keçi	Yerli Kıl	Dişi	2,5	31
12	Keçi	Yerli Kıl	Dişi	2	29
13	Keçi	Yerli Kıl	Erkek	2	20
14	Keçi	Yerli Kıl	Dişi	2	32
15	Keçi	Yerli Kıl	Erkek	2	30

## 4. BULGULAR

### 4.1 Türk Çoban Köpeğinde Articulatio Humeri'nin Capsula Articularis'inin

#### İnnervasyonu

Yapılan makroskopik ve subgros incelemede Türk çoban köpeklerinde art. humeri'nin capsula articularis'inin n. axillaris ve n. suprascapularis'ten köken alan ramus articularis'ler tarafından innerve edildiği saptanmıştır (Şekil-1, Ek-1). Bu ramus articularis'lerin kökenleri, seyirleri ve kapsüle giriş bölgeleri aşağıda açıklandığı şekildedir.



**Şekil-1:** Türk çoban köpeğinde art. humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirlerin genel görünümü (Sağ omuz ekleminin caudolateral'den görünümü).

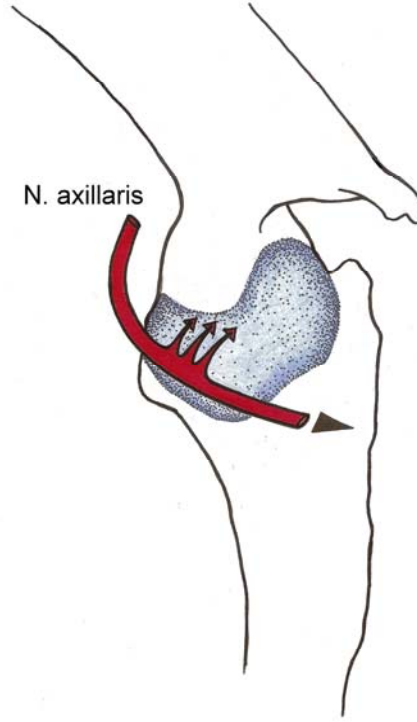
#### 4.1.1 Nervus Axillaris'in Rami Articulares'i

Plexus brachialis'in orta kısımlarından çıkan bir sinir olduğu görüldü. Plexus brachialis'ten ayrıldıktan hemen sonra m. subscapularis'in distal kenarı üzerinde scapula'nın margo caudalis'ine doğru ilerlediği tespit edildi. Articulatio humeri'nin flexion yüzünde a. circumflexa humeri caudalis ile birlikte seyrettiği görüldü. Bu esnada art. humeri'nin capsula articulares'inin caudal yüzü üzerine ramus articularis'ler verdiği gözlemlendi.

Nervus axillaris'in incelenen 5 adet Kangal köpeğine ait 10 ekstremitenin hepsinde art. humeri'nin capsula articularis'ine rami articulares verdiği dikkati çekti. Bu kolların sayısının 2 (%40), 3 (%50) ve 4 (%10) arasında değiştiği görüldü. Capsula articularis'de sonlanan bu sinir kollarının genellikle art. humeri'nin caudolateral bölgesinde lokalize olduğu saptandı (Şekil-2). Piyeslerden sadece 3 numaralı köpeğe ait sol bacakta sinir hem caudal hem de caudolateral bölgede tespit edildi (Tablo-2).

**Tablo-2:** Türk çoban köpeğinde articulatio humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden n. axillaris'in rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

Türk Çoban Köpeği		N. axillaris	
Köpek no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokalize Olduğu Bölge
Köpek -1	Sağ	2	Caudolateral
	Sol	2	Caudolateral
Köpek -2	Sağ	3	Caudolateral
	Sol	3	Caudolateral
Köpek -3	Sağ	3	Caudolateral
	Sol	4	Caudolateral ve Caudal
Köpek -4	Sağ	2	Caudolateral
	Sol	2	Caudolateral
Köpek -5	Sağ	3	Caudolateral
	Sol	3	Caudolateral



**Şekil-2** : Türk çoban köpeğinde art.humeri'nin n. axillaris'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sağ omuz ekleminin caudolateral'den görünümü).

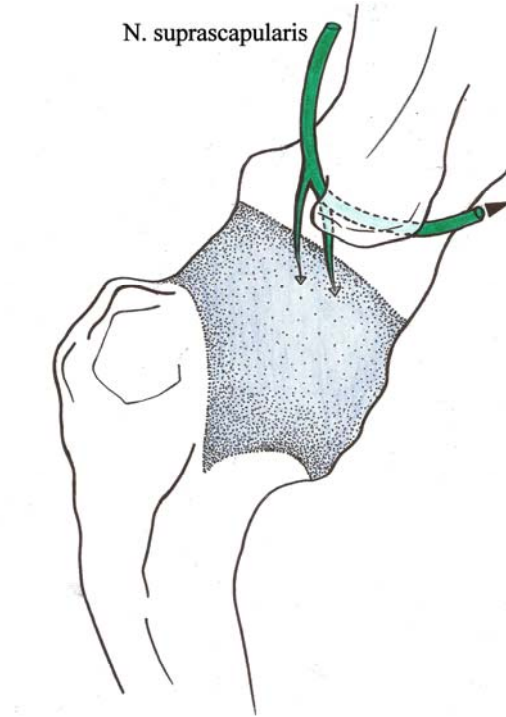
#### 4.1.2 Nervus Suprascapularis'in Rami Articulares'i .

Plexus brachialis'in cranial kısmından çıkan bir sinir olduğu ve başlangıcından hemen sonra art. humeri'nin medial'inde m. subscapularis ile m. supraspinatus arasında bulunan aralığa girdiği saptanmıştır. Arteria circumflexa scapulae ve v. circumflexa scapulae ile birlikte seyreden sinir buradan caudal'e doğru giderek acromion tarafından korunan collum humeri'yi geçtiği ve musculus supraspinatus ve m. infraspinatus'a ulaştığı gözlemlendi. Articulatio humeri'nin capsula articularis'inin proximolateral bölgesi scapula'nın processus hamatus'u tarafından kapatılmış olarak tespit edildi. Bu bölgenin aynı zamanda çok yoğun yağ ve bağ dokusu ile sarılmış durumda olduğu belirlendi. Bu zengin yağ ve bağ doku tabakasının acromion'un tabanından başlayarak eklem kapsülünün distal bölgesine kadar devam ettiği gözlemlendi. Bölgenin bu anatomik yapısının eklem kapsülünü innerve eden ramus articularis'lerin diseksiyonunu zorlaştırdığı tespit edildi.

Nervus suprascapularis'in incelenen tüm hayvanlarda articulatio humeri'nin capsula articularis'ine sinir kol veya kolları verdiği saptandı. Bu sinir kollarının spina scapulae düzeyinde articulatio humeri'nin capsula articularis'inin lateral yüzünün proximolateral bölgesinde lokalize olduğu görüldü (Şekil-3). Ramus articularis'lerin sayısı piyeslerin altı tanesinde 1 (%60), dört tanesinde ise 2 (%40) olarak tespit edildi (Tablo-3).

**Tablo-3:** Türk çoban köpeğinde articulatio humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden n. suprascapularis'in rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

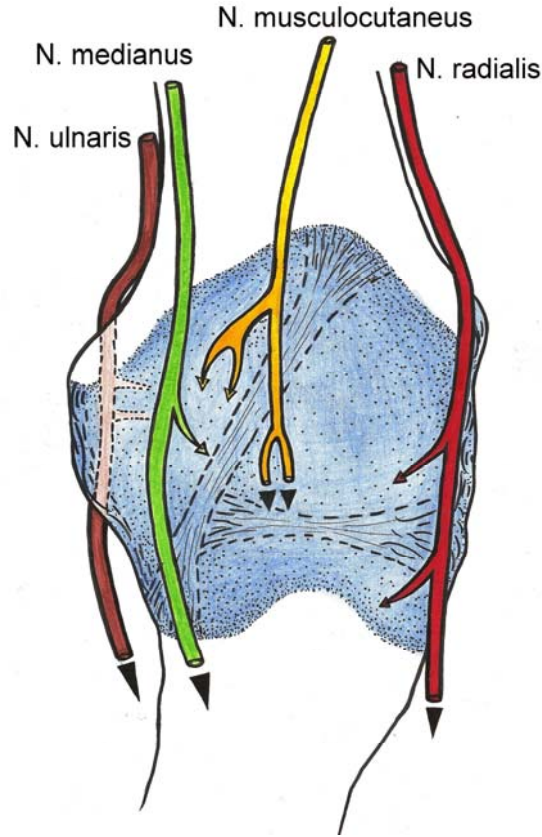
Türk Çoban Köpeği		N. suprascapularis	
Köpek no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokale Olduğu Bölge
Köpek -1	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Köpek -2	Sağ	2	Lateral
	Sol	2	Lateral
Köpek -3	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Köpek -4	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Köpek -5	Sağ	2	Lateral
	Sol	2	Lateral



**Şekil-3 :** Türk çoban köpeğinde art.humeri'nin n. suprascapularis'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol omuz ekleminin lateral'den görünümü).

## 4.2 Türk Çoban Köpeğinde Articulatio Cubiti'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Türk çoban köpekleri üzerinde yaptığımız çalışmada art. cubiti'nin capsula articularis'inin n.radialis, n. medianus, n. musculocutaneus ve n. ulnaris'in ramus articularis'leri tarafından innerve edildiği tespit edildi (Şekil-4). Bu ramus articularis'lere ait bilgiler aşağıda anlatıldığı gibidir (Ek-2).



**Şekil-4** : Türk çoban köpeğinde art. cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirlerin genel görünümü (Sol dirsek ekleminin cranial'den görünümü).

#### 4.2.1 Nervus Radialis'in Rami Articulares'i

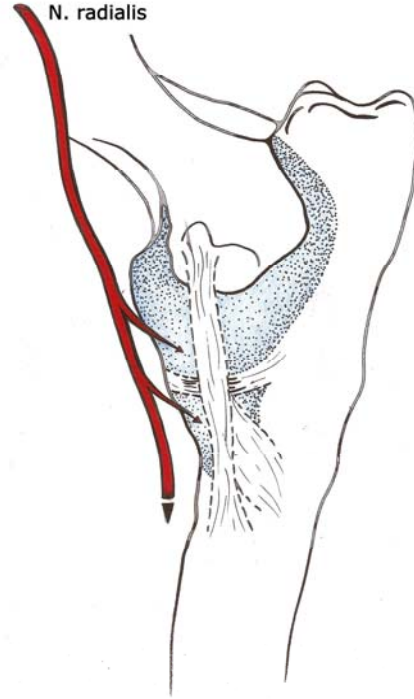
Plexus brachialis'ten çıkan en kalın sinir olduğu tespit edildi. Plexus brachialis'in orta ve arka bölümünden güçlü bir şekilde çıktığı gözlemlendi. Musculus teres major'un distal sınırında m. triceps brachii'nin caput longum ve caput laterale'si arasından geçerken kollara ayrıldığı saptandı. Bu kolların m. coracobrachialis ve m. triceps brachii'nin dört bölümünün innervasyonuna katıldığı tespit edildi. Nervus radialis'in distal yöndeki seyri esnasında humerus'un sulcus m. brachialis'i içerisinden geçerek ramus superficialis ve ramus profundus olarak iki kola ayrıldığı gözlemlendi. Ramus profundus'un m. extensor carpi radialis'in altından geçerek articulatio cubiti'nin flexor yüzüne geldiği tespit edildi.

Nervus radialis'in incelenen 10 piyesin 9 tanesinde articulatio cubiti'nin flexor yüzü üzerinde 1 (%70) ya da 2 (%20) dala ayrılan bir sinir kolu vererek capsula articularis'in craniolateral bölgesinin innervasyonuna katıldığı saptandı. Bir vakada (Köpek-3, sağ) ise medial yönde ilerleyen 1 (%10) kolun eklem kapsülünün cranial yüzüne ulaştığı görüldü (Tablo 4). Nervus radialis'e ait ramus articularis'lerin hedef noktaları 6 olguda ligamentum anulare radii'nin proximal'inde, 4 olguda ise ligamentum anulare radii'nin distal bölgesinde tespit edildi (Şekil-5).

**Tablo-4:** Türk çoban köpeğinde articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. radialis'in rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

Türk Çoban Köpeği		N. radialis	
Köpek no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokalizasyonu
Köpek -1	Sağ	1	Craniolateral
	Sol	1	Craniolateral
Köpek -2	Sağ	2	Craniolateral
	Sol	2	Craniolateral
Köpek -3	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Craniolateral
Köpek -4	Sağ	1	Craniolateral
	Sol	1	Craniolateral
Köpek -5	Sağ	1	Craniolateral
	Sol	1	Craniolateral





**Şekil-5:** Türk çoban köpeğinde art. cubiti'nin capsula articularis'nin n. radialis'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sağ dirsek ekleminin lateral'den görünümü).

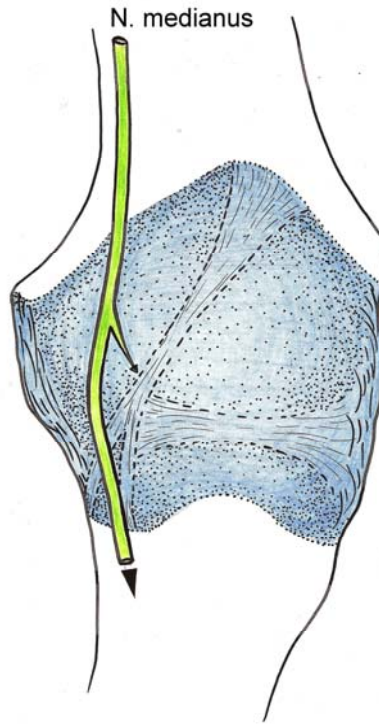
#### 4.2.2 Nervus Medianus'un Rami Articulares'i

Plexus brachialis'ten ayrılan n. medianus'un, m. teres major'un medial tarafında oblik olarak distal yönde seyrettiği gözlemlendi. Başlangıçta n. ulnaris ile beraber seyreden sinir humerus'un proximal 1/3'lük bölümünde bu sinirden ayrılarak arteria brachialis'in caudal'inde seyrine distal yönde devam ettiği saptandı. Humerus'un epicondylus medialis'i üzerinden ve m. pronator teres'in altından geçen sinirin m. pronator teres, m. pronator quadratus, m. flexor carpi radialis, m. flexor digitorum superficialis ve m. flexor digitorum profundus'un radial başını innerve eden kollar verdiği görüldü. Articulatio cubiti hizasında yalnız deri ve fascia ile örtülü olarak bulunduğu tespit edildi.

Nervus medianus'un incelenen 10 adet extremitenin tümünde capsula articularis'e kol verdiği saptandı. Bu kolların genellikle art. cubiti'nin capsula articularis'inin proksimodistal yüksekliğinin ortası düzeyinde, dirsek eklem kapsülünün cranial'ine ulaştığı gözlemlendi (Şekil-6). Bu lokalizasyon bölgesinin aynı zamanda n. musculocutaneus'un rami articulares'inin eklem kapsülüne giriş noktasının mediodistal tarafında bulunduğu belirlendi. Sadece bir adet piyeste (Köpek-2, sol) sinirin eklem kapsülünün craniomedial'inde sonlandığı tespit edildi. Bu kolların sayısı bütün hayvanlarda 1 (%100) olarak bulundu (Tablo 5).

**Tablo 5:** Türk çoban köpeğinde articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. medianus'un rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

Türk Çoban Köpeği		N. medianus	
Köpek no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokale Olduğu Bölge
Köpek -1	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial
Köpek -2	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Craniomedial
Köpek -3	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial
Köpek -4	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial
Köpek -5	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial



**Şekil-6:** Türk çoban köpeğinde art. cubiti'nin capsula articularis'inin n. medianus'un rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin cranial'den görünümü).

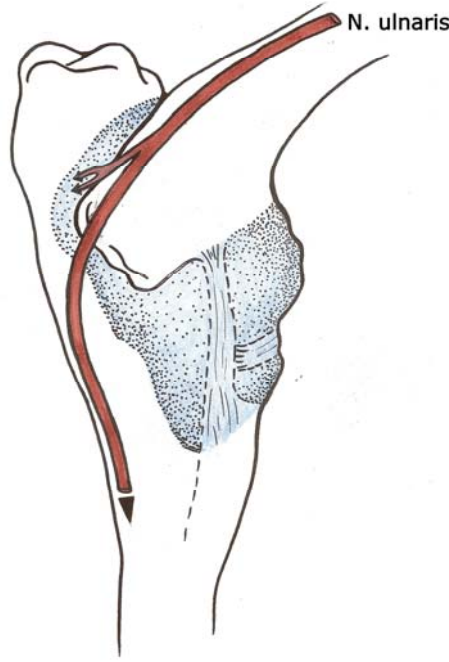
### 4.2.3 Nervus Ulnaris'in Rami Articulares'i

Plexus brachialis'in caudal kısmından çıkan sinirin başlangıçta n. medianus ile beraber seyrederken humerus'un proximal 1/3'lük bölümünde ondan ayrıldığı gözlemlendi. Bu ayrım noktasından hemen sonra n. cutaneus antebrachii caudalis adı verilen olecranon'un medial bölümüne giden deri kolunu vererek a. collateralis ulnaris ve v. collateralis ulnaris ile birlikte distale doğru olan seyrine devam ettiği görüldü. Nervus ulnaris'in daha sonra humerus'un epicondylus medialis'inin üzerinden geçerek articulatio cubiti'nin extensor yüzüne geçtiği ve burada m. flexor carpi ulnaris tarafından örtülmüş olarak bulunduğu tespit edildi.

Nervus ulnaris'in, dirsek ekleminin medial'inde, epicondylus medialis ve olecranon arasında, m. flexor carpi ulnaris'in caput ulnare'si ile m. flexor digitalis superficialis'in arasındaki seyri esnasında art. cubiti'nin capsula articularis'ine ramus articularis verdiği gözlemlendi. Toplam 10 incelemenin 8'inde bu dalların sayısı 1 (%80) olarak bulundu. İki preparatta ise 2 ayrı sekonder rami articulares (%20) tespit edildi (Tablo-6). Sinir kollarının tüm piyeslerde capsula articularis'in medial bölümünde lokalize olduğu saptandı (Şekil-7).

**Tablo-6:** Türk çoban köpeğinde articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. ulnaris'in rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

Türk Çoban Köpeği		N. ulnaris	
Köpek no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokalize Olduğu Bölge
Köpek -1	Sağ	1	Medial
	Sol	1	Medial
Köpek -2	Sağ	1	Medial
	Sol	1	Medial
Köpek -3	Sağ	1	Medial
	Sol	1 (2 sekonder dal)	Medial
Köpek -4	Sağ	1	Medial
	Sol	1 (2 sekonder dal)	Medial
Köpek -5	Sağ	1	Medial
	Sol	1	Medial



**Şekil- 7:** Türk çoban köpeğinde art. cubiti'nin capsula articularis'inin n. ulnaris'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sağ dirsek ekleminin medial'den görünümü).

#### **4.2.4 Nervus Musculocutaneus'un Rami Articulares'i**

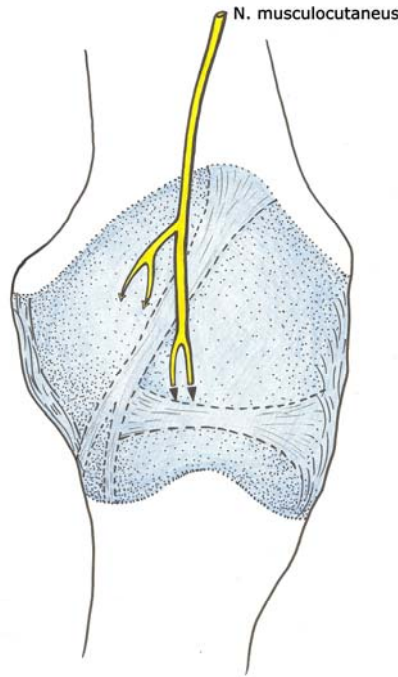
Nervus musculocutaneus'un başlangıçta nervi pectorales craniales ile birlikte seyrettiği belirlendi. Musculus coracobrachialis üzerinde a. brachialis eşliğinde extremitenin cranial bölümüne indiği tespit edildi. Articulatio humeri hizasında m. biceps brachii ve m. coracobrachialis'in innervasyonu için ramus muscularis proximalis'i verdiği saptandı. Nervus musculocutaneus'un dirsek eklemine ulaşmadan önce humerus'un distal 1/3'ünün proximal'inde caudodistal bir seyirle n. medianus ile bağlantı kurduğu görüldü. Articulatio cubiti düzeyinde ramus muscularis distalis ve n. cutaneus antebrachii medialis'e ayrıldığı saptandı. Bu kollardan ramus muscularis distalis, m. biceps brachii'nin distal bölümüne giderken, n. cutaneus antebrachii medialis'in ise m. brachialis için kısa bir dal verdikten sonra antebrachium'un medial yüzünden distal'e doğru indiği gözlemlendi.

İncelenen 10 bacağın tümünde n. musculocutaneus'un art. cubiti'nin capsula articularis'ine ramus articularis verdiği belirlendi. Eklem kapsülüne giden ramus articularis'lerin ya n. musculocutaneus'un ramus muscularis distalis'inden ya da n. cutaneus antebrachii medialis'in başlangıç bölgesinden köken aldıkları saptandı. Bu dalların sayısı piyeslerin beş tanesinde 1 (%50) kol olarak tespit edildi. Beş adet preparatta

ise tek koldan çıkan 2 ayrı sekonder dallanma (%50) tespit edildi (Tablo-7). Bu dalların genellikle capsula articularis'in cranial yüzünde ve m. biceps brachii'nin sonlandığı yerin proximal'inde lokalize olduğu gözlemlendi (Şekil-8).

**Tablo-7:** Türk çoban köpeğinde articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n.musculocutaneus'un rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

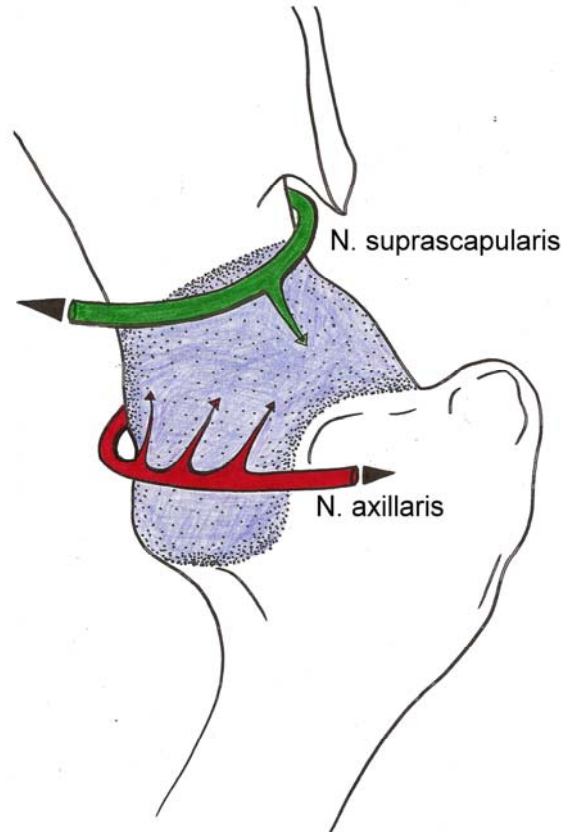
Türk Çoban Köpeği		N. musculocutaneus	
Köpek no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokalize Olduğu Bölge
Köpek -1	Sağ	1 (2 sekonder dal)	Cranial
	Sol	1 (2 sekonder dal)	Cranial
Köpek -2	Sağ	1	Cranial
	Sol	1 (2 sekonder dal)	Cranial
Köpek -3	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial
Köpek -4	Sağ	1 (2 sekonder dal)	Cranial
	Sol	1 (2 sekonder dal)	Cranial
Köpek -5	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial



**Şekil-8:** Türk çoban köpeğinde art. cubiti'nin capsula articularis'inin n. musculocutaneus'un rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin cranial'den görünümü).

### 4.3 Kıvırcık Koyunda Articulatio Humeri'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Nervus axillaris ve n. suprascapularis'ten gelen ramus articularis'lerin Kıvırcık koyunda art. humeri'nin capsula articularis'inin innervasyonunu sağladığı tespit edilmiştir (Şekil-9, Ek-1). Bu sinirlere ait bilgiler aşağıda açıklandığı şekildedir.



**Şekil-9:** Kıvırcık koyunda art. humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirlerin genel görünümü (Sağ omuz ekleminin lateral'den görünümü).

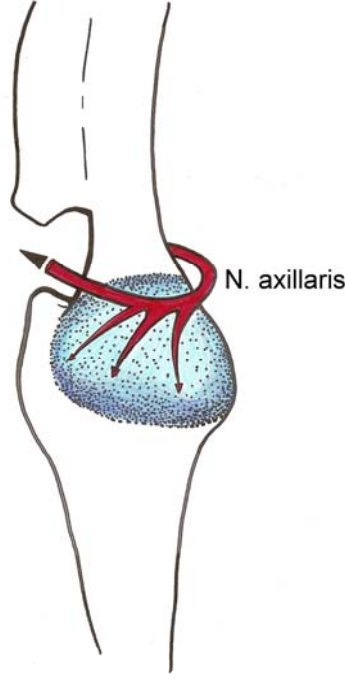
#### 4.3.1 Nervus Axillaris'in Rami Articulares'i

Bu sinirin plexus brachialis'in ortasından çıktığı gözlemlendi. Başlangıçta n. radialis ile birlikte seyrederken daha sonra ondan ayrıldığı saptandı. Omuz eklemine caudal'inde seyrederken, m. subscapularis ile a. subscapularis'in arasından lateral'e doğru kıvrıldığı tespit edildi. Burada articulatio humeri'nin capsula articularis'i için kol veya kollar verdiği dikkati çekti. Nervus axillaris'ten eklem kapsül dalları çıkmadan önce çok sayıda ramus muscularis'lerin ayrıldığı gözlemlendi. Örneğin; m. teres minor ve m. deltoideus'un pars scapularis'i için ortak bir kök ve m. deltoideus'un pars acromialis'i için bir dal çıktığı tespit edildi.

Eklem kapsülüne giden kollar, disseksiyonu yapılan 5 adet koyunun hepsinde gözlemlendi. Capsula articularis'de sonlanan bu dalların sayısının 2 (%40), 3 (%40) ve 4 (%20) arasında değiştiği saptandı (Tablo-8). Eklem kollarının kapsül üzerinde lokalize olduğu bölgeler ise değişken olarak bulundu. Bu dalların hedef noktaları piyeslerin 6 tanesinde capsula articularis'in caudolateral'inde, 2 tanesinde caudal'de, 2 tanesinde ise hem caudal'de hem de caudolateral bölgede tespit edildi (Şekil-10).

**Tablo-8:** Kıvrıkcık koyunda articulatio humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden n. axillaris'in rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi.

Kıvrıkcık Koyun		N. axillaris	
Koyun no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokalize Olduğu Bölge
Koyun -1	Sağ	3	Caudal ve Caudolateral
	Sol	3	Caudal ve Caudolateral
Koyun -2	Sağ	2	Caudolateral
	Sol	2	Caudolateral
Koyun -3	Sağ	4	Caudolateral
	Sol	4	Caudolateral
Koyun -4	Sağ	3	Caudolateral
	Sol	3	Caudolateral
Koyun -5	Sağ	2	Caudal
	Sol	2	Caudal



**Şekil- 10:** Kıvrırcık koyunda art. humeri'nin capsula articularis'inin n. axillaris'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol omuz ekleminin caudal'den görünümü).

#### 4.3.2 Nervus Suprascapularis'in Rami Articulares'i

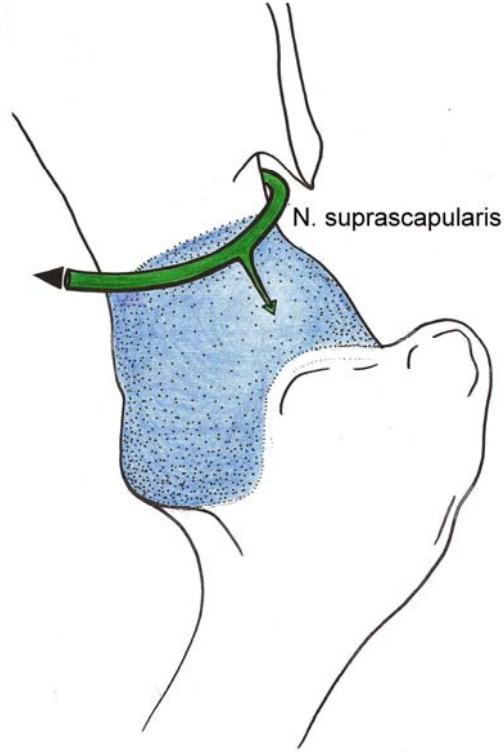
Plexus brachialis'in cranial'inde yer alan bir sinir olduğu belirlendi. Arteria circumflexa scapulae ve v. circumflexa scapulae ile birlikte seyrettiği görüldü. Scapula'nın medial tarafında m. subscapularis ve m. supraspinatus arasından geçerek scapulae'nın cranial kenarından lateral'e kıvrıldığı tespit edildi. Musculus supraspinatus ve m. infraspinatus'un innervasyonunu sağlayan kollar verdiği görüldü. Spina scapula düzeyinde articulatio humeri'nin innervasyonuna katılan sinir kolları verdiği tespit edildi.

N. suprascapularis'in incelenen tüm piyeslerde gerek ramus articularis'lerin giriş bölgeleri, gerekse sayı ve ayrıldığı yerler bakımından sabit bir görünüm çizdiği belirlendi. Capsula articularis'e giden ramus articulares'lerin sayısı bütün olgularda 1 (%100) olarak tespit edildi (Tablo-9). Eklem kapsül dallarının capsula articularis üzerindeki sinir giriş noktaları bütün piyeslerde lateral yüzde saptandı (Şekil-11).



**Tablo 9:** Kıvırcık koyunda articulatio humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden n. suprascapularis'in rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

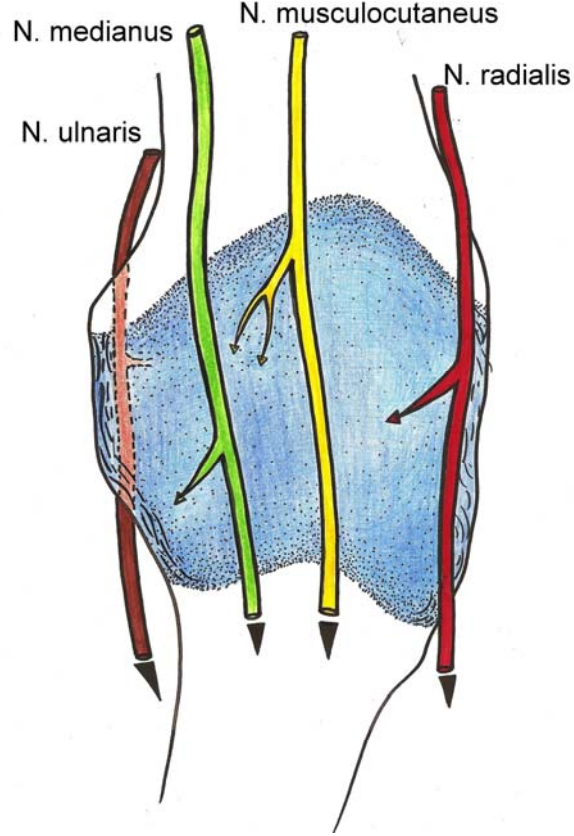
Kıvırcık Koyun		N. suprascapularis	
Koyun no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokale Olduğu Bölge
Koyun -1	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Koyun -2	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Koyun -3	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Koyun -4	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Koyun -5	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral



**Şekil- 11:** Kıvırcık koyunda art.humeri'nin n. suprascapularis'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sağ omuz ekleminin lateral'den görünümü).

#### 4.4 Kıvırcık Koyunda Articulatio Cubiti'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Yapılan incelemeler neticesinde Kıvırcık koyunda art. cubiti'nin capsula articularis'inin innervasyonunun; n.radialis, n. medianus, n. musculocutaneus ve n. ulnaris'in ramus articularis'leri tarafından sağlandığı tespit edildi (Şekil-12, Ek-2).



Şekil-12: Kıvırcık koyunda art. cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirlerin genel görünümü (Sol dirsek ekleminin cranial'den görünümü).

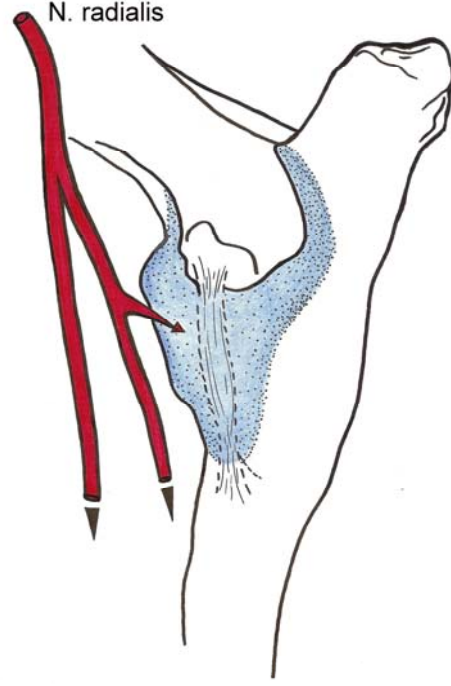
#### 4.4.1 Nervus Radialis'in Rami Articulares'i

Nervus radialis'in plexus brachialis'ten çıktıktan sonra, n. ulnaris, a. brachialis ve v. brachialis'in caudal'inden distal'e doğru seyrettiği belirlendi. Musculus teres major'un insertio'su düzeyinde m. triceps brachii'nin caput longum ve caput mediale'si arasına girdiği gözlemlendi. Humerus'un sulcus m. brachialis'ini a. collateralis radialis ile birlikte geçtikten sonra musculus triceps brachii'nin caput laterale'sinin altında yüzeysel (ramus superficialis) ve derin (ramus profundus) olarak iki dala ayrıldığı gözlemlendi. Nervus radialis'in ramus profundus dalının, art. cubiti'nin cranial'inde median çizgiden lateral'e doğru oblik olarak ilerlediği ve eklem kapsülüne kollar verdiği tespit edildi.

Articulatio cubiti'nin eklem kapsülü, incelenen 10 extremitenin hepsinde ramus profundus'dan ayrılan ramus articularis'ler tarafından innerve edilmekteydi. Bu dalların giriş noktaları capsula articularis'lerin cranio-lateral bölgesinde tespit edildi (Şekil-13). Kol sayısı ise tüm piyeslerde 1 (%100) olarak belirlendi (Tablo-10).

**Tablo-10:** Kıvrıkcık koyunda articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. radialis'in rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

Kıvrıkcık Koyun		N. radialis	
Koyun no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokale Olduğu Bölge
Koyun -1	Sağ	1	Cranio-lateral
	Sol	1	Cranio-lateral
Koyun -2	Sağ	1	Cranio-lateral
	Sol	1	Cranio-lateral
Koyun -3	Sağ	1	Cranio-lateral
	Sol	1	Cranio-lateral
Koyun -4	Sağ	1	Cranio-lateral
	Sol	1	Cranio-lateral
Koyun -5	Sağ	1	Cranio-lateral
	Sol	1	Cranio-lateral



**Şekil- 13:** Kıvrıkcık koyunda art. cubiti'nin n. radialis'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin lateral'den görünümü).

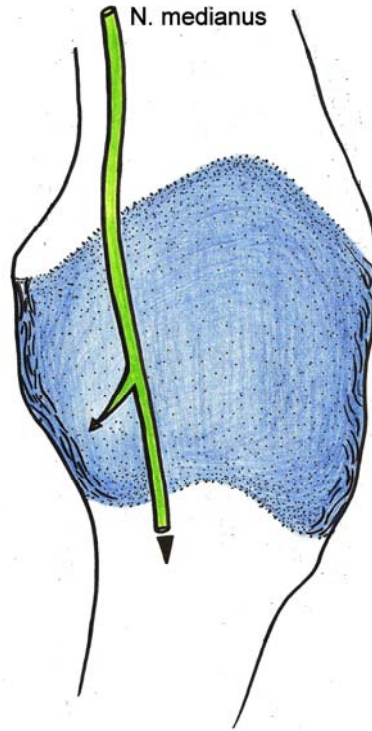
#### 4.4.2 Nervus Medianus'un Rami Articulares'i

Plexus brachialis'in orta kısımlarından çıktığı gözlemlendi. Başlangıçta n. ulnaris ile birleşmiş olarak bulundu. Axillar bölgede n. musculocutaneus ile birleşerek ansa axillaris'i oluşturduğu belirlendi. Distal yönde seyrine devam eden sinirin, humerus'un ortası civarında n. ulnaris'ten ayrıldığı gözlemlendi. Arteria ve v. brachialis'e paralel olarak art. cubiti'nin medial yüzüne kadar geldiği saptandı. Bu düzeyde deri ve fascia ile örtülü ve yüzeysel bir seyir gösterdiği tespit edildi. Buraya kadar olan seyrinde hiç kol vermeyen sinirin, art. cubiti hizasında m. pronator teres için ince bir sinir dalı verdiği gözlemlendi. Sinirin daha sonra iki kola ayrıldığı tespit edildi. Bu kollardan caudal olanı m. flexor carpi radialis'in altına girerek bu hizada art. cubiti'nin kapsülüne kollar verdiği belirlendi.

İncelenen tüm piyeslerde n. medianus'un art. cubiti'nin capsula articularis'ine ramus articularis verdiği gözlemlendi. Burada dikkat çeken nokta ise sinirin her olguda capsula articularis'e 1 (%100) kol vermesi yanında daima craniomedial'den kapsüle giriş yapması olarak bulundu (Tablo-11, Şekil-14).

**Tablo 11:** Kıvırcık koyunda articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. medianus'un rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

Kıvırcık Koyun		N. medianus	
Koyun no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokale Olduğu Bölge
Koyun -1	Sağ	1	Craniomedial
	Sol	1	Craniomedial
Koyun -2	Sağ	1	Craniomedial
	Sol	1	Craniomedial
Koyun -3	Sağ	1	Craniomedial
	Sol	1	Craniomedial
Koyun -4	Sağ	1	Craniomedial
	Sol	1	Craniomedial
Koyun -5	Sağ	1	Craniomedial
	Sol	1	Craniomedial



**Şekil- 14:** Kıvırcık koyunda art.cubiti'nin n. medianus'un rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin cranial'den görünümü).

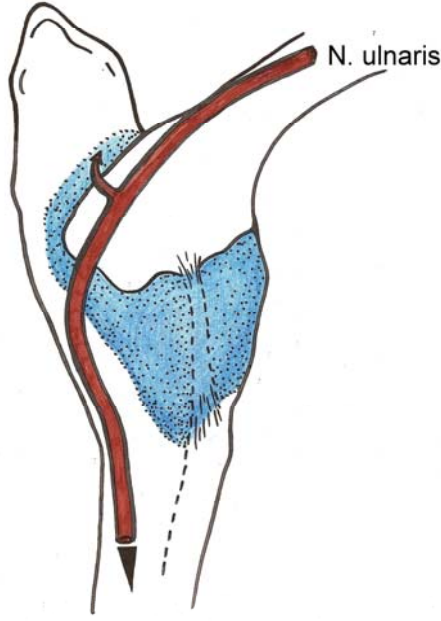
#### 4.4.3 Nervus Ulnaris'in Rami Articulares'i

Plexus brachialis'in caudal'inde bulunan n. ulnaris'in başlangıçta n. medianus ile beraber seyrettiği saptandı. Arteria brachialis'in caudomedial'inden distal'e doğru indiği gözlemlendi. Vena brachialis'i medial'den çaprazlayarak m. triceps brachii'nin caput longum'unun cranial kenarına paralel olarak distal yönde ilerlediği tespit edildi. Arteria brachialis ve v. brachialis'ten a. ve v. profunda brachii'lerin ayrıldığı düzeyde sinirin iki kola ayrıldığı belirlendi. Bu kollardan biri olan n. cutaneus antebrachii caudalis, v. brachialis'in caudal'inden distal'e doğru inip yoluna devam ederken ikinci kol olan rami musculares ise caudoventral yöndeki seyrinden sonra m. flexor digitorum profundus'un caput ulnare'si ile m. flexor carpi ulnaris'in arasına girerek ilerlediği gözlemlendi. Bu seyri esnasında epicondylus medialis ve processus olecrani'nin medial yüzü arasında convex bir bükülme yaparak eklem kapsülüne kollar verdiği belirlendi.

İncelenen kıvrıkcık koyun piyeslerinin hepsinde art. cubiti'nin capsula articularis'ine n. ulnaris'in ramus articularis'leri tarafından bir katılımın olduğu tespit edildi. Bu kollarin sayısı 10 piyesin sekizinde 1 (%80) kol, ikisinde ise 2 (%20) kol olarak bulundu (Tablo-12). Nervus ulnaris'ten ayrılan ramus articularis'lerin eklem kapsülü üzerindeki giriş noktaları, bütün piyeslerde capsula articularis'in caudomedial'inde tespit edildi (Şekil-15).

**Tablo 12:** Kıvrıkcık koyunda articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. ulnaris'in rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

Kıvrıkcık Koyun		N. ulnaris	
Koyun no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokale Olduğu Bölge
Koyun -1	Sağ	1	Caudomedial
	Sol	1	Caudomedial
Koyun -2	Sağ	1	Caudomedial
	Sol	1	Caudomedial
Koyun -3	Sağ	2	Caudomedial
	Sol	2	Caudomedial
Koyun -4	Sağ	1	Caudomedial
	Sol	1	Caudomedial
Koyun -5	Sağ	1	Caudomedial
	Sol	1	Caudomedial



**Şekil- 15:** Kıvrıkcık koyunda art. cubiti'nin n. ulnaris'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin medial'den görünümü).

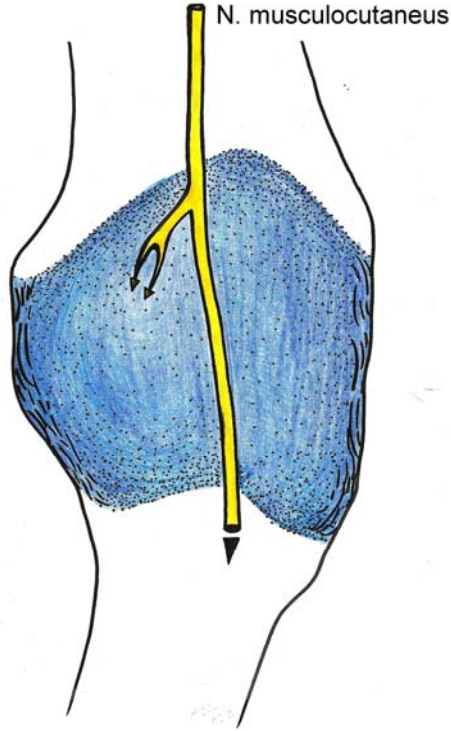
#### 4.4.4 Nervus Musculocutaneus'un Rami Articulares'i

Plexus brachialis'in ön tarafından çıktığı gözlemlendi. Buradan ayrılan sinirin, a. axillaris'in lateral'inden distal'e doğru ilerleyerek bu damarın medial'inde seyreden n. medianus ile birleştiği tespit edildi. N. musculocutaneus ve n. medianus distal'e doğru olan ortak seyirlerine devam ederken sinirden ramus muscularis proximalis adı verilen kolun ayrıldığı belirlendi. Bu koldan m. coracobrachialis ve m. biceps brachii'yi innerve eden kollar ayrıldığı tespit edildi. N. musculocutaneus'un devamında a. brachialis'in craniomedial'inden distal'e doğru indiği, humerus'un distal bölümünde n. medianus'tan ayrıldığı ve ramus muscularis distalis adında kolunu verdiği belirlendi. Bu kolun humerus ile m. biceps brachii arasından girerek m. brachialis'in innervasyonuna katıldığı saptandı. Ramus muscularis distalis'ten çıkan bazı kolların art. cubiti'nin innervasyonuna katıldığı tespit edildi.

İncelenen tüm piyeslerde n. musculocutaneus'un capsula articularis'e rami articulares verdiği saptandı. On adet piyesin 6 tanesinde 1 (%60) kol, 4 tanesinde (%40) ise bir kolun iki ayrı dala ayrılması şeklinde bir sonlanma tespit edildi (Tablo-13). Ramus articularis'lerin tümünün capsula articularis'in cranial bölümünde lokalize olduğu belirlendi (Şekil-16).

**Tablo-13:** Kıvırcık koyunda articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. musculocutaneus'un rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi.

Kıvırcık Koyun		N. musculocutaneus	
Koyun no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokalize Olduğu Bölge
Koyun -1	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial
Koyun -2	Sağ	1 (2 sekunder dallanma)	Cranial
	Sol	1 (2 sekunder dallanma)	Cranial
Koyun -3	Sağ	1 (2 sekunder dallanma)	Cranial
	Sol	1 (2 sekunder dallanma)	Cranial
Koyun -4	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial
Koyun -5	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial



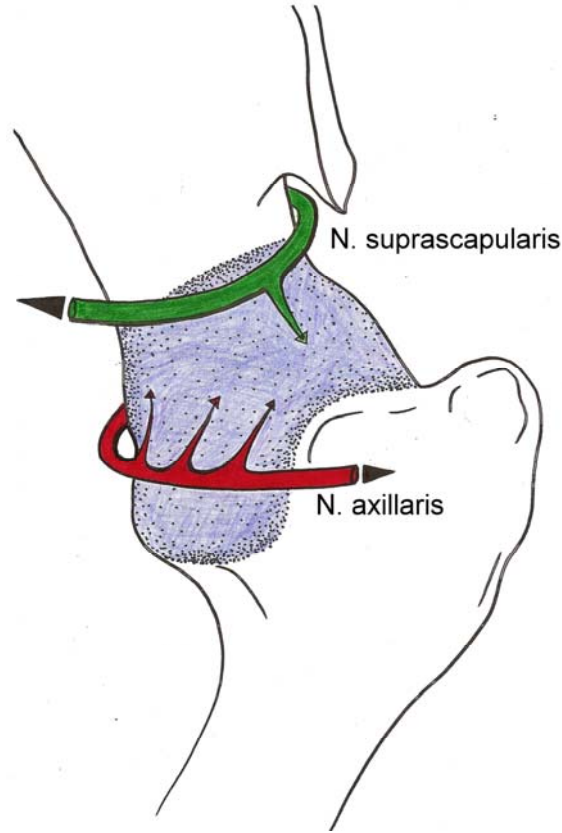
**Şekil- 16:** Kıvırcık koyunda art.cubiti'nin n. musculocutaneus'un rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin cranial'den görünümü).



#### 4.5 Yerli Kıl Keçisinde Articulatio Humeri'nin Capsula Articularis'inin

##### İnnervasyonu

Yerli kıl keçilerinde art. humeri'nin capsula articularis'inin n. axillaris ve n. suprascapularis tarafından innerve edildiği tespit edildi (Şekil-17, Ek-1). Bu sinirlerden ayrılan rami articularis'lerin seyir, sayısı ve sonlanma bölgeleri aşağıda açıklandığı gibidir.



**Şekil-17:** Yerli kıl keçisinde art. humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirlerin genel görünümü (Sağ omuz ekleminin lateral'den görünümü).

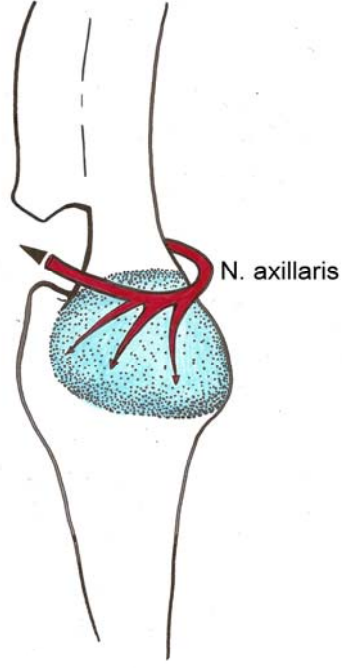
#### 4.5.1 Nervus Axillaris'in Rami Articulares'i

N. axillaris'in seyri koyunlardakine benzer olarak bulundu. Plexus brachialis'in ortasından çıktığı ve başlangıçta n. radialis ile birlikte seyrederken daha sonra ondan ayrıldığı görüldü. Musculus subscapularis ile a. subscapularis arasından geçerek bacağına lateral tarafına yöneldiği ve bu bölgede omuz eklemi ve çevre kaslar için kollar verdiği tespit edildi.

N. axillaris'in incelenen 10 bacağına tümünde articulatio humeri kapsülüne kollar verdiği tespit edildi (Tablo-14). Fakat bu kolların eklem kapsülü üzerindeki hedef noktalarının değişken olduğu gözlemlendi. Capsula articularis'in caudolateral bölümüne piyeslerden dört tanesinin 2 (%40) kol, iki tanesinin ise 3 (%20) kol verdiği saptandı. Piyeslerden iki tanesinde eklem kapsülünün caudal bölümüne 3 (%20) kol halinde bir dağılım olduğu gözlemlendi. İki piyeste ise ramus articularis'lerin hedef noktası caudal ve caudolateral olarak saptandı. Bu piyeslerin ramus articularis sayısı ise bir extremitede 4 (%10), diğerinde ise 5 (%10) kol olarak bulundu (Şekil-18).

**Tablo -14:** Yerli kıl keçisinde articulatio humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden n. axillaris'in rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

Yerli Kıl Keçisi		N. axillaris	
Keçi no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokale Olduğu Bölge
Keçi -1	Sağ	3	Caudolateral
	Sol	3	Caudolateral
Keçi -2	Sağ	2	Caudolateral
	Sol	2	Caudolateral
Keçi -3	Sağ	2	Caudolateral
	Sol	2	Caudolateral
Keçi -4	Sağ	5	Caudal ve Caudolateral
	Sol	4	Caudal ve Caudolateral
Keçi -5	Sağ	3	Caudal
	Sol	3	Caudal



**Şekil-18:** Yerli kıl geçişinde art.humeri'nin n. axillaris'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol omuz ekleminin caudal'den görünümü).

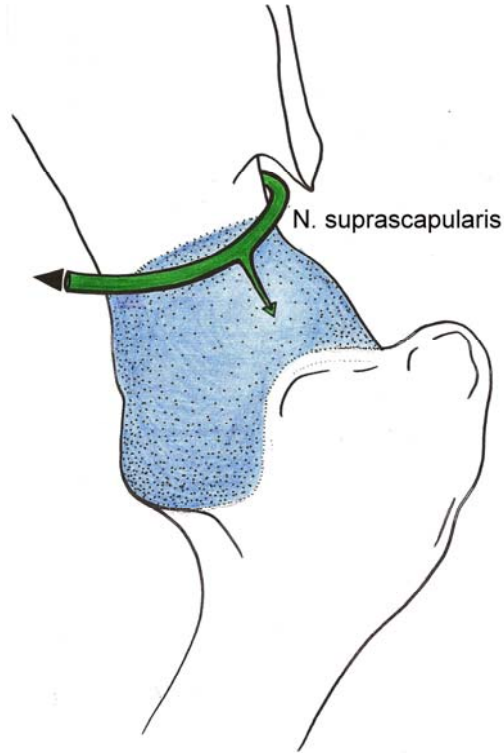
#### 4.5.2 Nervus Suprascapularis'in Rami Articulares'i

Plexus brachialis'in cranial tarafından çıkan bir sinir olduğu tespit edildi. Musculus supraspinatus'un caudal, m. subscapularis'in ise cranial yüzü arasından geçerek collum scapulae'nın cranial tarafından dönerek lateral'e geçtiği görüldü. Musculus supraspinatus'a bir sinir dalı verdikten sonra spina scapulae'nın ventral'inde articulatio humeri kapsülüne dal veya dallar verdiği saptandı.

N. suprascapularis'ten ayrılan ramus articularis'lerin diseksiyonu collum scapulae'nın cranial bölümü düzeyinde yoğun olarak bulunan yağ ve bağ dokusu nedeniyle güçlüklerle gerçekleştirildi. Yapılan diseksiyonlar neticesinde 10 keçi bacağına hepsinde n. suprascapularis'in articulatio humeri'nin capsula articularis'ine kol veya kollar verdiği belirlendi. Bu kolların sayısı sekiz adet piyeste 1 (%80), iki adet piyeste ise 2 (%20) kol olarak tespit edildi (Tablo-15). Bu kolların hepsinin eklem kapsülünün lateral yüzünde lokalize olduğu dikkati çekti (Şekil-19).

**Tablo-15:** Yerli kıl keçisinde articulatio humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden n. suprascapularis'inin rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

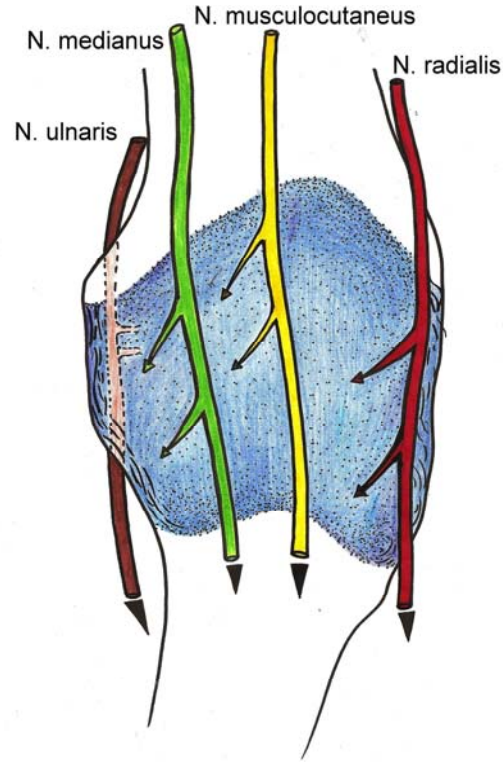
Yerli Kıl Keçisi		N. suprascapularis	
Keçi no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokalize Olduğu Bölge
Keçi -1	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Keçi -2	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Keçi -3	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral
Keçi -4	Sağ	2	Lateral
	Sol	2	Lateral
Keçi -5	Sağ	1	Lateral
	Sol	1	Lateral



**Şekil-19:** Yerli kıl keçisinde art. humeri'nin n. suprascapularis'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sağ omuz ekleminin lateral'den görünümü).

#### 4.6 Yerli Kıl Keçisinde Articulatio Cubiti'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Yerli kıl keçisinde articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirler n.radialis, n. medianus, n. musculocutaneus ve n. ulnaris olarak tespit edildi (Şekil-20, Ek-2). Bu sinirlerden köken alan ramus articularis'ler hakkındaki bilgiler aşağıda açıklandığı şekildedir.



**Şekil-20:** Yerli kıl keçisinde art. cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirlerin genel görünümü. (Sol dirsek ekleminin cranial'den görünümü).

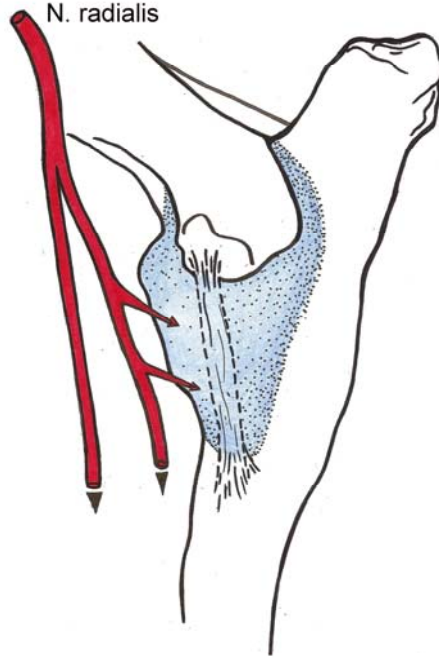
#### 4.6.1 Nervus Radialis'in Rami Articulares'i

N. radialis'in, plexus brachialis'ten ayrıldıktan sonra a. subscapularis ve a. thoracodorsalis'in medial'inden geçerek n. ulnaris, a. brachialis ve v. brachialis eşliğinde distal'e indiği görüldü. Musculus triceps brachii'nin caput longum'u ile caput laterale'si arasından sulcus m. brachialis'e girdiği tespit edildi. Humerus'u geçtikten sonra m. triceps brachii'nin caput laterale'sinin altında, articulatio cubiti'nin proximal'inde ramus superficialis ve ramus profundus olarak iki dala ayrıldığı belirlendi.

N. radialis'in tüm diseksiyonlarda articulatio cubiti'nin capsula articulares'ine kollar verdiği gözlemlendi. Bu kolların kapsülün craniolateral kısmında sonlandığı görüldü (Şekil-21). Kolların sayısının ise sekiz adet piyeste 1 (%80) kol, iki adet piyeste ise 2 (%20) arasında değiştiği saptandı (Tablo-16).

**Tablo 16:** Yerli kıl keçisinde articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. radialis'in rami articulares'inin sayısı ve innervasyon bölgesi

Yerli Kıl Keçisi		N. radialis	
Keçi no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokale Olduğu Bölge
Keçi -1	Sağ	1	Craniolateral
	Sol	1	Craniolateral
Keçi -2	Sağ	1	Craniolateral
	Sol	1	Craniolateral
Keçi -3	Sağ	1	Craniolateral
	Sol	1	Craniolateral
Keçi -4	Sağ	1	Craniolateral
	Sol	1	Craniolateral
Keçi -5	Sağ	2	Craniolateral
	Sol	2	Craniolateral



**Şekil-21:** Yerli kıl geçisinde art. cubiti'nin n. radialis'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin lateral'den görünümü).

#### 4.6.2 Nervus Medianus'un Rami Articulares'i

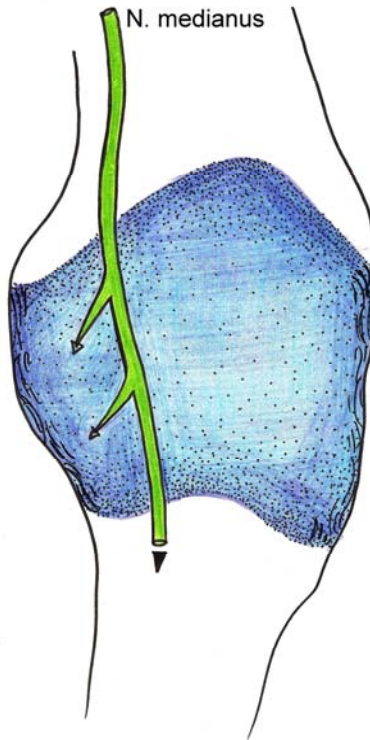
Plexus brachialis'in en geniş sinirlerinden birisi olduğu görüldü. Çıkış bölgesinde n. ulnaris ile birleştiği saptandı. Arteria axillaris'in ventral'inde n. musculocutaneus ile birleşerek ansa axillaris'i şekillendirdiği belirlendi. Musculus pectoralis profundus'un medial yüzü ile m. coracobrachialis'in caudal kenarı arasında caudodistal'e doğru seyrettiği gözlemlendi. Bu seyri esnasında sinire a. brachialis'in caudal taraftan eşlik ettiği belirlendi. Nervus medianus'un, humerus'un yaklaşık ortası hizasında n. ulnaris'ten ayrıldığı görüldü. Articulatio cubiti hizasında sinir yalnız deri ve fascia ile örtülü olarak bulundu. Bu bölümde yüzeysel olarak seyreden nervus medianus, dirsek eklemi hizasında rami musculares adlı kas kollarını vermekteydi. Bu kollar m. flexor carpi radialis, m. flexor digitorum profundus, m. flexor digitorum superficialis ve m. pronator teres'i innerve etmekteydi. Bu esnada art. cubiti'nin eklem kapsülüne dallar verdiği gözlemlendi. Bu eklem dallarının yağ dokusu ile örtülmüş eklem kapsülü içerisinde sonlandıkları görüldü.

N. medianus'un incelenen tüm preparatlarda articulatio cubiti'nin capsula articularis'ine kol veya kollar verdiği tespit edildi. Bu kolların sayısı sekiz hayvanda 1 (%80), iki hayvanda 2 (%20) kol olarak saptandı (Tablo-17). Bu sinirlerin bütün

olgulara capsula articularis'lerin craniomedial'inde lokalize olduğu dikkati çekti (Şekil-22).

**Tablo 17:** Yerli kıl keçisinde articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. medianus'un rami articulares'inin sayısı ve innervasyon bölgesi

Yerli Kıl Keçisi		N. medianus	
Keçi no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokalize Olduğu Bölge
Keçi -1	Sağ	1	Craniomedial
	Sol	1	Craniomedial
Keçi -2	Sağ	1	Craniomedial
	Sol	1	Craniomedial
Keçi -3	Sağ	2	Craniomedial
	Sol	2	Craniomedial
Keçi -4	Sağ	1	Craniomedial
	Sol	1	Craniomedial
Keçi -5	Sağ	1	Craniomedial
	Sol	1	Craniomedial



**Şekil- 22:** Yerli kıl keçisinde art. cubiti'nin n. medianus'un rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin cranial'den görünümü).



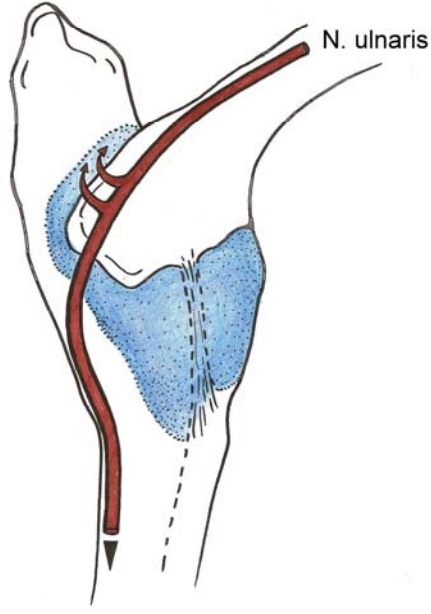
#### 4.6.3 Nervus Ulnaris'in Rami Articulares'i

Nervus ulnaris'in Yerli kıl keçilerindeki seyri koyunlardakine benzer olarak görüldü. Plexus brachialis'in caudal bölümünden çıkan bir sinir olduğu saptandı. Başlangıçta n. medianus ile birlikte seyrettiği tespit edildi. Arteria brachialis'i medial'den çaprazladıktan sonra aynı damarın caudomedial'inden distal'e doğru seyrettiği belirlendi. Vena brachialis'i de medial'den oblik olarak geçip m. triceps brachii'nin caput longum'unun cranial kenarı boyunca art. cubiti'nin caudomedial'ine doğru ilerlediği saptandı. Nervus ulnaris'in bu seyri esnasında a. brachialis ve v. brachialis'ten a. ve v. profunda brachii'lerin ayrıldığı düzeyde iki kola ayrıldığı belirlendi. Bu kollardan n. cutaneus antebrachii caudalis'in, v. brachialis'in caudal'inden distal'e doğru indiği tespit edildi. Kollardan ikincisi olan rami musculares'in caudoventral yönde seyrine devam ederek flexor kaslar için kollar verdiği gözlemlendi.

Yerli kıl keçilerinin 10 adet extremitesi üzerinde yapılan çalışmada bu sinirin bütün piyeslerde art. cubiti'nin capsula articularis'lerine kollar verdiği gözlemlendi. Bu rami articularis'lerin kapsülün caudomedial'inden kapsüle dahil oldukları gözlemlendi (Şekil-23). Ramus articularis sayısı, piyeslerden altı tanesinde 1 (%60), dört piyeste ise 2 (%40) kol olarak tespit edildi (Tablo-18).

**Tablo-18:** Yerli kıl keçisinde articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. ulnaris'in rami articulares'inin sayısı ve innervasyon bölgesi

Yerli Kıl Keçisi		N. ulnaris	
Keçi no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokale Olduğu Bölge
Keçi -1	Sağ	1	Caudomedial
	Sol	1	Caudomedial
Keçi -2	Sağ	2	Caudomedial
	Sol	2	Caudomedial
Keçi -3	Sağ	2	Caudomedial
	Sol	2	Caudomedial
Keçi -4	Sağ	1	Caudomedial
	Sol	1	Caudomedial
Keçi -5	Sağ	1	Caudomedial
	Sol	1	Caudomedial



**Şekil-23:** Yerli kıl keçisinde art. cubiti'nin n. ulnaris'in rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin medial'den görünümü).

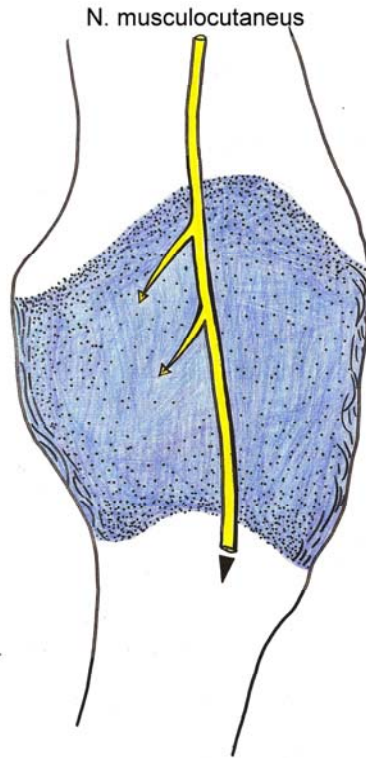
#### 4.6.4 Nervus Musculocutaneus'un Rami Articulares'i

Plexus brachialis'ten ayrıldıktan sonra a. axillaris'in lateral'inde seyrettiği görüldü. Bu damarın distal'inde n. medianus ile birleşip ansa axillaris'i şekillendirdiği tespit edildi. N. musculocutaneus'un devamında ramus muscularis proximalis adlı kolu verdiği belirlendi. Bu kolun art. humeri düzeyinde m. coracobrachialis ve m. biceps brachii içerisine dağılan kollar verdiği ve n. medianus eşliğinde humerus'un medial'inden distal'e doğru seyrine devam ettiği saptandı. Humerus'un distal yarımında n. medianus'tan ayrılan sinirin m. biceps brachii'yi innerve eden ramus muscularis distalis adlı kolunu verdiği tespit edildi. Bu koldan çıkan dalların dirsek eklem kapsülünün innervasyonuna katılan rami articularis'ler verdiği saptandı.

N. musculocutaneus'un art. cubiti'nin capsula articularis'ine düzenli olarak ramus articularis verdiği tespit edildi. Ramus articularis'lerin sayısı 6 extremitede 1 (%60) kol olarak bulundu. İncelenen toplam 10 preparatın 2 (%20) tanesinde 1 ramus articularis'in 2 dala ayrılması şeklinde bir innervasyon gözlemlendi. Olguların 2 (%20) tanesinde ise ramus articularis sayısı 2 olarak bulundu (Tablo-19). Ramus articularis'lerin eklem kapsülü üzerindeki hedef noktası ise kapsülün cranial bölümü olarak saptandı (Şekil-24).

**Tablo-19:** Yerli kıl keçisinde articulatio cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden n. musculocutaneus'un rami articulares'inin sayı ve innervasyon bölgesi

Yerli Kıl Keçisi		N. musculocutaneus	
Keçi no	Bacak	Rr. Articulares Sayısı	Lokalize Olduğu Bölge
Keçi -1	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial
Keçi -2	Sağ	1 (2 sekunder dallanma)	Cranial
	Sol	1 (2 sekunder dallanma)	Cranial
Keçi -3	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial
Keçi -4	Sağ	1	Cranial
	Sol	1	Cranial
Keçi -5	Sağ	2	Cranial
	Sol	2	Cranial



**Şekil-24:** Yerli kıl keçisinde art. cubiti'nin n. musculocutaneus'un rami articulares'i tarafından innervasyonu (Sol dirsek ekleminin cranial'den görünümü).

## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Evcil memeli hayvanlarda art. humeri'nin capsula articularis'inin genel olarak n. axillaris tarafından innerve edildiği bildirmiştir (3, 99). Bos'ta bu eklem kapsülünün sadece n. axillaris (98) ya da hem n. axillaris hem de n. suprascapularis (96) tarafından innerve edildiği belirtilmiştir. Ovis'te ise belirtilen sinirlere ilave olarak n. musculocutaneus'un da innervasyona katıldığı aktarılmıştır (117). Staszky'nin (47) canis'te, Gezici'nin (111-113) ovis ve capra'da, Rüdinger'in (118) ise homo'da yaptığı çalışmalarda art. humeri'nin capsula articularis'inin n. axillaris ve n. suprascapularis tarafından uyarıldığı bildirilmiştir.

Çalışmamızda Türk çoban köpeği, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde art. humeri'nin capsula articularis'inin n. axillaris ve n. suprascapularis tarafından innerve edildiği tespit edildi (EK-1). Bu haliyle Gigov'un (96) ruminant, Staszky'nin (47) canis üzerinde yaptığı çalışmalar ile örtüştüğü görüldü.

Gezici (111-113) ve Kurt Gragear'a (98) göre ruminantlar'da n. axillaris, eklem yakınına kadar n. radialis proximalis'e eşlik eder. Nervus axillaris, m. subscapularis ve m. teres major'a kollar verdikten sonra art. humeri'nin caudal'inde, a. subscapularis'e lateral yönde bir açı yapar (98). Hemen bu bölgenin caudal'inde veya lateral'inde (98) m. subscapularis ve m. teres major arasından geçerek proximal ve distal 2 kola ayrılır. Distal kol m. cleidobrachialis, m. deltoideus'un pars acromialis'i ve membrum thoracicum'un cranial yüzünün derisini innerve eder. Zayıf olan proximal kol ise m. teres minor ve m. deltoideus'un pars scapularis'ini uyarır. Distal kol caput ve collum humeri arasındaki sınır boyunca lateral'e doğru uzanırken proximal kol ise lateral'e doğru kıvrılarak 2 dala ayrılır. Bunlardan kuvvetli olan proksimal dal m. teres minor'u, daha zayıf distal dal ise m. deltoideus'un pars scapularis'ini innerve eder. Nervus axillaris'in tüm bu kısımları art. humeri'nin caudal'inde capsula articularis ile m. triceps brachii'nin caput longum'u arasında seyreder. Sinirin, eklem hizasında caudomedial'den lateral'e doğru uzanırken capsula articularis'in caudal ve medial (117) kısmını innerve eden kollar verdiği saptanmıştır. Nervus axillaris'in bu seyri Martin ve arkadaşları (39), Ellenberger (99) ve Raimers (108) tarafından desteklenirken, sinirin proximal ve distal köklere ayrılmadan hemen önce ilk ramus articularis'i verdiğini saptamışlardır. Benzer seyrin carnivorlar'da da olduğu bildirilirken (32, 33, 47, 72, 102, 104, 119, 120), n. axillaris'in eklem kapsülüne caudal ya da caudolateral'den kol veya kollar verdiği belirtilmektedir.

Yaptığımız çalışmada *nervus axillaris*'in *plexus brachialis*'ten ayrıldıktan sonra *m. subscapularis*'in distal kenarının caudal'inden çıktığı, başlangıçta *n. radialis*'le birlikte seyrettiği, *a. subscapularis* ile *m. subscapularis*'in caudal kenarı arasında *n. radialis*'den uzaklaştığı ve lateral'e doğru kıvrılarak *art. humeri*'nin caudolateral'ine birden fazla kol verdiği gözlemlendi.

Gigov (96) *bos*'da, *n. axillaris*'in *art. humeri* çevresindeki seyri esnasında medial'inde 3, caudal ve lateral'inde 2'şer adet olmak üzere toplam 7 adet dal verdiğini, Staszuk (47) ise *canis*'te incelediği 19 bacağın tümünde *n. axillaris*'in *art. humeri* kapsülüne *rami articulares* verdiğini ve *capsula articularis*'e gelen kolların sayısının 1 ile 5 arasında değiştiğini, Gahring (102) ise bu sayının 3 olduğunu belirtmişlerdir.

İncelenen tüm piyeslerde *n. axillaris*'in *art. humeri*'nin *capsula articularis*'ine *ramus articularis*'ler verdiği tespit edildi. Ayrıca *rami articulares*'in giriş bölgelerinin benzer olduğu, ancak sayı ve ana gövdeden ayrıldığı yerlerin ise değişken olduğu bulgusunun literatür bilgilerini (47) desteklediği saptandı. Türk çoban köpeklerinde bu kolların, eklem caudal ve caudolateral'inde lokalize olduğu, *capsula articularis*'e dağılan *ramus articularis* sayısının ise 2 ile 4 arasında değiştiği gözlemlendi. Kıvrıcık koyun ve Yerli kıl keçisinde ise *ramus articularis* sayısı 2 ile 5 arasındayken *ramus articularis*'lerin genellikle eklem caudolateral ya da kısmen caudal'inde olduğu saptandı. Farklı araştırmacılar tarafından eklem kapsülü dalları hakkında farklı görüşlerin bulunması, bacak sinirlerinin bu kapsüle gönderdiği dallarının dissekte etmedeki zorluğu, eklem dallarının çapının çok küçük olması ve bu sinirlerin yağ ve bağ dokuların içerisinde gizlenmiş olmasından kaynaklandığı kanısına varıldı. Staszuk'e (47) göre *n. axillaris*'in *rami articulares*'i, bağ ve yağ doku ile fazla sarılmadığından dolayı birçok yazar tarafından tarif edilirken, *n. suprascapularis*'in *rami articulares*'in seyri, yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı güç olduğundan çok az yazar tarafından tespit edilmiştir.

*Nervus axillaris*'in, *art. humeri*'nin *capsula articularis* innervasyonuna katıldığı kesin olarak bildirilmesine rağmen, *n. suprascapularis*'in eklem kapsül uyarımına katkıda bulunup bulunmadığı hakkında yeterli bilgi saptanamamıştır. Bununla birlikte *ovis* ve *capra*'da *n. suprascapularis*'in *art. humeri*'nin medial'inde *m. supraspinatus* ve *m. subscapularis* arasındaki aralığın distal bölümüne ulaştığını (72) buradan caudal'e doğru kıvrılarak (32) *spina scapulae*'nin distal'inde *m. supraspinatus* için 3-4 kol verdiği ve bu kolların bir kısmının *art. humeri*'nin lateral kısmına uzandığı daha sonra da 2-3 dala ayrılarak *m. infraspinatus* içinde sonlandığı (111-113) bildirilmektedir. *Nervus suprascapularis*, *ovis* ve *capra*'da bu seyri esnasında *spina scapulae* yakınında *art.*

humeri'nin innervasyonuna iştirak eden 1 (111-113), canis'te ise art. humeri'nin capsula articularis'inin proximolateral'ine 1 (72, 102, 119) ya da eklem kapsülünün lateral'ine birden fazla kol verdiği belirtilmektedir (120). Staszyk (47) incelediği 19 canis piyesinin 18'inde n. suprascapularis'in 1 veya 2 kolunu art. humeri'nin capsula articularis'inin proximolateral bölgesinde tespit etmiştir. Çalışmada incelenen Türk çoban köpeği, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde n. suprascapularis'in eklem kapsülüne bazen 1 bazen de 2 kol verdiği saptandı. Bu sonuçların, art. humeri'nin capsula articularis'ine 1 kol verdiğini açıklayan Gezici (111-113), Gahring (102), Frewein (119), Kitchell ve Evans (72) ile birden çok kolla innervasyon sağlandığını belirten Staszyk (47), Ghoshal (120) ve Anderson (104) gibi araştırmacıların bulgularını desteklediği görüldü. Nervus suprascapularis'in ramus articularis'leri ile ilgili yeterli bilgi bulunamamasının nedeni, n. suprascapularis'in rami articulares'inin processus hamatus tarafından örtülmesi, bu bölgede yağ dokusunun bol miktarda bulunması, bu yağ tabakasının collum scapulae ve proc. hamatus arasında ve spina scapulae'nin distal kenarından omuz eklem kapsülünün başlangıç noktasına kadar uzanması olduğu kanısına varıldı.

Evcil memelilerde genel olarak art. cubiti'nin capsula articularis'inin n. medianus ve n. ulnaris (99), ya da bunlara ilave olarak n. musculocutaneus (3) tarafından innerve edildiği saptanmıştır. Graeger (98) bos'da 3 sinirin de art. cubiti'yi innerve ettiğini buna karşın ovis'te ayrıca n. radialis'in de innervasyona katıldığını tespit etmiştir (117). Mohamed (117) ise ovis'te bu sinirlerden n. musculocutaneus dışındakilerin innervasyona katıldığını bildirmektedir. Ayrıca Gigov'un (96) bos ve Staszyk'in (47) ise canis üzerinde yaptığı çalışmalarda n. radialis, n. medianus, n. ulnaris ve n. musculocutaneus'un dirsek eklemine çok yakından geçerek eklem kapsülünün innervasyonu için kollar verdiğini tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda gerek Türk çoban köpeklerinde, gerekse Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçilerinde art. cubiti'nin capsula articularis'ine literatürlerde (47, 96)'de bildirildiği gibi n. radialis, n. musculocutaneus, n. medianus ve n. ulnaris'den katılımlar olduğu tespit edildi (EK 2). Bu sonuç Frewein (119) ve Kitchell ve Evans'ın (72) canis'e ait bulgularıyla aynı doğrultudadır. Fakat ramus articularis'lerin kökenleri, seyirleri ve giriş noktaları bakımından bazı farklılıklar sergilediği görüldü.

Genel olarak evcil memeli hayvanlarda n. radialis, m. teres minor'un terminatio noktasının caudodistal'inden aşağıya iner, m. brachialis'in caudal kenarından humerus'u spiral formda sararak sulcus m. brachialis'in içerisinden geçer, m. triceps brachii'nin caput laterale'sine 1 kol verdikten sonra ramus superficialis ve ramus profundus olarak ikiye

ayrılır (3, 33, 72, 99, 111-113, 120). Nervus radialis'in ramus articularis'leri genellikle ramus profundus'dan köken alır. Eklem kapsülüne gelen ikinci bir ramus articularis'in varlığı ve capsula articularis'e giriş yeri hakkında ise çeşitli varyasyonlar bulunmaktadır. Ramus profundus, m. extensor carpi radialis ile m. brachialis arasında seyrederek (111-113, 117, 120, 121). Bu seyri esnasında ovis ve capra'da art. cubiti'nin capsula articularis'inin cranial'ine ince birden fazla (111-113, 117, 120, 121), ovis'te lateral duvarının distal bölümüne 1 (117) veya canis'te craniolateral'ine 1 (72), ya da birden fazla kol (47) verdiği belirtilmektedir. Çalışmada capsula articularis'e kol veya kollar veren ramus profundus'un seyri literatür (3, 33, 72, 111-113, 117, 120, 121) bilgilerini desteklerken bu noktaya Kıvırcık koyunlarda craniolateral'de 1, Yerli kıl keçisinde 1 veya 2, Türk çoban köpeklerde ise cranial'de 1, craniolateral'de 1 veya 2 kol verdiği görüldü. Bununla birlikte Kitchell ve Evans (72) canis'te n. radialis'in ilave bir eklem kapsül dalından daha söz etmektedir. Ancak söz konusu bu dal yapılan bu çalışmada tespit edilemedi. Staszuk (47) canis'te yaptığı çalışmada n. radialis'in rami articulares'inin hedef noktalarını 14 olguda ligamentum anulare radii'nin proximal, 5 preparatta ise ligamentum anulare radii'nin distal bölgesinde tespit etmiştir. Çalışmamızda ise bu sinire ait ramus articularis'ler 6 olguda ligamentum anulare radii'nin proximal'inde, 4 olguda ise ligamentum anulare radii'nin distal bölgesinde tespit edildi.

Plexus brachialis'in orta kısmından çıkan n. medianus, arteria axillaris'in lateral'inde yer alır. Ovis ve capra'da adı geçen damarın ventral'inde n. musculocutaneus ile birleşerek ansa axillaris'i oluşturur. Carnivor'larda bu tarz bir birleşme dirsek eklemi hizasında zayıf bir sinir kolu ile sağlanmaktadır. Nervus medianus, arteria ve vena brachialis eşliğinde n. musculocutaneus ile birlikte humerus'un distal 1/3'lük düzeyine kadar seyrederek. Seyri esnasında tüm hayvanlarda m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. flexor carpi ulnaris, m. flexor digitorum superficialis ve profundus'un caput humerale ve caput radiale'sine küçük kollar verir. Bu küçük kollardan biri radius'un extremitas proximalis'inin caudal'i boyunca seyrederek ve bos'da art. cubiti'nin capsula articularis'inin caudal (3, 98, 99, 108), craniomedial (98) veya medial'ini (96) innerve ettiğini ifade etmiştir.

Yapılan çalışmada Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde n. medianus'un art. cubiti'ye kadar olan seyri ve komşuluk ilişkilerinin literatür bilgilerini (3, 13, 99, 120) desteklediği görüldü. Ellenberger (99) ve Ghoshal'ın (120) bildirdiği gibi n. medianus'un m. flexor carpi ulnaris ve m. flexor digitalis profundus'un caput ulnare'sini innerve etmediği saptandı. İncelenen hayvan türlerinde n. medianus'un eklem kapsülüne verdiği rami

articulares sayısı, n. radialis'in, n. ulnaris'in ve n. musculocutaneus'un verdiği rami articulares sayısına göre daha sabit olduğu görüldü.

Ovis'te capsula articularis'in caudomedial kısmının n. medianus'un bir kolu tarafından innerve edildiği (117), eklem duvarının medial'inde n. medianus'un 1 veya ender olarak 2 ramus articularis verdiği belirtilmiştir (13, 111-113, 122). Yaptığımız çalışmada Yerli kıl keçisi ve Kıvırcık koyunlarda ramus articularis'lerin capsula articularis'e craniomedial'den dahil olduğu saptandı. Bu ramus articularis'lerin sayısının genellikle 1 bazen de 2 olduğu tespit edildi. Staszky (47) canis üzerinde yaptığı çalışmada 19 piyesin 18'inde n. medianus'un art. cubiti'nin capsula articularis'inin innervasyonuna katıldığını, bunlardan yalnızca 2 tanesinde 1 yerine 2 kol mevcut olduğunu bildirmektedir. Bu kol veya kolların art. cubiti'nin capsula articularis'inin proksimodistal yüksekliğinin ortası düzeyinde, dirsek eklem kapsülünün cranial'ine ulaştığını ve n. musculocutaneus'un rami articulares'inin mediodistal'inden capsula articularis'e girdiğini tespit etmiştir. Bazı çalışmalarda da n. medianus'un canis'te capsula articularis'in cranial ve craniomedial (119) ya da medial bölümüne (72) en az 1 adet ramus articularis verdiği belirtilmektedir. İncelenen 10 Türk çoban köpeğinin hepsinde n. medianus'un art. cubiti'ye rami articulares verdiği tespit edildi. Bu kolların seyri ve eklem kapsülü üzerindeki sonlanması, literatür (47) ile uyum içerisinde olup sadece bir olguda n. medianus art. cubiti'nin capsula articularis'inin cranial'i yerine craniomedial bölümünde sonlandığı görüldü.

Nervus ulnaris'in, n. medianus ile birlikte distal'e doğru indiği, humerus'un ortası düzeyinde n. medianus'tan ayrıldığı (3, 13, 99, 120), humerus'un orta 1/3'ünde caudal'e doğru yönelerek a. brachialis'in medial yüzünü çaprazlayarak v. brachialis'in caudal'ine yerleştiği, bu damarı geçtikten sonra art. cubiti'nin altında dağılan rami musculares ve n. cutaneus antebrachii medialis'e ayrıldığı bildirilmektedir.

Nervus ulnaris, evcil memeli hayvanlarda art. humeri hariç membrum thoracicum'un tüm eklemlerini innerve eden sinir dalları verir (96, 98, 111-113, 117, 121). Ovis'te art. cubiti'nin capsula articularis'inin caudal'ine n. ulnaris'ten 1, medial'ine ise 2-3 kol ayrıldığı belirtilirken (117), bos'da n. ulnaris'in capsula articularis'e medial'den 1 (98), caudomedial'den birden fazla kol (96) verdiği belirtilmektedir. Bizim çalışmamızda da benzer şekilde Kıvırcık koyun ve Yerli kıl keçisinde n. ulnaris'in capsula articularis'e caudomedial'den 1 veya 2 kol verdiği saptandı. Sinirin canis'te epicondylus medialis ve olecranon arasında ramus articularis'ler verdiği bildirilmektedir (72, 104, 119). Ramus articularis'lerin hedef noktaları, capsula articularis'in caudal (104), caudomedial (119) ya da medial tarafları olduğu (72) tarif edilmektedir. Staszky (47) canis'te yapmış olduğu



detaylı çalışmada, 19 vakanın 18'inde n. ulnaris'in ramus articularis'lere sahip olduğu, bunlardan 15 piyeste bir kol ile capsula articularis'in medial'inden dahil olduğunu saptamıştır. Üç piyeste ise tek kolun ikiye ayrılarak capsula articularis'te sonlandığını görmüştür. Bu sonuç Anderson (104), Frewein (119) ve Kitchell ve Evans'ın (72) çalışmalarını desteklerken, ramus articularis'lerin capsula articularis'lere giriş yeri bakımından caudal (99, 104) olması nedeniyle farklılık göstermektedir. Çalışmada Türk çoban köpeklerinde ramus articularis'lerin art. cubiti'nin medial'inden genelde 1 bazen de 2 kol halinde dahil olduğu gözlemlendi.

Evcil memeli hayvanlarda n. musculocutaneus genel olarak yedinci cervical sinirin ventral kollarından oluşurken, sekizinci cervical sinirin ventral kolları da sıklıkla buna katılır (3, 13, 99, 120). Nervus musculocutaneus distolateral doğrultuda seyrederken çatallaşır ve aynı çapta iki kola ayrılır. Bunlardan n. cutaneus antebrachii medialis, antebrachium'un medial yüzünün derisini innerve eder ve pek az olayda capsula articularis'e kol verir. Diğer kol olan ramus muscularis distalis ise birçok ramus articularis ile art. cubiti'nin sinirsel innervasyonuna medial'den katkı yapar. Bos'ta incelenen 10 ekstremitenin üç tanesinde bu sinir humerus'un distal 1/3'ünde çok ince eklem kollarına ayrılmaktadır (98). Gigov (96), bos'ta n. musculocutaneus'un art. cubiti capsula articularis'ine dorsomedial'den 3-4 sinir kolu verdiğini bildirmektedir. Gezici (111-113) ise ovis ve capra'da n. musculocutaneus'un sadece art. humeri'ye kol verdiğini belirtmektedir. Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisi üzerinde yaptığımız diseksiyonlarda sinirin seyrinin literatür bilgilerini desteklediğini fakat onlardan farklı olarak n. musculocutaneus'un articulatio humeri'ye rami articulares vermediği gözlemlendi. Nervus musculocutaneus'un ovis ve capra'da art. cubiti'nin capsula articularis'inin cranial'inde sonlandığı görüldü. Ovis'te bu kolların sayısı altı piyeste 1 kol, dört piyeste ise 1 kolun iki dala ayrılması şeklinde saptandı. Capra'da ise bu kolların sayısı altı piyeste 1 kol, iki piyeste 2 kol ve iki piyeste ise 1 kolun iki sekonder dala ayrılması şeklinde bulundu.

Staszky (47) canis'te ramus articularis'lerin çıkış yerleri ve dallanmalarının çok farklılık gösterdiğini, art. cubiti'nin capsula articularis'ine giden kolların, 18 vakanın 6'sında n. musculocutaneus'un ramus muscularis distalis'inden ya da 10'unda n. cutaneus antebrachii medialis'in başlangıç bölgesinden çıktığını belirtmektedir. Capsula articularis'e giden kollar, 11 vakanın 8'inde 2, 3 vakada ise 3 son dallanma yaparak eklem dahil olur (47). Canis'te ramus muscularis distalis art. cubiti'nin capsula articularis'ine cranial'den 1 (72, 119) ya da birden fazla kol (3) verir. Staszky (47) ise n. musculocutaneus'un art. cubiti'nin capsula articularis'ine cranial veya craniolateral'den

genelde 1 bazen de 2 tane ramus articularis verdiğini saptamıştır. Çalışmamızda capsula articularis'e giden ramus articularis'lerin 2 piyeste ramus muscularis distalis'den, 8 piyeste ise n. cutaneus antebrachii medialis'ten köken aldıkları tespit edildi. Bu kolların hepsinin kapsülün cranial'inde sonlandığı görüldü. Kolların sayısı beş adet piyeste 1 kol, beş tanesinde ise 1 kolun iki sekonder dala ayrılması şeklinde gözlendi.

Sonuç olarak; Türk oban köpeği, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçilerinde art. humeri'nin capsula articularis'inin n. axillaris ve n. suprascapularis tarafından innerve edildiği görüldü. Nervus axillaris'in ramus articularis'lerinin genel olarak caodulateral'den 3 , n. suprascapularis'in ise lateral'den 1 kol ile capsula articularis'e dahil olduğu tespit edildi. Aynı canlılarda art. cubiti'nin capsula articularis'inin n. radialis, n. medianus, n. ulnaris ve n. musculocutaneus tarafından donatıldığı saptandı. Nervus radialis'in ramus articularis'lerinin incelenen canlılarda genel olarak cranialateral'den 1, n. medianus'un Türk oban köpeklerinde cranial'den 1, Kıvırcık koyun ve Yerli kıl keçilerinde craniomedial'den 1, n. ulnaris'in Türk oban köpeklerinde medial'den 1, Kıvırcık koyun ve Yerli kıl keçilerinde caudomedial'den 1, n. musculocutaneus'un ise cranial'den Türk oban köpeklerinde 2, Kıvırcık koyun ve Yerli kıl keçilerinde 1 kol ile sonlandığı görüldü. Genel olarak capsula articularis'lere giden ramus articularis'lerin sayısının Türk oban köpeği ve Yerli kıl keçilerinde, Kıvırcık koyunlara oranla daha fazla olmasının nedeni, bu iki evcil memeli hayvan türünün koyuna göre daha atletik ve daha hızlı olmalarından ileri geldiği kanısına varılmıştır.

## 6. EKLER

### EK 1

**Tablo-20 :** Türk Çoban Köpeği, Kıvrıkcık Koyunu ve Yerli Kıl Keçisi'nde art. humeri'nin capsula articularis'ini innerve eden rami articularis'lerin kökeni, sayısı ve innervasyon bölgesi.

			N. axillaris	N. suprascapularis
			Rr. Articularis Sayısı ve Bölgesi	Rr. Articularis Sayısı ve Bölgesi
Türk Çoban Köpeği	Köpek-1	Sağ	2 Caudolateral	1 Lateral
		Sol	2 Caudolateral	1 Lateral
	Köpek-2	Sağ	3 Caudolateral	2 Lateral
		Sol	3 Caudolateral	2 Lateral
	Köpek-3	Sağ	3 Caudolateral	1 Lateral
		Sol	4 Caudolateral ve Caudal	1 Lateral
	Köpek-4	Sağ	2 Caudolateral	1 Lateral
		Sol	2 Caudolateral	1 Lateral
	Köpek-5	Sağ	3 Caudolateral	2 Lateral
		Sol	3 Caudolateral	2 Lateral
Kıvrıkcık Koyunu	Koyun-1	Sağ	3 Caudal ve Caudolateral	1 Lateral
		Sol	3 Caudal ve Caudolateral	1 Lateral
	Koyun-2	Sağ	2 Caudolateral	1 Lateral
		Sol	2 Caudolateral	1 Lateral
	Koyun-3	Sağ	4 Caudolateral	1 Lateral
		Sol	4 Caudolateral	1 Lateral
	Koyun-4	Sağ	3 Caudolateral	1 Lateral
		Sol	3 Caudolateral	1 Lateral
	Koyun-5	Sağ	2 Caudal	1 Lateral
		Sol	2 Caudal	1 Lateral
Yerli Kıl Keçi	Keçi-1	Sağ	3 Caudolateral	1 Lateral
		Sol	3 Caudolateral	1 Lateral
	Keçi-2	Sağ	2 Caudolateral	1 Lateral
		Sol	2 Caudolateral	1 Lateral
	Keçi-3	Sağ	2 Caudolateral	1 Lateral
		Sol	2 Caudolateral	1 Lateral
	Keçi-4	Sağ	5 Caudal ve Caudolateral	2 Lateral
		Sol	4 Caudal ve Caudolateral	2 Lateral
	Keçi-5	Sağ	3 Caudal	1 Lateral
		Sol	3 Caudal	1 Lateral

**Tablo-21** : Türk Çoban Köpeği, Kıvrıkcık Koyunu ve Yerli Kıl Keçisi'nde art. cubiti'nin capsula articularis'ini innerve eden rami articulares'in kökeni, sayısı ve innervasyon bölgesi.

		N. radialis		N. medianus		N. ulnaris		N. musculocutaneus	
		Rr. Articulares Sayısı ve Bölgesi		Rr. Articulares Sayısı ve Bölgesi		Rr. Articulares Sayısı ve Bölgesi		Rr. Articulares Sayısı ve Bölgesi	
Türk Çoban Köpeği	Köpek-1	Sağ	1 Craniolateral	1 Cranial	1 Medial	1 (2 Sek.) Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Cranial	1 Medial	1 (2 Sek.) Cranial			
	Köpek-2	Sağ	2 Craniolateral	1 Cranial	1 Medial	1 Cranial			
		Sol	2 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Medial	1 (2 Sek.) Cranial			
	Köpek-3	Sağ	1 Cranial	1 Cranial	1 Medial	1 Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Cranial	1 (2 Sek.) Medial	1 Cranial			
	Köpek-4	Sağ	1 Craniolateral	1 Cranial	1 Medial	1 (2 Sek.) Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Cranial	1 (2 Sek.) Medial	1 (2 Sek.) Cranial			
	Köpek-5	Sağ	1 Craniolateral	1 Cranial	1 Medial	1 Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Cranial	1 Medial	1 Cranial			
Kıvrıkcık Koyunu	Koyun-1	Sağ	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
	Koyun-2	Sağ	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 (2 Sek.) Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 (2 Sek.) Cranial			
	Koyun-3	Sağ	1 Craniolateral	1 Craniomedial	2 Caudomedial	1 (2 Sek.) Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Craniomedial	2 Caudomedial	1 (2 Sek.) Cranial			
	Koyun-4	Sağ	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
	Koyun-5	Sağ	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
Yerli Kıl Keçi	Keçi-1	Sağ	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
	Keçi-2	Sağ	1 Craniolateral	1 Craniomedial	2 Caudomedial	1 (2 Sek.) Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Craniomedial	2 Caudomedial	1 (2 Sek.) Cranial			
	Keçi-3	Sağ	1 Craniolateral	2 Craniomedial	2 Caudomedial	1 Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	2 Craniomedial	2 Caudomedial	1 Cranial			
	Keçi-4	Sağ	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
		Sol	1 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	1 Cranial			
	Keçi-5	Sağ	2 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	2 Cranial			
		Sol	2 Craniolateral	1 Craniomedial	1 Caudomedial	2 Cranial			

## 7. KAYNAKLAR

- 1- HAINES D.E. Fundamental neuroscience. Churchill Livingstone. New York. 2-3.70-74.1997.
- 2- UZUN A, CENGİZ N, KAVAKLI A, KARAKAŞ S. Rat plexus brachialis'inin morfolojik ve mikroskopik incelenmesi, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 25: 397-402, 2001.
- 3- SEIFERLE E. Peripheres Nervensystem. Editor: NICKEL R, SCHUMMER A, SEIFERLE E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. IV, 6. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, page: 189-315, 1975.
- 4- TECİRLİOĞLU S. Komparatif veteriner anatomi. Sinir sistemi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, 389. Ankara, 1983.
- 5- HARRIS W. True form of the brachial plexus and its motor distribution. Journal Anatomy and Physiology. 38:399-422, 1904.
- 6- KERR AT. The brachial plexus of nerves in man, the variations in its formation and branches. American Journal of Anatomy. 23(2): 285-392, 1918.
- 7- MILLER RA, DETWILLER SR. Comparative studies upon the origin and development of the brachial plexus. The Anatomical Record. 65: 273-292, 1936.
- 8- LEE HY, CHUNG H, SEOK W, KANG HS, LEE HS, KO JS, LEE MS, PARK SS. Variations of the ventral rami of the brachial plexus. Journal of Korean Medical Science. 7(1): 19-24, 1992.
- 9- UZUN A, BİLGİÇ S. Some variations in the formation of the brachial plexus infants. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 29: 573-577, 1999.
- 10- ALLAM MV, LEE DG, NULSEN FE, FORTUNE EA. The anatomy of the brachial plexus of the dog. The Anatomical Record, 114: 173-180, 1952.
- 11- BOOT KK. The brachial plexus in the vervet monkey (*Cercopithecus pygerythrus*). Journal Medical Primatology, 20: 23-28, 1991.
- 12- WALUSZEWSKA-BUBEIN A, POSPIESZNY N. Morphometric study of the brachial plexus in bustard (*Otis tarda*). Folia Morphology, XLI 1: 89-102, 1982.
- 13- MAGILTHON JH, GETTY R, GHOSHAL NG. A comparative morphological study of the brachial plexus of domestic animals (goat, sheep, horse). Iowa State Journal Science, 42: 245-279, 1968.
- 14- JASON JM, ROBERT CB, KEITH AS. Morphological and Immunohistochemical Examination of Nerves in Normal and Injured Collateral Ligaments of Rat, Rabbit and Human Knee Joints. The Anatomical Record, 248: 29-39, 1997.
- 15- GHOLKE F, JANSSEN E, LEIDEL J, HEPPELMANN B, EULERT J. Histomorphologische Befunde zur Propriozeption am Schultergelenk. Orthopäde, 27:510-517, 1998.
- 16- FREEMAN MAR, WYKE B. The innervation of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat. Journal Anatomy, 101: 505-532, 1967.
- 17- HEPPELMANN B. Anatomy and histology of joint innervation. Journal of the Peripheral Nervous System. 2 (1): 5-16, 1997.
- 18- SHAHAR R, MİLGRAM J. Morphometric and Anatomic Study of the Forelimb of the Dog. Journal of Morphology. 263:107-117, 2005.
- 19- SHAHAR R, MİLGRAM J. Morphometric and Anatomic Study of the Canine Hindlimb. American Journal Veterinary Research. 62: 928-933, 2001.

- 20- DEMONDION X, HERBINET P, BOUTRY N, FONTAÎNE C, FRANCKE JP, COTTEN A. sonographic mapping of the normal brachial plexus. *American Journal Neuroradiology*, 24: 1303-1309, August, 2003.
- 21- SHEPPARD DG, IYER RB, FENSTERMACHER MJ. Brachial plexus: demonstration at US. *Radiology*, 208: 402-406, 1998.
- 22- BLAIR DN, SOSTMAN HD, BLAIR OC. Normal brachial plexus: MR imaging. *Radiology*, 165: 763-767, 1987.
- 23- SMITH, JW. Microsurgery of peripheral nerves. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 33(4): 317-329, 1964.
- 24- KLINE DG, KOTT JB, BARNES G, BRYANT L. Exploration of selected brachial plexus lesions by the posterior subscapular approach. *Journal Neurosurgery*, 33(4): 317-329, 1964.
- 25- SEDEL L. The results of surgical repair of brachial plexus injuries. *Journal Bone Joint Surgery*, 64-B(1): 54-66, 1982.
- 26- TERZÍS JK. Strategies in the microsurgical management of brachial plexus injuries. *Clinics in Plastic Surgery*. 16(3): 605-616, 1989.
- 27- KINZEL S, FASSELT R, PRESCHER A, SELZER C, GRAF VON KEYSERLÏNGK D, KUPPER W. Sensory Innervation of the Hip Joint Capsule in Dogs, *Tierärztliche Praxis*, 26(5):330-5, 1998.
- 28- SALO P. The role of joint innervation in the pathogenesis of arthritis, *Canadian Journal of Surgery*. 42:91-100, 1999.
- 29- BRAUN D., LAUTERSACK O., SCHÏMKE E., GENTSCH-BRAUN D. Dorsal denervation of the hip joint capsule in dogs. *Kleintierpraxis*. 48 (4): 211, 2003.
- 30- KINZEL S, KUPPER W. Denervation of the hip joint in the management of canine hip joint dysplasia and arthrosis, *Praktische Tierarzt*. 78: 26-29, 1997.
- 31- KINZEL S, HEÏN S, VON SCHEVEN C, KUPPER W. 10 years experience with denervation of the hip joint capsule for treatment of canine hip joint dysplasia and arthrosis, *Berliner und Münchener Tierärztlich Wochenschrift*. 115(1-2):53-6, 2002.
- 32- BERG R, KOCH T. *Lehrbuch der Veterinãranatomie*, Bd. III, 5 Aufl. G. Fischer, Jena, 1993.
- 33- BUDRAS KD, McCARTHY PH, FRICKE W, RICHTER R. *Anatomy of the dog*, Fourth Edition, Schlütersche Verlagsanstalt, Hannover, page 142, 2002.
- 34- BOLK L, GÖPPERT E, KALLIUS E, LUBOSCH W. *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere*, Bd. II, Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien, 1938.
- 35- DOBBERSTEIN J, HOFFMANN G. *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*. Bd. II. Hirzel, Leipzig, 1964.
- 36- ZIETZSCHMANN O. *Das Skeletsystem. Das passive Bewegungsapparat*. Editor: ELLENBERGER W, BAUM H. *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*, 18. Aufl. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, page: 6-189, 1977.
- 37- FRICK H. *Anatomie der Wirbeltiere*, 5. Aufl., Parey, Berlin, Hamburg, 1983.
- 38- KADLETZ M. *Anatomie der Extremitãtengelenke von Pferd und Hund*, Verlag Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien, 1932.
- 39- MARTIN P, SCHAUDER W. *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Bd. III, 3. Aufl., Schickhardt und Ebner, Stuttgart, 1938.
- 40- DURSUN N. *Veteriner anatomi I-III*, Medisan Yayinevi, Ankara, 2000.

- 41- BAHADIR A, YILDIZ H. Veteriner anatomi I- Hareket Sistemi, Ezgi Kitabevi, Bursa, 2004.
- 42- EVANS HE. Arthrology. Editor: EVANS HE. Miller's anatomy of the dog, third edition, W.B. Saunders Company Philadelphia, London, Toronto, page 219-257, 1993.
- 43- ÖCAL MK. Evcil memeli hayvanlarda- Anatomi (Genel-Deri-Ön Bacak). Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları No:5, Aydın, 1998.
- 44- GÜLTEKİN M. Evcil memeli ve kanatlıların karşılaştırmalı osteologia'sı, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları:301, Ankara, sayfa 230-242, 1974.
- 45- ÖZGÜDEN T. Lokomotor sistemi'in komparatif anatomisi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1980.
- 46- NICKEL R, SCHUMMER A, WILLE KH, WILKENS H. Passive locomotor system. Editor: NICKEL R, SCHUMMER A, SEIFERLE E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. I, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, page 9-213, 1986.
- 47- STASZYK C. Zur Innervation der Schulter- und Ellbogengelenkkapsel des Hundes: Die Ursprünge von Rami articulares und die intrakapsulare Verteilung von Nervenfasern. Dissertation, Hannover, 1999.
- 48- BECKMANN M. Morphologische Untersuchungen an Synovialmembranen des Huf-, Fessel-, Sprung- und Kniegelenks beim Pferd. München Universität, Dissertation, 1993.
- 49- LEONHARDT H. Histologie, Zytologie und Mikroanatomie des Menschen, Verlag Thieme, Stuttgart, 1991.
- 50- KÜNZEL E, KNOSPE C. Bewegungsapparat. Editor: MOSIMAN W, KOHLER T. Zytologie, Histologie und mikroskopische Anatomie der Haussäugetiere, Verlag Parey, Berlin, Hamburg, page: 249-258, 1990.
- 51- JOHANSSON HE, REJNO S. Light and electron microscopic investigation of equine synovial membrane. Acta Veterinaria Scandinavica. 17: 153-168, 1976.
- 52- PARRY B. Synovial fluid. Editor: COWELL RL, TYLER RD. Diagnostic cytology of the dog and cat, Goleta, page 104-119, 1993.
- 53- HEES H, SINOVAZ F. Histologie, 2. Auflage, Deutscher Ärzte Verlag, 1992.
- 54- LEVÍCK JR. Microvascular architecture and exchange in synovial joints. Microcirculation, 2: 217-233, 1995.
- 55- RAHN A. Synovia-Untersuchung. Editor: DIETZ O, HUSKAMP B. Handbuch Pferdepraxis, Stuttgart, page 7-10, 1999.
- 56- MATSEN F, HARRYMAN D, SIDLES J. Mechanics of glenohumeral instability. Clinics in Sports Medicine, 10: 783-787, 1991.
- 57- BARDET JF. Diagnosis of shoulder instability in dogs and cats: a retrospective study. Journal of the American Animal Hospital Association. 34: 42-54, 1998.
- 58- RADÍN EL, ROSE RM. Role of subchondral bone in the initiation and progression of cartilage damage. Clinical Orthopaedics and Related Research. 213: 34-40, 1986.
- 59- BLOMBERG MS. Tendon, muscle and ligament injuries and surgery. Editor: AMSTEAD ML. Small Animal Orthopedics, Saint Louis, Mosby, 1995.
- 60- BENJAMIN M, RALPHS JR. Tendons and ligaments an overview. Histology & Histopathology, 12: 1135-1144, 1997.
- 61- POLACEK P. Differences in the structure and variability of encapsulated nerve endings in the joints of some species of mammals. Acta Anatomica, 47: 112-124, 1961.

- 62- ZIMMY ML. Mechanoreceptors in articular tissues. *American Journal Anatomy*, 182: 16-32, 1988.
- 63- KAHLE W. Taschenatlas der Anatomie, Band-III, 6. Auflage, Stuttgart, 1990.
- 64- SCHMIDT RF, THEWS G. *Physiologie des Menschen*, 26. Auflage, Berlin, 1995.
- 65- HALATA Z, GROTH HP. Innervation of the synovial membrane of the cats joint capsule. *Cell and Tissue Research*. 169: 415-418, 1976.
- 66- SCHENK I, SPAETHE A, HALATA Z. The structure of sensory nerve endings in the knee joint capsule of the dog. *Anatomische Anzeiger*, 178: 515-521, 1996.
- 67- OBERBECKMANN J, LAUTENBACH E. Nervenfaser am tierischen und menschlichen Kiefergelenk, I. Teil, 88: 511-515, 1979.
- 68- GARDNER E. The innervation of the shoulder joint. *The Anatomical Record*, 102: 1-18, 1948.
- 69- AL-SABTI SAK, The topographical innervation of the cat elbow joint. *Journal of Anatomy*, 132: 469, 1981.
- 70- BERRY MM, STANDRING SM, BANNISTER LH. *Grays Anatomy*, 38 th edition, Verlag Churchill Livingstone, York, Edinburg, page: 1268-1274, 1995.
- 71- GASSE H, ENGELKE E, WAIBL H. Zur Innervation der Hüftgelenkkapsel beim Hund. *Klientierpraxis*, 41: 883-886, 1996.
- 72- KITCHELL RL, EVANS HE. The spinal nerves. Editor: EVANS HE. *Miller's anatomy of the dog*, third edition, W.B. Saunders, Philadelphia, London, page: 829-893, 1993.
- 73- BOYD IA. The histological structure of the receptors in the knee joint of the cat correlated with their physiological response. *Journal of Physiology*, 124: 476-488, 1954.
- 74- HALATA Z, MUNGER BL. The ultrastructure of Ruffini and Herbst corpuscles in the articular capsule of domestic pigeon. *Anatomical Record*, 198: 681-692, 1980.
- 75- STRASMANN T. Sensory innervation of the hip joint capsule in *Monodelphis domestica*, a laboratory marsupial. *Anatomical Record*, 229: 87-A, 1991.
- 76- STRASMANN T, HALATA Z. Verteilung von Mechanorezeptoren im Bereich des Kniegelenkes bei *Monodelphis domestica*, dem grauen Kurzschwanz-Opossum. *Verhandlungen der Anatomischen Gesellschaft*, 84: 471-472, 1991.
- 77- BACKENKOEHLER U, HALATA Z, STRASSMANN TJ. The sensory innervation of the shoulder joint of the mouse. *Annals of Anatomy*, 178: 173-181, 1996.
- 78- RANKIN JS, DIESEM CD. Innervation of the equine hip and stifle joint capsules. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 169: 614-619, 1976.
- 79- HALATA Z, GROTH HP. Innervation of the synovial membrane of the cats joint capsule, *Cell and Tissue Research*, 169: 415-418, 1976.
- 80- MAY NDS. *The Anatomy of the sheep*, 3<sup>th</sup> edition, University of Queensland Press, page 1-34, England, 1977.
- 81- SAEGLITZ J. Morphologische Grundlagen für ein Forward-Dynamik-Modell der Schultergliedmaße des Deutschen Schäferhundes und invers dynamische Untersuchungen zu den gelenkresultierenden Kräften der großen Gliedmaßengelenke. Dissertation, München, 2003.
- 82- KOCH T. *Lehrbuch der Veterinär-Anatomie*, Band-I, 3. Aufl., Gustav Fischer Verlag Jena, 1976.



- 83- LIEBICH HG., Vorder- oder Schultergliedmaßen (Membra thoracica). Editor: LIEBICH HG, KÖNIG HE, Anatomie der Haussäugetiere, Band I, Stuttgart, New York, Schattauer, 133-202, 1999.
- 84- ADAMS DR. Canine Anatomy, Iowa State University Press, 1986.
- 85- GANZBERGER K, FORSTENPOINTER G, KÖNIG HE. Untersuchungen zur Morphologie des Ligamentum glenohumerale mediale am Schultergelenk des Hundes. Tierärztliche Praxis. 23: 75-79, 1995.
- 86- SEIFERLE E, FREWEIN J. Active locomotor system, muscular system, myologia. Editor: NICKEL R, SCHUMMER A, SEIFERLE E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. I, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, page 325-393, 1986.
- 87- GRAU H. Das muscelsystem. Der aktive Bewegungsapparat. Editor: ELLENBERGER W, BAUM H. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, 18. Aufl. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1977.
- 88- ELLER D. Anatomische und biomechanische untersuchungen am Schultergelenk (Articulatio humeri) des Hundes (Canis familiaris). Dissertation, München, 2003.
- 89- PASQUINI C, SPURGEON T, PASQUINI S. Anatomy of Domestic Animals, 7<sup>th</sup> edition, Sudz Publishing, page 480-497, 1989.
- 90- HERMANSON JW, EVANS HE. The musculator system, Editor: EVANS HE. Miller's anatomy of the dog, W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, 258-384, 1993.
- 91- ÇALIŞLAR T. Evcil hayvanların anatomisi - Hareket sistemi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul, sayfa 154-202, 1984.
- 92- HERMANSON JW, EVANS HE. The muscular system. Editor: EVANS HE. Miller's anatomy of the dog, third edition, W.B. Saunders, Philadelphia, London, page: 258-384, 1993.
- 93- WILKENS H, MÜNSTER W. Arterien, Arteriae. NICKEL R, SCHUMMER A, SEIFERLE E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere., Kreislaufsystem, Haut und Hautorgane, Bd. III, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 1976.
- 94- WISSDORF H. Arterien und Venen der Schultergliedmaße des Schafes. Tierärztliche Hochschule Hannover, Dissertation, Hannover, 1961.
- 95- BADAWI H, WILKENS H. Zur Topographie der Arterien an der Schultergliedmaße des Rindes, unter besonderer Berücksichtigung des Vorderfußes, Zentralblatt für Veterinärmedizin, 8: 533-550, 1961.
- 96- GIGOV Z. Über den Bau, die Blutversorgung und die Innervation der Gelenkkapseln der Extremitäten beim Rind, Anatomische Anzeiger, 114: 453-482, 1964.
- 97- MÜNSTER W, SHWARZ R. Venen der Schultergliedmaße des Rindes. Zentralblatt für Veterinärmedizin, 15, 677-717, 1968.
- 98- GRAEGER K. Die Innervation des Schulter, Ellbogen und Vorderfuss wurzelgelenkes beim Rind, Zentralblatt für Veterinärmedizin, 4(1): 94-100, 1957.
- 99- GRAU H. Die peripheren Nerven. Editor: ELLENBERGER W, BAUM H. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, 18. Aufl. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, page: 893-976, 1977.
- 100- SHARP JW, BAILEY CS, JOHNSON RD, KITCHELL RL. Spinal Root Origin of the Radial Nerve and Nerves Innervating Shoulder Muscels of the Dog, Anatomia Histologia Embryologia, 20: 205-214, 1991.

- 101- VOLLMERHAUS B, WAIBL H, ROOS H. Gelenke. Editor: FREWEIN J, VOLLMERHAUS B. Anatomie von Hund und Katze, Berlin, Blackwell, page 53-76, 1994.
- 102- GAHRING DR. A modified caudal approach to the canine shoulder joint, Journal of The American Animal Hospital Association, 21: 613-618, 1985.
- 103- SISSON S. Syndesmology, Editor: SISSON S, GROSSMANN JD. The Anatomy of the domestic animals, 5<sup>th</sup> Edition, Volume 2, Verlag Saunders, Philadelphia, London, page: 1504-1507, 1975.
- 104- ANDERSON WD, BG ANDERSON. Atlas of Canine Anatomy, Verlag Lea and Febiger, Baltimore, 1994.
- 105- BRUCHMANN W. Untersuchungen über die Punktionsmöglichkeiten am Schulter-, Ellbogen- und Hüftgelenk des Rindes, Dissertation, Hannover, 1965.
- 106- VAN HERPEN H. Anatomy and development of the elbow joint. Tijdschrift Diergeneeskunde, 113 (Suppl 1), 38-41, 1988.
- 107- GHOSHAL NG. Spinal Nerves. Editor: GETTY R. Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals, Fifth Ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, page: 1699-1722, 1975.
- 108- RAIMERS H. Der Plexus Brachialis der Haussäugetiere. Eine vergleichend-anatomische Studie, Zeitschrift für die gesamte Anatomie und Entwicklungsgeschichte, 76: 653-753, 1925.
- 109- TEWARİ AN, PRAKASH P, RAO VN. A note on the clinical significance of brachial plexus in the goat. Indian Journal Veterinary Surgery, 7(1): 64-66, 1986.
- 110- KAHVECİOĞLU O. Kıl keçisi foetusunda plexus brachialis'in şekillenmesi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 21(1), 1995.
- 111- GEZİCİ M. Ankara keçisinin plexus brachialis'i üzerinde makroanatomik ve subgros çalışmalar, Veteriner Bilimler Dergisi, 16(1): 75-83, 2000.
- 112- GEZİCİ M. Akkaraman koyununun plexus brachialis'i üzerinde makroanatomik ve subgros çalışmalar, Veteriner Bilimler Dergisi, 16(2): 93-101, 2000.
- 113- GEZİCİ M. Akkaraman koyunu ve Ankara keçilerinin plexus brachialis'i üzerinde karşılaştırmalı makroanatomik ve subgros çalışmalar, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 1989.
- 114- DYCE KM, SACK WO, WENSING CJG. Textbook of Veterinary Anatomy, Third Edition, Saunders, page: 732-748, 2002.
- 115- DURSUN N, TIPIRDAMAZ S, GEZİCİ M. Kangal köpeklerinde plexus brachialis üzerinde makroanatomik araştırmalar, Veteriner Bilimler Dergisi, 10: 1-2, 78-80, 1994.
- 116- TIPIRDAMAZ S, ERDEN H. Köpeklerin plexus brachialis'i üzerinde makro-anatomik araştırmalar, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 4(1): 317-332, 1988.
- 117- MOHAMED SA. Makroskopisch-Anatomische Untersuchungen Sowie Die Darstellung Der Injektionsmöglichkeiten An Den Articulationes Membri Thoracici Des Erwachsenen Deutschen Schwarzköpfigen Fleischschafes, Anatomischen Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover, Hannover, 1985.
- 118- RUDİNGER N. Die Gelenknerven des menschlichen Körpers. Verlag von Ferdinand Enke, Erlangen, 1857.
- 119- FREWEIN J. Peripheres Nervensystem. Editor: FREWEIN J, VOLLMERHAUS B. Anatomie von Hund und Katze. Verlag Blackwell, Berlin, 1994.

- 120- GHOSHAL NG. Spinal Nerves. Editor: GETTY R. Sisson and Grossman's the anatomy of the domestic animals, Fifth Ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, page: 1127-1135, 1975.
- 121- GHOSHAL NG, GETTY R. Innervation of the forearm and foot in the ox (*bos taurus*), sheep (*ovis aries*) and goat (*capra hircus*). Iowa State University Veterinarian, 29: 19-29, 1967.
- 122- GHOSHAL NG, GETTY R. A comparative morphological study of the somatic innervation of the antebrachium and manus of the domestic animals (*bos taurus*, *ovis aries*, *capra hircus*, *sus scrofa domesticus*, *equus caballus*). Iowa State Journal of Science, 42: 283-296, 1968.

## 8. TEŞEKKÜR

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'ndaki doktora çalışmalarım süresince bana her konuda yardımcı olan tez danışmanım sayın Prof. Dr. Ali BAHADIR'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Doktora çalışmalarım sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, büyük yardımlarını gördüğüm anabilim dalı hocalarım Prof. Dr. Bahri YILDIZ'a, Prof. Dr. Ayşe SERBEST'e, Doç Dr. Hüseyin YILDIZ'a ve tez izleme komitemde yer alan Prof. Dr. İhsaniye COŞKUN'a teşekkürü bir borç bilirim. Mesai arkadaşlarım Dr. Gülsüm ÖZYİĞİT ve Araş.Gör. İlker ARICAN'a, anabilim dalı personelimiz Hayvan Sağlığı Teknisyeni Hasan BAĞRIYANIK'a yardım ve desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim. Hayat arkadaşım, büyük destekçim, sevgili eşim Araş.Gör. Rahşan YILMAZ' a, küçücük bir bebekken bile en sıkıntılı anlarımda varlığıyla bana mutluluk veren biricik oğlum M. Başar YILMAZ'a ve bugünlere gelmemde maddi ve manevi her türlü desteği veren annem ve babama sonsuz minnet ve sevgilerimi sunarım.

## **9. ÖZGEÇMİŞ**

07.06.1973 yılında Elazığ'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 1996 yılında Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesinden mezun oldum. 11.10.2001 tarihinde Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladım. 2547 Sayılı Yükseköğretim Kanunu'nun Öğretim elemanı yetiştirme ile ilgili 35. maddesi uyarınca 23.10.2002 tarihinde Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladım. Evli ve bir erkek çocuk babasıyım.