



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

**TÜRK ÇOBAN KÖPEĞİ (KARABAŞ - KANGAL), KIVIRCİK KOYUNU VE YERLİ  
KIL KEÇİSİNDE ARTICULATIO COXAE VE ARTICULATIO GENUS'UN  
CAPSULA ARTICULARIS'İNİ İNNERVE EDEN SİNİRLERİN MAKROSKOPİK  
VE SUBGROS İNCELENMESİ**

**İlker ARICAN**

**(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 COXAE VE ARTICULATIO GENUS'UN CAPSULA  
ARTICULARIS'İNİ İNNERVE EDEN SİNİRLERİN MAKROSKOPİK VE SUBGROS  
İNCELENMESİ

İlker ARICAN

(DOKTORA TEZİ)

Danışman: Prof. Dr. Ayşe SERBEST

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. Ayşe SERBEST	
¼ye	Prof. Dr. Ali BAHADIR	
¼ye	Prof. Dr. İhsaniye COŞKUN	
¼ye	Prof. Dr. Bahri YILDIZ	
¼ye	Prof. Dr. K. Oya KAHVECİOđLU	

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

Prof. Dr. Kasım ¼ZL¼K  
Enstit¼ M¼d¼r¼

## İÇİNDEKİLER

TÜRKÇE ÖZET	II
İNGİLİZCE ÖZET	III
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	3
GEREÇ ve YÖNTEM	21
BULGULAR	23
TARTIŞMA ve SONUÇ	43
KAYNAKLAR	50
TEŞEKKÜR	54
ÖZGEÇMİŞ	55

## ÖZET

Ergin ve değişik cinsiyette beş adet Kıvırcık koyunu, beş adet Yerli kıl keçisi ile beş adet Türk çoban köpeğinde (Karabaş - Kangal) yapılan bu çalışma ile *articulatio coxae* ve *articulatio genus*'un *capsula articularis*'ini innerve eden sinirlerin makroanatomik, subgros ve karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Böylece üç hayvan türünde ilgili eklemlerin *capsula articularis*'lerine ait innervasyon özelliklerinin ayrıntılı olarak ortaya konması, türe özgü farklılıkların ya da aynı ırk içerisinde varyasyonların olup olmadığının tespiti ve elde edilecek sonuçların bu alanda yapılacak çalışmalara temel oluşturması amaçlanmıştır.

Çalışmamızda, Türk çoban köpeğinde *articulatio coxae*'nin *capsula articularis*'inin *craniolateral*'i n. *gluteus cranialis*, *caudolateral*'i n. *ischiodicus*, *ventromedial*'i n. *femoralis*'in *rr. articulares*'i tarafından innerve edilirken, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde *capsula articularis*'in *dorsolateral*'inin n. *ischiodicus*, *medial*'inin n. *obturatorius* ve *craniomedial*'inin n. *saphenus*'un *rr. articulares*'i tarafından innerve edildiği tespit edildi.

*Articulatio genus*'un *capsula articularis*'inin çalışmamız sonucunda her üç türde de n. *saphenus*, n. *tibialis* ve n. *fibularis communis*'in *rr. articulares*'i ile innerve edildiği saptandı. *Articulatio genus*'un *medial*'i n. *saphenus*'un *rr. articulares*'i, *caudal*'i n. *tibialis*'in *rr. articulares*'i ve *lateral*'i n. *fibularis communis*'in *rr. articulares*'i tarafından innerve edildiği gözlemlendi.

İncelenen bu üç yerli hayvan ırkı arasında *capsula articularis*'in innervasyonunda *rr. articulares* sayısı olarak her iki eklemdede en çok Türk çoban köpeği'inde değişkenlik gözlenmiştir. Çalışmamıza konu olan eklemlerden ise *articulatio coxae*'nin *capsula articularis*'ine gelen *rr. articulares*'in, *art. genus*'un *capsula articularis*'ine gelenlere göre sayı, köken ve yerleşim olarak daha fazla değişkenlik gösterdiği saptanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** *Art. coxae*, *art. genus*, *capsula articularis*, *rami articulares*.

## SUMMARY

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

The aim of this study was the macroanatomic, subgross and comparative investigation of the nerves innervating capsula articularis of articulatio coxae and articulatio genus in Turkish shepherd dog (Karabash-Kangal), Kivircik sheep and native hair goat. The study was carried out on five adult animals, male and female, of these species each.

The study targeted to reveal the innervation characteristics of the capsula articulares of these joints in detail, to demonstrate the species-specific or intraspecies variations and, thus, to form a basis for further studies to be performed in this field.

The study revealed that the craniolateral area of the capsula articularis of articulatio coxae in Turkish shepherd dog is innervated by rami articulares of n. gluteus cranialis, the caudolateral area by rami articulares of n. ischiadicus and the ventromedial area by rami articulares of n. femoralis. In Kivircik sheep and native hair goat, the dorsolateral area of the capsula articularis of articulatio coxae is innervated by rr. articulares of n. ischiadicus, the medial area by rr. articulares of n. obturatorius and the craniomedial area by rr. articulares of n. saphenus.

The examinations also revealed that capsula articularis of art. genus is innervated by rr. articulares of n. saphenus, n. tibialis and n. fibularis in all three species. The medial area of the capsula articularis of articulatio genus is innervated by rami articulares of n. saphenus, the caudal area by rami articulares of n. tibialis and lateral area by rami articulares of n. fibularis communis.

The most prominent variations in the number of rr. articulares innervating capsula articularis of art. coxae and art. genus was observed in the Turkish shepherd dog. A higher rate of variation was also observed in the number, origin and location of rr. articulares innervating capsula articularis of articulatio coxae when compared with those of articulatio genus.

**Key words:** Art. coxae, art. genus, capsula articularis, rami articulares.

## 1. GİRİŞ

Son yıllarda yurdumuzda yerli ırkların anatomisine yönelik çalışmalara yoğunluk verilmiş, farklı türlere ait hayvan ırklarının çeşitli sistemlerini konu edinen karşılaştırmalı birçok araştırma yapılmıştır. Bununla birlikte sinir sistemini kapsayan anatomik çalışmalar, yapılan tüm bu araştırmalar içerisinde sayısal bakımdan az bir yer edinmiştir.

Türkiye'de yetiştirilen ve ırk özelliklerini taşıyan yerli ırkların büyük bölümü; özel çiftliklerde, kamu çiftliklerinde yaşamaktadır. Bu durum hayvanın psikolojisini, davranışlarını olumsuz etkilediği gibi kas zayıflaması ve eklem bozuklukları sonucu bacak problemlerine ve yürüme bozukluklarına da neden olmaktadır.

Capsula articularis'in innervasyonu, son yıllarda yapılan araştırmalar sonucu denervasyon denilen, capsula articularis'in etrafındaki periosteum'un basitçe uzaklaştırılması olarak açıklanan işlemle hızlı bir analjezi sağlanması ve hayvana hareket özgürlüğünün tekrar kazandırılması ile kalça displazisi ve artrozisinin tedavisinde büyüyen bir öneme sahip olmaya başlamıştır (1-4).

Bu nedenle, çalışmamızla Türk çoban köpeği (Karabaş - Kangal), Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde articulatio coxae ve articulatio genus'un capsula articularis'ini innerve eden sinirleri makroanatomik, subgros ve karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmayla bir yandan yerli ırkların anatomisine yönelik araştırmalara bir yenisini eklemek diğer yandan da sinir sistemi alanındaki boşluğu kısmen de olsa doldurmak hedeflenmektedir. Ayrıca insanlara yönelik yapılacak olan çalışmalarda yararlanılabilecek bir referans olabileceği düşünülmüştür.

Ülkemize has hayvan ırklarından olan Türk çoban köpeği (Karabaş - Kangal), Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde yapılan bu çalışma neticesinde, bu hayvanların kalça ve diz eklem bölgelerini innerve eden sensibl sinirlerin diseksiyonları gerçekleştirilerek;

- 1- Articulatio coxae ve articulatio genus'un innervasyonunda temel anatomi kitaplarında bulunan bilgilerin yanında yerli ırklarımızda daha başka kapsül innervasyonlarının olup olmadığının tespiti,
- 2- Bu üç hayvan türünde ilgili eklemlere ait innervasyon özelliklerinin ayrıntılı olarak ortaya konması,
- 3- Hayvan türüne özgü innervasyon farklılıklarının veya aynı ırk içerisinde görülebilecek varyasyonların tespiti,
- 4- İlgili eklemlerde yapılacak operatif işlemler için bir sinir haritasının oluşturulması,

5- Elde edilecek sonuçların bu alanda yapılacak mikroskobik çalışmalara temel oluşturması,  
amaçlanmıştır.



## 2. GENEL BİLGİLER

İskelet sistemini oluşturan kemikler arasında bağlantıyı sağlayan birleşme yerine eklem (articulatio, junctura) adı verilir (5-15).

Embriyonun erken dönemlerinde, kemik taslaklarının karşılıklı uçları mesenchyma denen embriyonal bağ doku aracılığı ile birbirleriyle birleşerek syndesmosis olayını gerçekleştirir. Embriyonal hayatın ortalarına doğru bu aracı bağ dokuda yapısal farklılaşma ve boşluklar oluşması gibi bazı değişimler meydana gelir. Bu değişikliklerin şekil ve derecesine göre de meydana gelen eklem tipinin esası ve hareket kabiliyeti şekillenir (5, 10, 16, 17). Ara dokunun sonradan fibröz bağ dokuya, bazen kıkırdak dokusuna, bazen de kemik dokusuna dönüştüğü birleşmelerde hareket hiç yoktur veya pek az bulunur. Söz konusu ara dokuda oluşan boşlukların zamanla birbirleriyle birleşmesinden şekillenen boşluklu birleşmelerde ise hareket yeteneği tamdır. Burada ara doku orta bölümden ayrılarak eklem kapsülü halinde yan taraflara çekilmiştir (10, 15).

Eklem, vücut bölgelerindeki özel fonksiyonlarını yapabilmek için değişik yapı ve düzenleme gösterirler. Genel olarak üç tip eklem vardır. Bunlar sırasıyla;

1- Junctura fibrosa (synarthrosis)-fibröz birleşme: Ara dokunun bağ doku olduğu birleşmelerdir. Burada hareket hiç yok gibidir. Birleşmenin geçici olduğu hallerde sonradan kemikleşme şekillenir.

2- Junctura cartilaginea (amphiarthrosis)-kıkırdaksal birleşme: Ara dokunun kıkırdak doku olduğu birleşmelerdir. Basınç ve gerilme gibi çok az harekete elverişli olan birleşmelerdir.

3- Junctura synovialis (diarthrosis veya articulus)- özel sıvılı (synovial) birleşme (diarthrosis veya articulus): Ara dokunun kaybolduğu, boşlukların oluştuğu birleşmelerdir. Hareketi olan ve eklem olarak nitelendirilen birleşmelerdir (5, 6, 10, 11, 13, 17).

Yukarıda bahsedilen eklem tiplerinden Junctura synovialis, çalışmamızın konusunu oluşturan art. genus ve art. coxae'nin dahil olduğu grubu oluşturduğu için bu tip eklemler daha geniş olarak ele alınacaktır.

### 2.1 SYNOVİAL EKLEMLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Synovial eklemler, az ya da çok serbest harekete izin veren ve eklem boşluğu kapsayan "diarthrosis" tip eklemlerdir (10, 13, 17). Özellikle bacak kemikleri arasındaki eklemleşmeler bunun en belirgin örnekleridir (5). Synovial eklemlerde temel olarak dört tür hareket vardır. Ayrıca eklem yüzünün elverişliliği oranında değişik hareketler de yapılabilir. Bu hareketler; kayma hareketi, angular-açısal hareket, circumduction-dairesel

hareket, rotation- dönme hareketleridir (6). Eklem çıkıklarının fazla görüldüğü eklem grubu olduklarından klinik önemleri büyüktür. Bütün synovial eklemler, bir cavum articulare, bir capsula articularis (dışta fibröz bir yaprak ve içte synovial bir yaprak), synovia ve cartilago articularis ile karakterizedir (5, 10). Synovial eklemlerin bir kısmı, fonksiyonlarına özgü farklılıklara sahiptirler. Eklem içi ligamentlere, meniküslere ya da yağ tabakasına sahip olabilirler (15).

Eklemi yapan komşu kemiklerin eklem yüzleri genellikle hyalin kıkırdakla örtülmüştür. Her synovial eklemin, embriyoda epifizin yanına ve erişkin hayvanlarda kemiğe tutunan kapsülü bulunur (18).

Synovial eklemlerde üzerinde eklem yüzü (facies articularis) taşıyan en az iki kemik ucu bulunur ve eklemlerdeki hareketin genişliği, yönü ve çeşitliliğinde rol oynar. Çoğunlukla bu uçlardan biri bir eklem çıkıntısı, diğeri bunun karşısında ve ona uyan eklem çukuru oluşturacak şekilde gelişmiş olup kemikler belli bir eksen etrafında birbirine zıt yönde hareketler yaparlar (6, 7, 14). Genellikle karşılıklı uçların yüzeyini, esası hyalin kıkırdak olan ve hayvan türlerine göre 2-7 mm. kalınlıktaki cartilago articularis isimli eklem kıkırdağı kaplar. Kıkırdağın kalınlığı, üzerine gelen basıncın derecesine göre değişebilir ve böylece eklem yüzlerinin birbirine uymaları sağlanabilir. Eklem hareketi sırasında kemik uçlarının aşınmasını önler ve kayganlığıyla hareketin kolayca yapılmasını sağlar (5, 6). İç bükey yüzde dış taraf, dış bükey yüzde orta bölüm daha kalındır. Kemiğe yakın kısmı genellikle kalsifiye olmuştur. Bu nedenle “Radyolojik eklem boşluğu, asıl eklem boşluğundan geniştir.” denilmektedir. (19). Eklem kıkırdağı esnektir ve bastırıldığı zaman incelir. Basınç kaldırıldığı zaman, kıkırdak yavaşça eski kalınlığına döner. Kıkırdak hareketler sırasında eklem gelen basıncın artmasıyla incelir ve aynı zaman da genişler. Böylece birbirine dokunan eklem yüzleri büyürler. Basınç dağılır ve etkisinin azalması sağlanır (20-22).

Kıkırdak, altındaki kemiğe kollagen lifler aracılığı ile tutunmuştur. Bu liflerden yüzeyde olanlar yatay, derindekiler ise dikey yönde bir dizi kemer oluştururlar. Kıkırdağın yüzey kollageni, normal yüzey girinti çıkıntılarını örten ve birbiri üzerine dönen mikrodalgalanmalar yapmış bir yumaktır. Bu özellik, eklem kıkırdağının süngere benzer bir yapı göstermesini, gerilim ve basılara dirençli olmasını sağlayarak, yük altında şekil değiştirebilmesine neden olur. Basınç altındaki kıkırdak tuttuğu sıvıyı eklem boşluğuna verir ve böylece eklem kayganlaşmasında rol oynar (15, 20).

Cartilago articularis'te kan damarı bulunmaz. Eklem kıkırdağının beslenmesi temel olarak, synovial sıvının diffuzyonuyla sağlanır. Bundan başka eklem çevresindeki kapillerlerden gelen damarlarla da beslenmektedir (18).

Eklem sıvısı-synovia, parlak, sarımtırak renkli, yumurta akı benzeri bir sıvıdır (5, 10, 17). Eklem yüzlerini yağlar, onların aşınmalarını önler ve hareketlerini kolaylaştırır. Hyalin kıkırdağa besin iletimini sağlar. Normal koşullarda synovial eklemlerde çok az miktarda (insan diz eklemine yaklaşık 2 ml) synovia bulunmaktadır (20). Normal synovial sıvı, genellikle berrak, açık sarı renkte ya da renksiz, yapışkan bir maddedir ve pıhtılaşmaz. Synovial sıvının oluşmasından stratum synoviale sorumludur. Oldukça yüksek viskoziteye sahip bu sıvı, eklem kayganlaştırılmasını sağlar ve eklem kıkırdağının beslenmesine de aracılık eder (21). Synovial sıvının viskozitesi musin kapsaması nedeniyledir. Bu hyaluronat ya da hyaluronik asittir. Hyaluronik asit, kimyasal olarak gözdeki vitreous sıvıya ve göbek kordonundaki mukoz bağ dokusuna benzer. Synovial sıvı hafifçe alkali yapıdadır. Normalde ph'sı 7,3 ya da biraz daha yüksektir (19). Köpeklerde yapılan deneysel çalışmalarda, egzersiz ile düştüğü, dinlenme ile tekrar eski seviyesine ulaştığı belirtilmiştir (20).

Ligamentler, hemen hemen yalnızca kollajen dokudan yapılmış kuvvetli şeritler veya iplerdir. Kemikleri birbirine bağlamaya yararlar. Bükülebilir olmalarına karşılık uzama (esneklik) nitelikleri yoktur. Bağları yerlerine göre, ligamenta extra capsularia ve ligamenta intra capsularia şeklinde iki gruba ayırmak mümkündür. Ligamenta extra capsularia, stratum fibrosum'un bir parçasıdır. Ender hallerde tamamen serbest bulunurlar. Tam anlamıyla intrakapsüler bağlar eklem boşluğu içerisinde değil stratum fibrosum içerisinde dirler ve stratum synoviale onların iç yüzlerini sarmıştır. Birçok bölgelerde kaslar, kirişler ve akzarların kalınlaşmış bölümleri bağlar gibi iş görerek eklem dayanıklılığını çoğaltırlar. Atmosfer basıncı ve eklem içi karşı basınç, eklem yüzlerinin karşılıklı duruşlarını sağlamada bağların en büyük yardımcılarıdır. Eklem bağları; şekilleri, yöneliş ve işlevlerine göre uzun ya da kısa, dar ya da geniş, yassı ya da yuvarlak olabilirler (5, 6, 10, 13, 23, 24).

Meniscus articularis ve discus articularis, fibröz kıkırdaktan veya sıkı fibröz dokudan yapılmış yastıklardır. Eklem yüzey kıkırdakları arasında bulunurlar. Eklem boşluğunu art. temporamandibularis'teki gibi tam veya art. genus'daki gibi tam olmayacak şekilde bölümlerler. Eklemi oluşturan kemik yüzlerinin birbirine kolayca uyumunu sağlarlar. Hareket gücünü arttırır, sarsılmayı azaltırlar (13, 23, 24).

Synovial eklemlerin kan dolaşımı eklem çevresinde bulunan arteriel ve venöz bir ağ tarafından sağlanır. Damarlar, eklem kapsülünü ve aynı zamanda eklem sınır olan epifizleri de besler (6, 15). Synovial membranın eklem kenarları etrafındaki kan damarları anastomoz düğümleri oluşturur. Bunlar *circulus articuli vasculosus* olarak da kabul edilir. Synovial tabaka içerisinde lenfatik damarlar da bulunur; bunlar eklem boşluğundaki bazı maddelerin ani yer değiştirmelerini sağlar (15).

Synovial eklemlerin sinirsel iletimi eklem etrafındaki *peripheral* ve *muscular* kollardan sağlanır. Eklem sinirlerinin içerisinde *sempatik*, *parasempatik* ve *sensibl* lifler bulunur. Eklem kapsülünün bazı bölgeleri daha zengin bir şekilde *innerve* edilirler. Birçok hayvan eklemünde 4 çeşit eklem reseptörü tespit edilmiştir (15, 25, 26):

- 1- Ruffini benzeri reseptörler,
- 2- Paccini benzeri 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 (27). Ruffini sinir sonlanmaları deride, mukozada, eklem kapsüllerinde, iç organların üzerinde ve büyük arterlerin *adventisiasında* bulunur. Vater-Pacini reseptörleri ise deride, *periostta*, eklemlerin çevresinde ve sinirler ile *fasiyaların yüzeyinde* bulunurlar (28). 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 (27).

Eğer eklem, eklem içi yapıları da bulunuyorsa (*meniscus*, *ligamentler*, *yağdoku*) bunlar da genellikle *innerve* edilirler. *Innervasyonun amacı* açılma hareketinin *proprioceptionu* ve tanımlanması olup bu sayede duruş da sinir sonlanmalarına bağlıdır (15, 18). Bu duruma göre *articulatio genus* sahip olduğu *meniscus*'lar ve *ligament*'lerle tüm eklemler arasında en zengin *innervasyona* sahip eklemdir (20, 21).

## 2.2 CAPSULA ARTICULARIS

Eklem kapsülünün synovial eklemler için hayati bir önemi vardır. Tipik bir synovial eklem kapsülü *synovia* ile dolu dokudan oluşup, eklemleşen kemiklere yapışarak eklem borsal bir kılıf oluşturur. Borunun dış gömleği, sarı elastik *fibra*'ları da içeren ve

başlıca beyaz bağ dokudan yapılmış, fibröz membran (*stratum fibrosum*)'dır (5, 10, 13, 15). Eklem kıkırdağı hizasında veya onun biraz yukarısında kemik uçlarına yapışarak onların periost'larına karışır. Kollagen lif demetlerinden oluşup kemiklere özel bölgelerden yapışır (8-13). Genellikle kapsülün kalınlığı ve liflerin yerleşimi farklı bölgelerde maruz kaldığı basınçlara göre değişir. Örneğin insanlarda *articulatio genus*'un *capsula articularis*'i *cranial*'de *caudal*'ine göre daha kalındır, çünkü ağırlık merkezi eklem arkasından geçer ve eklemi hiperekstensiyonda tutmak için bir gerginlik oluşturur (20, 21). Birçok eklemde *capsula articularis* ligamentleri oluşturan iki veya daha fazla bölgesel kalınlaşma gösterir. Bağlar *stratum fibrosum*'un belli yerlerde kalınlaşmasıyla şekillenmişlerdir. Böyle bağlara yan bağlar ya da *ligamentum collaterale* denir (5, 6, 10, 15, 23, 24).

İç gömlek, *synovial membran (stratum synoviale)*'dir. Eklem içinde sürtünmenin olmadığı bütün yüzeyleri kaplar. Kemiklerin üzerine dönüş yaptıktan sonra onların periost'larına karışır. Eklem kıkırdağını örtmez, kıkırdağın kenarında sonlanır. Eklem çevresindeki oluşumlar arasına uzayan *recusus articularis* isimli kör keseleri şekillendirir. Damar ve siniri çok boldur. Eklem sıvısını salgılar. Üzerinde eklem boşluğuna doğru uzamış villi-*plica synoviales* isimli eldiven parmağı gibi çıkıntılar veya dürümler vardır. Bunlar özellikle eklem kapsüler bağlantısı yakınında olup eklem içine uzamış yapılardır. *Stratum synoviale* ince saydam, parlak ve yumuşak bir zar halindedir (15).

*Capsula articularis*, hareketi kısıtlayıcı etkisiyle pasif dengeye katkı sağlarken, proprioseptif sinir sonlanmalarıyla aktif dengeyi sağlamakta ve aynı zamanda eklemler için eklem yüzeyi de oluşturmaktadır. Yoğun fibröz bağ dokudan olup, özelleşmiş bağlantı bölgeleriyle kemiklere bağlanmakta ve eklem etrafını borsal bir kılıf olarak örtmektedir. Maruz kaldığı baskıya göre kalınlığı değişebilir. Yer yer ligamentleri oluşturmak için kalınlaşmakta ve bazen de tendolarla birleşmektedir. Kapsül bazı durumlarda, gevşeklikle başlayan, çevre dokulara yapışma veya büzüşmeyle sonuçlanan hasarlar görebilmektedir (20, 21, 29).

*Capsula articularis*, içte ve dışta *ligamentum accessoria*'lar tarafından da basıncın azaltılması amacıyla desteklenebilmektedir. Bu durum aynı zamanda hareketlerin de kısıtlanmasında rol oynar (20). *Capsula articularis*'in bu ligamentler tarafından aşırı baskı altında kalmaktan korunması kedi *articulatio genus*'unda çalışılmış ve uygulanan ağırlığın %4'ünün kapsülün *caudal*'ini etkilediği görülmüştür (30).

Birçok eklemde, tendolar *capsula articularis*'e yapışır, bazen de kapsül yerine geçerler. Örneğin, *m. quadriceps femoris*'in *tendosu* ve *patella*'nın ligamentleri *articulatio*

genus'nun capsula articularis'inin cranial'inin oluşumuna katılırken, extensor tendolar articulatio interphalangea'nın capsula articularis'inin dorsal bölümünü yapar (24). Bu açıdan bakıldığında en karmaşık eklem kapsülüne sahip eklem articulatio humeri'dir. Kapsül, m. supraspinatus, m. teres minor, m. triceps brachii'nin caput longum'u ve m. suprascapularis'in tendolarınca desteklenmektedir. Bunlardan m. triceps brachii'nin caput longum'u hariç hepsi stratum fibrosum'a katılarak, rotator bir kelepçe oluştururlar ve böylece ekleme takviye güç ve harekete destek sağlarlar (20, 21, 24). Buna rağmen omuz eklemi, en çok çıkık oluşan eklemdir. Bu durum, bazı durumlarda cerrahi olarak çıkık sonrası capsula articularis'in tekrar gerginleştirilmesi ve sağlamlaştırılmasını gerektirebilir (20).

### 2.2.1 Capsula Articularis'in İnnervasyonu

Kapsül ve synovial dokular innerve edilirler. Artritlerde ağrının en önemli kaynağı bu dokulardır. Eklem kıkırdağı sinir kapsamadığından doğrudan ağrıya neden olmaz. Çoğu kez kapsül synovia'dan daha çok innerve edilmektedir (1-4, 15).

Sinir sonlanmaları ligamentlerde de görülen ruffini ve paccini receptörleri bulundurur. Karakteristik duyu nörotransmitterleri (calcitonin gene related peptid ve substance P) kapsül dokularında tespit edilmiştir (32, 33). Kapsülün innervasyonu, ilgili kasların refleks kontrolüyle kapsülün ve ligamentlerin aktif korunması açısından önemlidir. Bu kontrol eklem ya da ligamentlerin durumuna göre uyum gösterebilmektedir. Bu durumu açıklamak için, m. tibialis cranialis ve m. quadriceps femoris'in vücudun geriye doğru sendelemesi durumunda refleks olarak harekete geçmesi örnek verilebilir (22).

Bir ekleme gelen sinir, seyri sırasında birkaç eklemi innerve edebileceğinden synovial dokuların yukarıdaki karmaşık innervasyon özelliği "Hilton kuralı" ile açıklanır. Bu kurala göre; bir eklemi hareket ettiren kasları uyaran ve yine o eklem üzerini örten deriden duyuyu taşıyan sinir hangisi ise, eklem sinirsel uyarısını sağlayan sinir de aynıdır (34).

Eklem kapsülünün innervasyonu hakkındaki anatomik çalışmalar iki temel noktaya dayanır. Bunlardan birincisi; eklem kapsülünü innerve eden sinirlerin köken aldığı yerden eklem kapsülünde sonlandığı yere kadar olan seyri makroskopik olarak tasviri, ikincisi; eklem kapsülünün sinirsel iletiminin yapı, fonksiyon ve topografisinin tasviridir (35).

Omuz, dirsek, kalça ve diz eklemine sinirsel innervasyonu hakkında farklı hayvan türlerinde (34-50) ve insanlarda (16, 18, 51-54) bir çok araştırma yapılmıştır. Bu

incelemeler neticesinde bu eklemlerde çoklu 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. Buna göre bir eklem kapsülü en az iki sinirin *rami articularis*'i tarafından innerve edilir (15, 36, 37, 44).

Eklem kapsülüne gelen bu sinir dallarının varyasyonları, sayısı ve dallanmaları hakkında birçok araştırmacı çalışmalar yapmıştır. Özellikle Polacek (25), Freeman ve Wyke (36) ile Rankin ve Diesem (46) eklem kapsülüne giden sinir dallarından söz ederken belli bir sayı vermemişler ancak açıklamalarında daima çoğul ifadeler kullanmışlardır. Eklem kapsülüne gelen dalların sabitliğine bağlı olarak varyasyonlardan söz edilmiştir. İnsanlarda kalça ve diz eklemi kapsülünün innervasyonları üzerine kantitatif veriler ortaya konmuştur. Örneğin; insanlarda *n. gluteus superficialis*'in %43, *n. femoralis*'in %90 ve *n. ischiadicus*'un %100 oranında kalça eklemi kapsülünün innervasyonuna katıldığı tesbit edilmiştir. Sinir sonlanmalarının bölgesel dağılımı eklem kapsülünün mekanik faaliyetlerine göre farklılık gösterir. Örneğin eklem kapsülünün bükücü yüzeyinde diğer taraflara nazaran daha sık sinir giriş noktası bulunur. Eklem kapsülünde farklı sinir giriş noktalarının bulunması eklem mekanik kullanım kalitesini arttıran bir sebeptir. Örneğin diz eklemine gerilme ve bükülme bölgelerinde Tip-I sinir sonlanmaları, lateral ve medial'inde Tip-II sinir sonlanmaları görülür (20, 44).

### 2.3 ARTICULATIO COXAE

Acetabulum ile *caput femoris* arasında bulunan küresel yani spheroid bir eklemdir (5, 6, 9, 16). *Capsula articularis*'i geniş olup *collum femoris*'e kadar uzar. Acetabulum'un çevresinde *labrum acetabulare* isimli kırık daksal bir kenar şekillenmek suretiyle *caput femoris*'e hareket güvencesi sağlanmıştır (5, 10-17). Equide'lerde üç diğer türlerde iki önemli bağı bulunur. Bunlar sırasıyla;

*Ligamentum capitis ossis femoris*; *fossa acetabuli* ile femur'un *fovea capitis*'i arasına gerilmiş kısa ve yuvarlak bir bağıdır.

*Ligamentum transversum acetabuli*; *inc. acetabuli*'yi köprüler, onu delik haline getirir. *Labrum acetabulare*'nin devamı gibidir. Bu delikten damar ve sinirlerin yanında equide'lerde *lig. accessorium ossis femoris* geçer (5, 10-17, 24).

Eklem çıkıntısının şekline göre her yöne hareket etmesi gerekirse de hayvanların duruş pozisyonlarından ötürü sadece extention, flexion hareketleri ile az da olsa adduction ve abduction hareketlerini yapabilir (19).

### **2.3.1 Articulatio Coxae'ya Etki Eden Kaslar**

Vücudun ileri hareketini sağlayan iri yapılı kaslardır. Bazıları omurgaya da bağlanırlar. Bu kaslar buldukları yerlere göre Nickel ve arkadaşları (5) tarafından şöyle gruplandırılmışlardır:

- Kalça ve sağrının lateral kasları,
- But arkası kasları,
- Femur'un medial kasları,
- Articulatio coxae'nın derin kasları.

#### **2.3.1.1 Kalça ve Sağrının Lateral Kasları**

Bu kasların çoğu sağrı bölgesindedir. Nervus gluteus cranialis, nervus gluteus caudalis isimdeki sinirler bu kaslara gelirler (5, 6).

Musculus gluteus superficialis, sacrum'un processus spinalis'lerinden ve fascia glutea'dan çıkarak femur'un dış tarafında trochanter major'da sonlanır (10). En belirgin ve kuvvetli olarak carnivor'da bulunur (15). Küçük ruminant'ta kısmen, büyük ruminant'ta tam olarak musculus biceps femoris ile kaynaştığından musculus gluteobiceps adını almıştır (9-15). Carnivor'lar dışında bütün türlerde kalça eklemine büker, bacağı öne ve dışarı doğru çeker. Carnivor'larda kalça eklemine gerici ve bacağın geriye çekicisidir (15).

Musculus gluteus medius, sağrının yüzlek ve güçlü bir kasıdır. Üzerini fascia glutea ve fascia lumbodorsalis kaplamıştır. Ala ossis ilii'nin dış yüzünden ve sacrum'dan (carnivor'un dışında diğer hayvanlarda) çıkar. Trochanter major'a yapışır. Kas az belirgin olan yüzlek ve derin iki bölüm gösterir. Derin bölüme musculus gluteus accessorius adı verilir (9). Tümüyle kasın arka kenarı carnivor dışında musculus piriformis ile kaynaşmıştır. Articulatio coxae'nın çok kuvvetli bir gericisidir. Bacağın olduğu gibi geriye ve dışarıya doğru çekilmesini sağlar (5, 10, 15).

Musculus gluteus profundus, musculus gluteus medius'un altında, eklem hemen üzerinde, dar ucu femur'a dönük yelpaze şeklinde, ufak fakat güçlü bir kastır. Spina



ischiadica ve corpus ossis ilii'den çıkar. Trochanter major'da sonlanır. Bacağı dışarı doğru çeker (57).

Musculus piriformis, sadece carnivorlarda ayrı bir kas olup m. gluteus medius'un arka kenarında yer almaktadır. Diğer türlerde m. gluteus medius'un arka kenarı ile kaynaşmıştır. Sacrum'un lateral kenarından, lig. sacrospinotuberale'den, carnivorlarda birinci kuyruk omurundan çıkıp trochanter major'a yapışır. M. gluteus superficialis ve m. gluteus medius'un son kısmı tarafından örtülmüştür. Kendisi de m. gluteus profundus'u örter. Kalça eklemine bükücüsü, bacağın dışı çekicisidir (5, 10,15).

Musculus tensor fasciae latae, tuber coxae ile diz eklemi arasındaki üçgenel boşluğu dolduran ve derinin altında bulunan yelpaze şeklinde kuvvetli bir kاستır. Tuber coxae'dan çıkar. Femur'un lateral yüzünde geniş bir aponeuros'a geçerek fascia lata'ya kaynaşır. Carnivor dışında diğer türlerde femur düzeyinde bacağın ön sınırını oluşturur. Carnivor'da bu sınırı sartorius kası yapar. Kalça eklemine bükür ve tüm bacağı öne doğru çeker. Fascia femoralis'i gerdirdiğinden diz eklemine de gerilmesini sağlamış olur (5, 6, 10, 15).

### 2.3.3.2 But Arkası Kasları

Os ischii ile femur arasını dolduran büyük ve güçlü kaslardır. Birden fazla eklem etkiler (10,17).

Nervus gluteus caudalis, nervus tibialis, nervus fibularis communis bu kaslara gelen belli başlı sinirlerdir (15, 56).

Musculus biceps femoris, önde ve kuvvetli olan bir cranial bölüm ile arkada bulunan zayıf bir caudal bölümden oluşur. Cranial bölüm, "vertebral baş" olarak sacrum'dan ve lig. sacrotuberale'den başlar. Caudal bölüm ise "pelvinal baş" olarak tuber ischiadicum'dan başlar. Ruminant'ta vertebral baş m. gluteus superficialis ile kaynaştığından ismi m. gluteobiceps olur. Cranial bölüm kalça eklemi ile diz eklemine gerilmesini, caudal bölüm diz eklemine bükülmesini ve bilek eklemine gerilmesini sağlar. Kas tümüyle kasıldığında tüm bacağın gericisidir. Bacak sabit kaldığında kalça ve gövdenin ileriye doğru itilmesini sağlar (9,12).

Musculus abductor cruris caudalis, sadece carnivor'larda bulunur. Musculus tenuissimus olarak da bilinir. Canis'te lig. sacrotuberale'nin distal ucundan çıkarak m. biceps femoris'in iç yüzünde crus'un proximal üçte birine kadar uzanan bant şeklinde bir

kastır. Musculus gastrocnemius'un üzerinde fascia cruris'e karışarak sonlanır. Musculus biceps femoris'in caudal bölümünün fonksiyonuna yardımcı olur (5, 10, 12).

Musculus semitendinosus, arka bacağın kuvvetli kaslarından biridir. Articulatio genus düzeyinde musculus gracilis ve musculus sartorius'la birlikte kirişe geçerek fascia cruris, crista tibiae ve tuber calcanei üzerinde sonlanır. Bacak sabit kaldığında kalça, diz ve bilek eklemlerinin gerdiricisi ve vücudun öne doğru iticisidir. Bacak serbest olduğunda diz eklemının bükücüsü, bacağın içeri ve geriye çekicisidir (6, 9, 10).

Musculus semimembranosus, önceki kas gibi kuvvetlidir. Onun iç tarafında yer almıştır. Bütün hayvanlarda tuber ischiadicum'un ventral'inden çıkar. Bacak sabit kaldığında kalça ve diz eklemının gericisi ve vücudun öne iticisidir. Bacak serbest kaldığında bacağın geriye ve içeriye çekicisidir (5, 6, 10, 15).

### 2.3.3.3 Femur'un Medial Kasları

Bunlar pelvis ile femur arasını dolduran kuvvetli kaslardır. Nervus femoralis, nervus saphenus, nervus obturatorius, bu kaslara gelen sinirlerdir (12, 56).

Musculus sartorius, bacağın iç tarafında yüzlek, ince, şerit şeklinde uzunca bir kastır. Tuber coxae (carnivor) (15) veya corpus ossis ilii'den (diğer hayvanlarda) (57) çıkarak articulatio genus hizasında fascia cruris'te sonlanır. Carnivor'da kas bir ön ve bir arka bölüm olarak iki şerit halindedir. Kalça eklemını bükür. Bacağı öne ve içe çeker. Diz eklemını de gerer (10-15).

Musculus gracilis, bacağın iç yüzünde bulunan geniş yassı bir kastır. Karşı tarafın eş kasıyla birlikte tek ve güçlü bir kiriş halinde (lamina tendinea impar) symphysis pelvis'ten ve musculus rectus abdominis'in yapışma kirişinden başlar. Geniş bir aponeuros ile fascia cruris'de sonlanır. Bu şekilde musculus biceps femoris ve semitendinosus ile ilişkili olmuş olur. Bacağı içeri doğru çeker, diz eklemını bükür, bir dereceye kadar da kalça eklemını gerer (5, 10, 17).

Musculus pectineus, iğ şeklinde ufak kuvvetli bir kastır. Pecten ossis pubis ve eminentia iliopubica'dan çıkarak femur'un arka ve iç tarafına yapışır. Önceki kas tarafından örtülmüştür. Musculus gracilis ile birlikte canalis femoralis'in arka sınırını oluştururlar. Kalça eklemının bükücüsü, bacağın adductor ve supinator'u olarak iş görür (9, 10).

Musculus adductor, bacağın iç yüzünde bulunan ve kalın bir kas karnına sahip olan büyük bir kastır. Bacağı içeriye doğru çeker. Gövdeyi yana ve öne doğru iter (5).

### **2.3.3.4 Articulatio Coxae'nin Derin Kasları**

Nervus femoralis, n.ischiadicus, n.obturatorius bu kaslara gelen sinirlerdir (12, 15, 56).

Musculus obturatorius internus, bu kas sadece equide ve carnivorda ince, yassı bir kas halinde şekillenmiştir. Orijinini pelvis'in iç kısmında foramen obturatum'un çevresinden alır. Bu kas sus ve ruminant'ta bulunmaz. Bu türlerde söz konusu kasın yerini m. obturatorius externus'un pars intrapelvina'sı almıştır. Femur'un dışarıya döndürülmesine ve kalça eklemine bükülmesine yardım eder (5, 6, 9, 10).

Musculus obturatorius externus, bütün evcil hayvanlarda bulunan bir kastır. Bu kas for. obturatum çevresinde pelvis'in ventral'inden çıkar ve fossa trochanterica'da sonlanır (9, 10, 17).

Musculi gemelli, bu kas spina ischiadica'dan ve os ischii'nin corpus'undan çıkar ve fossa trochanterica'da sonlanır. Femur'u dışa döndürür ve kalça eklemine gerilmesine yardım eder (9).

Musculus quadratus femoris, dörtgen şeklinde, dar ve zayıf olarak mm. gemelli'nin caudolateral'inde bulunur. Bu kas os ischii'nin ventral'inden çıkarak fossa trochanterica yakınında sonlanır. Femur'un supinator'udur (9, 10).

M. articularis coxae, bu kas sadece equide ve carnivor'da mevcut olup ince, küçük bir bant halinde kalça eklemine capsula'sının craniolateral'inde bulunur. Eklem kapsülünün gerici ve az da olsa art. coxae'nin bükücüsüdür (17).

### **2.3.2 Articulatio Coxae'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu**

Veteriner anatomi kitaplarında (5, 6, 12, 15) nervus ischiadicus kalça eklemine innerve eden temel sinir olarak belirtilmiştir.

Birnbaum ve arkadaşları (52), insanlarda yaptığı çalışmada, art. coxae'nin capsula articularis'inin craniomedial'ini n. obturatorius'un, cranial'ini n. femoralis'in, caudal'ini n. ischiadicus'un ve caudolateral'ini n. gluteus cranialis'in innerve ettiğini bildirmiştir.

Rankin ve Diesem (46) at kalça eklemine odaklanan çalışmasında n. ischiadicus'a ek olarak n. gluteus cranialis, n. obturatorius ve n. femoralis'ten gelen dalların da innervasyona katıldığını belirtmiştir. Dee (34) ise kedi kalça eklemine yaptığı çalışma sonucu capsula articularis'in çoğunlukla n. ischiadicus'un ramus articularis'lerince innerve

edilirken n. obturatorius'un da hem capsula articularis'e hem de ligamentum ossis femoris'e dal verdiğini belirtmiştir. Çalışmada nervus gluteus cranialis için ise çalışılan 41 kedi kalça ekleminden sadece 2'sinde kalça eklem kapsülüne dal verdiğini, n. femoralis'in ise kapsülü genellikle rr. musculares'ten gelen dallarıyla innerve ettiğini belirtmiştir.

Gasse ve arkadaşları (45), 12 köpek kalça eklemine innerve eden sinirleri incelemiş ve tüm piyeslerde innervasyonda mutlaka n. ischiadicus, n. gluteus cranialis, n. obturatorius ve n. femoralis'ten bir dalın bulunduğunu belirtmiştir. Buna karşılık Kinzel ve arkadaşları (40), yine köpeklerde yaptıkları çalışmada, n. obturatorius'un kalça eklemine innervasyonuna katılmadığını bildirmişlerdir.

Gigov (41), 50 sığır kalçasında yaptığı çalışmasında, art. coxae'nin eklem kapsülünü innerve eden sinirler olarak, n. saphenus, n. obturatorius ve n. ischiadicus'u bildirmektedir.

Çalışmalarda bahsi geçen sinirlerden n. femoralis, plexus lumbalis'in en kalın siniridir (56). Dördüncü ve beşinci (58), beşinci ve altıncı (41) ya da dördüncü, beşinci ve altıncı lumbal spinal sinirlerin ventral dalları tarafından oluşturulur (59). Önce m. psoas major ve m. psoas minor arasında daha sonra m. sartorius'un altında distal yönde seyreder. Musculus sartorius'un altında seyrederken n. saphenus'u verir, m. quadriceps femoris'i innerve eden dallara ayrılarak sonlanır. Seyri sırasında m. psoas major, m. psoas minor, m. iliacus ve m. adductor'a, m. pectineus ve m. gracilis'e, m. sartorius'a at ve köpekte m. capsularis coxae'ya da dal verir (58, 59).

Nervus femoralis'in bir dalı olan n. saphenus mix bir sinirdir. Köpekte sadece sensibl iplikleri içerir (6, 14). Evans ve arkadaşlarına (15) göre ise köpekte motor iplikleri de içerir. Nervus saphenus m. iliopsoas'ın lateral kenarında n. femoralis'ten çıkar. Arteria saphena ve v. saphena medialis'e eşlik eder. Seyri sırasında m. sartorius'u innerve eder. Sığır, koyun ve keçide kalçanın medial yüzünde fasya ve deri içinde, baldırın orta 2/3'ünün craniomedial yüzünde ve tarsus'un caudomedial yüzüne dağılır (58).

Nervus obturatorius dördüncü ve beşinci (58, 60), beşinci ve altıncı (61) ya da dördüncü, beşinci ve altıncı lumbal spinal sinirlerin ventral dallarından orijin alır (15). Carnivor'larda yedinci lumbal spinal sinirin ventral dalından da katkı alır (58). Arteria obturatoria ve vena obturatoria eşliğinde, for. obturatum 'dan cavum pelvis'i terkeder. Musculus pectineus, m. gracilis, m. adductor ve m. obturatorius externus'u innerve eden dallara ayrılarak sonlanır (14, 58).

Nervus gluteus cranialis son lumbal ve ilk sakral spinal sinirin ventral dalından köken alır (61, 62). Plexus ischiadicus'un ön kenarından çıkar. Arteria glutea cranialis ile birlikte for. ischiadicum major'dan cavum pelvis'i terkeder. Musculus gluteus accessorius, m. gluteus medius, m. gluteus profundus ve m. tensor fascia latae'yi innerve eden dallara ayrılarak sonlanır (15, 61, 62).

Nervus ischiadicus son lumbal, birinci ve ikinci sakral spinal sinirlerin ventral dalları tarafından şekillendirilir (58, 63). Vücudun en kalın siniridir (15, 62). Enli bir band halinde for. ischiadicum major'dan cavum pelvis'i terkeder. Musculus gemelli, m. obturatorius externus ve m. quadratus femoris üzerinde seyreder. Musculus biceps femoris ile m. semitendinosus arasında distal yönde devam eder. Nervus fibularis communis ve n. tibialis'e ayrılarak sonlanır (15, 47, 62, 63). Nervus ischiadicus, m. gluteobiceps, m. semitendinosus ve m. semimembranosus'a kas dalları verir. Bu dallardan bazıları nn. clunium caudales adıyla uyluğun caudal yüzü derisinde dağılır (9, 58, 59, 61, 62). May'e (59) göre m. gemelli, m. obturatorius externus, m. obturatorius internus ve m. quadratus femoris'i de innerve eder. Nervus pudendus ile aralarında birleştirici bir dal vardır (61).

## 2.4 ARTICULATIO GENUS

Femur, patella ve tibia arasında şekillenen bileşik bir eklemdir. Articulatio femoratibialis ile art. femoropatellaris olarak isimlendirilen iki eklemden oluşur (5, 6, 9-15, 54).

Articulatio femorotibialis, femur'un alt ucu ile tibia'nın üst ucundaki condylus'lar arasında oluşmuş, tam olmayan bir ginglymus eklemdir. Tam olmayan ginglymus bir eklem olduğundan extensio, flexio ve az miktarda da rotatio hareketlerine sahiptir (15). Femur'un yuvarlak, tibia'nın da düz olan eklem yüzlerini birbirlerine uyacak bir duruma getirmek amacı ile tibia'nın geniş eklem yüzleri üzerine, ortası çukur, dış kenarları kalınca hilal şeklindeki sivri uçları ortaya yönelik, meniscus lateralis ve meniscus medialis isimli kıkırdaklar yerleşmişlerdir (10, 17).

Capsula articularis'in fibröz yaprağı femur'dan tibia'ya kadar uzadığı halde, synovial yaprak, her condylus grubu (femoral-tibial) için ayrı birer kese meydana getirmiştir. Medial ve lateral keseler olarak isimlendirilen bu iki kese equus'da ayrı olup, ruminant'ta genellikle, carnivor'da ise daima birbirleriyle birleşmişlerdir (10, 15). Medial kese üstten, öndeki art. femoropatellaris'in eklem boşluğu ile birleşmiştir. Equus'ta ender

olarak lateral kese de burası ile ilişkilidir. Carnivor'da ossa sesamum vasali'lerin yaptığı eklem de bu kesenin içinde kalmıştır (6, 10, 15).

Bağları, yanal bağlar (ligamenta collateralia) ve çapraz bağlar (ligamenta cruciata) diye ikiye ayrılır.

Ligamenta collateralia, lig. collaterale laterale ve mediale olmak üzere iki tanedirler. Herbiri femur'un distal ucundaki dış veya iç bağ çukuru ve bağ çıkıntılarında başlayarak tibia'nın üzerindeki aynı tür çıkıntı ve girintilerde sonlanır. İç bağ daima meniscus'a bir dal verdiği halde dış bağ, altından m. popliteus'un kirişi geçtiği için dış meniscus'a bağlantı dalı veremez (5, 24, 64).

Ligamenta cruciata, lig. cruciatum (decussatum) craniale ve caudale olmak üzere iki tanedirler. Her ikisinde eklem kesesinin içerisinde bulunur. Dışta olanı (cranial) femur'un dış condylus'unun axial yüzünden çıkarak tibia'daki area intercondylaris centralis'te sonlanır. İçte olanı (caudal) ise femur'un iç condylus'unun axial yüzünden çıkar, inc. poplitea'nın medial kenarında sonlanır. Bu şekilde bağlar eklem içerisinde birbirleriyle çaprazlaşmış olurlar (9, 10, 64).

Articulatio femoropatellaris, femur'un trochlea femoris'i ile patella'nın facies articularis'i arasında şekillenmiş, delabens eklemdir. Eklemden hareketler patella'nın trochlea femoris üzerinde kayması şeklinde ortaya çıkar (5, 6, 15).

Capsula articularis'in boşluğu geniştir. Üstte ve kör kese şeklinde yanlara doğru uzantılar yapmıştır. Önceki eklem boşluğunun iç taraftaki bölümüyle ilişkilidir (15).

Bağları, retinacula patellae ve ligamenta patellae olmak üzere iki grup altında incelenir. Retinacula patellae, capsula articularis ile sıkı sıkıya birleşik olan bu bağlar femur'un dış ve iç bağ çıkıntılarında başlar. Retinaculum patellae laterale ve mediale olmak üzere iki tanedirler. Lateral olanı patella'nın dış çıkıntısına (lig. femoropatellare laterale), medial olanı ise fibrocartilago patella'ya (lig. femoropatellare mediale) bağlanır (9, 10, 64).

Bir ucu, ilium'dan, üç ucu, femur'dan çıkan m. quadriceps femoris isimli arka bacağın dört başlı kası, kirişsel bir şekilde tuberositas tibiae'de sonlanır. Diz eklemi önünde bu kas kirişinin içerisine patella büyük bir susam kemiği olarak girmiştir. Kirişin patella'nın alt kenarından taşarak tibia'ya giden bölümü diz kapağı bağı, yani ligg. patellae, olarak isimlendirilir. Bu bağ k. ruminant, sus ve carnivor'da tektir. Bos ve equus'da ise lig. patellae mediale, laterale ve intermedium olmak üzere üç parçadır. Ortada yer alan son bölüm tek olanlarınkine denktir. Bu bağlar retinaculum ile birlikte diz kapağını yerine

tespit ederler. Bağlar ile eklem kapsülü arasını, corpus adiposum infrapatellaris adı verilen yağ doku doldurmuştur (5, 6, 10, 17).

#### **2.4.1 Articulatio Genus'a Etki Eden Kaslar**

But arkası kasları diz eklemine çalışmasına etkiyen kaslar olmakla beraber eklem özel kası olarak değerlendirilen kaslar onlardan sayıca da çok azdırlar.

Bu kaslara nervus femoralis ve nervus tibialis isimli sinirler gelirler (60, 62).

Musculus quadriceps femoris, femur'un ön tarafında bulunan büyük bir kastır. Adından anlaşılacağı üzere, dört adet başı vardır. En uzun olan ve önde bulunan baş, musculus rectus femoris, acetabulum'un hemen üzerinde ve corpus ossis ilii'deki fovea musculi recti femoris'lerden çıkar. Diğer başları musculus vastus medialis, musculus vastus intermedius, musculus vastus lateralis, corpus ossis femoris'in iç ve dış yüzlerinden çıkarlar. Musculus vastus intermedius evcil hayvanlarda diğer başlar ile kaynaştığından kolayca ayırt edilemez. Tümü birlikte kaynaşmış olarak patella'da, lig. rectum patellae'de ve son olarak da tuberositas tibiae'de sonlanırlar. Lig. rectum patellae kasın bağlanma kirişi, patellae ise kasın içerisinde gelişmiş bir susam kemiği olarak kabul edilmektedir. Diz eklemine en kuvvetli gerici kasıdır. Bu şekilde vücudun hızlıca öne doğru itilmesi sağlanmış olur (5, 6).

Musculus popliteus, diz ardı kası olarak da isimlendirebileceğimiz bu ufak kas doğrudan femorotibial eklem kapsulasının üzerinde bulunur. Condylus lateralis ossis femoris'teki fossa m. poplitei'den çıkar, yelpaze gibi açılarak ve sarmal bir seyirle tibia'nın arka ve iç yüzünde sonlanır. Diz eklemine bükücüsüdür (9, 10, 17).

#### **2.4.2 Articulatio Genus'un Capsula Articularis'inin İnnervasyonu**

Articulatio genus'un capsula articularis'inin innervasyonu, farklı türlerde yapılan çalışmalarda benzer sinirlerce innerve edildikleri rapor edilmektedir (36, 41, 46-48, 60, 66). Bahsi geçen sinirler ise; n. tibialis, n. fibularis communis ve n. saphenus'tur. Rankin ve Diesem (46) atta, Burgener (67) insanda n. obturatorius'un ve n. femoralis'in de innervasyona katıldığını belirtmiştir. Ancak, Solomonow (68) n. femoralis'in innervasyona katılımını yaptığı çalışmada onaylamamıştır.

Nervus tibialis, n. ischiadicus'un son iki dalından biridir (58, 61, 62). Ruminant'ta musculus gluteobiceps'in, carnivor'da m. biceps femoris'in altında distal yönde seyreder. Tendo calcaneus communis'in cranial'inde uzanır. Tuber calcanei düzeyinde n. plantaris

medialis ve n. plantaris lateralis'e ayrılarak sonlanır (62). Orijini yakınında verdiği kas dalları ile m. biceps femoris, m. semimembranosus ve m. semitendinosus'u innerve eder. Musculus popliteus, m. gastrocnemius, m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus ve m. soleus'u innerve eden dallar verir (60).

Nervus fibularis communis, m. gluteobiceps'in (ruminant) ve m. biceps femoris'in (carnivor) altında n. tibialis ile birlikte seyreder (5, 15, 61, 62). Daha sonra m. gluteobiceps ile m. gastrocnemius'un caput laterale'si arasında seyreder. Musculus fibularis longus ve m. extensor digitorum lateralis arasından girer. Uyluğun distal 1/3'ünde n. cutaneus surae lateralis'i verir (58, 60).

Articulatio genus'un innervasyonu ile ilgili çalışmalarda araştırmacılar (36, 47, 48, 67-69), Gardner'in (70) diz ekleminde yaptığı çalışmada kullandığı terminolojiyi tercih etmektedirler. Gardner (70), diz eklemine innerve eden sinir dallarını "posterior eklem siniri (PES)", "medial eklem siniri (MES)" ve "lateral eklem siniri (LES)" olarak isimlendirmiştir. Bu sinir dallarından PES'i n. tibialis'in eklem dalı, MES'i genellikle n. saphenus'un bazen de n. obturatorius'un ve LES'i ise n. fibularis communis'in eklem dalı olarak ele almıştır. Bununla birlikte, Gigov (41), ruminantlardaki çalışmasında böyle bir isimlendirme kullanmamıştır.

Posterior eklem siniri, Freeman ve Wyke'a (36) göre genellikle n. tibialis'ten tek bir dal olarak çıkan ve art. genus'a diğer sinirlerden giden dallar arasında en kalın olan ve bulunma olasılığı en yüksek sinirdir. O'connor ve Woodburry (47) ise köpeklerde yaptığı çalışmasında 18 diseksiyondan 8'inde bu sinirin innervasyonunun tespit edilemediğini belirtmiştir.

Posterior eklem siniri, n. tibialis'ten ayrıldıktan sonra, m. gastrocnemius'un lateral başını saran fascia'ya gömülü olarak seyretmektedir. Devamında sinir bölgeye gelen kan damarlarıyla birlikte yağ ve bağ dokuya sarılı olarak ilerler ve sonrasında iki dala ayrılarak kapsüle gider (36, 47, 70). Freeman ve Wyke (36), kedilerde yaptığı çalışmasında bu dalların caudal kapsül duvarının lateral ve medial'ine, O'connor ve Woodburry (47) yine köpekte, Solomonow (68) insanda yaptığı çalışmalarda caudal'e gittiğini belirtmişlerdir.

Gigov (41), ruminantlarda yaptığı çalışmada, n. tibialis'in rr. articulares'inin art. genus'un capsula articularis'inin lateral ve caudal duvarını innerve ettiğini rapor etmiştir.

Nervus tibialis'ten diz ardındaki çatallanma yerine kadar ki uzunluğu kedide 1,5-2.0 cm, sinirin uzunluğu boyunca ortalama çapı 0.9 mm olarak ölçülmüştür. Ortalama sinir teli sayısı (myelinli ve myelinsiz) 387 olarak tespit edilmiştir (36).



Medial eklem siniri, PES'e göre daha ince yapıda olup çok daha fazla varyasyon göstermektedir. Bu sinirin de innervasyon alanı diz eklemi yapılarıdır. Medial eklem siniri n. saphenus'un bir dalı olup kalçanın craniomedial'inden çıkar (36, 47, 70). Bazı hayvanlarda, n. obturatorius'tan da köken almaktadır (70). O'connor ve Woodburry (47) 18 köpek diz eklemde yaptığı çalışmasında 16 eklemde n. saphenus'tan ayrıldığını yalnızca 2 eklemde ise n. obturatorius'tan ayrıldığını belirtmiştir. Bazı durumlarda da MES, her iki sinirden çıkan dalların daha sonra tekrar birleşmesiyle oluşmaktadır.

Medial eklem siniri, n. saphenus'tan ayrıldıktan sonra a. ve v. femoralis'in dallarından olan a. ve v. genu descendens'e yağ ve bağ dokuya gömülü olarak eşlik eder. Seyri m. sartorius kasının medial sınırının altından dizin üst medial bölgesine doğrudur. Nervus obturatorius'tan ise, m. adductor magnus'un altında ayrılıp bu kasın craniomedial yüzünde açığa çıkararak v. femoralis'i çaprazlar. Sonrasında n. saphenus'tan ayrılması durumunda görüldüğü şekilde a. ve v. genu descendens'e eşlik eder (47). Bu damarlarla birlikte tek bir gövde olarak bağ ve yağ dokuya gömülü seyrinde m. sartorius'un altında m. vastus medialis'i boydan boya geçer. Medial eklem siniri, femur'un condylus medialis'inin üst sınırında art. genus'un capsula articularis'inin medial tarafında plexus oluşturarak dağılır. Bu çatallaşma m. sartorius'un distal sonunun altında, eklem kapsülünün hizasında olur. Bu dalların daha ince olan son dalları kapsülün medial ve craniomedial bölgelerini, ligamentum collaterale mediale, ligamentum patella ve infrapatellar yağ doku ile patella'nın periost'unun medial'ini innerve ederler (36, 47, 48, 70).

Gigov'a (41) göre, n. saphenus art. genus'un medial'inde bir dal vermekte ve bu dal daha sonra 3-4 ince dala ayrılarak lig. collaterale mediale ve kapsülün medial'ini innerve etmektedir. Erden (60) ise çalışmasında, bu sinirle ilgili sayı vermeden kapsülün medial'ini innerve ettiğini belirtmiştir.

Lateral eklem siniri, Freeman ve Wyke (36) tarafından n. fibularis communis'in her zaman görülmeyen bir dalı olarak tanımlansa da, O'connor ve Woodburry (47) çalıştıkları 18 eklemde tümünde bu siniri n. fibularis communis'in bir dalı olarak tespit etmişlerdir. Caput fibulae'nin hemen altı hizasında ayrılıp, m. gastrocnemius'un lateral başının fascia'sına gömülü olarak yukarı ve öne doğru kıvrım yapar. Devamında art. genus'un capsula articularis'inin distolateral bölümüne doğru gider. Ligamentum collaterale laterale'nin caudal sınırında ikiye ayrılır. Bu dallardan biri ligament boyunca seyrederek ligamentin rostral kısmına giderken, diğeri kapsülün distolateral'ini innerve eder. (36, 47, 48, 70).

Gigov (41), ruminantlarda n.fibularis communis'in tüm prepatatlarda capsula articularis'in distolateral'ini innerve eden bir dal verdiğini, Erden (56) ise bu dalın kapsülün craniolateral'ini 5-6 dala ayrılarak innerve ettiğini bildirmiştir.

Polacek (71), insanlarda kalça ve diz ekleminin innervasyonunu incelemiştir. Bulgularında art. coxae'ye gelen r. articulares'in yapısının art. genus'a gelen r. articulares'e göre daha ince bir yapıda olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Polacek (71), art. coxae'ye gelen rr. articulares'in sayı, köken ve yerleşim olarak, art. genus'a gelenlere göre daha fazla varyasyon gösterdiğini bildirmiştir.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada Bursa yöresinden temin edilen ergin ve değişik cinsiyette beş adet Kıvırcık koyunu, beş adet Yerli kıl keçisi ile beş adet Türk çoban köpeği (Karabaş - Kangal) kullanıldı (Tablo-1). Genel anesteziye alınan hayvanların boynunda sulcus jugularis bölgesinin orta 1/3'ünde deriye uzunlamasına bir ensizyon yapıldı, vena jugularis ve boynun ventral'inde yer alan kaslar ekarte edilerek a. carotis communis açığa çıkarıldı. Birlikte seyrettiği truncus vagosympathicus'dan ayrıldı. Bu damara yapılan kısmi bir ensizyonla hayvanların kanları boşaltıldı. Kan boşaltma işlemi tamamlandıktan sonra aynı yerden damara %56 etanol, %22 gliserin, %6 timol, %6 formalin ve %11 çeşme suyu içeren solüsyon (Aachen tespit sıvısı) verilerek kadavralar tespit edildi. Araştırma ile ilgili diseksiyon yapılmaya kadar % 10'luk formaldehit solüsyonu içeren havuzda ve soğuk hava deposunda saklandı.

Tablo-1: Çalışmada kullanılan hayvanların özellikleri

HAYVAN NO.	TÜR	IRK	CİNSİYET	YAŞ (yıl)	AĞIRLIK (kg)
1	Köpek	Kangal	Erkek	4	37
2	Köpek	Kangal	Erkek	3	34
3	Köpek	Kangal	Dişi	4	35
4	Köpek	Kangal	Dişi	3	33
5	Köpek	Kangal	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

Türk çoban köpeği (Karabaş - Kangal), Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde articulatio coxae ve articulatio genus'un capsula articularis'ini innerve eden sinirlerin tesbiti amacıyla önce sternum'un gerisinden başlayıp, dış genital organların önüne kadar linea alba boyunca devam eden bir ensizyon yapıldı. Karın organları uzaklaştırdıktan sonra vücut ilk lumbal vertebra hizasından transversal olarak kesilerek iki parçaya ayrıldı. Daha sonra caudal parça median düzlem boyunca kesilerek sağ ve sol iki parçaya ayrıldı.

Literatür taramalarında adı geçen sinirler dikkate alınarak articulatio coxae ve articulatio genus'un capsula articularis'ine dal veren sinirler, bölgenin lateral ve medial'den diseksiyonuyla ortaya çıkartılarak incelendi.

Diseksiyonlarda, art. coxae ve art. genus'un capsula articularis'lerini innerve ettiği tespit edilen rr. articulares'in 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. Yapılan çizimler tarayıcıda 300 dpi çözünürlükte taranarak bilgisayar ortamına aktarıldı. Taranan şematize çizimler Ulead Photoimpact 12.00 programında temizlendi. Sinirlerin ve rr. articulares'in seyirleri program yardımıyla belirginleştirildi.

Diseksiyonlarımızda 2'nolu Kangal köpeğinin sol art. coxae'sında gözlenen r. articularis'in sinir harici bir yapı olma ihtimali nedeniyle histolojik incelemesi yapıldı. Bu amaçla alınan doku 48 saat süreyle %10'luk formaldehit tespitine konuldu. Rutin doku takibi uygulandı ve parafin bloklara gömüldü. Parafin bloklardan 4-5µ'luk kesitler alındıktan sonra normal histolojik yapının incelenmesi için Crossman'ın üçlü boyama tekniği kullanıldı. Doku kamera ataçmanlı Nikon eclipse 80i mikroskop-Ds Camera Control Unit Ds-LI ile incelenerek fotoğraflandı.

Diseksiyonların gerçekleşmesinde Anatomi Anabilim Dalı'nda rutin olarak kullanılan pens, bisturi, makas, hemostatik pens, kostatom, lup, enjektör, keski, çekiç, testere, rujin gibi aletler kullanıldı. Çalışmada Nikon marka SMZ-10 stereomikroskop ve Nikon D100 marka digital fotoğraf makinesinden yararlanıldı.

Çalışmamızda kullanılan terminolojide Nomina Anatomica Veterinaria (72) esas alınmıştır.

## 4. BULGULAR

Kalça ve diz eklem kapsüllerinin innervasyonlarının incelenmesi sonucunda tespit ettiğimiz bulguların gerek sunulmasında gerekse yorumlanmasında sağlayacağı kolaylıklar nedeniyle, şematizasyon yöntemi çalışmamızın bulgularının verilmesinde tercih edildi.

Bununla birlikte, yine bulguların verilmesi sırasında benzer innervasyonların görüldüğü piyesler, bilgi karmaşasına yol açmamak için gruplandırıldı.

### 4.1 Kangal Köpeğinde Art. Coxae'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre; Kangal köpeğinde art. coxae'nin capsula articularis'ini innerve eden rami articulares, n. ischiadicus, n. gluteus cranialis ve n. femoralis'ten köken almaktaydı.

Capsula articularis'in lateral bölümünü n. ischiadicus ve n. gluteus cranialis innerve etmekte idi. Çalışmada disseke edilen 10 kalça eklem kapsülünden 8'sinde n. ischiadicus innervasyona katılırken, n. gluteus cranialis'in disseke edilen tüm piyeslerde innervasyona katıldığı tespit edildi. Nervus ischiadicus'tan geldiğini tespit ettiğimiz r. articulares sayısı 1-4 arasında değişmekteydi. Nervus gluteus cranialis'ten gelen r. articularis sayısı daha dar bir frekansta seyretmekle birlikte 1-2 arasında tespit edildi (Tablo-2).

Kangal köpeğinde articulatio coxae'nin capsula articularis'inin medial'ini n. femoralis'ten gelen rr. articulares ve bir eklemde gözlenmekle birlikte m. iliopsoas'tan gelen r. articularis innerve etmekteydi. Nervus femoralis'ten kapsüle ulaşan rr. articulares sayısı sadece bir piyeste 2 iken diğer piyeslerde 1 r. articularis gözlendi (Tablo-2). Musculus iliopsoas'tan gelen dalın kesin kökeni, gelen bu dalın çok ince ve narin yapıda olması nedeniyle diseksiyonla tespit edilemedi. Bu dalın m. iliopsoas'a gelen rr. musculares'ten ayrılan r. articularis ya da n. femoralis'ten r. articularis olarak ayrılan bir dal olabileceği düşünüldü. Tespit edilen yapının histolojik incelemesi sonucunda periferik sinir yapısında olduğu görüldü.

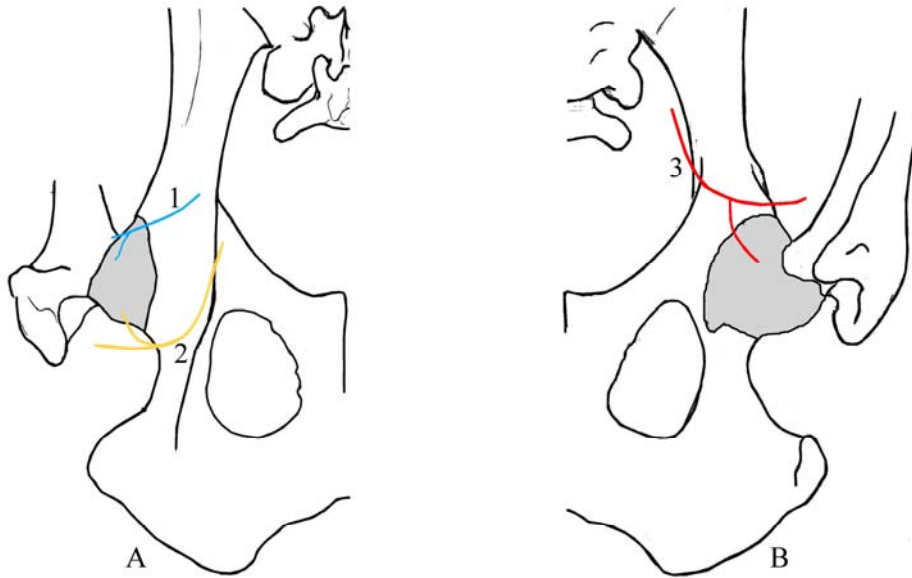
Tablo-2: Kangal köpeğinde art. coxae'ya gelen rr. articulares sayıları

		N. ischiadicus	N. gluteus cranialis	N. femoralis	M. iliopsoas'tan gelen r. articularis
<b>Köpek No:</b>	Bacak				
<b>Kangal 1</b>	Sağ	1	1	1	
	Sol	-	2	2	
<b>Kangal 2</b>	Sağ	3	1	1	
	Sol	2	2	1	1
<b>Kangal 3</b>	Sağ	1	1	1	
	Sol	1	1	1	
<b>Kangal 4</b>	Sağ	-	2	1	
	Sol	4	1	1	
<b>Kangal 5</b>	Sağ	1	1	1	
	Sol	2	1	1	

Kangal köpeğinde kalça eklemi kapsülünü innerve eden sinirler 6 tip seyir ve dallanma gösterdi.

Kangal köpeği'nde gözlenen birinci tip innervasyonda, nervus gluteus cranialis, m. gluteus medius ile m. gluteus profundus arasından seyrederek, kapsülün craniolateraline 1 adet r. articularis verdiği görüldü. Nervus ischiadicus'un, mm. gemelli hizasında kapsülün caudolateral'ine 1 adet r. articularis verdiği görüldü (Şekil-1).

Nervus femoralis'in ise m. psoas minor, m. sartorius ve m. iliopsoas kaslarının arasında uzandığı ve m. iliopsoas hizasında eklem kapsülünün ventromedial'ine 1 adet r. articularis verdiği görüldü (Şekil-1). Tespit edilen bu innervasyon şekli incelediğimiz bu piyes haricinde 3 Kangal köpeği kalça eklemünde daha gözlemlendi.



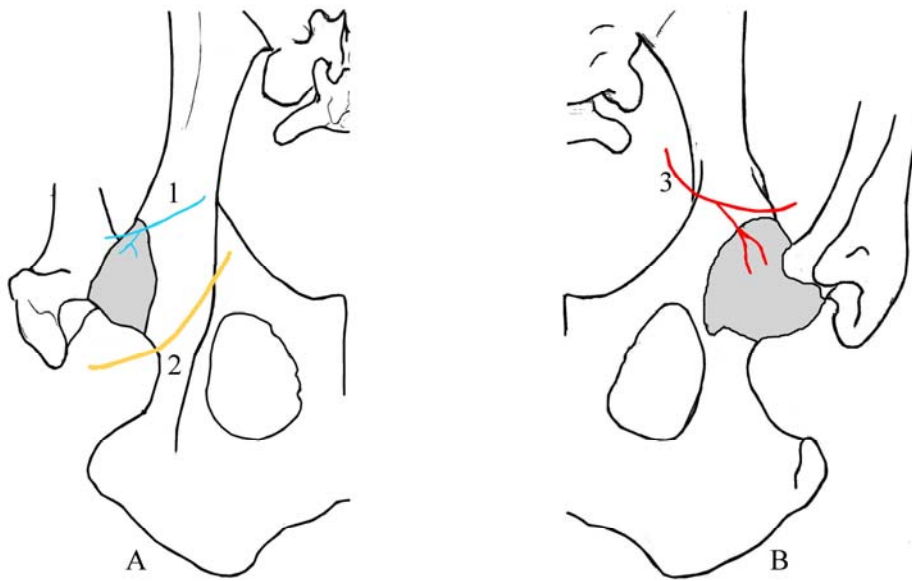
Şekil-1: A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N.gluteus cranialis , 2- N. ischiadicus, 3- N. femoralis

Kangal Köpeği'nde gözlenen ikinci tip innervasyonda, n. gluteus cranialis'ten m. gluteus profundus kası altından kapsüle doğru bir dalın ayrıldığı, kapsül yakınında ise bu dalın ikiye ayrılarak kapsülün craniolateral bölgesine girdiği tespit edildi.

Nervus ischiadicus'un bu piyeste kapsüle r. articularis vermediği görüldü.

Nervus femoralis'in, medial'de bir ramus articularis verdiği ve bu dalın kapsüle 2 cm uzaklıkta ikiye ayrılarak ventromedial kapsül bölgesine ulaştığı tespit edildi (Şekil-2).

Nervus ischiadicus'un r. articularis vermediği bu innervasyon şekli incelediğimiz bu piyes haricinde 1 kangal kalça eklemine daha gözlemlendi. Ancak bu piyesten farklı olarak n. femoralis'ten kapsülün ventromedial'ine tek bir dalın geldiği görüldü.

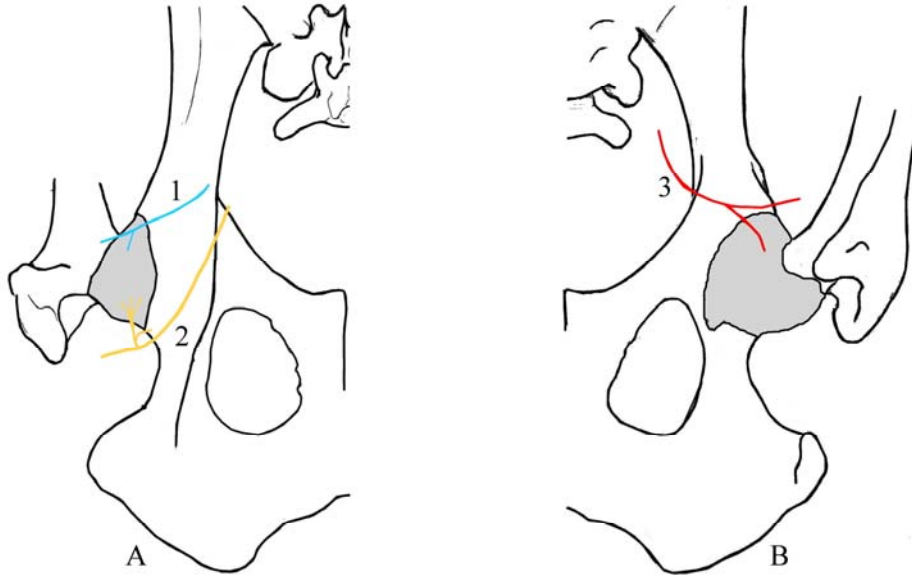


Şekil-2: A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N.gluteus cranialis, 2- N. ischiadicus, 3- N. femoralis

Kangal Köpeği'nde gözlenen üçüncü tip innervasyonda, nervus gluteus cranialis, m. gluteus medius ile m. gluteus profundus arasında uzanmakta idi. Musculus gluteus profundus ile os pubis arasından eklem kapsülüne r. articularis'inin craniolateral'ine 1 adet r. articularis verdiği görüldü.

Nervus ischiadicus'tan eklem bölgesinde 4 dalın ayrıldığı tespit edildi. Bu dallardan biri r. muscularis olarak m. quadratus femoris ile mm. gemelli kasları arasında seyrederken, 3 rr. articulares'in kapsülün caudolateral'ine gittiği görüldü.

Medial'den m. psoas minor, m. sartorius ve m. iliopsoas kasları arasında a. iliaca externa'nın caudolateral'inde seyreden n. femoralis'ten kapsülün ventromedial'ine 1 adet r. articulares verdiği tespit edildi (Şekil-3).



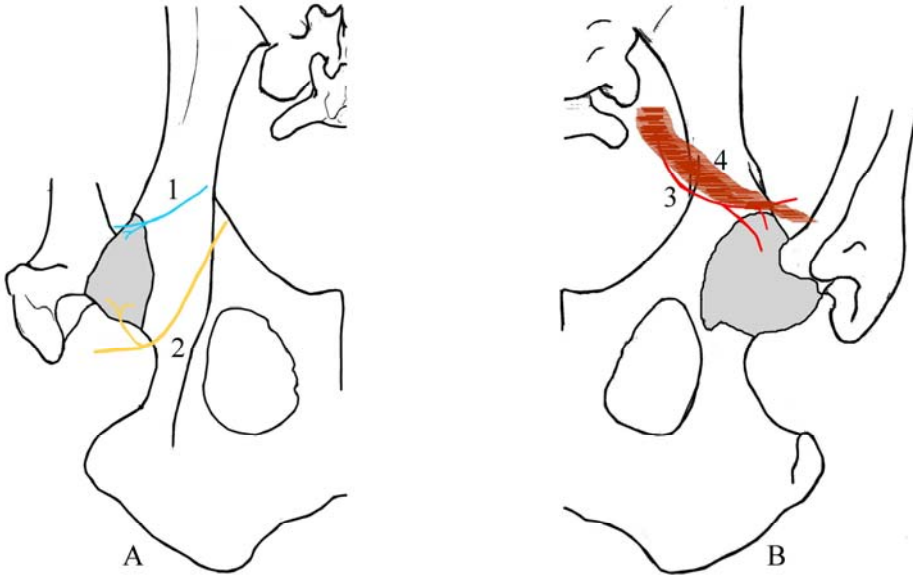
Şekil -3 : A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N.gluteus cranialis , 2- N. ischiadicus, 3- N. femoralis

Kangal Köpeği'nde gözlenen dördüncü tip innervasyonda, n. gluteus cranialis'in kapsülün craniolateral'ine, kapsüle 1 cm'den daha az bir uzaklıkta ikiye ayrılarak giren bir dal verdiği tespit edildi.

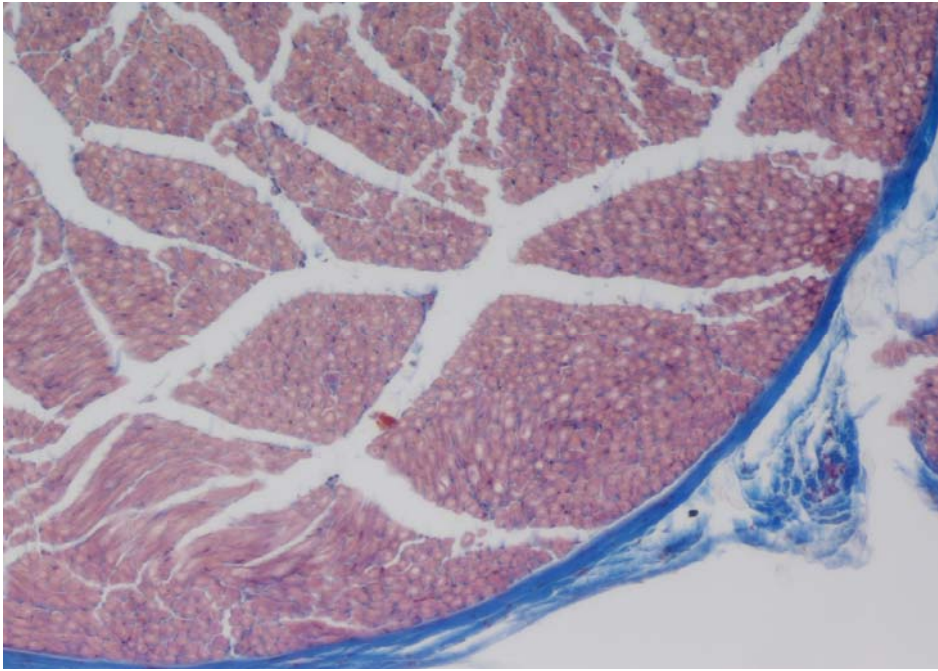
Nervus ischiadicus'tan eklem bölgesinde 1 dalın ayrıldığı tespit edildi. Bu daldan ayrılan 2 rr. articulares eklem kapsülünün caudolateral'ine uzanmaktaydı.

Nervus femoralis'in, ventromedial'e 1 r. articularis verdiği görüldü. Ayrıca bu piyeste m. iliopsoas'tan kapsüle gelen 1 adet ince bir r. articularis daha tespit edildi (Şekil-4). Tespit edilen r. articularis'e histolojik doku takip prosedürleri uygulandı. Crossman'ın üçlü boyama tekniği ile doku boyandı. Mikroskop altında x20'lik büyütmede incelendi. Dokunun sinir teli olduğu kanıtlandı (Şekil-5).





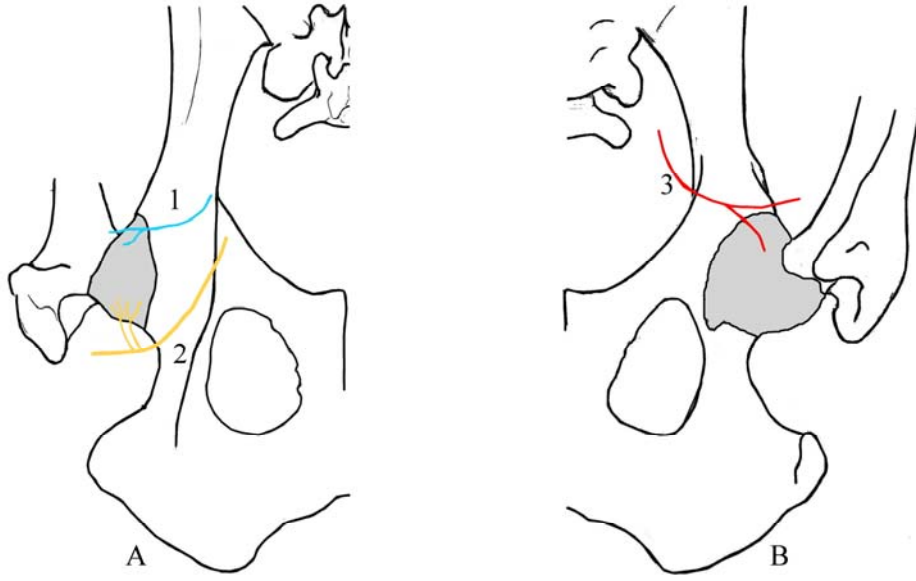
Şekil-4 : A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N.gluteus cranialis , 2- N. ischiadicus, 3- N. femoralis, 4- M. iliopsoas



Şekil-5: Musculus iliopsoas'tan gelen ramus articularis, Crossmann Boyama (x20)

Kangal Köpeği'nde gözlenen beşinci tip innervasyonda, n. gluteus cranialis'in kapsülün craniolateral'ine 1 adet r. articularis verdiği tespit edildi.

N. ischiadicus'tan eklem bölgesinde iki dalın ayrıldığı tespit edildi. Ayrılan bu dallar kapsül yakınında her birinden ayrılan iki r.articularis olarak caudolateral'ine ulaşmaktaydı. N. femoralis'in, kapsülün ventromedial'ine ulaşan bir r. articularis verdiği görüldü (Şekil-6).

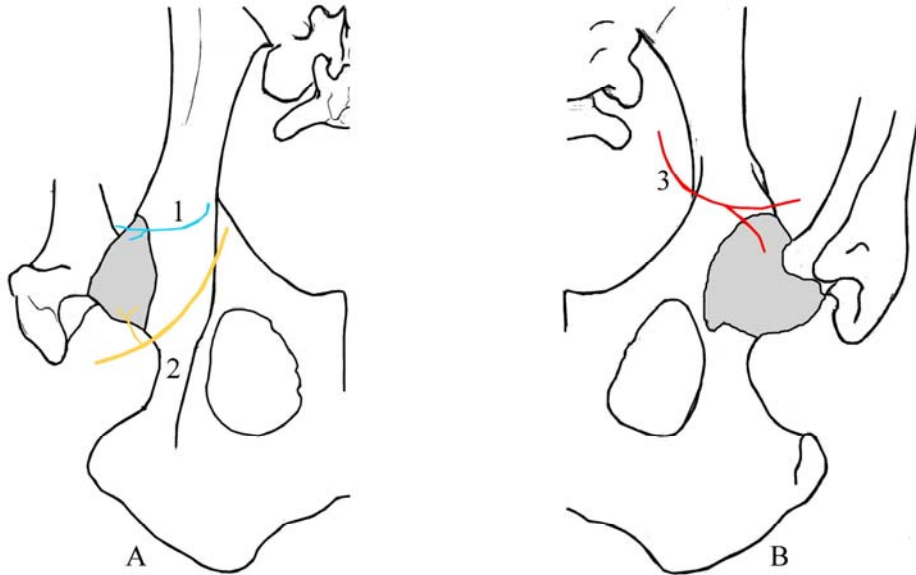


Şekil -6 : A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N.gluteus cranialis , 2- N. ischiadicus, 3- N. femoralis

Kangal Köpeği'nde gözlenen altıncı tip innervasyonda, n. gluteus cranialis'in kapsülün craniolateral'ine bir r. articularis verdiği tespit edildi.

Nervus ischiadicus'tan eklem bölgesinde bir dalın ayrıldığı tespit edildi. Ayrılan bu dal kapsül yakınında iki r.articularis olarak caudolateral'ine ulaşmaktaydı.

Nervus femoralis'in, medial'de bir ramus articularis verdiği görüldü (Şekil-7).



Şekil -7 : A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N.gluteus cranialis , 2- N. ischiadicus, 3- N. femoralis

## 4.2 Kangal Köpeğinde Art. Genus'un Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre; kangal köpeğinde diz eklemi kapsülü n. saphenus, n. tibialis ve n. fibularis communis'ten gelen rr. articulares tarafından innerve edilmektedir.

Nervus saphenus'tan diz eklemine doğru m. adductor magnus ve m. adductor brevis'in cranial'i ile m. vastus medialis'in caudal'inde seyreden bir dal tespit edildi. Nervus saphenus'tan ayrılan bu dal lig. collaterale mediale'nin proximal bağlantısı hizasında birden fazla dala ayrılmakta idi. Çalışmamızda n. saphenus'tan ayrılan bu daldan kapsülün medial'ine gelen rr.articulares sayısı 2-4 arasında görüldü (Tablo-3).

Nervus ischiadicus'tan ayrılan n. tibialis'in m. biceps femoris kası altında distal yönde seyri boyunca yapılan takibinde tüm piyeslerde art. genus'un caudal'inde capsula articularis'e dal verdiği tespit edildi. Çalışmamızda n. tibialis'ten capsula articularis'in caudal'ine ayrılan bu daldan kapsüle ayrılan r. articularis sayısı tüm piyeslerde iki idi (Tablo-3).

Nervus fibularis communis'ten art. genus'a ayrılan sinir dalı art. tibiofibularis proximalis düzeyinde görüldü. Articulatio genus'a ayrılan bu sinir dalı n. fibularis communis'ten tek bir dal olarak ayrılmaktaydı. Diseksiyonlarımızda kapsüle giden bu daldan kapsülün lateral ve distal'ine giden rr. articulares sayısı 2-3 olarak gözlemlendi (Tablo-3).

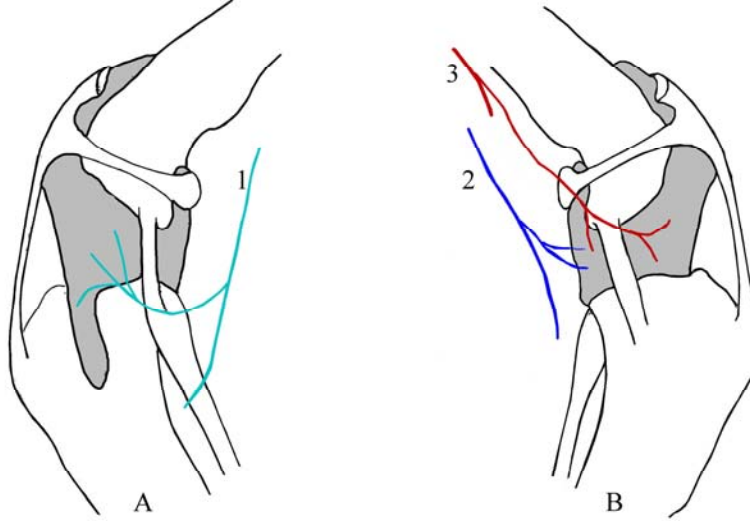
Tablo 3: Kangal köpeğinde art. genus'a gelen rr. articulares sayıları

		N. fibularis communis	N. tibialis	N. saphenus
<b>Köpek No:</b>	Bacak			
<b>Kangal 1</b>	Sağ	3	2	3
	Sol	3	2	3
<b>Kangal 2</b>	Sağ	3	2	3
	Sol	3	2	2
<b>Kangal 3</b>	Sağ	2	2	4
	Sol	3	2	3
<b>Kangal 4</b>	Sağ	2	2	3
	Sol	2	2	4
<b>Kangal 5</b>	Sağ	2	2	2
	Sol	3	2	2

Çalışmamızda incelediğimiz 5 Kangal Köpeği'ne ait 10 diz eklemi kapsülünde tespit edilen rr. articulares, kapsüle geliş ve bağlantıları yönünden 4 tip innervasyon gösterdi.

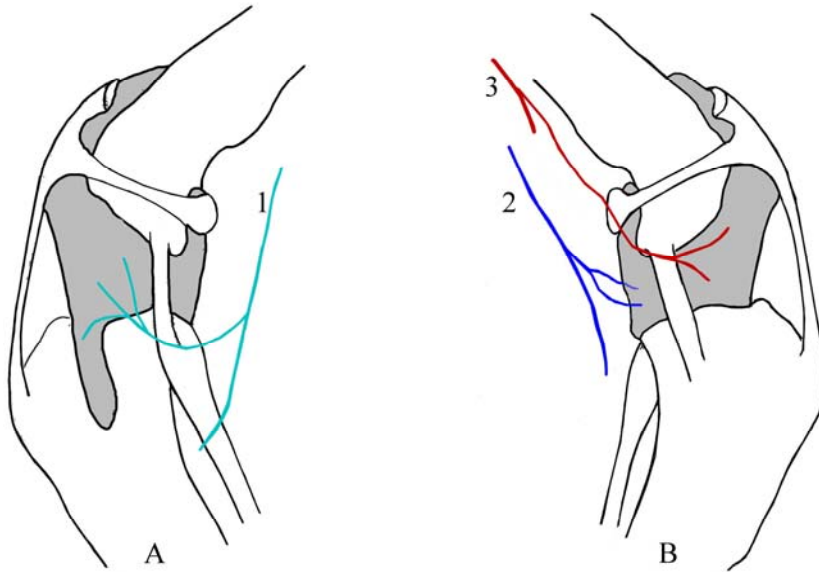
Kangal Köpeği articulatio genus'unda gözlediğimiz ilk innervasyon tipi incelenen 4 eklemden gözlemlendi (Şekil-8). Bu tip innervasyonda, n. fibularis communis kapsülün

lateral'ine 3 rr. articulares verirken, bunlardan birinin kapsülün lateral bölümünün distal'ine yönlendiği görüldü. Nervus tibialis incelenen diğer tüm diz eklemlerinde de tespit edildiği şekilde kapsülün caudal'ini iki rr. articulares ile innerve etmekte idi. Nervus saphenus'un kapsülün medial'ini 3 rr. articulares ile innerve ettiği tespit edildi. Bu dallardan biri diğer iki dala göre kapsülün daha caudomedial'ine yönelmişti.



Şekil -8: A- Art. genus'un lateral'den görünümü, B- Art. genus'un medial'den görünümü  
1- N. fibularis communis, 2- N. tibialis, 3- N. saphenus

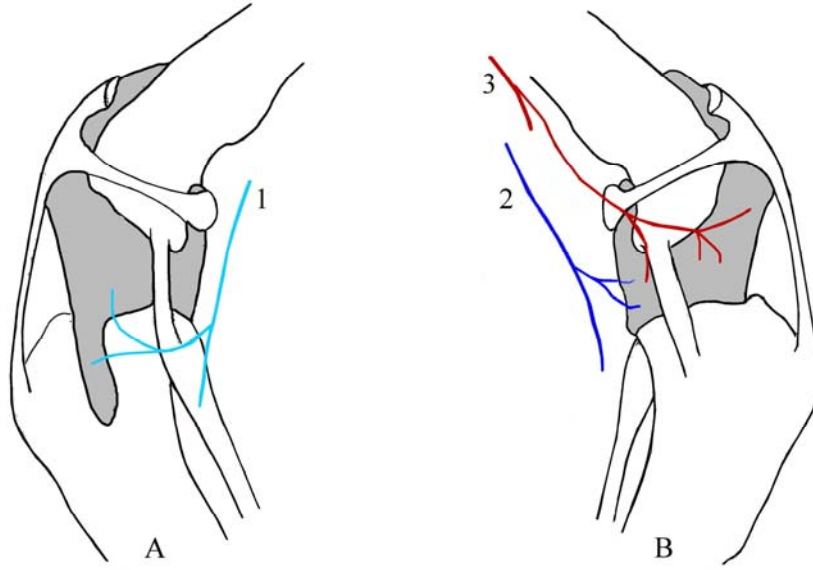
Gözlenen ikinci tip innervasyon 3 kalça ekleminde görüldü (Şekil-9). Nervus fibularis communis ve nervus tibialis bir önceki innervasyon tipinde görüldüğü şekilde iken n. saphenus'tan caudomedial'e ayrılan r. articularis burada tespit edilmedi (Şekil-9).



Şekil -9: A- Art. genus'un lateral'den görünümü, B- Art. genus'un medial'den görünümü  
1- N. fibularis communis, 2- N. tibialis, 3- N. saphenus

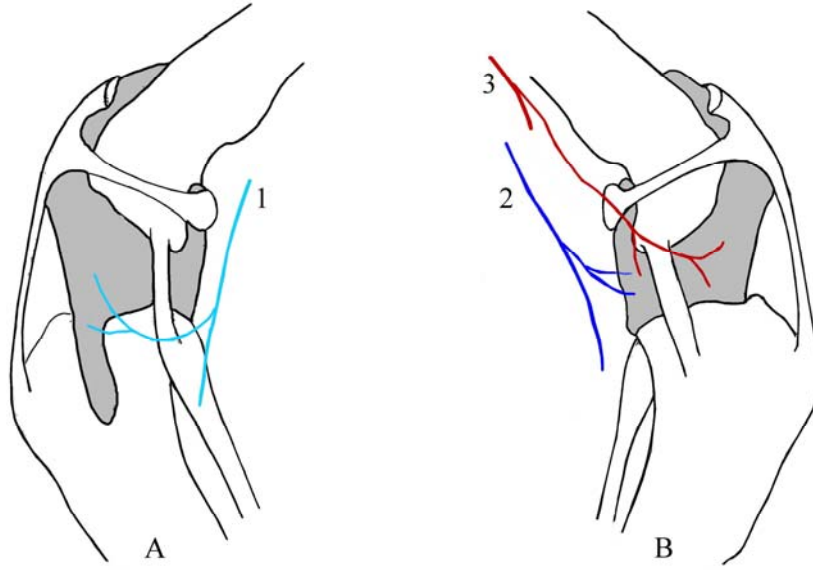
Kangal köpeğinde gözlediğimiz üçüncü tip innervasyon 2 eklemden görüldü (Şekil-10). Nervus fibularis communis'ten medial'e gelen rr. articulares 2 adet iken, bu dallardan birinin yine kapsülün distal'ini innerve etmekte olduğu tespit edildi.

Nervus tibialis diğer piyeslerde de görüldüğü şekilde innervasyona katılırken, n. saphenus'un bu piyeslerde 4 rr. articulares ile eklemde medial'ini, cranial ve caudal'ine yakın bölgeleri de kapsayacak şekilde geniş bir alanda innerve etmekte olduğu gözlemlendi (Şekil-10).



Şekil -10: A- Art. genus'un lateral'den görünümü, B- Art. genus'un medial'den görünümü  
1- N. fibularis communis, 2- N. tibialis, 3- N. saphenus

Dördüncü innervasyon tipi, 1 eklemden gözlemlendi (Şekil-11). Nervus fibularis communis'in, art. tibiofibularis proximalis düzeyinde verdiği dal kapsülün lateral'ine uzanmakta ve bu bölgede 2 rr. articulares ile kapsülü innerve etmekte idi. Nervus tibialis incelenen diğer tüm diz eklemlerinde de tespit edildiği şekilde kapsülün caudal'ini iki rr. articulares ile innerve etmekte idi. Nervus saphenus'un kapsülün medial'ini 3 rr. articulares ile innerve ettiği tespit edildi (Şekil-11).



Şekil -11: A- Art. genus'un lateral'den görünümü, B- Art. genus'un medial'den görünümü  
1- N. fibularis communis, 2- N. tibialis, 3- N. saphenus

#### 4.3 Kıvırcık Koyununda Art. Coxae'nin Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre; Kıvırcık koyununda art. coxae'nin capsula articularis'ini innerve eden rami articulares, n. saphenus, n. obturatorius ve n. ischiadicus'tan köken almaktaydı.

Capsula articularis'in lateral bölümünü n. ischiadicus innerve etmekte idi. Çalışmada diseke edilen 10 kıvırcık koyunu kalça eklem kapsülünün tümünde n. ischiadicus'un innervasyona katıldığı saptandı. Nervus ischiadicus'tan kapsülün dorsolateral'ine geldiğini tespit ettiğimiz rr. articulares sayısı 1-2 arasında değişmekteydi (Tablo-4).

Kıvırcık koyununda articulatio coxae'nin capsula articularis'inin medial'ini ise n. saphenus'tan ve n. obturatorius'tan ayrılan rr. articulares'in innerve ettiği tespit edildi. Nervus saphenus'un, n. femoralis'ten ayrıldığı noktanın 2-3 cm kadar uzağından ayrılan ince bir dal, 2-3 rr.articulares ile kapsülün medial bölgesine ulaşmaktaydı (Tablo-4).

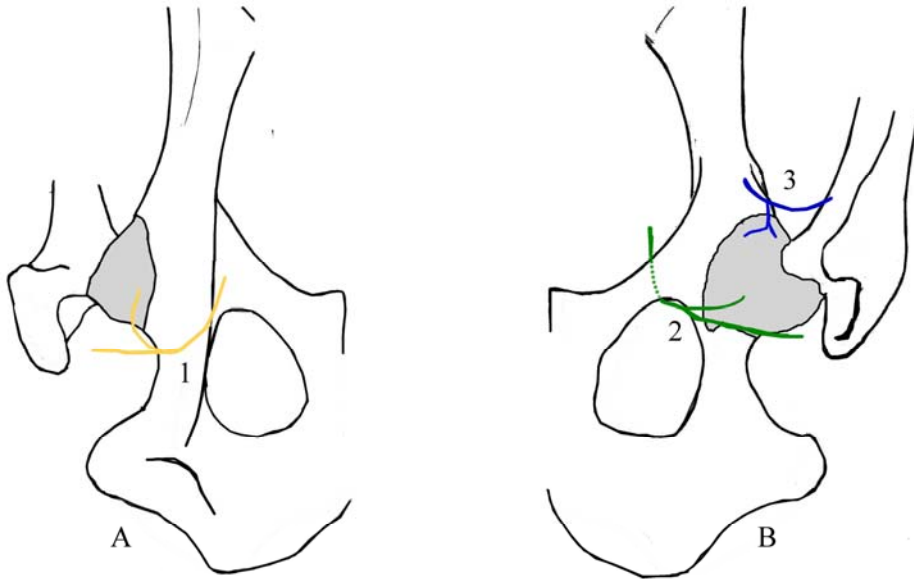
Nervus obturatorius ise, a. ve v. obturatoria arasında foramen obturatum'dan çıkışı sonrasında tüm piyeslerde art. coxae yakınında ayrılan bir r. articularis ile kapsülün medial'ini innerve etmekteydi (Tablo-4).

Tablo-4: Kıvırcık koyununda art. coxae'ya gelen rr. articulares sayıları

		N. ischiadicus	N. obturatorius	N. saphenus
<b>Koyun No:</b>	Bacak			
<b>Kıvırcık koyunu 1</b>	Sağ	1	1	2
	Sol	1	1	2
<b>Kıvırcık koyunu 2</b>	Sağ	1	1	2
	Sol	2	1	3
<b>Kıvırcık koyunu 3</b>	Sağ	1	1	2
	Sol	1	1	2
<b>Kıvırcık koyunu 4</b>	Sağ	1	1	2
	Sol	2	1	3
<b>Kıvırcık koyunu 5</b>	Sağ	2	1	3
	Sol	2	1	2

Çalışmamızda incelediğimiz 5 Kıvırcık koyunu'na ait 10 kalça eklemi kapsülünde tespit edilen rr. articulares, kapsüle geliş ve bağlantıları yönünden 3 tip innervasyon gösterdi.

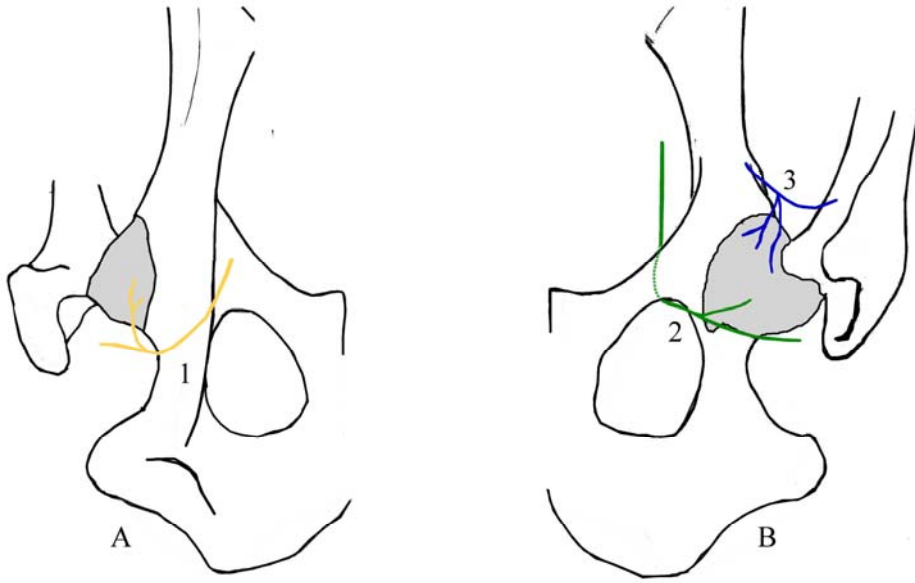
İncelenen eklemlerden 6 tanesinde gözlenen ilk innervasyon tipinde (Şekil-12) n.ischiadicus'un capsula articularis'in dorsolateral'ine 1 adet r. articularis göndermekte olduğu görüldü. Nervus obturatorius, tüm piyeslerde de gözlendiği şekilde, foramen obturatum'dan çıkışında kapsülün medial'ine giden bir dal vermekte idi. Nervus saphenus'tan ayrılan bir dal kapsül yakınında ikiye ayrılarak, 2 rr. articulares ile craniomedial'inin innervasyonuna katılmaktaydı.



Şekil -12: A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N. ischiadicus, 2-N. obturatorius , 3- N. saphenus

İncelenen 3 kalça eklem kapsülünde görülen ikinci tip innervasyonda (Şekil-13), n. ischiadicus'tan ayrılan bir dal kapsüle ulaşmadan iki dala ayrılmakta olup bu dallar kapsülün dorsolateral'ini 2 rr. articulares ile innerve etmekte idi.

Nervus obturatorius'un kapsülün medial'ine verdiği r. articularis bu piyeste de gözlenirken, n. saphenus'un medial'e iki dal verdiği ve bu dallardan biri ventromedial'e seyrederken diğer dalın kapsül yakınında 2 rr. articulares olarak kapsülün craniomedial'ine ulaştığı tespit edildi.

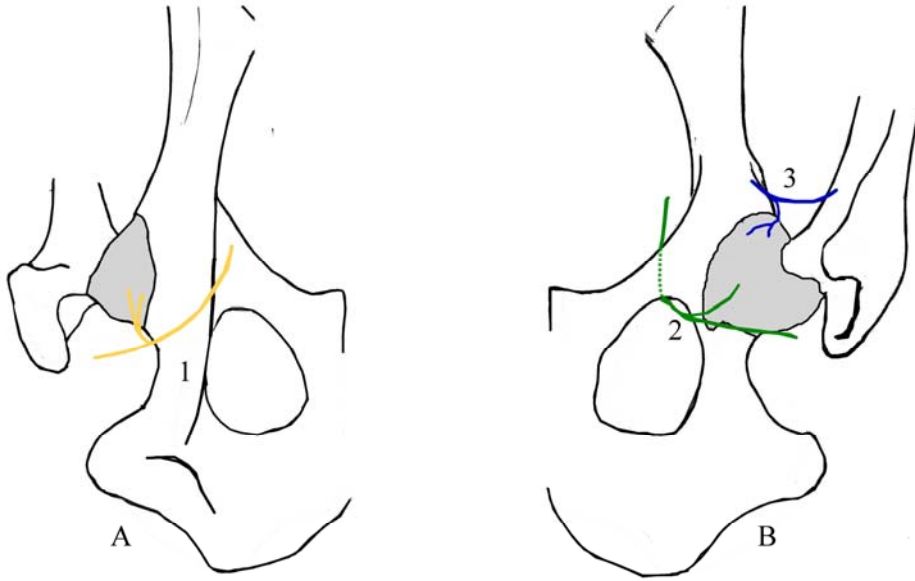


Şekil -13 : A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N. ischiadicus, 2-N. obturatorius, 3- N. saphenus

Bir eklemden gözlenen üçüncü tip innervasyonda (Şekil-14) ise n. ischiadicus, kapsülün lateral'ine bir dal vermekte olup bu dal 2 rr. articulares olarak eklem dorsalolateral'ine ulaşmaktaydı.

Nervus obturatorius ve n. saphenus gözlemlendiğimiz birinci tip innervasyondaki seyir ve dallanmayı gösterdi.





Şekil -14 : A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N. ischiadicus, 2-N. obturatorius , 3- N. saphenus

#### 4.4 Kıvırcık Koyununda Art. Genus'un Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Kıvırcık koyununda, diz eklemi kapsülünü innerve eden rr. articulares'in n. saphenus, n. tibialis ve n. fibularis communis'ten köken aldığı tespit edildi.

Nervus saphenus, n. femoralis'ten ayrımı sonrasında m. sartorius'un altında a. ve v. femoralis ile birlikte, daha sonra da a. ve v. saphena ile birlikte seyrine devam etmekte olduğu gözlemlendi. Nervus saphenus'un m. sartorius'un altındaki seyrinde bir dal verdiği, bu dalın önce a. femoralis ile daha sonra a. genus descendens ile birlikte seyrettiği ve art. genus'un capsula articularis'inin medial'ine 2-3 rami articulares verdiği tespit edildi (Tablo 7).

Nervus tibialis'in m. gluteobicepsin altında, n. fibularis communis ile birlikte ve onun medial'inde, regio poplitea'ya kadar seyrettiği görüldü. Musculus adductor ile m. semimembranosus sınırında v.circumflexa femoris medialis'in önünde distal yönde uzanmaktaydı. Nervus tibialis'in eklem'in caudal'indeki seyrinde eklemeye doğru bir dalın çıktığı ve bu dalın kapsülün caudal'ine iki rr. articulares olarak girdiği görüldü (Tablo-5).

Nervus fibularis communis'ten tibia'nın epiphysis proximalis'i ile collum'unun arasındaki sınırı ve caput fibulae'nın tibia'nın üzerindeki kalıntısının hemen altı hizasında ayrılıp yukarı ve öne doğru kıvrım yapan bir dal tüm piyeslerde tespit edildi. Bu dal devamında art. genus'un capsula articularis'inin lateral'ine 3 rr. articulares vererek ulaşmaktaydı (Tablo-5).

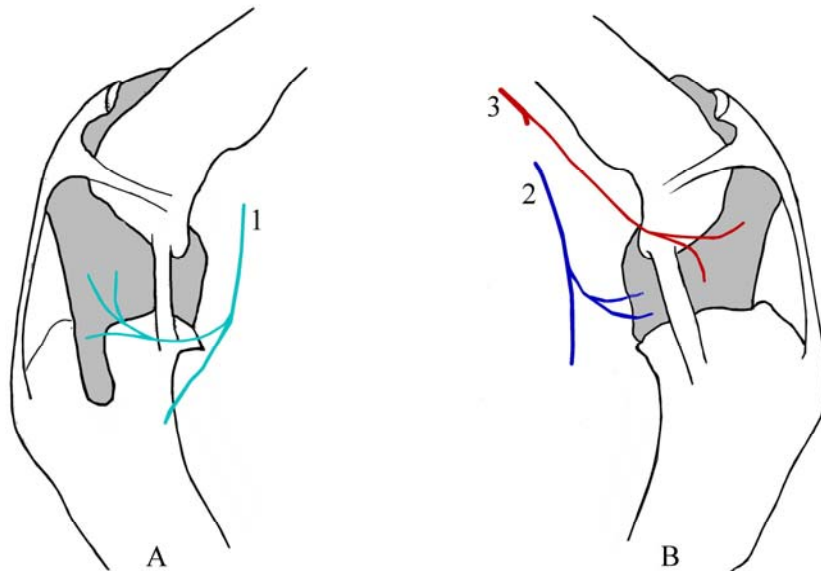
Tablo-5: Kıvırcık koyununda art. genus'a gelen rr. articulares sayıları

		N. fibularis communis	N. tibialis	N. saphenus
<b>Koyun No:</b>	Bacak			
<b>Kıvırcık koyunu 1</b>	Sağ	3	2	2
	Sol	3	2	2
<b>Kıvırcık koyunu 2</b>	Sağ	3	2	3
	Sol	3	2	3
<b>Kıvırcık koyunu 3</b>	Sağ	3	2	3
	Sol	3	2	3
<b>Kıvırcık koyunu 4</b>	Sağ	3	2	3
	Sol	3	2	3
<b>Kıvırcık koyunu 5</b>	Sağ	3	2	2
	Sol	3	2	2

Çalışmamızda gözlemlediğimiz art. genus'un capsula articularis'ine giden rr. articulares, köken aldıkları sinirlerden kapsüle olan seyirleri ve sayıları bakımından, incelenen 10 eklemde 2 tip innervasyon gösterdi.

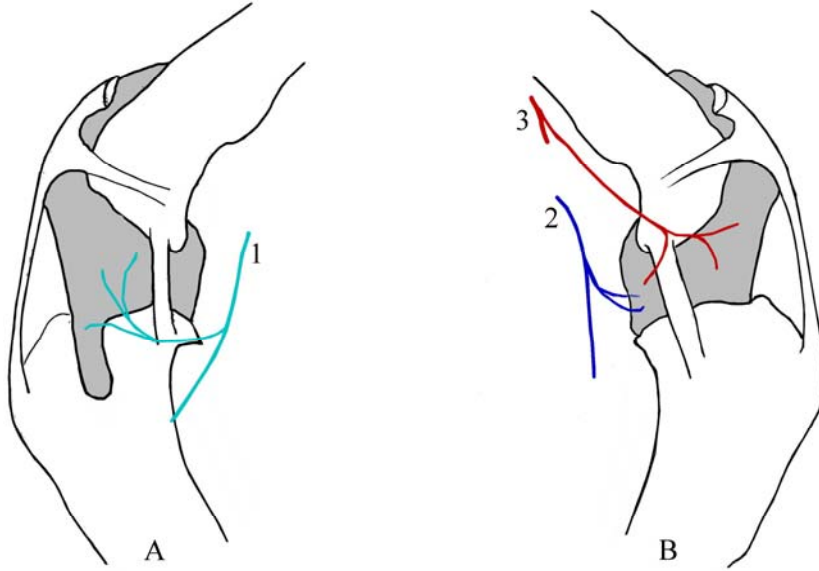
Toplam 4 eklemde gözlenen innervasyon tiplerinden birincisinde (Şekil-15), n. fibularis communis'in kapsülün lateral'ine verdiği dal 3 rr. articulares olarak kapsülü innerve etmekte olup 1 r. articularis kapsülün distal'ine doğru bir seyir gösterirken diğer iki rr. articulares kapsülün lateral bölümünün medial'ini innerve etmekteydi.

Nervus tibialis'in kapsülün caudal'ine 2 rr. articulares olarak ulaşan 1 dal verdiği gözlemlendi. Nervus saphenus'un, ligamentum collaterale mediale'nin proksimal bağlantı bölgesinde kapsülün medial bölgesine 2 rr. articulares verdiği gözlemlendi.



Şekil -15: A- Art. genus'un lateral'den görünümü, B- Art. genus'un medial'den görünümü  
1- N. fibularis communis, 2- N. tibialis, 3- N. saphenus

İkinci tip innervasyon toplam 6 eklemden gözlemlendi (Şekil-16). Nervus fibularis communis'te ve n. tibialis'te rr. articulares sayısı ve seyri ilk gruba benzer gözlemlenmiş olup, incelenen piyeeslerde n. saphenus'un birinci tip innervasyondan farklı olarak üçüncü bir r. articularis ile kapsülün ligamentum collaterale mediale'den caudal'ini de innerve ettiği saptanmıştır.



Şekil -16: A- Art. genus'un lateral'den görünümü, B- Art. genus'un medial'den görünümü  
1- N. fibularis communis, 2- N. tibialis, 3- N. saphenus

#### 4.6 Yerli Kıl Keçisinde Art. Coxae'nın Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre; Yerli kıl keçisinde art. genus'un capsula articularis'ini innerve eden rr. articulares, n. saphenus, n. obturatorius ve n. ischiadicus'tan köken almaktaydı (Tablo-6). Bahsi geçen sinirlerin genel seyrinin Kıvrırcık koyununa benzemekte olduğu gözlemlendi.

Capsula articularis'in lateral bölümü 2 rr. articulares ile n. ischiadicus tarafından innerve edilirken, n. obturatorius tüm eklemlerde 1 r. articularis ve n. saphenus'un 2-3 rr. articulares ile medial bölümü innerve ettiği tespit edildi (Tablo-6).

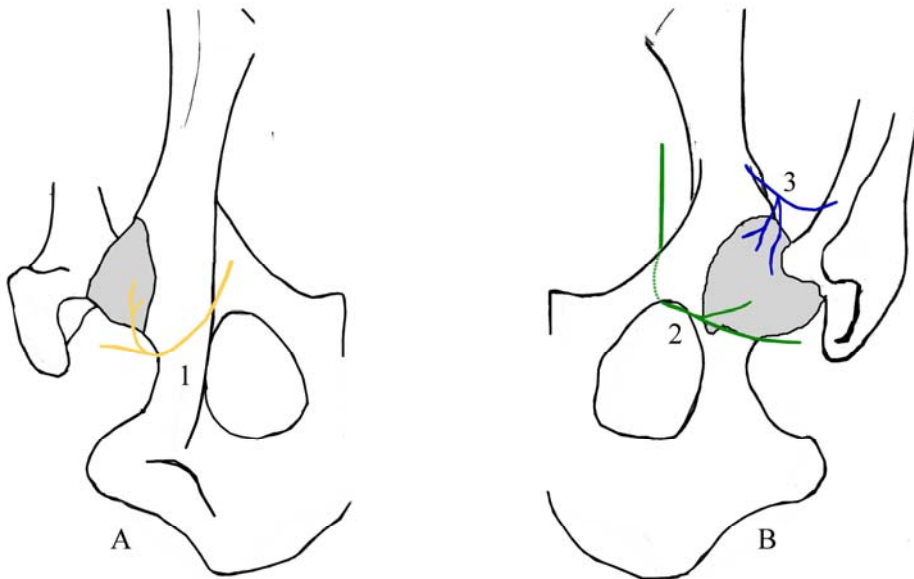
Tablo- 6: Yerli kıl keçisinde art. coxae'ya gelen rr. articulares sayıları

		N. ischiadicus	N. obturatorius	N. saphenus
<b>Keçi No:</b>	Bacak			
<b>Yerli Kıl Keçisi 1</b>	Sağ	2	1	3
	Sol	2	1	3
<b>Yerli Kıl Keçisi 2</b>	Sağ	2	1	2
	Sol	2	1	2
<b>Yerli Kıl Keçisi 3</b>	Sağ	2	1	2
	Sol	2	1	2
<b>Yerli Kıl Keçisi 4</b>	Sağ	2	1	2
	Sol	2	1	2
<b>Yerli Kıl Keçisi 5</b>	Sağ	2	1	2
	Sol	2	1	2

Articulatio coxae'nın capsula articularis'ine giden rr. articulares, köken aldıkları sinirlerden kapsüle olan seyirleri ve sayıları bakımından, incelenen 10 eklemde 2 tip innervasyon gösterdi.

İncelenen aynı hayvana ait 2 kalça eklem kapsülünde görülen birinci tip innervasyonda (Şekil-17), n. ischiadicus'tan ayrılan bir dalın kapsüle ulaşmadan iki rr. articulares vererek kapsülün lateral ve dorsolateral'ini innerve ettiği gözlemlendi.

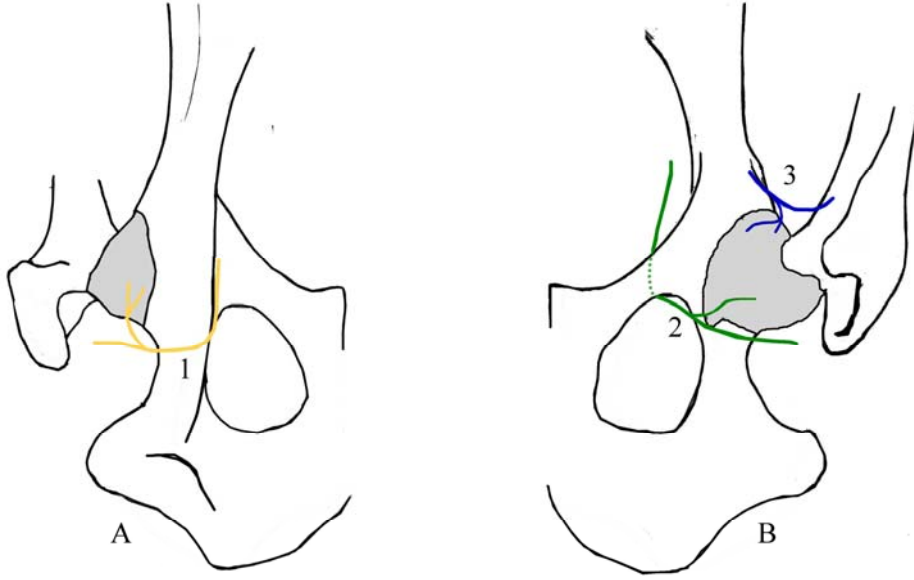
Nervus obturatorius'un kapsülün medial'ine 1 adet r. articularis verdiği, n. saphenus'un ise medial'e iki dal verdiği ve bu dallardan biri ventromedial'e seyrederken diğer dalın kapsül yakınında verdiği 2 rr. articulares ile craniomedial'e ulaştığı tespit edildi.



Şekil -17: A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N. ischiadicus, 2-N. obturatorius , 3- N. saphenus

Diğer 8 kalça ekleminde gözlenen ikinci tip innervasyonda (Şekil-18), n. ischiadicus ve n. obturatorius'tan gelen rr. articulares ilk innervasyonla benzerlik göstermekteydi.

Nervus saphenus incelenen eklemlerde craniomedial'e 2 rr. articulares verirken bunlardan biri diğer dala göre kapsülün daha ventromedial'ini innerve etmekteydi.



Şekil -18: A- Art. coxae'nin dorsal'den görünümü, B- Art. coxae'nin ventral'den görünümü  
1- N. ischiadicus, 2-N. obturatorius , 3- N. saphenus

#### 4.7 Yerli Kıl Keçisinde Art. Genus'un Capsula Articularis'inin İnnervasyonu

Yerli kıl keçisi diz eklemi kapsülünü innerve eden rami articulares'in Kıvrıkcık koyunu'na benzer şekilde n. saphenus, n. tibialis ve n. fibularis communis'ten köken aldığı tespit edildi (Tablo-8).

Nervus saphenus'un da yine Kıvrıkcık koyununa benzer şekilde n. femoralis'ten ayrımı sonrasında m. sartorius'un altında a. ve v. femoralis ile birlikte seyrettiği görüldü. Daha sonra seyrine a. ve v. saphena eşlik etmekteydi. Nervus saphenus'un, m. sartorius'un altındaki seyrinde bir dal verdiği, bu dalın önce a. femoralis ile daha sonra a. genus descendens ile birlikte seyrettiği ve art. genus'un capsula articularis'inin medial'ine ulaştıktan sonra tüm piyeslerde birden fazla rami articulares vererek kapsüle girdiği belirlendi. Kapsülün medialini innerve ettiği tespit edilen rami articulares sayısı 3-4 olarak tespit edildi (Tablo-7).

Nervus tibialis tüm piyeslerde Kıvrıkcık koyunu ile benzer bir seyir göstermiş olup kapsülün caudal'ine 2 rr. articulares ile ulaşan bir eklem dalı verdi (Tablo-7).

Nervus fibularis communis'ten tibia'nın epiphysis proximalis'i ile collum'unun arasındaki sınırı ve caput fibulae'nın tibia'nın üzerindeki kalıntısının hemen altı hizasında ayrılıp, m. gastrocnemeus'un lateral başının fascia'sına gömülü olarak yukarı ve öne doğru kıvrım yapan bir dal tüm piyeslerde tespit edildi. Bu dal devamında art. genus'un capsula articularis'inin distal'ine ve lateral'ine 2-3 rr. articulares vererek ulaşmaktaydı (Tablo-8).

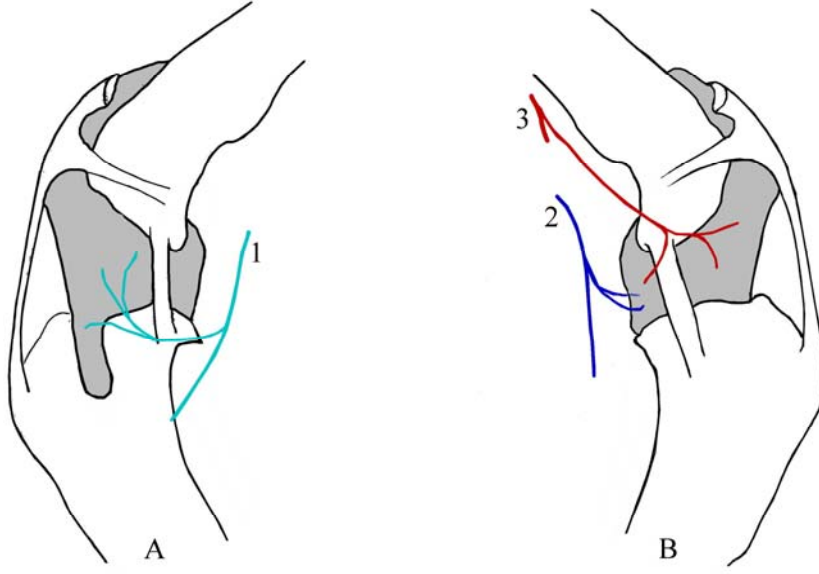
Tablo-7: Yerli kıl keçisinde art. genus'a gelen rr. articulares sayıları

		<b>N. fibularis communis</b>	<b>N. tibialis</b>	<b>N. saphenus</b>
<b>Keçi No:</b>	Bacak			
<b>Yerli Kıl Keçisi 1</b>	Sağ	3	2	3
	Sol	3	2	3
<b>Yerli Kıl Keçisi 2</b>	Sağ	3	2	3
	Sol	3	2	3
<b>Yerli Kıl Keçisi 3</b>	Sağ	3	2	4
	Sol	3	2	3
<b>Yerli Kıl Keçisi 4</b>	Sağ	2	2	3
	Sol	2	2	3
<b>Yerli Kıl Keçisi 5</b>	Sağ	3	2	3
	Sol	3	2	3

Birinci tip innervasyon toplam 7 eklemden gözlemlendi (Şekil-19). Nervus fibularis communis'in kapsülün lateral'ine verdiği dal 3 rr. articulares olarak kapsülü innerve etmekte olup bir r. articularis kapsülün distal'ine doğru bir seyir gösterirken diğer iki rr. articulares kapsülün lateral bölümünün medial'ini innerve etmekteydi.

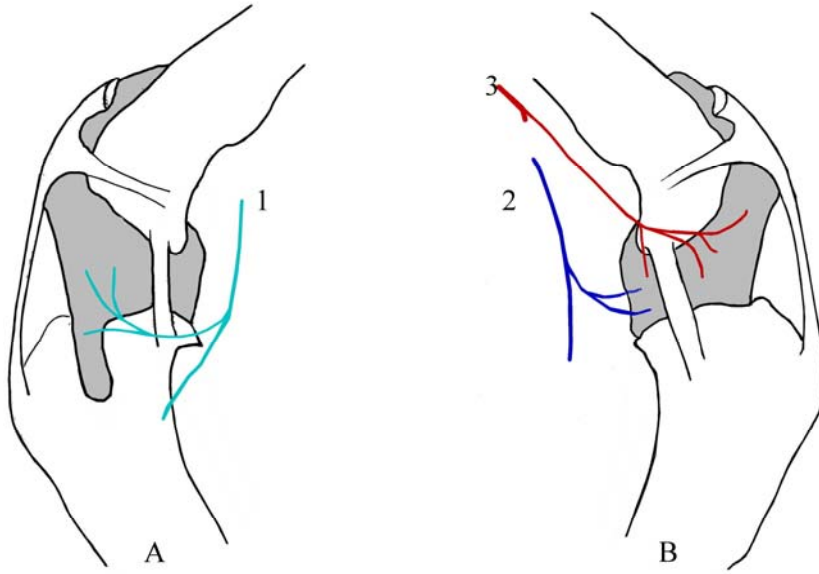
Nervus tibialis'in kapsülün caudal'ine 2 rr. articulares olarak ulaşan 1 dal verdiği gözlemlendi.

İncelenen piyeslerde n. saphenus'un, ligamentum collaterale mediale'nin proksimal bağlantı bölgesinde kapsülün medial bölgesine 2 rr. articulares verdiği gözlemlendi. Bu dallardan biri kapsülün lig. collaterale mediale'nin cranial'inde kalan bölümüne iki dala ayrılarak giderken, diğer dal medial bölümün daha caudal'ine doğru bir seyir gösterdi.



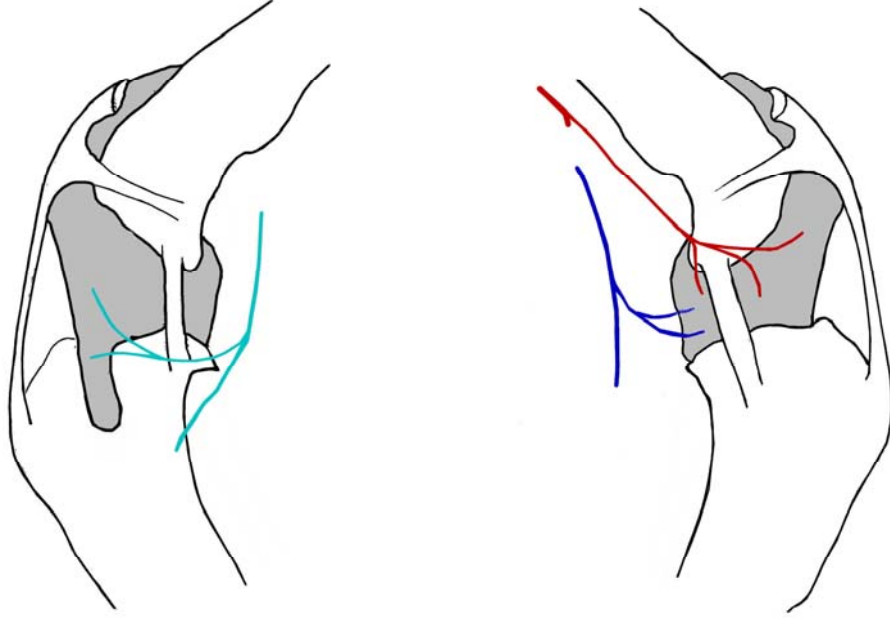
Şekil -19: A- Art. genus'un lateral'den görünümü, B- Art. genus'un medial'den görünümü  
1- N. fibularis communis, 2- N. tibialis, 3- N. saphenus

İkinci tip innervasyon (Şekil-20) sadece 3 numaralı Yerli kıl keçisinin sağ diz ekleminde görülmüştür. Bu piyeste n. saphenus'tan kapsülün medial'ine 4 rr. articulares'in ulaştığı tespit edilmiştir. Tespit edilen rr. articulares'ten 3'ü kapsülün, lig. collaterale mediale'nin cranial'inde kalan bölümüne dahil olurken, 1 r. articularis kapsülün, ligamentin caudal'inde kalan bölümüne dahil olduğu görülmüştür. Nervus fibularis communis ve n. tibialis'te önceki tip innervasyona göre herhangi bir farklılık gözlenmemiştir



Şekil -20: A- Art. genus'un lateral'den görünümü, B- Art. genus'un medial'den görünümü  
1- N. fibularis communis, 2- N. tibialis, 3- N. saphenus

Yerli kıl keçisi diz eklem kapsülü innervasyonunda gözlenen bir diğer farklılık 4 numaralı keçide hem sağ hem de sol art. genus'ta tespit edilmiştir. Bu piyeste gözlenen innervasyonda n. tibialis ve n. saphenus birinci tip innervasyonda gözlendiği şekilde sırasıyla 2 ve 3 rr. articulares verirken, n. fibularis communis, lateral'e 2 rr. articulares vermiştir (Şekil-21).



Şekil -21: A- Art. genus'un lateral'den görünümü, B- Art. genus'un medial'den görünümü  
1- N. fibularis communis, 2- N. tibialis, 3- N. saphenus



## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda art. coxae ve art. genus'un diseksiyonuyla elde edilen bulgular, carnivor ve ruminant'larda capsula articularis'lerini innerve eden sinirler ve bunlardan ayrılan rr. articulares için literatürlerde (34, 36, 40, 41, 45-48, 56) belirtilen verilerle uygunluk göstermekle birlikte bazı katkılar da yapmaktadır.

Articulatio coxae'nin capsula articularis'ini innerve eden rr. articulares hakkında temel veteriner anatomi kaynakları genel bilgiler ihtiva etmektedir. Bahsi geçen kaynakların yazarlarından, Doberstein ve Hoffman (7), Frick (8), Ellenberger ve Baum (14) ve Dyce ve arkadaşları (57) capsula articularis'in innervasyonunu türler olarak ele almamışlar, sinirlerin genel seyrinden bahsetmişlerdir. Carnivor ve ruminant'ların art. coxae'sının capsula articularis'inin innervasyonu ile ilgili bilgiler veren Nickel ve arkadaşları (5), Berg ve Koch (6) ile Evans ve arkadaşları (15) ise konu hakkında n. ischiadicus'un capsula articularis'e rr. articulares veren temel sinir olduğunu bildirmişlerdir.

Rankin ve Diesem (46), equus art. coxae'sına odaklanan çalışmalarında capsula articularis'e rr. articulares veren sinirler olarak n. ischiadicus, n. gluteus cranialis, n. obturatorius ve n. femoralis'i belirtmektedirler.

Dee (34), felis art. coxae'sında yaptığı çalışmada kapsülün çoğunlukla n. ischiadicus'un rr. articulares'i tarafından innerve edilirken, n. obturatorius'un da hem capsula articularis'e hem de lig. ossis femoris'e dal verdiğini bildirmektedir. Çalışmada n. gluteus cranialis için, çalışılan 41 kalça ekleminden sadece 2'sinde capsula articularis'e rr. articulares verdiği, n. femoralis'in ise capsula articularis'i rr. musculares'inden gelen dallarla innerve ettiği ifade edilmektedir.

Gasse (45), incelediği 12 köpek art. coxae'sında innervasyona mutlaka n. ischiadicus, n. gluteus cranialis, n. obturatorius ve n. femoralis'ten gelen rr. articulares'in katıldığını belirtmektedir.

Kinzel ve arkadaşları (40), Gasse'den (45) farklı olarak n. obturatorius'u innervasyona katılan sinirler arasında göstermezken, Dee'nin (34) çalışmasında belirtilen rr. musculares'ten gelen rr. articulares'i çalışmasında tespit etmiştir. Aynı araştırmacılar (40) n. ischiadicus'un diseksiyon edilen kalça eklemlerinin %30'unda tespit edilemediğini bildirmektedir.

Gigov (41), 50 ruminant kalçasında yaptığı çalışmasında, art. coxae'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirler olarak, n. saphenus, n. obturatorius ve n. ischiadicus'u tespit etmiştir.

Kangal köpeğinde yaptığımız diseksiyonlar sonucunda, art. coxae'nin capsula articularis'inin n. ischiadicus, n. gluteus cranialis ve n. femoralis'ten gelen rr. articulares tarafından innerve edildiği görüldü. Ayrıca çalışmamızda, n. ischiadicus 10 kalça ekleminden 8'inde innervasyona katılırken, n. gluteus cranialis ve n. femoralis tüm kalça eklemlerinde innervasyona katılmaktaydı.

Çalışmamızda, capsula articularis'in lateral'i, n. ischiadicus ve n. gluteus cranialis, medial'i ise n. femoralis'ten gelen rr. articulares tarafından innerve edilmekteydi. Nervus ischiadicus'tan gelen rr. articulares lateral tarafın caudal'inde kapsüle dahil olurken, n. gluteus cranialis'ten gelen rr. articulares lateral tarafın cranial'ine dahil olmaktadır. Bir piyeste gözlenen m. iliopsoas'tan capsula articularis'in medial'ine gelen r. articularis'in kesin kökeni, gelen bu dalın çok ince ve narin yapıda olması nedeniyle, diseksiyonla tespit edilemedi. Bu dalın m. iliopsoas'a gelen rr. musculares'ten ayrılan bir r. articularis ya da n. femoralis'ten direkt olarak r. articularis olarak ayrılan bir dal olabileceği tahmin edilmektedir. Musculus iliopsoas'tan gelen bu dalın başka yapılarla karıştırılmış olabilme ihtimaline karşı dokunun histolojik olarak incelemesi yapıldı. Histolojik inceleme sonucunda periferik sinir yapısında olduğu görüldü.

Çalışmamız Dee'nin (34) felis'te ve Gasse'nin (45) canis'te yaptığı çalışmalarla karşılaştırıldığında, art. coxae'nin capsula articularis'ini innerve eden sinirler bakımından bir farklılık gözlenmektedir. Araştırmacıların, çalışmalarında bulgu olarak gösterdikleri 4 sinirden biri olan n. obturatorius'un innervasyona katılımı Kangal köpeğinde yaptığımız diseksiyonlarda tespit edilemedi. Bu bulgu, bahsi geçen çalışmalarla bir farklılık olarak görülmektedir.

Bir diğer farklılık ise tespit ettiğimiz sinirler olan n. ischiadicus, n. gluteus cranialis ve n. femoralis'in bulunuş oranlarında gözlenmektedir. Gasse (45) çalışmasında, n. ischiadicus'u bütün piyeslerde rapor etmiş ve Dee (34) ise tam sayı vermemekle birlikte yine n. ischiadicus'u ağırlıklı olarak innervasyonda rol alan sinir olarak belirtmiştir. Kangal köpeklerinde yaptığımız diseksiyonlar sonucu elde ettiğimiz bulgularda n. ischiadicus diseke edilen 10 kalça eklemine %80 oranında innervasyona katılmaktaydı. Rami articulares sayısı bakımından 1-4 dal arası olarak tespit edilmiş olup, geniş bir dağılıma sahip sinir olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç, Kinzel ve arkadaşlarının (40) bulgularıyla uyumludur. Ancak çalışmacıların (40) n. ischiadicus'tan çıkan rr.

articulares'in capsula articularis'e bağlanışlarını hem craniolateral hem de dorsal'den tespit etmesine rağmen çalışmamızda rr. articulares'in kapsüle bağlantısı sadece craniolateral'den olmuştur. Çalışmamızda n. ischiadicus'un rr. articulares'inin tüm Kangal köpeği kalça eklemlerinde gözlenememesi Gasse'nin (45) çalışmasıyla uyum göstermezken, Dee (34) ve Kinzel ve arkadaşlarının (40) çalışmalarıyla uyumludur.

Articulatio coxae'nin capsula articularis'ine gelen n. gluteus cranialis'in rr. articulares'i, Dee'nin (34) kedi kalça ekleminde yaptığı çalışmada 42 piyesten sadece ikisinde tespit edilmiştir. Gasse (45) yaptığı çalışmada tüm köpek kalçalarında bu sinirin r. articulares'ini rapor etmiştir. Nervus gluteus cranialis'in yaptığımız çalışmada da tüm köpek kalçalarında rr. articulares'i tespit edilmiştir. Çalışmamızda n. gluteus cranialis'in rr. articulares sayısı n. ischiadicus için tespit ettiğimiz 1-4 rr. articulares sayısından farklı olarak 1-2 arasında görülmüş ve daha yakın sınırlar içerisinde kalmıştır. Bu sonuç, Kinzel ve arkadaşlarının (40) 2-3 rr. articulares tespit ettiği çalışmasına göre farklılık olarak saptanmıştır. Bununla birlikte n. ischiadicus'a göre rr. articulares sayısının daha dar bir frekansta gözlenmiş olması Kinzel ve arkadaşlarının (40) çalışmasıyla uyumludur.

Gasse (45), 12 köpek kalça eklemi innerve eden sinirleri incelemiş ve tüm piyeslerde innervasyonda mutlaka n. femoralis'ten bir r. articularis'in katıldığını belirtmiştir. Kinzel ve arkadaşları (40) ise yine köpeklerde yaptığı çalışmasında n. femoralis'ten kapsüle ulaşan rr. articulares sayısını 1-6 olarak bildirmiştir. Çalışmamızda Kangal köpeklerinde n. femoralis'in articulatio coxae'ya medial taraftan verdiği r. articulares sayısı 1-2 adet dal olarak tespit edilmiştir. Nervus femoralis için Kangal köpeğinde elde ettiğimiz bulgular sinirin tüm piyeslerde rr. articulares vermesi bakımından Gasse (45) ile Kinzel ve arkadaşlarına (40) benzer olmakla birlikte, rr. articulares sayısı Kinzel ve arkadaşlarına (40) göre daha dar bir aralıkta tespit edilmiştir.

Dee (34), nervus femoralis'in r. articulares'i için belli bir sayı vermemekle birlikte, m. iliopsoas'tan gelen bazı sinir kollarından bahsetmiş ve bu sinirleri "aksesuar eklem sinirleri" olarak gruplandırmıştır. Diseksiyonlarımızda m. iliopsoas'tan geldiğini gözlemlediğimiz rr. articulares'in büyük ihtimalle Dee'nin (34) çalışmasında bahsi geçen, n. femoralis'ten köken alan ve çalışmacının "aksesuar eklem sinirleri" olarak kategorize ettiği sinir dallarından olduğunu düşünmekteyiz.

Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde art. coxae'nin capsula articularis'ini innerve eden rr. articulares'inin tespiti için yaptığımız çalışma sonucunda her iki ırk için de köken aldıkları sinirler ve kapsüle dahil oldukları bölgeler bakımından benzer sonuçlar elde edildi. Her iki ırkta da art. coxae'nin capsula articularis'inin n. ischiadicus, n. saphenus ve

n. obturatorius'tan gelen rr. articulares tarafından innerve edildiği gözlemlendi. Tespit ettiğimiz sonuçlar rr. articulares'in köken aldığı sinirler bakımından literatürle ( 41, 61, 56) uyumludur.

Kıvırcık koyununda ve Yerli kıl keçisinde art. coxae'nin capsula articularis'inin lateral bölümünün dorsal'inden n. ischiadicus'un rr. articulares'i tarafından innerve edildiği gözlemlendi. Kıvırcık koyunu için rr. articulares sayısının 1-2 arasında ve Yerli kıl keçisi için tüm piyeslerde 2 olduğu saptandı. Bulgularımızın, ruminant'larda yaptığı çalışmada n. ischiadicus'un capsula articularis'i dorsal bölgeden 2 rr. articulares ile innerve ettiğini bildiren Gigov (41) ile uyum içinde olduğu tespit edildi.

Diseksiyonu yapılan Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisi art. coxae'sında n. obturatorius'un a. ve v. obturatoria eşliğinde foramen obturatum'dan çıkışı sonrasında tüm piyeslerde art. coxae yakınında ayrılan bir r. articularis ile kapsülün medial'ini innerve ettiği gözlemlendi. Gigov (41) çalışmasında n. obturatorius'un rr. articulares'inin kapsülü, medial ve cranial'den innerve ettiğini bildirmiştir. Çalışmamızda Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisi'nde cranial bölgeden innervasyon gözlenmemiştir.

Diseksiyonlarımızda n. saphenus'un eklem kapsülüne craniomedial ve ventromedial'den dahil olan 2-3 rr. articulares verdiği saptandı. Bu sonuçların, kalça eklem kapsülüne birden çok dalla innervasyon sağlandığını belirten Erden (56) ve Gigov (41) gibi araştırmacıların bulgularını desteklediği görüldü.

Articulatio genus'un innervasyonu ile ilgili çalışmalarda araştırmacılar, Gardner'in (70) diz eklemine yaptığı çalışmada kullandığı terminolojiyi tercih etmektedirler. Gardner (70), diz eklemine innerve eden sinir dallarını "posterior eklem siniri (PES)", "medial eklem siniri (MES)" ve "lateral eklem siniri (LES)" olarak isimlendirmiştir. Bu sinir dallarından PES'i n. tibialis'in eklem dalı, MES'i genellikle n. saphenus'un bazen de n. obturatorius'un ve LES'i ise n. fibularis communis'in eklem dalı olarak ele almıştır. Bununla birlikte, Gigov (41), ruminantlardaki çalışmasında böyle bir isimlendirme kullanmamıştır. Çalışmamızda bulgularımız, Nomina Anatomica Veterinaria (72) esas alınarak değerlendirildi.

Diseksiyonlarımızda, Kangal köpeği, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde art. genus'un capsula articularis'ini innerve eden rami articulares'in her üç ırkta da n. saphenus, n. tibialis ve n. fibularis communis'ten köken aldığı tespit edildi.

Çalışmacıların, medial eklem siniri olarak isimlendirdikleri ve genellikle n. saphenus'tan bazen de n. obturatorius'tan köken aldığını belirttikleri sinir kolu Kangal

köpeği, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçi'sinde çalışılan eklemlerin tümünde n. saphenus'un bir dalı olarak tespit edildi.

Gardner (70), 6 köpekte yaptığı çalışmada art. genus'u innerve eden sinirlerden medial eklem sinirinin köpekte, posterior eklem sinirine göre daha kalın olduğunu belirtirken, Freeman ve Wyke'in (36) kedilerde yaptıkları çalışmada, posterior eklem sinirinin medial eklem sinirinden daha kalın olduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda elde edilen bulgular, n. saphenus'tan ve n. tibialis'ten, art. genus'un capsula articularis'ine ayrıldığını tespit ettiğimiz bu iki sinir kolunun anatomik yerleşimlerini Kangal köpeği, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisi için de onaylamakla birlikte, n. saphenus'tan ayrılan kolun (MES), n. tibialis'ten ayrılan koldan (PES) her zaman daha kalın olduğu gözlenmiştir.

Freeman ve Wyke (36), n. tibialis'ten tek bir dal olarak ayrılan eklem sinirinin art. genus'a diğer sinirlerden giden dallara göre bulunma oranı en yüksek sinir olduğunu bildirmiştir. O'connor ve Woodburry (47) ise köpeklerde yaptığı çalışmasında 18 diseksiyondan 8'inde bu sinirin innervasyonunun tespit edilemediğini belirtmiştir. Çalışmamızda n. tibialis'ten ayrılan bu sinir her üç ırkta tüm piyeslerde tespit edilmiştir.

Çalışmamızda, n. tibialis'ten ayrılan bu sinir dalından diz eklemi kapsülünün caudal'ine ayrılan rr. articulares sayısı Kangal köpeği, Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde 2 olarak saptanmıştır. Freeman ve Wyke (36), kedilerde yaptığı çalışmasında bu dalların caudal kapsül duvarının lateral ve medial'ine, O'connor ve Woodburry (47) yine köpekte yaptığı çalışmada caudal'e gittiğini belli bir sayı vermeden belirtmişlerdir. Ruminantlarda yaptıkları çalışmalarda, Gigov (41), n. tibialis'in, art. genus'un capsula articularis'inin lateral ve caudal'ini innerve ettiğini bildirirken, Erden (56) yalnızca caudal'ini innerve ettiğini bildirmiştir. Çalışmamızda, disseke edilen Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde eklem kapsülüne lateral'den ulaşan rr. articulares tespit edilememiştir.

Literatüre göre (36, 41, 47), n. saphenus'un rr. articulares'i, n. tibialis'in rr. articulares'ine göre daha fazla değişkenlik göstermektedir. O'connor ve Woodburry (47) 18 köpek diz eklemde yaptığı çalışmasında art. genus'un capsula articularis'ine giden rr. articulares'in, 16 eklemde n. saphenus'tan, yalnızca 2 eklemde n. obturatorius'tan ayrıldığını belirtmiştir. Çalışmamızda n. obturatorius'tan kapsüle gelen rr. articulares tespit edilememiştir. Gigov'a (41) göre, n. saphenus art. genus'un medial'inde bir dal vermekte ve bu dal daha sonra 3-4 ince dala ayrılarak lig. collaterale mediale ve kapsülün medial'ini innerve etmektedir. Erden (56) ise çalışmasında, bu sinirle ilgili sayı vermeden kapsülün medial'ini innerve ettiğini belirtmiştir. Çalışmamızda n. saphenus'tan kapsüle

ulaşan rr. articulares sayısı Kangal köpeğinde 2-4, Kıvırcık koyununda 2-3, Yerli kıl keçisinde yine 2-3 olarak tespit edilmiştir. Diseksiyonlarımızda n. saphenus'un rr. articulares'i için tespit ettiğimiz medial innervasyonun literatür (36, 41, 47, 56) ile uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Nervus fibularis communis'ten art. genus'a ayrılan sinir dalı, Freeman ve Wyke (36) tarafından kedilerde her zaman görülmeyen bir dal olarak tanımlansa da, O'connor ve Woodbury (47) çalıştıkları 18 köpek eklemine tümünde bu siniri n. fibularis communis'in bir dalı olarak tespit etmişlerdir. Her iki çalışmacı da n. fibularis communis'ten ayrılan bu sinir dalından kapsüle ulaşan rr. articulares'in, capsula articularis'i 2-3 dal ile lateral'den innerve ettiğini bildirmiştir. Gigov (41), ruminantlarda n.fibularis communis'in tüm prepapatlarda capsula articularis'in distolateral'ini innerve eden bir dal verdiğini, Erden (56) ise bu dalın kapsülün cranio lateral'ini 5-6 rr. articulares ile innerve ettiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda, n. fibularis communis'ten art. genus'a ayrılan sinir dalı tek bir dal olarak ayrılmaktaydı. Diseksiyonlarımızda kapsüle giden bu daldan kapsülün lateral ve lateral kısmın distal'ine giden rr. articulares sayısı Kangal köpeğinde ve Yerli kıl keçisinde 2-3, Kıvırcık koyununda 3 olarak gözlemlendi. Bulgularımız rr. articulares'in capsula articularis'e ulaştığı bölge bakımından literatürle (36, 41, 47) uyumlu olup, Erden'in (56) bulgularıyla çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular arasında rr. articulares sayısı bakımından bir farklılık tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, ergin ve değişik cinsiyette beş adet Kıvırcık koyunu, beş adet Yerli kıl keçisi ile beş adet Türk çoban köpeği (Karabaş - Kangal)'inde yapılan çalışma sonucunda veteriner hekimlik alanına yerli ırklar hakkında yeni bulgu ve bilgiler sunulmuştur.

Türk çoban köpeğinde articulatıo coxae'nın capsula articularis'inin cranio lateral'i 1-2 rr. articulares ile n. gluteus cranialis, caudolateral'i 1-4 rr. articulares ile n. ischiadicus, ventromedial'i 1-2 rr. articulares ile n. femoralis'in rr. articulares'i tarafından innerve edildiği tespit edilmiştir.

Kıvırcık koyunu ve Yerli kıl keçisinde capsula articularis'in dorsolateral'inin 1-2 rr. articulares ile n. ischiadicus, medial'inin 1 r. articularis ile n. obturatorius ve cranio medial'ini 2-3 rr. articulares ile n. saphenus'un rr. articulares'i tarafından innerve edildiği tespit edilmiştir.

Articulatio genus'un capsula articularis'inin çalışmamız sonucunda her üç türde de n. saphenus, n. tibialis ve n. fibularis communis'in rr. articulares'i ile innerve edildiği

saptanmıştır. *Articulatio genus*'un *medialis*'ini *n. saphenus*'un Kangal köpeğinde 2-4, Kıvırcık koyununda 2-3 ve Yerli kıl keçisinde 3-4 *rr. articulares* ile, *caudalis*'ini *n. tibialis*'in tüm ırklarda 2 *rr. articulares* ile, *lateralis*'ini *n. fibularis communis*'in Kangal köpeğinde 2-3, Kıvırcık koyununda 3 ve Yerli kıl keçisinde 2-3 *rr. articulares* ile innerve ettiği gözlenmiştir.

*Articulatio coxae* ve *art. genus*'un *capsula articularis*'ini innerve eden hem ana sinirlerin hem de *rr. articulares* sayısının farklı türlerde bulunmalarındaki değişkenlik bilinmekle birlikte, aynı tür içinde yapılan çalışmalarda da varyasyonlar gözlenmiş ve bildirilmiştir (34, 36, 40, 41, 45-48, 56). Bununla birlikte, farklı kadavra hazırlama yöntemlerinin de az ya da çok bahsi geçen bu ince ve narin sinir kollarında farklılıklara sebep olabileceğini düşünmekteyiz.

Polacek (71), insanlarda kalça ve diz eklemine innervasyonunu incelemiştir. Bulgularında *art. coxae*'ye gelen *rr. articulares*'in yapısının *art. genus*'a gelen *rr. articulares*'e göre daha ince bir yapıda olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Polacek (71), *art. coxae*'ye gelen *rr. articulares*'in sayı, köken ve yerleşim olarak, *art. genus*'a gelenlere göre daha fazla varyasyon gösterdiğini bildirmiştir.

Yaptığımız çalışmada da incelenen ırklar arasında *capsula articularis*'in innervasyonunda *rr. articulares*'in sayı olarak en çok Türk çoban köpeği'inde değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. Çalışılan eklemlerde ise *articulatio coxae*'nin *capsula articularis*'ine gelen *rr. articulares*'in, *art. genus*'un *capsula articularis*'ine gelenlere göre sayı, köken ve yerleşim olarak daha fazla değişkenlik gösterdiği görülmüştür. İnsanlarda kabul görmüş olan Polacek'in (71) görüşünün çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar bakımından Kangal köpekleri, Kıvırcık Koyunu ve Yerli kıl keçisi için de kabul edilebilir olduğuna inanmaktayız.

## 6. KAYNAKLAR

- 1- SALO P. The role of joint innervation in the pathogenesis of arthritis, Canadian Journal of Surgery. 42:91-100, 1999.
- 2- BRAUN D, LAUTERSACK O., SCHİMKE E., GENTSCH-BRAUN D. Dorsal denervation of the hip joint capsule in dogs. Kleintierpraxis. 48 (4): 211, 2003.
- 3- 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.
- 4- KINZEL S, HEİN 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.
- 5- NICKEL R, SCHUMMER A, WILLE KH, WİLKENS 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.
- 6- BERG R, KOCH T. Lehrbuch der Veterinäranatomie, Bd. III, 5 Aufl. G. Fischer, Jena, 1993.
- 7- DOBBERSTEIN J, HOFFMANN G. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Bd. II. Hirzel, Leipzig, 1964.
- 8- FRICK H. Anatomie der Wirbeltiere, 5. Aufl., Parey, Berlin, Hamburg, 1983.
- 9- DURSUN N. Veteriner Anatomi I-III, Medisan Yayınevi, Ankara, 2000.
- 10- BAHADIR A, YILDIZ H. Veteriner Anatomi I- Hareket Sistemi, Ezgi Kitabevi, Bursa, 2004.
- 11- ÖCAL MK. Evcil Memeli Hayvanlarda- Anatomi (Genel-Deri-Ön Bacak). Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları No:5, Aydın, 1998.
- 12- BUDRAS KD, FRİCKE W. Atlas der Anatomie des Hundes. Schlüter, Hannover, 1996.
- 13- ÇALIŞLAR T. Evcil hayvanların anatomisi - hareket sistemi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul, sayfa 154-202, 1984.
- 14- ELLENBERGER W, BAUM H. Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 18. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 1974.
- 15- EVANS, HE, CHRISTENSEN GC. Miller's Anatomy of the dog. W.B. Saunders Co., Philadelphia, London, 1979.
- 16- GOLUB DM, BRONOVİTSKAIA GM. Development of the human hip joint and its innervation, Arkhiv Anatomii, Gistologii Embriologii, 80(5):47-56, 1981.
- 17- ÖZGÜDEN T. Lokomotor sistemi'in komparatif anatomisi, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1980.
- 18- HEPPELMANN B. Anatomy and histology of joint innervation. Journal of the Peripheral Nervous System. 2 (1): 5-16, 1997.
- 19- GARDNER, E. The structure and function of joints, Lea and Fabriger, Philedelphia, page: 32-50, 1976.
- 20- RALPHS JR, BENJAMIN M. The joint capsule: structure, composition, ageing and disease, Journal of Anatomy, 184: 503-509, 1994.
- 21- SAĞIROĞLU AO. Sinovial eklemler ve sinovial membran (embriyolojisi - anatomisi ve diz eklemi sinovial membranı), Sağlık Bilimler Araştırmaları Dergisi 2: 241-254, 1991.
- 22- SAĞIROĞLU AO. Sinovial membran (histolojisi, fizyolojisi ve histopatolojisi), Fırat Üniversitesi Dergisi (Sağ. Bil.), 5(2): 173-192, 1991.
- 23- BLOMBERG MS. Tendon, muscle and ligament injuries and surgery. Editor: AMSTEAD ML. Small Animal Orthopedics, Saint Louis, Mosby, 1995.



- 24- BENJAMIN M, RALPHS JR. Tendons and ligaments an overview. *Histology&Histopathology*, 12: 1135-1144, 1997.
- 25- 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.
- 26- ZIMMY ML. Mechanoreceptors in articular tissues. *American Journal Anatomy*, 182: 16-32, 1988.
- 27- LEONHARDT H. *Mikroanatomie des Menschen*, Verlag Thieme, Stuttgart, 1991.
- 28- KAHLE W. *Taschenatlas der Anatomie, Band-III*, 6. Auflage, Stuttgart, 1990.
- 29- CURTISS PH, Changes Produced in the Synovial Membrane and Synovial Fluid by Disease, *J. Bone Joint Surg.* 46: 873-888, 1964.
- 30- PARRY B. Synovial fluid. Editor: COWELL RL, TYLER RD. *Diagnostic cytology of the dog and cat*, Goleta, page 104-119, 1993.
- 31- HOFFMANN AH, GRIGG P, Measurement of Joint Capsule Tissue Loading in the Cat Knee Using Calibrated Mechanoreceptors. *Journal of Biomechanics*, 22: 787-791, 1989.
- 32- BUMA P, VERSCHUREN C, VERSLEYEN D, VAN DER KRAAN P, OESTREICHER AB. Calcitonin gene related peptide, substance p and gap 43/b-50 immunoreactivity in the normal and arthritic knee joint oft he mouse. *Histochemistry* 98: 327-339, 1992.
- 33- MARINOZZI G, FERRANTE F, GAUDIO E, RICCI A, AMENTA F. Intrinsic innervation of the rat knee-joint articular capsule and ligaments. *Acta Anatomica*, 141, 8-14, 1992.
- 34- DEE R, Structure and function of hip joint innervations, *Annals of Royal Collage Surgeons. Englend*, 45(6):357-374, 1969.
- 35- OBERBECKMANN J, LAUTENBACH E. Nervanfasern am tierischen und menschlichen Kiefern gelenk, I. Teil, 88: 511-515, 1979.
- 36- FREEMAN MAR, WYKE B. The innervation of the knee joint. An anatomical and histological study in the cat. *Journal Anatomy*, 101: 505-532, 1967.
- 37- HALATA Z, GROTH HP. Innervation of the synovial membrane of the cats joint capsule. *Cell Tissue Research*, 169: 415-418, 1976.
- 38- 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.
- 39- GARDNER E. The innervation of the shoulder joint. *Anatomical Record*, 102: 1-18, 1948.
- 40- KINZEL S, FASSELLT R, PRESCHER A, SELZER C, GRAF VON KEYSERLİNGK D, KUPPER W. Sensory innervation of the hip joint capsule in dogs, *Tierarztliche Praxis*, 26 (5): 330-335, 1998
- 41- GIGOV Z. Über den bau, die blutversorgung und die innervation der gelenkkapseln der extremitäten beim rind, *Anatomische Anzeiger*, 114: 453-482, 1964.
- 42- ROSSI F. Innervation of the Joint Capsule. *Acta Anatatomica (Basel)*, 10(1-2): 161-232, 1950.
- 43- GRAEGER K. Die innervation des schulter, ellbogen und vorderfuss wurzelgelenkes beim rind, *Zentralblatt für Veterinarmedizin*, 4(1): 94-100, 1957.
- 44- STASYZK C., GASSE H. The innervation of the joint capsules in the dog part 3: hip joint, *Kleintierpraxis*. 47(1): 11, 2002.
- 45- GASSE H., ENGELKE E., WAIBL H., Innervation of the canine hip joint capsule, *Kleintierpraxis*, 41 (12): 883-886, 1996.
- 46- RANKIN JS, DIESEM CD. Innervation of the equine hip and stifle joint capsules. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 169: 614-619, 1976.

- 47- O'CONNOR BL, WOODBURY P. The primary articular nerves to the dog knee, *Journal of Anatomy*, 134(3): 563-572, 1982.
- 48- O'CONNOR BL, KUNZ B, PETERSON RG. The composition of the medial articular nerve to the knee in the dog, *Journal of Anatomy*. 135 (1): 139-145, 1982.
- 49- BURGESS PR, CLARK FJ, Characteristics of knee joint receptors in the cat, *Journal of Physiology*, 203: 317-335, 1969.
- 50- GARDNER E. The innervation of the hip joint. *Anatomical Record* 101: 353-371, 1948.
- 51- STRASMANN T, HALATA Z, LOO SK. Topography and ultrastructure of sensory nerve endings in the joint capsules of the kowari (*dasyuroides byrnei*), an australian marsupial. *Anatomy and Embryology* 176(1):1-12, 1987.
- 52- BIRNBAUM K, PRESCHER A, HESSLER S, HELLER KD. The sensory innervation of the hip joint- an anatomical study, *Surgical and Radiologic Anatomy*, 19(6):371-5, 1997.
- 53- HIRASAVA Y, OKAJIMA S, OHTA M, TOKIOKA T. Nerve distribution to the human knee joint: anatomical and immunohistochemical study. *International Orthopaedics (SICOT)*, 24: 1-4, 2000.
- 54- PÍO A, CARMINATÍ L, STENNARDO G, PEDROTTÍ L. Evolution of the concepts of functional anatomy of the knee joint, *Chirurgia Degli Organi di Movimento*, 83 (4): 401-11, 1988.
- 55- LAZENNEC JY, TRABELSÍ R. Practical Aspects of Knee Anatomy, *Revue du Praticien*, 48(16): 1755-1758, 1988.
- 56- ERDEN H. Akkaraman Koyunu ve Ankara Keçisinin Plexus Lumbosacralis'i Üzerinde Karşılaştırmalı Makroanatomik ve Subgros Çalışmalar. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8: 45-50, 1992.
- 57- DYCE KM, SACK WO, WENSING CJG. Textbook of veterinary anatomy, third edition, Saunders, page: 732-748, 2002.
- 58- 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.
- 59- MAY NDS. The Anatomy of the sheep, 3<sup>th</sup> edition, University of Queensland Press, page 1-34, England, 1977.
- 60- NITSCHKE T. Zusammensetzung der oberflächlichen gesa musculatur in vergleichend anatomischer betrachtung. Verlag Paul Parey, page 363-374, Berlin, 1972.
- 61- TECİRLİOĞLU S. Komparatif veteriner anatomi. Sinir sistemi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, 389. Ankara, 1983.
- 62- SEIFERLE E. Nervensystem, Sinneorgane, Endokrine Drüsen. Editor: NICKEL R, SCHUMMER A, SEIFERLE E. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. IV, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg, 1975.
- 63- GHOSHAL NG, GETTY R. A comparative morphological study of the somatic innervation of the crus and pes of the domestic animals (*Bos taurus*, *ovis aries*, *capra hircus*, *sus scrofa domesticus*, *equus caballus*). *Iowa State Journal of Science*, 42: 297-310, 1968.
- 64- SHAHAR R, MİLGRAM J. Morphometric and anatomic study of the canine hindlimb. *American Journal Veterinary Research*. 62: 928-933, 2001.
- 65- PASQUINI C, SPURGEON T, PASQUINI S. Anatomy of Domestic Animals, 7<sup>th</sup> edition, Sudz Publishing, page 480-497, 1989.
- 66- 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- BURGNER J. A contribution to the macroscopic anatomy of the innervation of the knee capsule. *Annals of Anatomy*, 151(4):393-400 1982
- 68- SOLOMONOW M. Sensorimotor control of knee stability. A review. *Scandinavian Journal of Medical Sciences and Sports*, 11: 64-80, 2001.
- 69- BURGESS P R, CLARK J. Characteristics of knee joint receptors in the cat. *Journal of Physiology*, 203: 317-335, 1969.
- 70- GARDNER ED. The distribution and termination of nerves in the knee joint of the cat. *Journal of comparative Neurology*, 80: 11-32, 1944.
- 71- POLACEK P. Die nervenversorgung des hüft- und kniegelenkes und ihre besonderheiten. *Anatomische Anzeiger*, 112: 243-256, 1963.
- 72- NOMINA ANATOMICA VETERINARIA, FIFTH EDITION. Prepared by the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature, Hannover, 2005.

## 7. TEŞEKKÜR

Bu doktora çalışmasının ortaya konulmasında büyük yardımlarını gördüğüm tez danışmanım sayın Prof. Dr. Ayşe SERBEST'e saygı ve minnet duygularımı sunarım. Çalışmalarım sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, bana her konuda yardımcı olan hocalarım Prof. Dr. Ali BAHADIR'a, Prof. Dr. Bahri YILDIZ'a, Doç Dr. Hüseyin YILDIZ'a ve tez izleme komitemde yer alan Prof. Dr. İhsaniye COŞKUN'a teşekkürü bir borç bilirim. Çalışma arkadaşlarım Dr. Gülsüm ÖZYİĞİT ve Araş. Gör. Bestami YILMAZ'a doktora çalışmamın her aşamasında gösterdikleri tüm destek ve paylaşımları için, Hayvan Sağlığı Memuru Hasan BAĞRIYANIK'a emekleri için çok teşekkür ederim. Son olarak, hiç bitmeyen iyi niyetleri nedeniyle eşim ve kızıma çok özel bir teşekkür borçluyum.

## **8. ÖZGEÇMİŞ**

04.01.1975 tarihinde Burdur'da doğdum. İlkokulu Burdur'un Tefenni ilçesinde Namık Kemal İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimimi Burdur Anadolu Lisesi'nde tamamladım. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden 1999 yılında mezun oldum. Mezuniyetim sonrasında 1999-2001 yıllarında askerlik görevimi yedek subay olarak Hatay'da tamamladım. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na 04.01.2002 tarihinde araştırma görevlisi olarak atandım. Evli ve bir kız çocuk babasıyım.