

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

**BEYAZ DENEY FARELERİNDE BÖBREK VE BÖBREK
ÜSTÜ BEZİNİN ARTERİAL VASKULARİZASYONUNUN,
MAKROANATOMİK, SUBGROS VE SCANNİNG
ELEKTRON MİKROSKOBİK OLARAK ARAŞTIRILMASI.**

**Hazırlayan
Aydın ALAN**

**Danışman
Prof. Dr. İ. Hakkı NUR**

Doktora Tezi

**Eylül 2011
KAYSERİ**

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

**BEYAZ DENEY FARELERİNDE BÖBREK VE BÖBREK
ÜSTÜ BEZİNİN ARTERİYAL VASKULARİZASYONUNUN,
MAKROANATOMİK, SUBGROS VE SCANNİNG
ELEKTRON MİKROSKOPİK OLARAK
ARAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan
Aydın ALAN**

**Danışman
Prof. Dr. İ. Hakkı NUR**

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Birimi tarafından TSD -09-935 kodlu proje ile
desteklenmiştir.**

**Eylül 2011
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Aydın ALAN

İmza:

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Beyaz Deney Farelerinde Böbrek ve Böbreküstü Bezinin Arterial Vaskularizasyonunun, Makroanatomik, Subgros ve Scanning Elektron Mikroskopik Olarak Araştırılması” adlı Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Aydın ALAN

Danışman

Prof. Dr. İ. Hakkı NUR

Veteriner Anatomi ABD Başkanı

Prof. Dr. İ. Hakkı NUR

Prof.Dr. İ. Hakkı NUR danışmanlığında **Aydın ALAN** tarafından hazırlanan “**Beyaz Deney Farelerinde Böbrek ve Böbreküstü Bezinin Arterial Vaskularizasyonunun, Makroanatomik, Subgros ve Elektron Mikroskopik Olarak Araştırılması**” adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü **Veteriner Anatomi** Anabilim Dalında **Doktora** tezi olarak kabul edilmiştir.

29 /09 /2011

JÜRİ:

Danışman :Prof. Dr. İ. Hakkı NUR.....

Üye :Prof. Dr. Ahmet ÇAKIR.....

Üye :Prof. Dr. Kenan AYCAN.....

Üye :Prof. Dr. Harun ÜLGER.....

Üye :Doç.Dr. Ayhan DÜZLER.....

İmza

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve
..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../.....

.....

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve çalışmalarımın her aşamasında her türlü bilgi birikimiyle bana her zaman yol gösteren, ilgi ve tecrübesini hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. İ. Hakkı NUR'a ve Doç.Dr. Ayhan DÜZLER'e, laboratuvar çalışmalarında her türlü teknik destek ve bilgi birikimlerinden yararlandığım DEKAM ve Teknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım. Tez içerisindeki görsel nesnelerin hazırlanması ve düzenlenmesinde yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Uzm. Veteriner Hekim Erhan KUM'a, aynı zamanda hayatımın her evresinde desteklerini sürekli yanımda hissettiğim sevgili eşim Öğr. Gör. Dr. Emel ALAN'a ve tezimi maddi yönden destekleyen Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkürler.

Aydın ALAN

Kayseri, Eylül 2011

**BEYAZ DENEY FARELERİNDE BÖBREK VE BÖBREK ÜSTÜ BEZİNİN
ARTERİAL VASKULARİZASYONUNUN, MAKROANATOMİK, SUBGROS
VE SCANNİNG ELEKTRON MİKROSKOBİK OLARAK ARAŞTIRILMASI**

Aydın ALAN

Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Veteriner Anatomi Anabilim Dalı

Doktora Tezi, Eylül 2011

Danışman: Prof.Dr. İ. Hakkı NUR

KISA ÖZET

Deney fareleri çalışmalarda çok sık olarak kullanılan ve ihtiyaç duyulan değerli canlılardır. Klinik uygulamalarda, cerrahi operasyonlarda ve organ transplantasyonu gibi girişimlerde bulunurken, ilgili doku ve organın fizyolojisi ve anatomisi çok iyi bilinmelidir. Organ transplantasyonlarında araştırma ve deneyler öncelikle hayvanlar üzerinde uygulanmakta ve elde edilen sonuçlar ışığında da insanlarda benzer uygulamalar yapılmaktadır. Bilimsel araştırmalarda en çok kullanılan ve üzerinde çeşitli amaçlarla araştırmalar yapılan deney hayvanı farelerdir. Buna rağmen bu türün böbrek ve böbrek üstü bezinin arterial dağılımı üzerinde hemen hemen hiç araştırma yapılmamış olması, literatür taramasında ulaşamadığımız yayınların varlığı da dikkate alınarak böyle bir çalışma planlanmıştır. Bu amaçla 24 adet balb-c türü beyaz deney faresinin böbrek ve böbreküstü bezinin arterial vaskularizasyonunu inceledik. Latex enjeksiyonu ile disseksiyon, corrosion cast tekniği ve elektron mikroskop ile hem canlı dokulardan, hem de corrosion taslakları üzerinde farklı büyütme oranlarında görüntüler elde ettik. Böbreklerin aorta'dan tek bir dal olarak ayrılan a.renalis'ler tarafından vaskularize edildiği görüldü, böbrek içinde dallanma yapan damarlar arasında anastomoz görülmedi. Hem sağ hemde sol böbrekte kutup arteri olgusu saptandı. Gl.suprarenalis dextra'nın yuvarlak ve küremsi, gl. suprarenalis sinistra'nın ise damla şeklinde olduğu belirlendi. Gl. suprarenalis sinistra'nın beslenmesi a. suprarenalis cranialis, media ve caudalis tarafından sağlanıyordu. Gl. suprarenalis dextra'nın beslenmesine ise sadece bir materyalde media, diğerlerinde ise a.suprarenalis caudalis'in katıldığı, a.suprarenalis cranialis'in ise hiç birinde bulunmadığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Arterial Vaskularizasyon, Böbrek, Corrosion Cast, Gl.Suprarenalis, Scanning Elektron Mikroskop.

**INVESTIGATION OF ARTERIAL VASCULARIZATION OF KIDNEY AND
ADRENAL GLAND IN WHITE LABORATORY MICE; MACROANATOMIC
SUBGROS AND SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC STUDY**

Aydın ALAN

Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine

Department of Anatomy

Phd. Thesis, September 2011

Supervisor: Prof.Dr. İ. Hakkı NUR

ABSTRACT

Laboratory mice are valuable species that are commonly used in different studies. The physiology and anatomy of related organs and tissues must be well known to have clinical practices, surgical operations and organ transplantations. In organ transplantations, researches and experiments practiced on animals at the first stage and in the light of the obtained results similar application are carried out on humans. Although the most commonly used in scientific research laboratory mice living things, no research on the kidney and adrenal gland have been performed. When we planned this study and found no such studies in the literature review. For this purpose examined the arterial vascularization of kidney and adrenal gland of 24 units white Balb-c laboratory mice. We obtained different magnifications of images both on corrosion casts and live tissues by dissection with latex injection, corrosion cast and electron microscopy techniques. The kidneys were determined to be supplied by A. renalis which gives off from aorta as a single branch. No anastomosis were observed in the branching arteries of kidneys but the polar arteries were observed in both left and right kidneys. Gl. suprarenalis dextra was spherical where Left adrenal gland was drop like in shape. A. suprarenalis cranialis, a. suprarenalis media and a. suprarenalis caudales were observed to supply left adrenal gland. Out of 24 materials, only one had right adrenal gland supplied by a. suprarenalis media whereas in the remaining materials only a. suprarenalis caudalis were supplying right adrenal gland. Besides none of the materials were observed to have a. suprarenalis cranialis.

Key Words: Adrenal gland, Anatomy, Arterial vascularisation, Corrosion cast, Kidney, Scanning electron microscopy.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa no</u>
İÇ KAPAK	I
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK	II
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI	III
KABUL VE ONAY SAYFASI	IV
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
KISALTMALAR	X
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ	XI
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. BÖBREKLER	3
2.1.1. Böbrek Anatomisi	4
2.1.1.1. Konumu, Renk ve Şekilleri	4
2.1.1.2. Böbrek Lobulasyonu	6
2.1.1.3. Yüzleri	7
2.1.1.4. Komşulukları	9
2.1.1.5. Böbrekleri Saran Yapılar	9
2.1.2. Böbreğin İç Yapısı	10
2.1.2.1. Medulla Renis	10
2.1.2.2. Cortex Renis	13
2.1.2.3. Sinus Renalis	16
2.1.3. Böbreğin Fonksiyonu	17
2.1.4. Böbreğin Arterial Vaskularizasyonu	18
2.1.5. Böbreğin Lenf Drenajı	26
2.1.6. Böbreğin Sinirsel Uyarımı	26
2.2. GLANDULA SUPRARENALIS	27
2.2.1. Genel Özellikleri ve Anatomisi	27
2.2.2. Şekli ve Konumu	28

2.2.3. Komşulukları	29
2.2.4. Glandula. Suprarenalis'lerin Arterial Vaskularizasyonu.....	31
2.2.5. İç Yapısı	32
2.2.5.1. Kortex'in Yapı ve Histolojisi.....	33
2.2.5.1.1. Zona Glomerulosa	33
2.2.5.1.2. Zona Fasciculata	33
2.2.5.1.3. Zona Reticularis	33
2.2.5.2. Medulla'nın Yapı ve Histolojisi.....	34
2.2.6. Glandula Suprarenalis'in Fizyolojisi.....	34
2.2.6.1. Cortex.....	34
2.2.6.2. Medulla.....	35
2.2.7. Sinir İletimi ve Lenf Sistemi	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM	37
4. BULGULAR	42
4.1. BÖBREKLER	42
4.2. ARTERİA RENALİS DEXTRA.....	44
4.3. ARTERİA RENALİS SİNİSTRA	50
4.4. INTRARENAL VASKULARİZASYON	53
4.5. BÖBREK ÜSTÜ BEZLERİ.....	65
4.6. ARTERİA SUPRARENALİS DEXTRA.....	66
4.6. ARTERİA SUPRARENALİS SİNİSTRA.....	69
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	75
6. KAYNAKLAR	86
ETİK KURUL KARARI	
ÖZGEÇMİŞ	

KISALTMALAR

A.....	Arteria
aa.....	Arteriae
Acth.....	Adrenokortikotropik hormon
DHEA.....	Dehidroepiandrosteron
Gl.....	Glandula
iv.....	İntravenöz
Jg.....	Jukstagomerular
KOH.....	Potasyum Hidroksit
Ln.....	Lymhonodus
n.....	Nervus
rr.....	Rami
V.....	Vena
μ.....	Mikrometre

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa no

Tablo 2.1.	Çeşitli canlı türlerinde böbrek ağırlıkları.	5
Tablo 2.2.	Çeşitli canlı türlerine ait böbrek ölçüleri.	8
Tablo 2.3.	Çeşitli canlı türlerinde Bowman kapsülü çapları.	14
Tablo 4.1.	İncelenen fare böbreklerinin ölçüleri.	44
Tablo 4.2.	Bir fare böbreğindeki lobi renales sayıları.	53
Şekil 2.1.	Büyük ruminant böbreğinin dış yüzünün ve kesit yüzünün görünümü.	7
Şekil 2.2.	Köpek böbreğinin iç ve dış yapısının görüntüsü..	12
Şekil 2.3.	Köpekte pelvis renalis'in corrozyon tekniği ile görüntüsü	17
Şekil 2.4.	Böbrekte kan damarları ve idrarın oluşumunun şematik gösterimi.	19
Şekil 2.5.	Atın; üstte sol, altta sağ böbreğinin cast görüntüsü.	24
Şekil 2.6.	Üstte domuz, altta sığır'a ait gl. suprarenalis'ler.	29
Şekil 2.7.	Çeşitli hayvan türlerinde gl. suprarenalis'lerin şekilleri ve büyüklükleri..	30
Şekil 3.1.	Tez çalışmasında kullanılan scanning elektron mikroskop.....	39
Şekil 3.2.	Scanning elektron mikroskopta incelenecek materyalin kaplamasını gerçekleştirdiğimiz Sputter Coater.	40
Şekil 4.1.	Böbrekler ve arteria renalis'lerin genel görünümü.	43
Şekil 4.2.	Aorta abdominalis'ten aynı seviyede çıkan a. renalis dextra ile a. mesenterica cranialis...	45
Şekil 4.3.	Ren dexter'de sağ caudal daldan orijin alan kutup arteri.....	46
Şekil 4.4.	A. renalis'ten çıkan cranial ve caudal dallar.	49

Şekil 4.5.	Intrarenal arterial dallanmaların görünümü	50
Şekil 4.6.	Sol böbrekte kutup arteri olgusu	52
Şekil 4.7.	Böbreğin bütün olarak cast'ının scanning elektron mikroskopik görüntüsü ve intrarenal arterler.(32X)	54
Şekil 4.8.	A. interlobares ve intrarenal arterler.(55X)	55
Şekil 4.9.	Böbrek cast'ının scanning elektron mikroskopik görüntüsü ve intrarenal arterler.(185X)	56
Şekil 4.10.	Böbrek cast'ının elektron mikroskopik görüntüsü. Direkt olarak interlobar arterden çıkan aa. glomerulares afferens.(700X)	57
Şekil 4.11.	Böbrek cast'ının scanning elektron mikroskopik görüntüsü ve glomerulus'tan çıktıktan sonra birkaç dala ayrılan efferens arteriol.(900X)	58
Şekil 4.12.	Glomerulus'tan çıkan iki adet efferens arteriol.(1500X)	59
Şekil 4.13.	Glomerulus'a giren, çıkan damarlar ve glomerulus'u oluşturan damar ağı.(2000X)..	60
Şekil 4.14.	Glomerulus'un ayrıntılı görünümü.(2340X)..	61
Şekil 4.15.	Bowman kapsülü ve glomerulus'un görüntüsü.(1090X)..	62
Şekil 4.16.	Bowman kapsülü ve glomerulus'un böbrek dokusu içerisindeki görüntüsü(2200X)	63
Şekil 4.17.	Glomerula ve arteriola glomerulares'in çevresini saran podosit'ler(7900X)	64
Şekil 4.18.	Glomerula ve arteriola glomerulares'in çevresini saran podosit'lerin stoplazma uzantısı olan ayakları.(22090X)..	65
Şekil 4.19.	Böbrek ve gl. suprarenalis'lerin yerleşimi ve genel görünümleri	66
Şekil 4.20.	Gl. suprarenalis dextra ve arterleri	67
Şekil 4.21.	Gl. suprarenalis dextra'yı besleyen arteria suprarenalis media	68
Şekil 4.22.	Gl. suprarenalis dextra üzerindeki subcapsular damar ağının görünümü	69
Şekil 4.23.	Gl. suprarenalis sinistra'ya gelen damarlar	70
Şekil 4.24.	Böbrekler, gl. suprarenalis'ler ve bunlara ait damarların genel görünüşü	71

Şekil 4.25. Gl. suprarenalis sinistra'nın görünümü, arterleri ve ren sinister ile konumu.....	72
Şekil 4.26. Gl. suprarenalis sinistra'nın dorsal yüzünde damarların dağılımı..	73
Şekil 4.27. Gl.suprarenalis sinistra'nın ventral yüzünde damarların dağılımı.	74

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Deney fareleri 1600'lü yıllardan başlayarak bilimsel araştırmalarda kullanılmaya başlanmıştır. Bugün bütün dünyada en çok kullanılan deney hayvanları farelerdir. Boyutlarının küçüklüğü, kısa nesil süresi (yaklaşık 2 ayda cinsel olgunluğa erişir ve 2 yıl kadar yaşar), hızlı üremeleri (dişiler bir seferde ortalama 6-8 yavru doğurur, gebelik süreleri 22-24 gündür) ve laboratuarda beslenme kolaylığı gibi özellikleri sayesinde deney materyali olarak değerlidir (1). Genetik olarak çok iyi karakterize edilmiş olmaları bütün araştırma alanlarındaki değerlerini arttırmaktadır. Günümüzde laboratuvar faresi modern genetik çalışmalarında eşsiz bir modeldir (2,3). Deney fareleri ayrıca; kanser, immünoloji, toksikoloji, fizyoloji, anatomi, metabolizma, gelişim biyolojisi, diyabet, şişmanlık, yaşlanma ve kardiyovasküler araştırmalar gibi diğer araştırma alanlarında da model organizma olarak kullanılmaktadır (4-8).

Anatomik ve özellikle fizyolojik çalışmalar için de en yaygın kullanım alanı bulmuş deney hayvanı grubu, farelerdir. Klinik uygulamalarda, cerrahi operasyonlarda ve organ transplantasyonu gibi girişimlerde bulunulurken, ilgili doku ve organın fizyolojisi ve anatomisi çok iyi bilinmelidir. Organ transplantasyonlarında öncelikle araştırma ve deneyler, hayvanlar üzerinde uygulanmakta ve elde edilen sonuçlar ışığında da insanlarda benzer uygulamalar yapılmaktadır. En yaygın transplantasyon tiplerinden bir tanesi olan böbrek transplantasyonları da yine ilgili organların anatomisi hakkında bilgi gerektirir (9,10).

Bu güne kadar fare ve rat gibi denekler üzerinde, gerek operasyonlara ışık tutmak ve temel bilgi sağlamak, gerekse fizyolojisi ve temel fonksiyonlarının öğrenilmesi ve açıklanması bakımından birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmalar arasında böbreklerin anatomisi, arterial ve venöz vaskularizasyonu, mikroskopik ve elektron mikroskopik yapısı çok sayıda araştırmaya zemin hazırlamıştır. Deney hayvanları ve insanlarda gl. suprarenalis'lerin ve böbreklerin; anatomisi, fizyolojisi, vaskularizasyonu, iç yapıları ve fonksiyonel özellikleri geniş bir çalışma alanı bulmuştur. Bu yönde çalışmalar yapılırken makroskopik diseksiyon, damarlara latex enjeksiyonu, corrosion cast, tomography ve elektron mikroskopi teknikleri başlıca kullanılan metodlar olmuştur (11-14).

Bu araştırma ile balb-c türü beyaz deney farelerinde böbrek ve böbrek üstü bezinin arterial vaskularizasyonunu hem makro anatomik hem de scanning elektron mikroskopik seviyede incelemeyi, literatürde var olan eksikleri gidererek, araştırmacıların kullanımına sunmayı amaçladık. Literatür taramalarında deney farelerinde böbrek ve böbrek üstü bezlerinin arterial vaskularizasyonu üzerine çalışmaya rastlayamadığımız gibi çeşitli dillerde veya ülkelerde yayımlanmış araştırmalardan da haberdar olmadığımız dikkate alındığında, böyle bir çalışmanın planlanması kaçınılmaz olmuştur. Bu yönü ile fare böbrekleri üzerinde kaynak niteliğinde olabileceğini düşünüyoruz. İlerleyen sayfalarda görüleceği üzere gerek böbrek gerekse böbrek üstü bezi hakkında anatomik ve histolojik yapısı hakkında da her zaman başvurulacak kaynak niteliğinde olması düşüncesi ile geniş bilgi vermenin doğru olacağına inandık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. BÖBREKLER (RENES)

Üriner ve genital sistem organları hem aynı topografik konumda bulunmaları, hem sonlanmalarının ortak olması hem de aynı fonksiyonları yapmaları sebebiyle memeli hayvanlarda ürogenital sistem olarak adlandırılırlar. Üriner sistem; böbrekler, üreter, sidik kesesi ve urethra'dan oluşur. Sistemin en temel ve asıl fonksiyonel olan kısmını böbrekler oluşturur. Böbrekler, metabolik aktivite sonucu ortaya çıkan artık metabolitleri ve fazla suyu vücuttan uzaklaştırır. Böylece vücut sıvılarının kompozisyonunu da fizyolojik sınırlar içinde sabitler. Metabolizmanın elektrolit ve kan dengesini sağlarlar (15,16).

Böbrekler büyük miktarda sıvıyı filtre ederek primer - idrar denilen filtratı kandan süzerler. Bu filtrat izoozmotik ve isotoniktir. Ayrıca yüksek molekül ağırlığına sahip plazma benzeri maddeleri de içerir. Bu filtrat içerisinde bulunan su, glukoz, elektrolitler ve amino asitler gibi vücudun kullanacağı maddeler seçici olarak geri emilirler ve geriye kalan konsantrasyon kısmı elemine edilir. Tüm bu işlemler sonucu elde edilen kısım sekonder idrar'dır ve bu primer idrar hacminin yalnızca %1- %2'sini oluşturur. Büyük bir köpekte günde 1000-2000 lt kan böbreklerde filtre edilir ve 200-300 lt kadar primer ürün süzülür. Bu primer üründen de 1-2 lt sekonder ürün elde edilir, kalan kısım ise, geri emilim ile tekrar vücuda kazandırılır (15,17).

2.1.1. Böbrek Anatomisi

2.1.1.1. Konumu, renk ve şekilleri

Böbrekler memeli hayvanlarda karın boşluğunun dorsal, insanda üst bölümünde retroperitoneal olarak bulunurlar. Hayvanlarda diaphragma'nın crus'ları altında, aorta ve v. cava caudalis ile columna vertebralis'in sağında ve solunda birer tane olmak üzere yer alırlar. Ağırlıklı olarak lumbal bölgede yerleşirler fakat karnın intrathorakal kısmında son costa'ların altına kadar uzanırlar. Pozisyonları diyafram hareketleri sırasında yarım vertebra boyu kadar değişebilir. Büyük ruminant'larda sol böbrek asıcı bağlarının daha uzun olması ve çok büyük bir hacim kaplayan rumen'in baskısı ve itmesi sebebiyle median hat üzerinde, hatta biraz daha sağ tarafa kaymış olarak bulunur (16,18).

Evcil memeli hayvanlarda genel olarak sağ böbrek, sol böbreğe göre daha cranial'de yer alır. Atta sağ böbrek tamamen cavum abdominis'in intrathorakal olarak bulunur ve ön ucu karaciğerin impressio renalis'i içine gömülmüştür. İnsanda sağ böbrek, karın boşluğunun sağ üst kısmında karaciğer'in bulunması nedeniyle soldakine oranla biraz daha aşağıda (%67.4) 6.98 mm bulunur. Ancak araştırmacı yaptığı çalışmada 43 kadavranın 36 tanesinde (%83,7) sağ renal arterin aorta'dan sol renal artere oranla daha cranial'den orijin aldığını tespit etmiştir. Sağ böbreğin cranial ucu, karaciğer'in lobus hepaticus dexter'i ve processus caudatus'u ile temas halindedir. Sağ böbrek, karaciğer ile temas halinde olduğu yerde impressio renalis denilen çukur bir yapıya oturur ve bu çukurluk sağ böbreğin hareketini engelleyici özellik gösterir (19).

Ankara tavşanı üzerine yapılan bir çalışmada, materyallerden bir tanesinde her iki böbreğin, biri tamamen, diğerinin kısmen olmak üzere median hattın sağında bulunduğu da bildirilmiştir (20). Yokota ve arkadaşları 1 kanatlı, 3 reptil ve 21 memeli hayvan üzerine yapılan araştırmalarında kuşlarda ve reptillerin çoğunda böbreklerin pelvik bölgede yer aldığını ve segmental arterial dallar ile beslendiğini belirtmiştir (19). Köpeklerde sol böbrek ilk üç vertebra lumbalis seviyesinde uzanırken, sağ böbrek sol böbrekten yarım vertebra genişliğinde önde gözlenir (21). Bir yüzü sublumbal kaslarla temas halinde olup yağ doku ile çevrilidir, diğer yüzü ise periton ile kaplıdır. Her bir böbreğin cranial uzantıları hem dorsal hem de ventral yüzeyi periton ile kaplı iken,

caudal kutbun ise sadece ventral yüzeyi peritonla kaplanmıştır. Böbrekler cranioventral yönde oblik bir pozisyonda uzanır. Sağ böbrek, sol böbreğe nazaran dorsal duvara daha sıkı tespit olmuştur ve daha fazla retroperitoneal alana sahiptir. Ortalama boyutlarda bir köpeğin böbrekleri 6-9 cm uzunlukta, 4-5 cm genişlikte ve 3-4 cm kalınlıktadır. Taze çıkarılan bir böbreğin ağırlığı 25 ile 35 gr arasında değişir (22).

Tablo 2.1. Çeşitli canlı türlerinde böbrek ağırlıkları.

Böbrek Ağırlık Tablosu	
Kangaroo rat	0,3 gr
Albino Rat (180 - 340 gr)	0,75 - 3,0 gr
Fare	0,2 – 0,38 gr
Guinea Pig	1,9 gr - 10,00 gr
Tavşan	15 – 25 gr
Kedi	11- 25,5 gr
Köpek	31,30 - 34 gr
Domuz	76,5 gr - 165 gr
Sığır (400 kg)	500 – 640 gr
At	800 gr
Maymun (3,8 kg)	9 gr
Fok Balığı	110 – 130 gr
Fil (4550 kg)	3650 gr
İnsan (Erkek)/ (Kadın)	150 gr / 120 gr
İnsan (Doğum - 3 Gün)	27 gr

(18)

Şekil bakımından böbrekler genel olarak fasulyeyi andırırlar. Böbreklerin şekli carnivor'larda ve küçük ruminant'da kısa, kalın fasulye şeklinde dolgun ve yuvarlaktır. Equidae'de sağ böbrek kupa kâğıdına benzer şekildedir. Yine kemirgenlerde de böbrekler küçük fasulye şeklinde böbreklere sahiptirler (15,16,18).

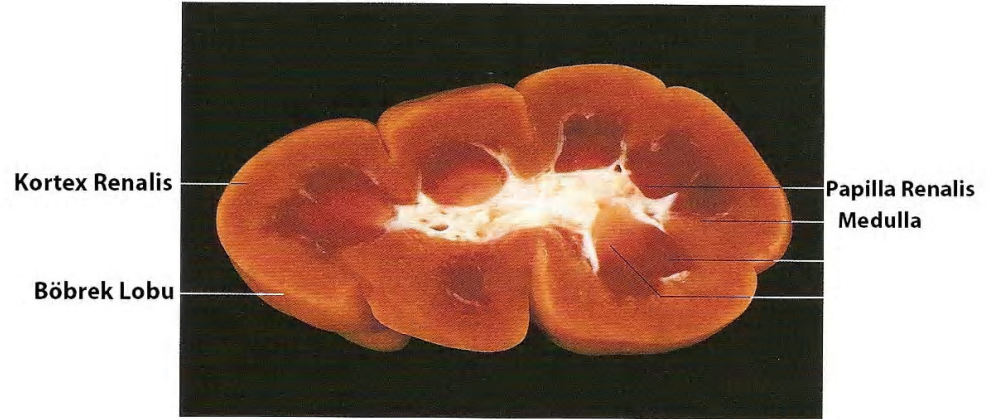
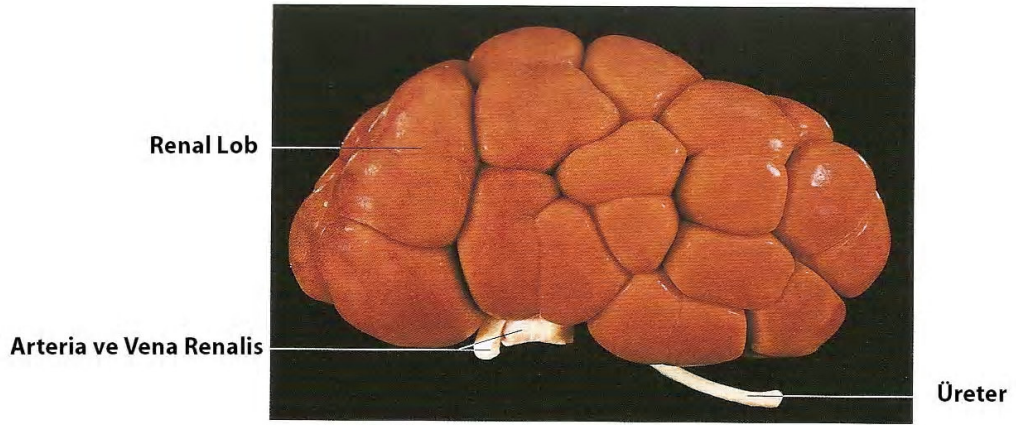
Büyük ruminant böbrekleri ise lobuler tarzda bir yapı gösterirler. Böbreklerin rengi kapsadıkları kan miktarına göre değişir. Genel olarak hayvanlar arasında koyu

kırmızıdan koyu vişne çürüğüne kadar değişen renklerde olabilir. Tek tırnaklı hayvanlarda ve etçillerde böbrekler parlak mavimsi, geviş getirenlerde ise koyu kahve ya da çikolata rengindedir. Böbreklerin kıvamı biraz serttir. Üzerini örten capsula fibrosa kaldırıldığında kıvamın biraz daha yumuşadığı görülür. Böbreklerin ağırlıkları hayvanın büyüklüğüne doğru orantılı olarak değişir (16,23).

2.1.1.2. Böbrek lobulasyonu

Böbrekteki her bir pyramides renales, buna dorsal'den bitişik olan kortikal doku ve her iki yanındaki renal sütun yarımı bir böbrek lobunu oluşturur. Embriyonik gelişim süresince tüm memeliler böbreğin multilobular yapıya sahip olduğu bir evre geçirmesine karşın, birçok türde loplara birleşmesine bağlı olarak lop sayısı oldukça azalır. İşte bu birleşme derecesi türler arasında oldukça farklılık gösterir. Sığırdaki ve domuzdaki medulla ve cortex piramit şekilli loplara bölünmüştür. Her bir lobun apeksi, sinus renalis'e yönelir ve renal sinus'un kalikslerine açılan bir papilla renalis şekillendirir. Bu yapıyı gösteren böbrekler multilobar, multipapillar ya da multipiramidal böbrek olarak değerlendirilir (16,24-26). Ancak domuz böbreği düz bir yüze sahip iken, sığırdaki multilobular organizasyon organın dış yüzünü de birçok loba bölen yarıklanma ile sonuçlanmıştır (24).

Köpek, kedi, at, koyun, keçi, sıçan ve tavşanda tüm loplara etrafı kortikal bir kabukla kuşatılmış tek bir medullar yapıyı oluşturmak üzere birbiriyle tamamen birleşmiştir. Bu tip böbreklere unilobar ya da unipapillar tip böbrek denir ve bu böbrekler sadece tek bir piramide sahiptir (24,26,27).



Şekil 2.1. Büyük ruminant böbreğinin dış yüzünün ve kesit yüzünün görünümü. (15)

2.1.1.3. Yüzleri

Böbreklerin facies dorsalis ve facies ventralis olmak üzere üst ve alt iki yüzü vardır. Üst ve alt her iki yüz de genellikle konvektir. Böbreklerin ön ucuna extremitas cranialis, arka ucuna extremitas caudalis denir. Margo lateralis ve margo medialis olmak üzere iki kenarı bulunur. Margo lateralis dışbükey, margo medialis iç bükeydir ve ayrıca margo

lateralis'e kıyasla kısa ve incedir. Margo medialis'in orta kısmında böbrek göbeği de denilen hilus renalis isimli bir çukurluk bulunur (16,18,28,). Ankara tavşanı'nda bir vakada sol böreğin hilus renalis'inin bilinenin aksine, lateral'e dönük olduğu bildirilmiştir (20).

Tablo 2.2. Çeşitli canlı türlerine ait böbrek ölçüleri.

Böbrek Ölçüleri			
Canlı	Uzunluk (cm)	Genişlik (cm)	Kalınlık (cm)
Albino Rat	1,6	1,0	0,9
Fare	0,9 – 1,1	0,5 – 0,65	0,4 – 0,45
Kobay	1,8	1,2	0,9
Tavşan	2,5 – 4	2,0 – 3,0	1,2 – 2,0
Kedi	4,4	3,2	2,3
Köpek	5,4	3,7	3,1
Domuz	13,0	5,4	3,5
Dana	14,5	9,0	4,5
Sığır	21,0	10,0	4,5
At	18,5	13,0	6,0
Kunduz	6,0	3,6	2,1
Fil	22,0	19,0	9,0
İnsan	10,1 – 2,0	5,0 – 6,0	4,0

2.1.1.4. Komşulukları

Üreter, hilus renalis'den böbreğin içerisine sinus renalis'e doğru genişleyip yayılarak orayı kaplayan üreterin proximal ucu kabul edilen pelvis renalis'i oluşturur. Arteriae ve venae renales'ler, sinirler, lenf damarları ve üreter böbreğe hilus renalis'den girer ya da çıkarlar. Böbrekler hilus renalis'ten böbreğe girip çıkan arteria ve vena renalis ile bağ doku tarafından vücuda bağlanır. Sağ böbreğin medial'inde glandula suprarenalis dexter ve vena cava caudalis, lateral'inde son costa ve karın duvarı bulunur. Böbreğin facies dorsalis'i curura diaphragmatica'ya ve mm. psoas'ları saran fascia iliaca'ya yaslanır. Ren dexter'in margo medialis'i, v. cava caudalis'le, ren sinister'in margo medialis'i ise aorta abdominalis'le temas halindedir. Bu nedenle adı geçen ana damarlardan çıkan aa. ve vv. renales isimli böbrek damarları, çok kısa bir seyirden sonra hemen böbreğe ulaşırlar (15,18).

Equidae'de sağ böbreğin facies ventralis'i colon transversum ve cecum'un basis'i ile temas halindedir. Sol böbreğin cranial'inde lien ve genişlemiş durumda olursa gaster bulunur. Medial'inde glandula suprarenalis sinister ve aorta, lateral'inde abdominal duvar, ventral'inde ise colon descendens bulunur (29).

2.1.1.5. Böbrekleri saran yapılar

Böbrekleri dış ve iç etkenlere karşı dıştan saran bir takım oluşumlar bulunur. Bu oluşumlar dıştan içe doğru sırasıyla capsula serosa, capsula adiposa ve capsula fibrosa'dır (16,18,24,30-32).

Capsula serosa periton kökenlidir. Böbreklerin sadece facies ventralis'ini, sarkık böbreklerin ise iki yüzünü de örter. Capsula adiposa sert yağ tabakasıdır. Bu yağ tabakası böbreği gevşek bir şekilde sarar. Dolayısıyla böbreği koruma görevini de üstlenir. Bağ dokudan yapılmış capsula fibrosa, ince sağlam, beyaz renkte bir tabakadır. Böbreği tamamen sarar ve ona parlak bir görünüm verir. Hilus renalis'ten girer ve böbreğe giren ve böbrekten çıkan tüm anatomik oluşumları tamamen sarar. Capsula fibrosa'nın genişleme yeteneği olmadığı için böbrek içi basınç değişimlerinden böbrek parankimi çok zarar görür (16,22).

2.1.2. Böbreğin iç yapısı

Memeli böbrekleri horizontal olarak kesildiğinde dıştan içe doğru köken, renk ve fonksiyon olarak farklı iki bölümden oluştuğu gözlenir. Dış kısımda bulunan ve daha açık renkli olan kısma cortex renis, daha koyu renkli ve çizgili görünümlü iç kısma ise medulla renis denilir. Cortex renis idrar yapan oluşumları içerir. Medulla renis ise toplayıcı kanallardan oluşur. Orta kısmında bulunan ve hilus renalis'e açılan boşluk ise sinus renalis adını alır (16,22,24).

2.1.2.1. Medulla renis:

Medulla renis üreter tomurcuğundan köken alır ve fonksiyonel olarak, idrarın içeriğinde değişiklik yapmadan, idrarı üreter'e kadar iletmekle görevli kanal sisteminden oluşmuştur. Medulla renis sayıları 8-10 (bazen 18-20) arasında değişen, pyramides renales (Malpighi piramitleri) denilen koni şeklindeki yapılardan oluşur. Bu piramitlerin basis pyramidis denilen taban kısımları böbreğin dış kısmına, papilla renalis denilen tepe kısımları ise sinus renalis'e bakar. Pyramides renales'ler sinus renalis etrafında birbirine değmeyecek şekilde dizilmişlerdir. Pyramides renales'lerin arasına columnae renales denilen kortikal cevher uzantıları girmiştir. Bir pyramides renales, papilla renalis hariç tamamen cortex renis ile çevrilmiştir. İşte, bir pyramides renales ve etrafını saran kortikal cevher bölümüne, bir böbrek lobu (lobi renales) denilir. Böylece her böbrekte pyramides renales sayısı kadar böbrek lobu bulunur (18).

Evcil memeli hayvanlarda böbrekleri oluşturan loplara (lobi renales) birbirleriyle üç ayrı şekilde birleşirler. Böylece evcil memelilerde lobuler birleşme düzeyine bağlı olarak üç tip böbrek ayırt edilebilir.

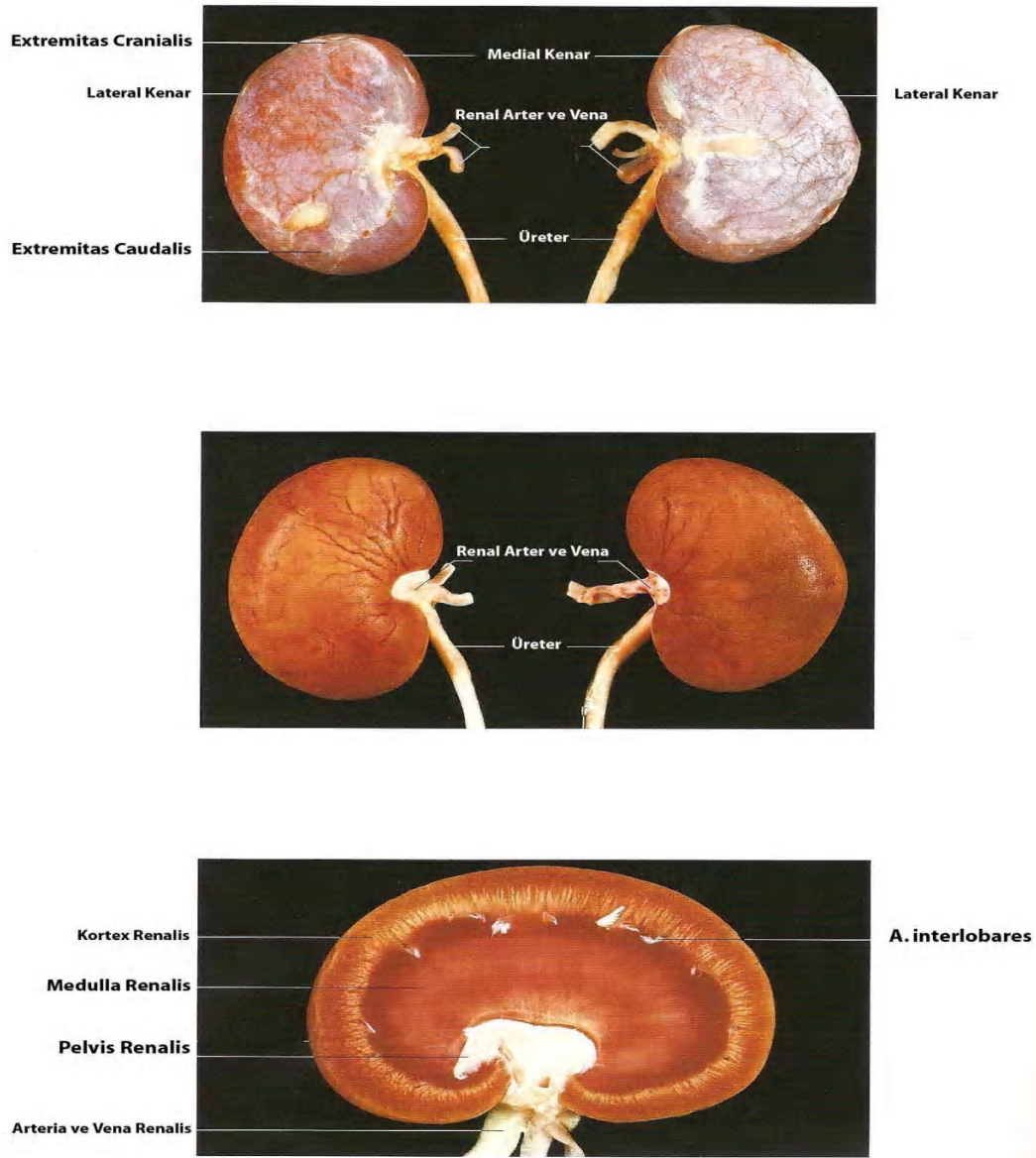
Dış yüzü yarıklı çok papillalı böbrek (multilobar): lobi renalis'lerin dış ve iç iki ucu birleşmez. Yani loplara sadece orta kesimleri ile birleşirler. Bu türlü bir birleşme sonucunda böbreğin dış tarafında bir takım oluklar görülür. İç tarafta ise serbest ya da ayrı kalan papilla renalis'ler kendine ait calices renales'e açılırlar. Lobi renales'i bu tarzda birleşen böbrekler büyük ruminant'larda görülür (24,33).

Dış yüzü düz çok papillalı böbrek (multilobar): lobi renales'i arasındaki birleşme sadece papilla renalis'ler hariç, cortex renis ve medulla renis'in tüm kesimlerinde mevcuttur. Domuz böbrekleri bu tip böbreklere örnektir.

Dış yüzü düz, tek papillalı böbrek (unilobar): lobi renales'i arasındaki birleşme tamdır. Yani bu birleşmeye ya da kaynaşmaya papilla renalis'ler de dâhil olmuştur. Birleşmenin tam olması nedeniyle columnae renales mevcut değildir veya çok kısadır. Equidae, carnivor ve küçük ruminant'ların böbrekleri bu tür böbreklerdenidir (16,24,32).

Carnivor'larda tüm loplara birbiriyle kaynaşmıştır. Ancak a. interlobares renis'ler aracılığıyla loplara sınırları belirlenebilir. İç tarafa, pyramides renales'in aralarında columnae renalis adı verilen uzantılar şekillenmiştir. Papilla renalis'ler birleşerek crista renalis'i meydana getirmişlerdir. Böbreğin dış yüzü düzdür, iç kısmında ise birleşik bir crista renalis şekillenmiştir ve lobun hem kortikal hem medullar bölümleri komşu lobun aynı bölümleri ile birleşmiştir (34). Pyramides renales'in taban kısımlarından kortikal cevhere doğru uzanan ve medullar cevhere ait olan ışınal yapılara pars radiata (stria medullaris) denilir. Cortex renis'in pars radiata'yı dıştan saran kesimine de pars convoluta adı verilir (15,16).

Medulla renis'in böbrek hacmine olan oranı ve miktarı idrarın geri emilimi ile doğru orantılıdır. Böbrekte medulla kalınlığı ve gelişmişliği ile sidik konsantrasyonu arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilmiştir (35). Kanatlılarda da benzer şekilde medulla renis'in gelişmişliği su tasarrufu parametresi ile ilişkilendirilmiştir. Memelilerdekine benzer şekilde, kurak bölgelerde yaşayan kanatlı hayvanların renal medulla'larının gelişmişliğinin su ve elektrolit atımını en aza indirmek için refleks olarak göreceli bir şekilde daha da arttığı belirlenmiştir. Ayrıca kanatlılarda (14 türde) vücut ağırlığı ve böbrek hacmi arasında karşılaştırma yapılmış, vücut ağırlığı / böbrek hacmi oranı en küçük olan kanatlı hindi olurken, en büyük oran sığırcık kuşunda elde edilmiştir. Genel olarak küçük kuşlarda büyük kuşlara göre göreceli olarak daha büyük böbrek olduğu gözlemlenmiştir. Kanatlı hayvanlarda medulla hacmi toplam böbrek hacminin %5-15'i kadardır (18,35-37).



Şekil 2.2. Köpek böbreğinin iç ve dış yapısının görüntüsü. (15)

2.1.2.2. Cortex renis:

Embriyonik gelişim bakımından nefrojen kökenlidir. Fonksiyonel olarak asıl filtrasyon işleminin yapıldığı, kandan idrar yapan oluşumları içeren kısımdır. Cortex renis memeli hayvanlarda ve insanda toplam böbrek hacminin %80-85'ini oluşturur. Kanatlı

hayvanlarda ise %77'sini oluştururken bu oran çöl kuşlarında %72 ve su kuşlarında %80 civarındadır (36). Cortex renis, papilla'lar hariç pyramides renales'in her tarafını saran böbrek dokusudur. Kortikal cevherin pyramides renales'ler arasında kalan bölümüne columnae renales denir. Capsula fibrosa ile pyramides renales'in taban kısımları arasında kalan, kabuk şeklindeki kortikal cevher bölümü, taze preparatlarda bir lupla incelendiğinde farklı iki yapı izlenir. Bu yapılardan striae medullaris, daha koyu renkli olup medullar cevherin kortikal cevher içine gönderdiği ışınal bir takım uzantılardır. İki striae medullaris arasında kalan daha açık renkli cortex bölümüne lobulus corticalis adı verilir. Ayrıca pyramides renales'in taban kesimlerinden böbreklerin dış yüzeyine doğru ışınal tarzda uzantılar bulunur. Böbreğin medullar kesiminden gelen bu uzantılara medulla uzantıları veya ferrein uzantıları denir. Bu uzantılar böbreğin pars radiata'sını oluşturur.

Cortex renis'in pars radiata'yı dıştan saran kesimine pars convoluta adı verilir. Burada kandan idrarı süzen **malpighi cisimcikleri** (corpuscula renis) ve idrar kanalcıkları bulunur. Taze preparatlarda küçük kırmızı noktacıklar şeklinde gözlenen Malpighi cisimciği, arteriola glomerularis afferens ve arteriola glomerularis efferens'in oluşturduğu damar yumağına glomerula (glomeruli) ve bunu saran Bowman kapsülünden oluşur (16,18,38).

Böbreklerde filtrasyon aşamasının gerçekleştiği yerler olan malpighi cisimcikleri çıplak gözle görülebilen 150- 300 mikrometre çapında düzensiz küre şeklinde yapılardır (24,39). Glomerula ve Bowman kapsülü olarak iki kısımdır. Malpighi cisimciği'nin glomerula'yı oluşturan afferens ve efferens arteriol'lerin bulunduğu kısmına damar kutbu, bunun karşısında bulunan ve süzülen filtratı toplayıcı borucuklara ileten kısmına ise idrar kutbu denir (33,38,40).

Malpighi cisimciği içindeki glomerula, böbrek lopçukları arasında uzanan a.interlobulares'in cortex içinde yanlara doğru verdiği afferens arteriol olarak bilinen arteriol'lerin kendi üzerinde kıvrımlar ve anastomozlar yapmak suretiyle oluşturduğu damar yumağıdır. Sayıları 30-50 kadar ince kapıllar kıvrımından oluşan bu kılcal yumak, çapı afferens arteriol'den daha küçük olan efferens arteriol'e dönüşür. Bu kılcal

damarlar pencereli kılcal özelliği taşır ve bu sayede lümendeki sıvı yüksek hidrostatik basınç altında kolayca dışarı filtre olur (24,33,41). Bu damar yumağını dıştan saran bowman kapsülü ise epitel hücrelerinden ibaret iki yapraktan meydana gelir. Bowman kapsülünün dış (parietal) yaprağı ince bir retiküler lif tabakası ve bazal lamina ile desteklenen tek katlı yassı epitelden oluşur. İç (visceral) yaprak ise glomerula'yı şekillendiren kılcal damarları sarar. Parietal yaprağın epiteli nispeten değişmeksizin kalırken içindeki visceral yaprak embriyonik gelişim sırasında büyük ölçüde modifiye olur. Visceral yaprağı oluşturan epitel hücrelerinin kılcallar üzerine oturan sitoplazmik uzantıları mevcuttur. Mikrotubulus ve mikrofilamanlardan yana da zengin olan bu özelleşmiş hücreler podosit olarak isimlendirilir. Parietal ve visceral yaprak arasında

Tablo 2.3. Çeşitli memeli hayvan türlerinde Bowman kapsülü çapları.

Memelilerde Bowman Kapsülü Çapları	
Tür	Ortalama Çap (μ)
Fare	73,4 - 103,86
Rat (30 Günlük)	55 – 73
Rat (Yetişkin)	97 – 129
Guinea Pig	126
Tavşan	116,91 – 140
Kedi	100 – 120

Köpek	180
Memelilerde Bowman Kapsülü Çapları	
Domuz	210,161
Sığır	244
At	232,214
Maymun	160
Fil	338
Çatal Kuyruklu Balina	110,60
İnsan	
Yeni Doğan	85
Yetişkin	192-238

(18)

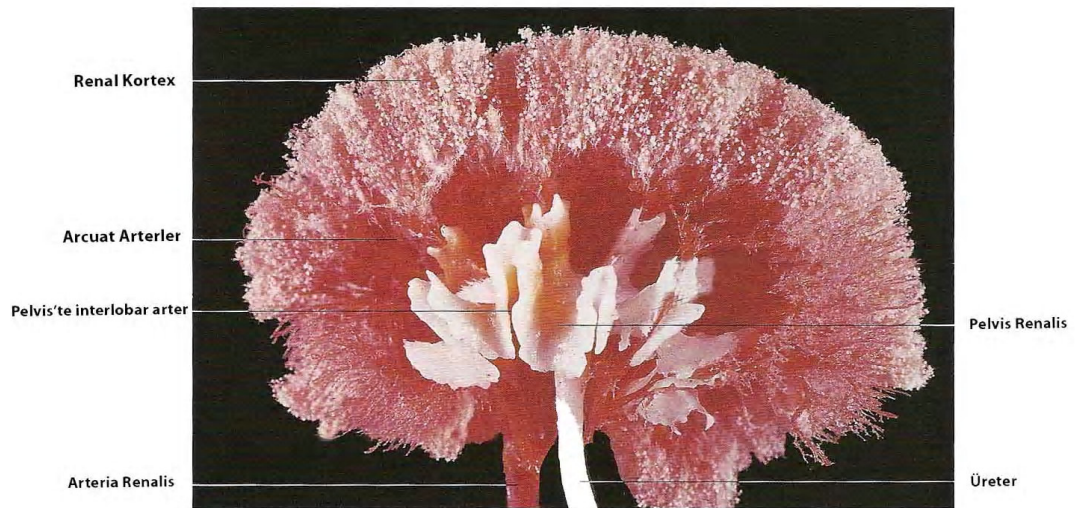
Bowman aralığı adı verilen dar bir aralık kalır. Kılcal damar yumağından süzülen ultrafiltrat podosit'lerin arasındaki açıklıklardan Bowman aralığına geçer (33,40).

Her bir idrar kanalcığı kısa bir ara parça ile toplayıcı kanala açılır. Toplayıcı kanallarında birleşerek daha kalın toplayıcı kanalları oluşturur. Bu kanallar ise papilla renalis'te bulunan, sayıları 10-25 arasında değişen ve foramina papillaria veya pori uriniferi denilen deliklerle calices renales minores'e açılırlar. Papilla renalis, üreter'in kadeh şeklinde en son parçası olan calices renales içerisine girmiştir. Böylece lopta şekillenen idrar, papilla'nın ucundaki area cribrosa isimli delikli bölgeye ulaşır. Oradan da calices

renales'e dolayısı ile üreter'e taşınmış olur. Toplayıcı kanallar, böbreğin medullar cevherinde (pyramides renales ve pars radiata) bulunur (15,18,41,42).

2.1.2.3. Sinus renalis

Sinus renalis'e, böbreğin medial kenarında bulunan ve hilus renalis denilen açıklıktan girilir. Böbreğin dış yüzünü saran kapsula fibrosa'nın iç yaprağı papillalar hariç sinus renalis'in iç yüzünü, calices renales'in dış yüzünü örterek, pelvis renalis'in dış yüzünde devam eder. Sinus renalis'de pelvis renalis, calices renales, böbrek damarları, sinirler yer alır. Bu yapılar arasında bağ dokusu bulunur.



Şekil 2.3. Köpekte pelvis renalis'in corrozyon tekniği ile görüntüsü(15)

Equidae'de pelvis renalis, sinus renalis'in benzer uzantılarını aşağı yukarı tamamen dolduran ince, uzun kör keseler şekillendirir. Böbreğin ön ve arka uçlarına doğru uzanan bu yanıl kör keselere recessus terminalis denir. Büyük ruminant böbreklerinde calices renales var iken bundan farklı olarak domuz böbreklerinde calices renales minöres ve majores adlı yapılar bulunur. Pelvis renalis'in propria mukoza tabakasında, equidae'de glandula pelvis renalis denilen tubulo-alveoler bezler bulunurlar. Pyramides renales'in papilla renalis denilen tepelerinde pori uriniferi veya foramina papillaria denilen delikler bulunur. Toplayıcı kanallar bu deliklerle calices renales minores'a açılırken, 2-3 calices renales minores bir calices renales majores'i oluşturur. Böylece cortex renis'deki nefronlarda yapılan idrar, toplayıcı kanallar ile calices renales minores, calices renales majores ve pelvis renalis'e iletilir. Carnivora'da crista renalis'i kapsayan genel pelvis'e yanlardan, içinde columnae renales'lerin bulunduğu recessus pelvis (collateralis) isimli bir takım kör yollar açılırlar. Pelvis renalis, böbrekten çıkarken birden daralır ve üreter'i oluşturur. İdrar calices'lerin ve pelvis renalis'lerin duvarlarında bulunan düz kasların kontraksiyonu ile üreter'e iletilir (15,16,34).

2.1.3. Böbreğin fonksiyonu

Böbreğin fonksiyonel birimi nefron'dur. Nefron; renal glomerulus ve Bowman kapsülünden, bunu izleyen proksimal tubul, Henle kulpu (ince tubul), distal tubul ve idrar toplama kanallarından kurulmuştur. Her nefronun iki ana bölümü vardır. Bunlar kandan büyük miktar sıvının filtre olduğu glomerul'ler ve filtre edilen sıvının idrara dönüştüğü tubuler sisteminden oluşur. Her bir böbrekte yaklaşık olarak bir milyon kadar nefron bulunur denilse de memeli hayvanlar arasında nefron sayısı oldukça farklılık gösterir. Bir böbreğin sahip olduğu, köpekte 400.000'in üstünde, kedide 190.000, domuzda 1 milyon, sığırdan 4 milyon, atta 2,7 milyonun üstünde ve insanda 1-2 milyon kadar nefron bulunur ve bu yapılar yenilenmediği için yaşla birlikte nefron sayısı giderek azalır. Glomerulus'lar, afferens arteriol'ün corpuscula renis'e girince birçok kılcal damara ayrılması ve bu kılcal damarların birleşerek efferens arteriol'ü meydana getirmesi ile oluşmuştur. Buna göre glomerulus, afferens ve efferens arterioller ile bunlar arasındaki kapillar yumağından oluşan bir yapıdır (24,27,38,41). **Glomerulus**

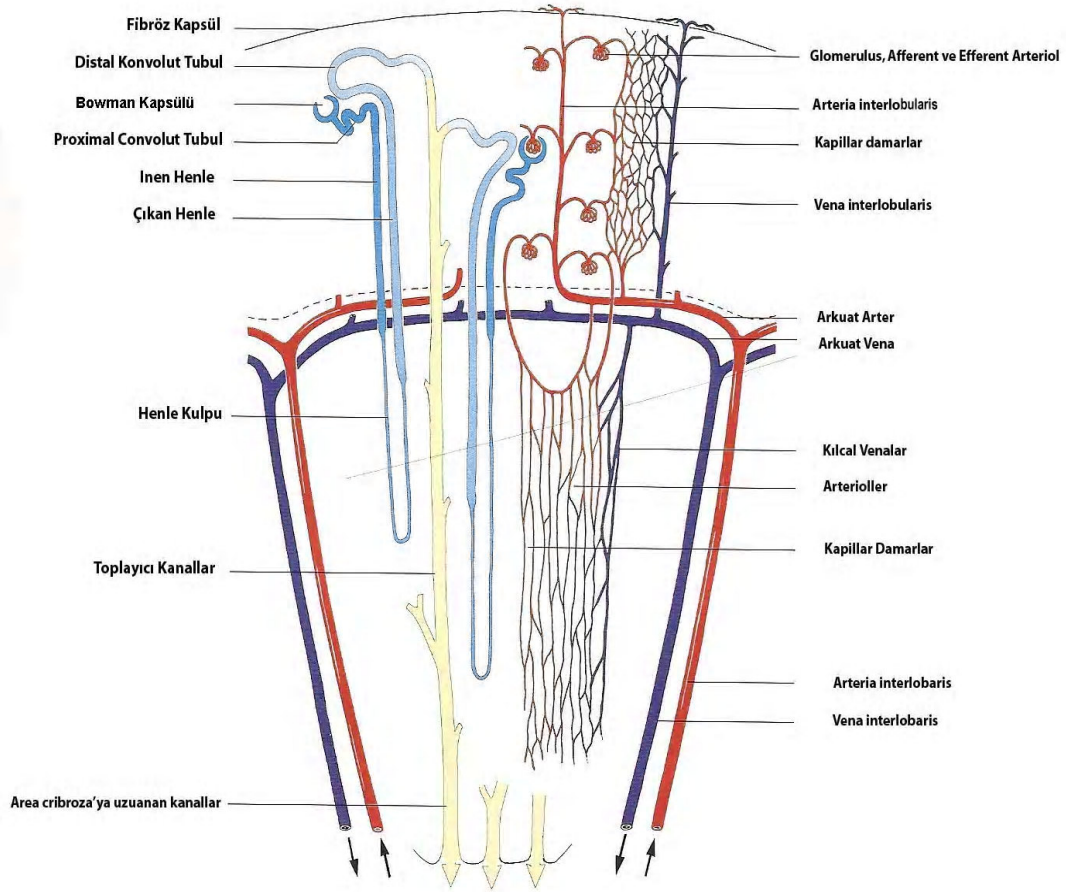
kılcal damarlarının en önemli özelliği; iki arteriol anastomoz arasında bulunmalarıdır. Böyle bir yapı vücudun başka hiçbir yerinde yoktur. Böbrekte suyun geri emilişi ozmotik kurallara göre pasif bir şekilde olur ve sodyum geri emilişini izler. Geri emilen sodyum'u aynı oranda suyun izlemesi nedeniyle, proksimal tubuller boyunca süzüntünün sodyum ve su oranı, dolayısıyla ozmotik basıncı hep aynı kalır. Diğer hücrelerde olduğu gibi böbrek tubul hücrelerinde de sodyum iyonu (Na^+) pompası vardır. Fakat tubul hücrelerinde bu tür pompanın, sadece hücrenin doku sıvısına bakan yüzünde bulunduğu, tubul lümenine bakan yüzünde bulunmadığı belirtilmiştir. Hücrenin tubul lümenine bakan yüzünde hidrojen iyonu (H^+) pompalayan bir sistem vardır ve bu tubul sıvısına verilen her H^+ için bir Na^+ hücreye girer. Sodyum'un hücreye girişi diffüzyon yoluyla olur ve hücre içi iyon nötralitesini sağlar. Hücreden tubul sıvısına verilen her H^+ için, hücreden bir Na^+ ve bir HCO_3^- doku sıvısına buradan da kana girer. Tubulus proximalis'in pars recta'sından sonra gelen bölüm inen henle adını alır. Medulla'da bulunan ve çapı en dar olan bu tüpün duvarı yassı epitel hücreleri ile döşenmiştir. Hücre membranları su için geçirgen ancak suda erimiş maddeler için geçirgen değildir. Medulla'da bulunan ve inen henle gibi düz uzanan bölüme de çıkan henle adı verilir. Çapı daha geniş olup duvarı kübik epitel hücreleriyle döşenmiştir. İnen henle'nin aksine suda erimiş maddeler (tuz, üre) için geçirgen, su için geçirgen değildir (43).

2.1.4. Böbreğin arterial vaskularizasyonu

Kalpten çıkan kanın %21-25'i böbreklerden geçer. Böbreğin ana besleyici damarı a. renalis'tir. A. renalis genel olarak birinci ve ikinci vertebrae lumbales hizasında aorta abdominalis'den sağlı sollu olarak ayrılır. Equidae de sağ a. renalis, ruminant'larda ise sol a. renalis daha uzundur (16).

Hilus renalis'ten böbreğe giren a. renalis; hilus renalis içinde çeşitli kaynaklara göre ilk olarak segmental dallara ayrılır (16,44-46). Hatta ilk segmental dallar a.segmenta renalia olarak da tanımlanmıştır (16). Ancak Nomina'da olmamasına rağmen literatürde ilk dallanma, türe göre cranial ve caudal ya da dorsal ve ventral dallar olarak ifade edilmiştir. Buna göre a. renalis; ya cranial ve caudal dallara (22,24), ya da dorsal ve ventral dallara (24,54), yada herhangi bir yön tanımlanması yapılmadan bir takım

dallara ayrıldığı (56) gibi, a. renalis'in bu dallara ilave olarak üçüncü bir dal daha verdiği bildirilmiştir (25,32,49,51,52). Bunlar interlobar arterleri vererek sonlanan terminal arterler olarak da tanımlanmışlardır (47). A. renalis'in cranial ve caudal (dorsal ve ventral dalları) dalları da aa.interlobares renis'lere ayrılır. Ayrılan dalların sayısı köpekte 2-4 (22) ya da 4-6 (48), kedide (49,57) ve kuzuda 3-6 (51), deve 5-8 (54) kadardır. Aa. interlobares renis'lerin her biri cortex renis ile medulla renis sınırı üzerinde aa. arcuatae'yı verir . Aa. arcuatae'dan da aa.interlobulares olarak adlandırılan ve cortex renis'e yönelen dallar orijin alır. Aa. interlobulares, yanlara doğru seyreden ve her biri bir glomerulus'a giden arteriola glomerularis afferens'i verir. Glomerulus'a bu şekilde getirilen kan, buradan yani glomerulus'dan arteriola glomerularis efferens isimli damarlarla glomerula dışındaki kapillar ağına taşınır. Bu kapillar ağın karşı ucunda en küçük çaplı venüller başlar. Bu damarlar kendi aralarında birleşerek sırasıyla; venulae stellatae'yi, vv. interlobulares'i, vv. arcuatae'yi ve vv. interlobares'i oluşturur. Vv. interlobares de böbreğin sinus renalis'ine doğru, birbirlerine yaklaşıp seyrederek, sonunda hilus renalis'de birleşerek v. renalis'i oluştururlar. V. renalis dextra ve v.renalis sinistra, v. cava caudalis'e dökülerek sonlanır (16,43,58).



Şekil 2.4. Böbrekte kan damarları ve idrarın oluşumunun şematik gösterimi(15).

Hayvan türlerine göre a. renalis'ler aorta abdominalis'in ventral yüzünden, kedi ve keçiye 3.- 4. lumbal vertebra, köpekte 1.- 2. lumbal vertebra, koyunda 2.- 3. lumbal vertebra ve domuzda 3. lumbal vertebra düzeyinden orijin alır (59-62).

Kobayda a. renalis'ler, 2.- 3. lumbal vertebra arasındaki eklem düzeyinden, a.celiaca'nın yaklaşık 3 mm caudal'inden, aorta abdominalis'in ventral yüzünden orijin almaktadır (63-65).

Tavşanlarda, 2. vertebra lumbalis düzeyinde a. mesenterica cranialis'in 4 mm. caudal'inde ve aorta abdominalis'in ventro-lateral yüzünden köken almaktadır (66,67). İnsanda a. renalis'ler birinci ve ikinci lumbal vertebra hizasında aorta abdominalis'den çıkar. Aorta abdominalis'den çıkan a. renalis dextra, a. renalis sinistra'ya göre daha

uzundur (18). Tavşanlarda a. renalis dextra, a. renalis sinistra'ya aorta'dan daha önde orijin alır ve kısadır (53).

Atalar ve arkadaşları oklu kirpilerde yaptıkları araştırmada, arteria renalis dextra'nın ikinci lumbal omur seviyesinde a. mesenterica cranialis'ten 35-40 mm sonra, aorta abdominalis'in lateral yüzünden çıktığını ve bu damardan 0,5 cm kadar sonra da arteria renalis sinistra'yı verdiğini bildirmiştir. Arteria renalis dextra üç kol halinde; arteria renalis sinistra ise iki kol halinde böbreğin hilus renalis'ine girer. Renal arterler, üreter'in pars abdominalis'inin vaskularizasyonu için de ramus uretericus adı verilen ince bir dal verir (68).

İnsan böbreği ile ilgili çalışmalarda ise iki ya da daha çok a. renalis'in bulunabildiği ve böbrekleri beslediğinden bahsedilmiştir (69). Aycan a. renalis'in genellikle aorta abdominalis'den bir tane olarak çıktığını ama bazı hallerde dörde kadar varan sayıda bulunabileceğini, buna a. renalis'in sayı anomalileri denilmiştir (70). Peştemalcı ve ark. arter varyasyonlarının en sık görüldüğü yerlerden birinin de a. renalis olduğunu belirtmişlerdir (71).

Şener ve arkadaşları da bir insanda her iki böbrekte de üç adet arteria renalis'in varlığından bahsetmişlerdir (72).

Michalczyk ve ark. araştırdıkları koyun böbreklerinde a. renalis'lerin aorta abdominalis'den, %15' lik kısımda simetrik, %85'lik kısımda ise a. renalis dextra'nın a. renalis sinistra'dan daha cranial'den orijin aldığını belirtmişlerdir (73). Kadioğlu'da çalıştığı koyun böbreklerinde benzer şekilde a. renalis dextra ve a. renalis sinistra'nın aorta abdominalis'den birbirinden ayrı veya karşılıklı olarak çıktığını göstermiştir (74).

Sindel ve ark. tavşan böbreklerinin sadece ikisinde (2/60) aorta abdominalis'den sağlı sollu olarak iki a. renalis'in, diğer böbreklerde (58/60) ise bir a. renalis'in çıktığını belirlemişlerdir (53).

İnsanda da renal arterin %10,5 oranında accessuar artere sahip olduğu, kadavraların %83,7'sinde sağ renal arterin orijininin, sol renal artere göre önde olduğunu saptamıştır. Sağ ve sol a. renalis'in a. mesenterica cranialis'in orijininden sırasıyla 15,6 mm-21,4 mm sonra çıktığı belirlenmiştir. Bu nedenle sağ ve sol a. renalis birbirinden 5,8 mm

aralıkla aorta'dan ayrılır. Bununla birlikte renal arterlerin pozisyonları ile böbreklerin pozisyonları arasında göreceli olarak bir bağlantı yoktur (19).

Renal arterlerin çıkış orijini bakımından;

- 1) A. renalis dexter'in, sinister'den 14 türde (%66,7 oranında) cranial'den çıktığı,
- 2) Asya maymunu, ipek maymunu, lemur ve domuz olmak üzere 4 türde (%19) her iki a. renalis'in aynı seviyeden çıktığı,
- 3) Savanna maymunu, squirrel maymunu ve kedi olmak üzere 3 türde (%14,3) ise a. renalis sinister'in a. renalis dexter'den önde orijin aldığı,

Yılanda da yine sağ böbrek sol böbrekten önde yer alır ve böbrekler vücut boşluğunun alt kesiminde bulunurlar. Diğer reptillerde de böbrekler pelvik bölgede aynı seviyede yer alırlar ve aorta'nın alt kesimleri yada arteria iliaca'dan orijin alan dallarla beslendiği (19),

İnsanda a. interlobaris'lerin sayısı ve bağlanma şekillerinin çok farklı olduğu, bununla birlikte a. interlobaris'lerin sıçanlarda 6-10 arasında değiştiğini, köpeklerde ise 12 adet olduğu (75,76),

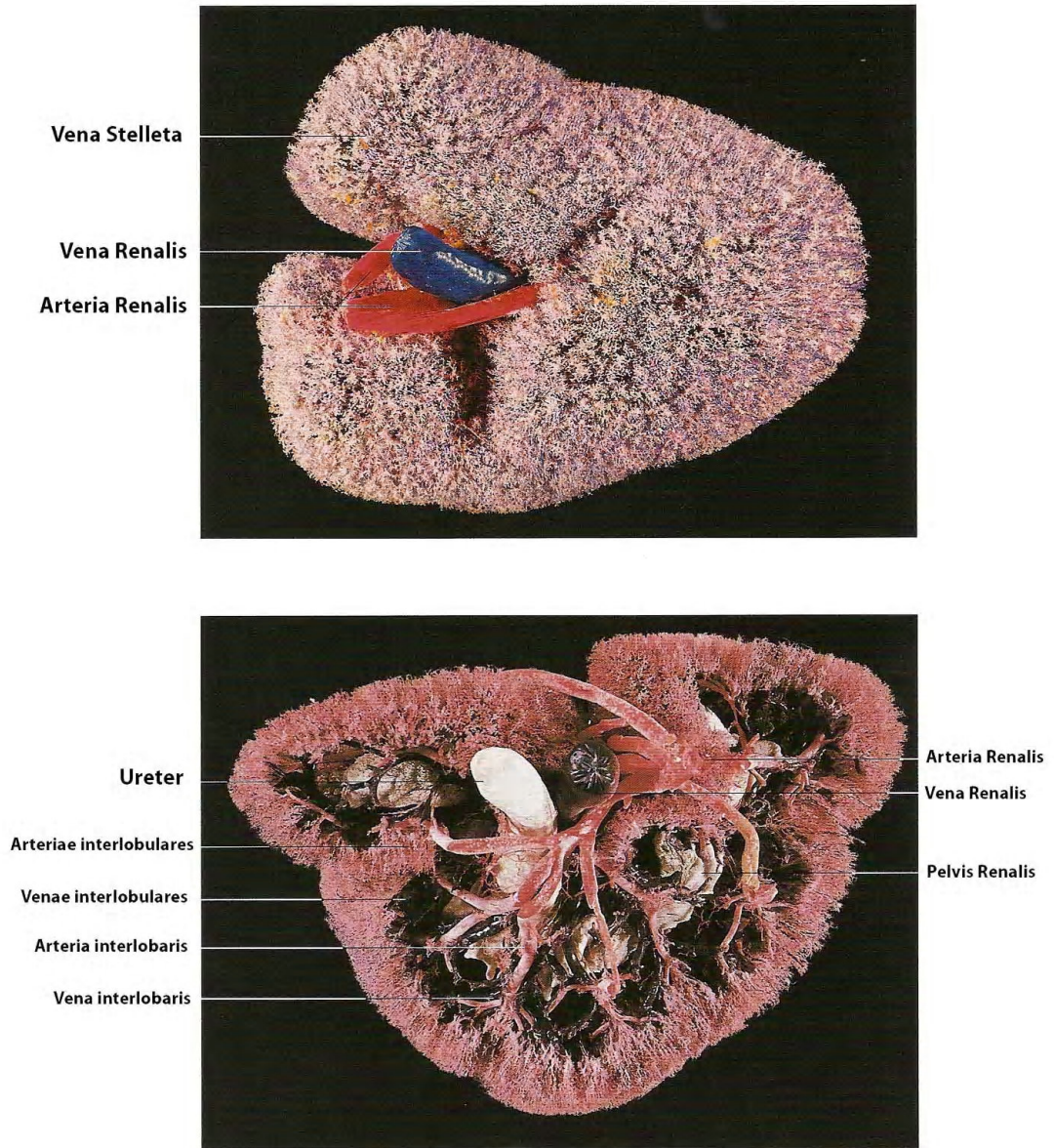
Koyunlarda, a. interlobaris'lerin böbrekte 4-10 çift bulunduğu (73),

Köpek, sıçan, tavşan ve hamster'lerde a. segmentalis'lerin ventral ve dorsal bölünmenin insandaki gibi şekilde olduğu ve 3-8 adet aa. interlobares'e ayrıldığı bildirilmiştir (25).

Van kedisinde sağ renal arter aorta abdominalis'ten ve cranial'den köken alırken sol renal arterin sağ renal artere göre daha caudal'den çıktığı belirtilmiştir. Her iki arterin de aorta'nın lateral yüzeyinden köken alıp ilgili böbreğin hilus'una doğru yöneldiği saptanmıştır. Sağ renal arter sağ böbreğin hilus'undan 0,4 cm, sol renal arter ise sol böbrek hilus'undan 1 cm önce dorsal ve ventral dallara ayrılmış, sağ dorsal dal 3-5 adet sağ interlobar artere ayrılırken, sağ ventral dalın 4-6 adet interlobar artere ayrıldığı belirtilmiştir. Arteria renalis sinistra'nın sol dorsal dalı 3-6 interlobar artere ayrılırken, sol ventral dalı 3-4 interlobar artere ayrılmıştır. İnterlobar arterlerden yanlara doğru kortikomedullar birleşme bölgesi yakınında çok sayıda aa. arcuatae'nin çıktığı

belirtilmiştir. Aa.arquatae'den çok sayıda interlobuler arterin çıkarak böbreğin içine doğru yayıldığını ve bu arterler arasında anastomoz olmadığını belirtmiştir. Materyallerden bir tanesinde aortae abdominalis'ten dorsal ve ventral olmak üzere 2 adet a.renalis dextra'nın orijin aldığını bu damarların dorsal ve ventral dallara ayrılmadan böbrek içinde ikiye daha ayrıl原因 olarak 4 adet interlobar artere (2 adet dorsal, 2 adet ventral a. interlobaris) bölündüğünü bildirmiştir (49).

Yokota ve arkadaşları 1 kanatlı, 3 reptil ve 21 memeli hayvan üzerinde yaptığı araştırmalarında kuşlarda ve reptil'lerin çoğunda (2/3) böbreklerin pelvik bölgede yer aldığını ve çeşitli arterial dallar ile beslendiğini belirtmişlerdir (19).



Şekil 2.5. Atın; üstte sol, altta sağ böbrekn cast'ının görüntüsü(15)

Arteria renalis'lerin verdiği dallar da türlere göre farklılık arz etmektedir. A. renalis kobayda, a. phrenica caudalis, a. abdominalis cranialis, rami adrenales (-supra) caudales ve üreter için birkaç ince dal vermektedir (63,65).

Kobayda a. renalisler, aorta'dan tek dal halinde orijin alıp v. cava caudalis'in dorsal'inden (vena renalis'in dorsocranial'inden) böbreğin hilus renalis'ine birkaç dal halinde, oklu kırıpide, sağ a. renalis üç, sol a. renalis iki dal halinde böbreğin hilus'una

giriş yapmaktadır. Tavşanda da yine aorta'dan tek dal olarak çıkan a. renalis'ler, hilus renalis'e iki dal halinde girerken, ruminant'ta üç, susta birkaç dal halinde ve equidae'lerde ise beş-sekiz dal halinde böbreğe girerek organın vaskularizasyonunu sağlamaktadır (61,64,66,68,77).

Arteriae renalis'ler farede; rami adrenalıs caudalis ve rami adrenalıs media'yı, tavşanda gl. suprarenalis'e verdiği dallara ek olarak diaphragma için a. phrenicoabdominalıs ve üreter için ramus uretericus'u, oklu kirpide ise gl. suprarenalis için rami adrenales caudales ve üreter'in pars abdominalıs'i için de ramus uretericus'u vermektedir (66-68,77).

Kangal köpeğinde sol a. renalis, sağ a. renalis'ten daha uzun olduğu ve a. renalis'lerin dorsal ve ventral olarak dallara ayrıldığı belirtilmiştir. Hem dorsal hem de ventral dallar, sırasıyla aa. interlobaris, aa. arcuata ve aa. interlobularıs'i vermektedir. Sağ ramus dorsalis'in 5-6, sağ ramus ventralıs'in 4-6, sol ramus dorsalis'in 5-7, sol ramus ventralıs'in ise 6-8 aa. interlobares verdiği tespit edilmiştir. A. renalis ve dalları arasında anastomoz görülmediği bildirilmiştir (48).

Alman kurt köpeğinde böbreklerin aorta abdominalıs'ten sağlı sollu ayrılan a. renalis dextra ve sinistra tarafından vaskularize edildiği, incelenen hayvanlarda renal arterlerin çapının yaklaşık 3 mm olduğu bildirilmiştir. A. renalis sinister'in a. mesenterica cranialis'in orijinininden yaklaşık 6-8 cm sonra aorta abdominalıs'ten ayrılmakta olduğu ve orijinininden 1,7-1,8 cm sonra hilus yakınında ventral ve dorsal dallara ayrıldığı belirlenmiştir. A. renalis dexter'in ise aorta abdominalıs'ten ayrıldıktan 2,3-2,5 cm sonra dorsal ve ventral olmak üzere dallara ayrıldığı görülmüştür. A. renalis dexter'den ayrılan bir dalın (a. suprarenalis dexter) glandula suprarenalis dextra'nın lateral ve caudal kısmını beslemek üzere beze doğru ayrıldığını bildirmiştir. Aynı araştırmada bir kadavrada a.renalis dexter'in a. renalis sinister'den 0,6-0,7 cm kadar daha cranial'den orijin aldığı, ayrıca a. renalis dexter'den 2,5 cm kadar sonra, 1,5-1,7 cm çapında ikinci bir a.renalis dextra aorta'dan ayrılır (78).

2.1.5. Böbreğin lenf drenajı

Kapsüler ve paranşimal lenfatikler böbrek damarlarına eşlik ederler. İnterlobular, arkuat, interlobar damarlar boyunca uzanırlar ve bu damarların çevresinde düzensiz pleksuslar şekillendirirler. Periarteriyel ağ perivenöz ağdan daha kalındır. İnterlobuler damarlara eşlik eden lenfatikler böbrek kapsülü ve böbrek çevresindeki dokuda bulunan zengin lenf pleksusuyla da anastomozlaşırlar. Sinus renalis'te birleşerek hilus yoluyla böbrekten çıkarlar ve lumbar lenf düğümlerinde (Inn. lumbales aortici, Inn. İliaci mediales ve Inn. İliaci laterales) sonlanırlar. Bu grup lenf düğümlerinin böbrek yakınında lokalize olanları İn. renales'tir (22,24,39)

2.1.6. Böbreğin sinirsel uyarımı

Böbrekler otonom sinir sisteminin sempatik ve parasempatik uyarımlarının kontrolü altında çalışır. A. renalis'ler boyunca uzanarak organa ulaşırlar pleksus solaris'ten sempatik ve parasempatik lifler alırlar. Sempatik lifler ganglion celiacum, ganglion mesentericum craniale ve pleksus renalis'in daha küçük ganglionlarında sinapslar şekillendirir (24). Bu ganglion'lardan çıkan lifler böbrek damarlarının düz kaslarını innerve ederek gerektiğinde vazokonstriktör etki gösterirler (27,39). Glomerüldeki afferens arteriolün konstrüksiyonu, filtrasyonu azaltmak suretiyle idrar üretimini düşürür. Glomerulden çıkan efferens arteriol'ün konstrüksiyonu filtrasyonu arttırarak idrar üretimini yükseltir (27). Böbreklerin parasempatik innervasyonu ise n. vagus'un dorsal dalından gelen parasempatik lifler aracılığıyla sağlanır. Parasempatik sistem sempatik sistemin etkisi ortadan kalktıktan sonra böbreğin normal işlevini sürdürmesini kontrol eder (22,24). Gerek sempatik gerekse parasempatik sinirlerden orijin alan miyelinli ve miyelinsiz lifler renal damarlar etrafında yoğun pleksuslar şekillendirirler. Bunlar renal tubulusları ve pelvis renalis'in düz kaslarını innerve ederler (22).

Sempatik innervasyon kaybı üriner çıkışı arttıran bir durumdur. Ayrıca normal renal fonksiyonun devamlılığı için ekstrasik sinirler gerekli değildir. Renal transplantasyon esnasında organa gelen sinirler kesilse bile transplante edilen böbrek normal çalışmasına devam edebilmektedir (27).

Postganglionik renal sinirler renal arter ve venlerle birlikte böbreğin hilusuna girer ve oradan da renal damarlara, nefronun bütün kısımlarına ve jukstagomerular (JG) hücrelere yayılarak adrenerjik innervasyonlarını sağlar. Böbrek kan akımında, tubullerden elektrolitlerin ve suyun taşınmasında ve ayrıca renin salgılanmasında efferens renal sempatik sinir aktivitesi (ERSNA) önemli rol oynar. Renal damarları, tubulleri ve JG hücreleri ayrı ayrı innerve eden fonksiyonel özel fibril grupları mevcuttur. Otonom sinir sistemi efferens bir sistem olarak tanımlanmasına rağmen motor sinirlerle karışmış durumda sensorik yani afferens fibrillere de sahiptir. Bu sayede renal sinirler vasıtasıyla merkezi sinir sistemi ile böbrekler arasında haberleşme sağlanır. Böbreklerdeki refleksler sensörük reseptörlerden gelen uyarımlar sonucu oluşan renorenal refleksler sayesinde böbrek fonksiyonları kendi kendine düzenlenmiş olur ve iki böbrek birbirini dengeler (41).

2.2. Glandula suprarenalis

2.2.1. Genel özellikleri ve anatomisi

Glandula suprarenalis'ler memelilerde iki tanedir. Genellikle sağ böbrek üstü bezi sağ böbreğin, sol böbrek üstü bezi sol böbreğin ön ucunun iç tarafında bulunurlar. İnsanda ise adrenal bezler böbreklerin üst kutuplarına oturmuş olarak (79) bulunur. Bunlardan farklı olarak kobayda böbreğin hilus'unun hemen önünde yer alırlar (80). Sıklıkla asimetric olarak yerleşim gösterirler. İlgili böbreğe bağlantısı, böbreklerin üzerini örten facia ve damarlar aracılığı ile olur. Böbreküstü bezi ismini alması sadece konumundan kaynaklanır, fonksiyonel olarak böbrekler ile ilişkili değildirler (15,16).

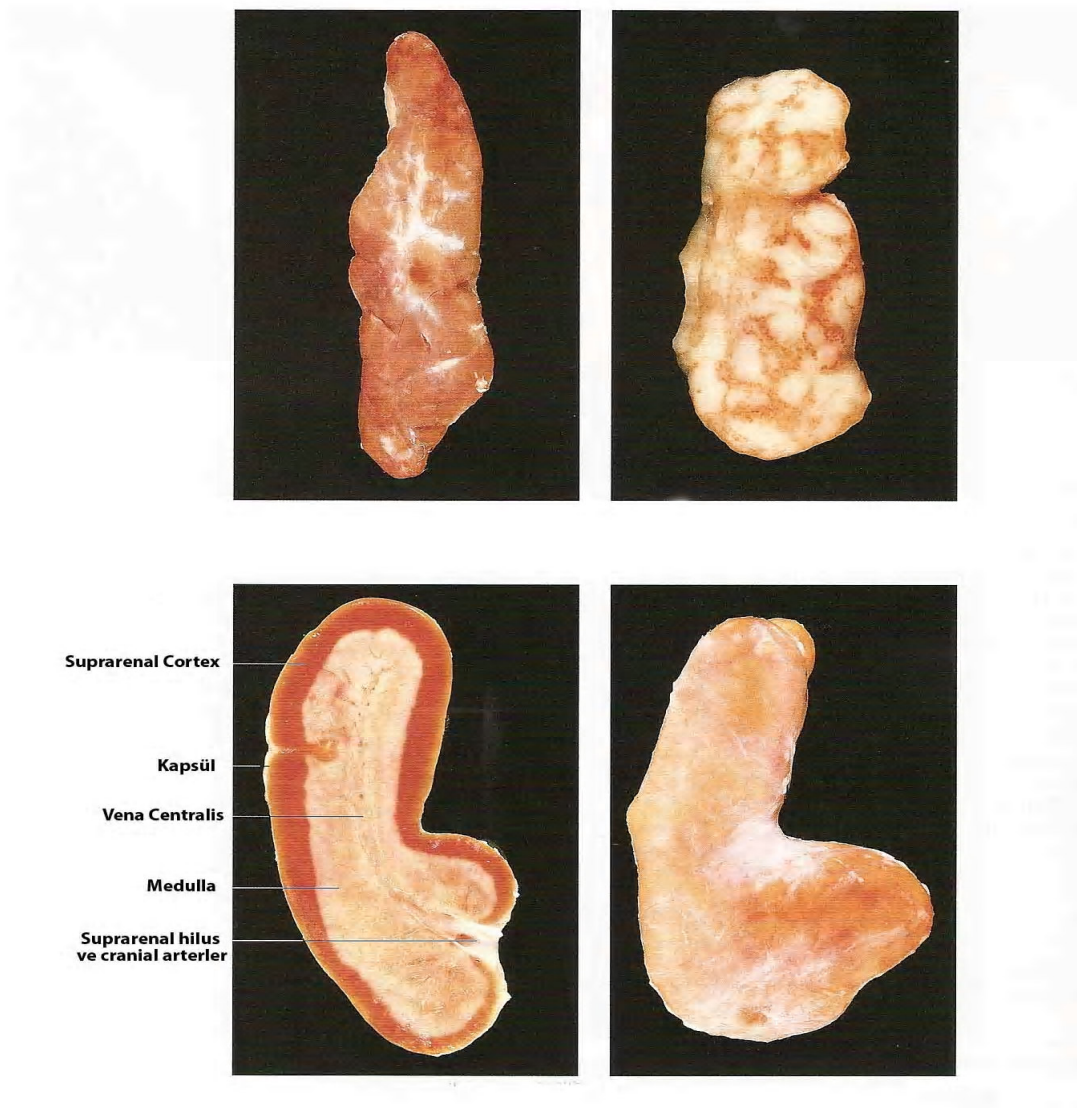
Her biri fibröz bir kapsül ile (capsula fibrosa) sarılmıştır. Böbrek üstü bezinin facies dorsalis ve facies ventralis olmak üzere iki yüzü, margo lateralis ve margo medialis denilen iki kenarı vardır. Facies ventralis'de arterlerin, venlerin ve lenf damarlarının girip çıktığı hafif çöküntülü bir yer vardır. Bu kısma organın hilus'u adı verilir. Böbreküstü bezinin arterleri organın hilus'undan girebildiği gibi bezin değişik kısımlarından da birkaç dal halinde giriş yapabilmektedir (16,81).

2.2.2. Şekli ve konumu

Böbrek üstü bezinin şekli türlere göre değişiklik göstermektedir. Genellikle basık oval ya da üçgen biçimindedir (16). Köpeklerde kabaca üçgen, domuzlarda silindir, bazen kabaca oval veya üçgen, (59) kobayda dikdörtgen (80), sığanda gl. suprarenalis dextra fasulye, gl. suprarenalis sinistra ovoid (82), dağ gelinciğinde gl. suprarenalis sinistra oval ve gl. suprarenalis dextra soldakine göre daha uzundur (83). İnsanda gl. suprarenalis dextra üç yüzlü bir piramit, gl. suprarenalis sinistra ise yarım ay şeklinde, merkepte gl. suprarenalis sinistra oval ya da yuvarlağa yakın, gl. suprarenalis dextra yine yuvarlağa yakın olmakla birlikte bazen uzunlamasına elips ya da fasulye şeklindedir (84). Tavşanda gl. suprarenalis sinistra, oval ya da yuvarlağa yakın bir bezelye yada fasulye tanesi büyüklüğündeyken gl. suprarenalis dextra dolgun, uzun ve iri pirinç tanesi şeklinde ve büyüklüğündedir (81). Büyüklükleri de değişiklik göstermektedir (79). Memeli hayvanlarda dış yüzleri oluklu bir görünüştedir. Ruminant'larda ise daima düz ve pürüzsüzdür (16).

Rengi carnivor'larda sarımtırak, equidae ve ruminant'larda içerdiği yağ oranının az olması sebebiyle kahverengidir. İnsanda, etçillerde ve kobayda ise sarımtırak renklidir. Tavşanda kirli beyaz renktedir (16,81).

Kanatlılarda genel olarak gl. suprarenales'ler akciğerlerin hemen gerisinde, sağ ve sol böbreklerin cranio-media'linde bulunurlar. Yine aynı çalışmada incelenen tüm türlerde (tavuk-horoz-ördek) gl. suprarenalis dextra piramit şekilli iken gl. suprarenalis sinistra düzensiz ve sağdaki bezden daha küçüktür (85).



Şekil 2.6. Üstte domuz, altta sığır'a ait gl. suprarenalis'in dış ve kesit yüzleri(15).

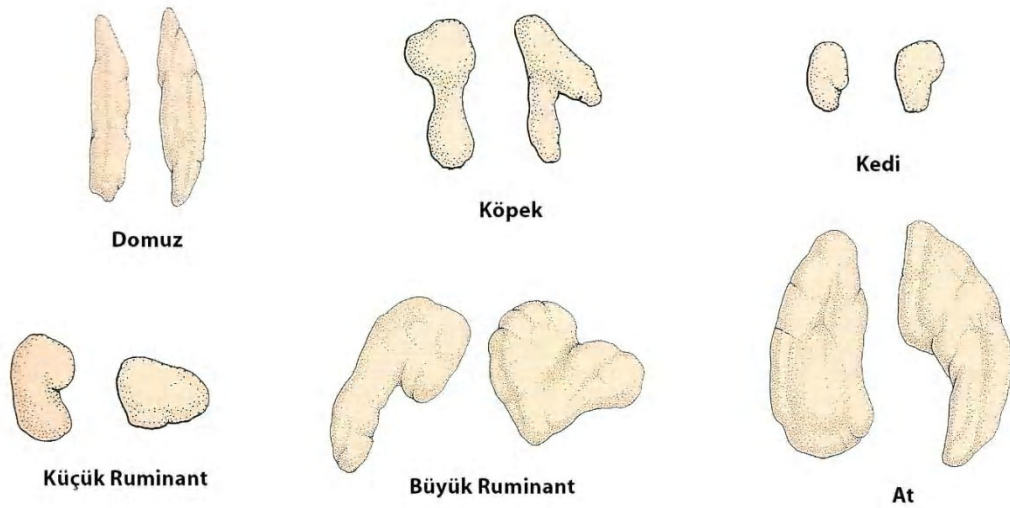
2.2.3. Komşulukları

Her bir böbrek üstü bezinin komşu organlarla olan ilişkisi de değişiktir. Sol böbrek üstü bezi medial'de aorta ile, sağ böbrek üstü bezi ise v. cava caudalis ile temas halindedir. Karın boşluğu içinde retroperitoneal olarak bulunurlar (16).

Tavşanda glandula adrenalis sinistra aorta abdominalis ile a.renalis sinistra arasında oluşan açığı içerisinde aorta abdominalis'e dayanmış, caudal ucu sol renal artere temas edecek pozisyonda yer alır. Glandula adrenalis dextra ise aorta abdominalis ile sağ

böbrek arasında, (aorta abdominalisten 5 mm uzaklıkta) arteria renalis dextra'nın aorta abdominalis'ten ayrım noktasının 5-10 mm önünde bulunur (81).

Merkepte gl.suprarenalis sinistra'nın medial kenarı aorta abdominalis'e dayanmış, bezin caudali sol arteria renalis'in ventral'indedir. Uzunluğu 41,49 - 7,56 mm genişliği 21,70 -26,24 mm kalınlığı da yaklaşık 4,65 - 7,56 mm dir. Merkepte gl.suprarenalis dextra'nın ventral yüzünde vena cava caudalis seyrederken, cranial ucu hepar'ın impressio renalis'i ile temas halindedir. Yine caudal ucu sağ arteria renalis temas halindedir. Gl.suprarenalis dextra'nın uzunluğu 43,13 - 56,49 mm, genişliği 14,40 - 30,27 mm ve kalınlığı da yaklaşık olarak 4,74 - 7,68 mm olarak ölçülmüştür (84)



Şekil 2.7. Çeşitli hayvan türlerinde gl. suprarenalis'lerin şekilleri ve büyüklükleri(15)

2.2.4. Gl. suprarenalis'in arterial vaskularizasyonu

Memelilerde böbreküstü bezi, embriyolojik köken bakımından iki farklı doku olan cortex ve medulla'nın birleşimi ile meydana geldiğinden oldukça komplikedir. Böbreküstü bezleri damardan zengin bir bölgede gelişirler. İnsanda glandula thyroidea ile birlikte dakikada 6-10 ml/g ile vücuttaki gram doku başına en yüksek kan akımı oranı olan organdır. Bu özellik hem glandula suprarenalis'in arterlerinin özgün ve zengin morfolojisinden hem de bez içi dolaşımın kuvvetli olmasının bir sonucudur (81,86,87).

Araştırmacılar genel olarak gl. suprarenalis'lerin; aorta'dan orijin alan rami adrenales media, a. renalis'ten orijin alan rami. adrenales caudales, a. phrenica'dan orijin alan rami. adrenales cranialis'ler ile a. phrenica accessoria'dan ve aa. lumbales'ten ayrılan dallar vasıtasıyla vaskularizasyonunun sağlandığını bildirmişlerdir (22,59,66,67,83, 88,89).

Nadiren a. mesenterica cranialis veya a.coeliaca'dan ayrılan dallar da bezin arterial vaskularizasyonuna katılırlar (88,90-92). A.phrenicoabdominalis'ten, nadiren a.mesenterica caudalis'ten veya a. coeliaca'dan ayrılan dallar bezin ön kısmında dağılım gösterirken, a. renalis ve aa. lumbales'ten ayrılan dallar bezin arka kısmında dağılırlar (22).

Craigie ve Mc Laughlin tavşanlarda a. renalis'in bir dalı olan a. suprarenolumbaris'ten çıkan ince bir a. suprarenalis'in gl. suprarenalis'in arterial vaskularizasyonuna katıldığını bildirmişlerdir (67,93).

Oklu kirpillerde gl.adrenalis'in arterial vaskularizasyonu rami adrenales (-supra) caudales'ler tarafından yapılmaktadır (68).

Yeni Zelanda tavşanında gl.suprarenalis sinistra'nın arterial vaskularizasyonu'nu arteria adrenalis (suprarenalis) media ve arteria adrenalis (suprarenalis) caudalis tarafından sağlandığı, gl.suprarenalis dextra'nın arterial vaskularizasyonu ise arteria adrenalis (suprarenalis) caudalis tarafından sağlandığı bildirilmiştir. Aynı çalışmada kullanılan tavşanlardan bir tanesinde glandula suprarenalis'e a. adrenalis media'nın, diğer bir

hayvanda da a. mesenterica cranialis'in başlangıcından ayrılan bir adet ince dalın da katıldığı saptanmıştır (81).

Merkepte yapılan çalışmada gl. adrenalıs'lerin arterial beslenmesi, a.renalis'lerden köken alan ve daha sonra dallara ayrılan rr. adrenales caudales'ler tarafından sağlandığı, materyallerden birinde ise aorta abdominalıs'in ventral yüzünden köken alan a.adrenalıs media'nın ise her iki adrenal bezi de beslediği belirtilmiştir (84).

Literatür verilere göre: Arteria suprarenalis, glandula suprarenalis'e girmeden kapsül yüzeyinde çok sayıda dallanma yapar, sıkı ve yoğun bir subkapsüler pleksus oluşturur. Bu pleksusdan çıkan kısa kortikal arterler zona glomerulosa'nın parenkimal hücre kümelerinin ve zona fasciculata'nın hücre kolonlarının arasındaki boşlukları dolduran yaygın bir sinüzoidal kapillar ağı ve zona reticularis'de lokalize bir derin pleksusu oluşturur. Bu sinüzoidleri çevreleyen fenestralı endotelial hücrelerin gözenekleri cortex'te 100 nanometre'den iç fasciculata ve reticularis'de ise 250 nanometre'ye kadar değişen çapa sahiptir. Küçük venüller ve meduller hücre yığınları (medulla'nın kromafin hücreleri) arasından medulla'nın merkezindeki venlere geçerek zona reticularis'in sinüzoidlerine karışır. Nihayetinde hepsi v. suprarenalis'e dökülür. Vena suprarenalis de glandula suprarenalis'in hilusundan çıkarak sağda vena cava caudalis'e, solda vena renalis dextra'ya dökülür. Küçük venüller medullar venlere giderken longitudinal kas liflerinin arasından geçerler. Bu kas lif demetlerinin kortikomeduller bağlantıda kan akışını düzenlediği sanılmaktadır (94-97).

2.2.5 İç yapısı

Bir böbrek üstü bezi köken, yapı ve fonksiyon bakımından birbirinden farklı iki kısımdan oluşur. Bu kısımlara cortex ve medulla adı verilir. Cortex dışta yer alır, sarımsı renktedir. Sert ve radier iplikler kapsar mezodermin mezenşimal hücrelerinden köken alır. Medulla ise ektodermal kökenlidir, içte yer alır, beyazımsı renkte ve oldukça yumuşaktır. Vena centralıs'i çepeçevre sarar (16).

2.2.5.1 Cortex'in yapı ve histolojisi

Gl suprarenalis'in kesit yüzünde dışta yer alan kısımdır. Bez hacminin yaklaşık olarak %80-90'ını oluşturur. Cortex kısmı yaşam için çok önemlidir. Çünkü iki böbreküstü bezinin de cortex kısımları çıkarılarak alındığında ya da tahrip edildiğinde canlı ölür. Cortex kapsülün hemen altında yer alıp zona glomerulosa, zona fasciculata ve zona reticularis olarak adlandırılan 3 farklı tabakadan oluşur (27,33).

2.2.5.1.1. Zona glomerulosa

Kapsülün hemen altında glandula suprarenalis hacminin %10-15'ini oluşturan kılcak kan damarlarından yoğun, prizmatik ya da piramidal hücrelerin bulunduğu zona glomerulosa bulunur. Elektron mikroskopik görüntülerde bu tabakaya ait hücreler nadiren de olsa birkaç küçük gap junction ve desmozom'la birbirlerine tutunurlar ve bazı hücreler küçük, düzensiz mikrovillusa sahiptirler (27,39).

2.2.5.1.2. Zona fasciculata

Zona glomerulosa'nın altında yer alan zona fasciculata toplam glandula suprarenalis hacminin yaklaşık %65'ini oluşturan, glandula suprarenalis cortex'inin en geniş tabakasıdır. Glandula suprarenalis'in yüzeyine dik açılarla seyreden, aralarında fenestralı kılcak kan damarlarının yer aldığı kordon içerisine yerleşmiş polihedral şekilli hücrelerden oluşur. Bu hücreler sitoplazmalarında artmış olan lipid damlacıklarının histolojik kesit hazırlanması sırasında çözünmesi sonucu vakuollü olarak görünürler. Oluşan bu vakuolizasyondan ötürü zona fasciculata hücreleri sünger hücreleri olarak da adlandırılmaktadır. Bu hücreler çok sayıda lipid damlacıkları, fosfolipid, kolesterol ve lipofuksin pigment granülleri içerirler. Geniş düz bir endoplazmik retikulum ağına, tübüler cristalarıyla küre şekilli tipik mitokondrilere, lizozom'lara ve granüllü endoplazmik retikuluma sahiptirler (27,39).

2.2.5.1.3. Zona reticularis

En içteki üçüncü tabaka, glandula suprarenalis hacminin yaklaşık %7-10'unu kapsayan zona reticularis, zona fasciculata ile medulla arasında yer alır. Bir anastomoz ağı oluşturan düzensiz kordonlar içerisindeki hücrelerden oluşur. Bu hücreler zona

glomerulosa ve zona fasciculata'da yer alan hücrelerden daha küçüktür. Elektron mikroskop görüntülerinde bu hücreler zona fasciculata hücrelerinden daha az aktif görünmektedir. Sitoplazma'larında küçük bir golgi kompleksine, zona fasciculata hücrelerine oranla küçük ama çok miktarda lipid damlacıklarına, yaygın miktarda lipofuksin pigmentlerine rastlanmakta ve çok sayıda düz endoplazmik retikulum, bol miktarda lizozom içermektedirler (42,97).

2.2.5.2. Medulla'nın yapı ve histolojisi

Medulla glandula suprarenalis'in toplam hacminin yaklaşık olarak %10-20'sini oluşturan, içte ve bezin hilus'unda v. suprarenalis'in bezi terk ettiği kısım haricinde tamamen cortex ile çevrilmiş kısımdır.

Glandula suprarenalis'de tamamen cortex'le kuşatılmış olan medulla, retiküler lif ağıyla desteklenmekte olan, kordonlar ya da kümeler halindeki kromaffin (parenkimal) hücrelerden oluşmaktadır. Kromaffin hücreleri 150-350 nanometre çapında, bol miktarda, zarla sınırlı elektron yoğun salgı granüllerine sahiptirler. Bu granüller katekolaminlerden (epinefrin yada norepinefrin) birini içermektedir (39,96-99).

2.2.6. Glandula suprarenalis'in fizyolojisi

2.2.6.1. Cortex

Glandula suprarenalis'in cortex'i her tabakasından steroid yapıda olan çok önemli hormonları salgılar. Zona glomerulosa'dan salgılanan bir grup hormon ekstrasellüler sıvının elektrolitlerini (mineralleri) etkilemeleri nedeniyle mineralokortikoidler adını alır. En önemlisi aldosteron'dur. Aldosteron böbreklerin mineral (özellikle sodyum) tutmasına neden olur ve kan basıncının korunmasına yardım eder.

Zona fasciculata adrenal cortex'in yaklaşık %75 ini oluşturur. Bu tabakadan Glikokortikoid adı verilen hormonlar salgılanır. Bu tabakadaki hücrelerin salgıları da Adrenokortikotropik hormon (ACTH) aracılığı ile kontrol edilir.

Zona reticularis'den dehidroepiandrosteron (DHEA) ve androstenedion adlı adrenal androjenler, az miktarda östrojen ve bazı glikokortikoidler salgılanır.

Cortex elektrolit ve su metabolizması, böbrek fonksiyonları, karbonhidrat, protein ve yağ metabolizması, kas fonksiyonları, bağışıklık sistemi, sinir sistemi fonksiyonları, vasomotor sistem-kan basıncı düzenlenmesi gibi olaylarla ilgilidir (100).

2.2.6.2. Medulla

Medulla fonksiyonel olarak sempatik sinir sistemi ile ilişkilidir ve sempatik uyarıya cevap olarak bir hormon kabul edilen Adrenalin'i (Epinefrin) ve daha az miktarda ve bir nörotransmitter kabul edilen Noradrenalin'i (Norepinefrin) salgılar.

Hormon üreten hücreler kromaffin hücreler adını alırlar ve içlerindeki granüllerin %85'inde epinefrin, %15'inde norepinefrin depolanmıştır. Bu hücrelerin salgıları sempatik sinir sisteminin preganglionik nöronları yoluyla kontrol edilir. Bu nöronlar sinaps yapmadan üzerinde sonlandıkları kromaffin hücreleri uyararak hücreler arasında bulunan venöz sinüslere medullar hormonların hızlı bir şekilde boşalmasını sağlarlar. Oluşumları, ön maddeler olan aromatik aminoasitlerden dopamin, dopaminden noradrenalin, ondan da adrenalin yapımı şeklinde gerçekleşir. Noradrenalin sempatik sinirlerde bulunur. Dopamin de dokularda etkili bir maddedir. Adrenalinle birlikte bu üç maddeye Katekolamin'ler denir. Katekolamin'ler vücuda hızlı şekilde yakıt sağlanması için önemli araçlardır. Hem glikoz hem de serbest yağ asitlerini özellikle de akut stres sırasında arttırırlar. Ayrıca kardiyovasküler sistemi uyarır ve solunum sistemi, gastrointestinal sistem ve ürogenital sistemdeki düz kasların kasılma ya da gevşemesine neden olurlar. Adrenalin kalp hızını, kalp verimini ve kan basıncını arttırır, iskelet ve kalp kaslarının kan damarlarını genişletir, deri ve iç organ damarlarını ise daraltır. Böylece kardiyovasküler sistemi ani etkilere karşı hazırlar. Norepinefrin ise çevre damarlarını daraltır, iç organ damarlarını genişletir.

Adrenalin metabolik olarak hiperglisemik ve lipolitik etki de gösterir. Adrenalin hem kaslarda hem de karaciğerde glikojenolizi sağlar. Kan şekerinin normalin çok altında olduğu zaman adrenal medulla hormonu adrenalin işe karışır ve karaciğerde glikojenolizis artmasıyla kana glikoz verilir. Adrenalin artışı ACTH yapımını da uyarır. Bu da kortikal steroidlerin salgılanmasını sağlar. Böylece glikoneogenez de hızlanır. Karaciğerde fazla glikojen yıkılması sonucu hiperglisemi olur. Noradrenalin'in hiperglisemi yapıcı etkisi ise adrenalinin ancak % 5'i kadardır. Adrenalinin yağ

dokusunda yağların yıkımını şiddetle uyardığı, bunun sonucu olarak dolaşıma büyük miktarda yağ asitleri ve gliserol verdiği bilinmektedir. Fakat noradrenalin'in bu olaydaki etki oranı bilinmemektedir (58,100,101).

2.2.7. Sinir iletimi ve lenf sistemi

Glandula suprarenalis, preganglionik sempatik liflerin gittiği tek organdır. Bu sinir lifleri medulla'da kromaffin hücrelere dağılır. Sinirleri n. sympathicus ve n. vagus'tan gelir. Lenf damarları Inn. celiaci'ye, turuncus visceralis'e ya da doğrudan cisterna chylii'ye dökülür (102-104).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmamızda 24 adet Balb-c türü deney faresi kullanılmıştır. Deney fareleri Erciyes Üniversitesi bünyesindeki Erciyes Üniversitesi Deneysel Araştırma Merkezi'nden (DEKAM) temin edildi. Materyaller erişkin farelerden seçildi. Deney farelerinin temini, araştırmada kullanılacak sarf (kimyasal) ve demirbaş malzeme alımı, Erciyes Üniversitesi Projeleri Destekleme Biriminin TSD-09-935 sayılı proje desteği ile sağlanmıştır.

Yapılan çalışmada, deney farelerinde böbreklerin ve gl. suprarenalis'in arterial vaskularizasyonu hem makro-anatomik hem de scanning elektron mikroskopik olarak incelendi. Bu amaçla cinsiyet farkı gözötilmeksizin alınan 24 adet farenin 12 tanesinde corrosion cast yöntemi 12 tanesinde ise latex enjeksiyonuyla diseksiyon uygulandı. Elde edilen corrosion castlardan elektron mikroskopik görüntüler elde edildi.

Latex enjeksiyonu ile diseksiyon yapılacak farelere kanın pıhtılaşmasını engellemek için intramuscular yol ile heparin (5000 IU-IM) 0,1 mg-kg verildi. Eter anestezisi ile anestezide alındıktan sonra göğüs boşluğu bisturi, pens ve makas yardımı ile açılıp, kalp perikard kesesinden çıkarıldı ve apeksi kesilerek kanın boşalması sağlandı. Sol ventrikül'e yerleştirilen 0,6mm iv. katater yardımı ile serum fizyolojik (%0,9NaCl) verilerek damar sistemi yıkandı. Daha sonra çini mürekkebi ile renklendirilmiş latex solüsyonu sol ventrikülden enjekte edildi. A. femoralis ve yüzeysel arterlerde latex'in

dolgun bir şekilde görülmesini takiben enjeksiyona son verildi ve aorta ile birlikte kalbin basis'indeki tüm damarlar ligatüre edildi. Lateks solüsyonunun fikzasyonunu sağlamak için 1 gün boyunca +4 C°'de buzdolabında suda bekletilen fare kadavraları median hat boyunca yapılan bir ensizyonun ardından % 10' luk formaldehit solüsyonu içine kondu. Bu işlemin ardından 1 gün sonra materyallerin diseksiyonu gerçekleştirildi. Karın boşluğu açılarak tüm organlar uzaklaştırıldı, capsula serosa ve capsula adiposa diseke edilerek böbreklerin ve böbrek arterlerinin tamamen ortaya çıkması sağlandı. Daha sonra böbreklerin cranial kutuplarında bulunan yağ dokuları dikkatlice uzaklaştırılarak gl. suprarenalis'ler ve bunları besleyen a. suprarenalis'ler diseke edilerek ortaya çıkarıldı. Diseksiyon işlemi için Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarında bulunan mikro pens, mikro bistüri, mikro makas ve Olympus ZS-STB1 marka diseksiyon mikroskobu kullanıldı. Ölçümler için 0,01 mm hassasiyetli TMC marka dijital kompas kullanıldı. Daha küçük damarlardaki hassas ölçümler için özellikle a.suprarenalis, a.segmentalis ve a. intrarenalis'ler ile ilgili ölçümlerde ise Image J programı kullanıldı. Diseksiyonu yapılan materyaller Olympus Camedia 4000 dijital fotoğraf makinesi ile fotoğraflandı.

Intrarenal arteriyel vaskularizasyonu göstermek ve elektron mikroskobik görüntüleri almak için de corrosion cast metodu uygulandı. Damarların cast modelini çıkarmak için % 87 oranında sıvı (polymethylmetachrylate) ve % 13 oranında toz (monomethylmetachrylate) olacak şekilde hazırlanan akrilik solüsyonu Oil red O isimli kırmızı doku boyası ile renklendirildi. Homojenizasyonu sağlamak için iyice karıştırılan solüsyon, sol ventrikül'e yerleştirilmiş katater aracılığıyla enjekte edildi. Polimerizasyonun gerçekleşmesi için 1 gün süre ile oda ısısında su içerisinde bekletildi. Bekleme süresinin ardından aşındırma (korozyon) işlemi uygulandı. Bu amaçla, materyal 24 saat süre ile de %20 lik KOH solüsyonu içerisinde etüvde bekletildi. Böylece yumuşak dokuların maserasyonu sağlanarak elde edilen kastlar, dokular uzaklaşınca kadar akar su altında yıkandı. Hazırlanan kastlar üzerinde dijital kumpas, diseksiyon mikroskobu (Olympus ZS-STB1) ve dijital fotoğraf makinesi (Olypus Camedia 4000) kullanılarak veriler kaydedildi.

Böbrek cast'leri fotoğraflama ve ölçüm işlemleri sonrasında elektron mikroskobik görüntüler elde etmek amacıyla POLARON SC7620 Sputter Coater ile altın-palladium

kaplandı ve LEİCA LEO 440 marka ve model scanning elektron mikroskop ile çeşitli (x25 - x35.000) büyütmelele ile görüntüleendi.



Şekil 3.1. Tez çalışmasında kullanılan scanning elektron mikroskop



Şekil 3.2. Scanning elektron mikroskopta incelenecek materyalin kaplamasının gerçekleştirdiğimiz Sputter Coater.

Fare böbreklerinin ve böbreküstü bezlerinin elektron mikroskopik iç yapılarının görüntülerini elde etmek için de eter ile anestezisi yapılan farelerin karın ve göğüs boşlukları bisturi ve makas yardımı ile açıldı. Kalbin apeksi kesilerek kanın boşalması sağlandı ve mikro bisturi, mikro pens ve disseksiyon mikroskobu yardımı ile farelerin böbreküstü bezleri ve böbrekleri çıkarıldı. Elde edilen organlar üzerinde transversal kesitler uygulandı ve %2,5'luk gluteraldehit solüsyonunda 48 saat süre ile fikzasyonu sağlandı. Bu işlemin ardından dokular PBS solüsyonu ile iki kez 10 dakika süre ile yıkandı ve % 1 lik OsO_4 içinde 1 saat bekletildi. Sonrasında sıralı aseton serilerinden geçirilen dokulara CPD ile kurutma işlemi uygulandı. Kurutma işlemini takiben dokular Altın-Palladium ile kaplandı ve elektron mikroskop altında çeşitli büyütmelerde incelendi.

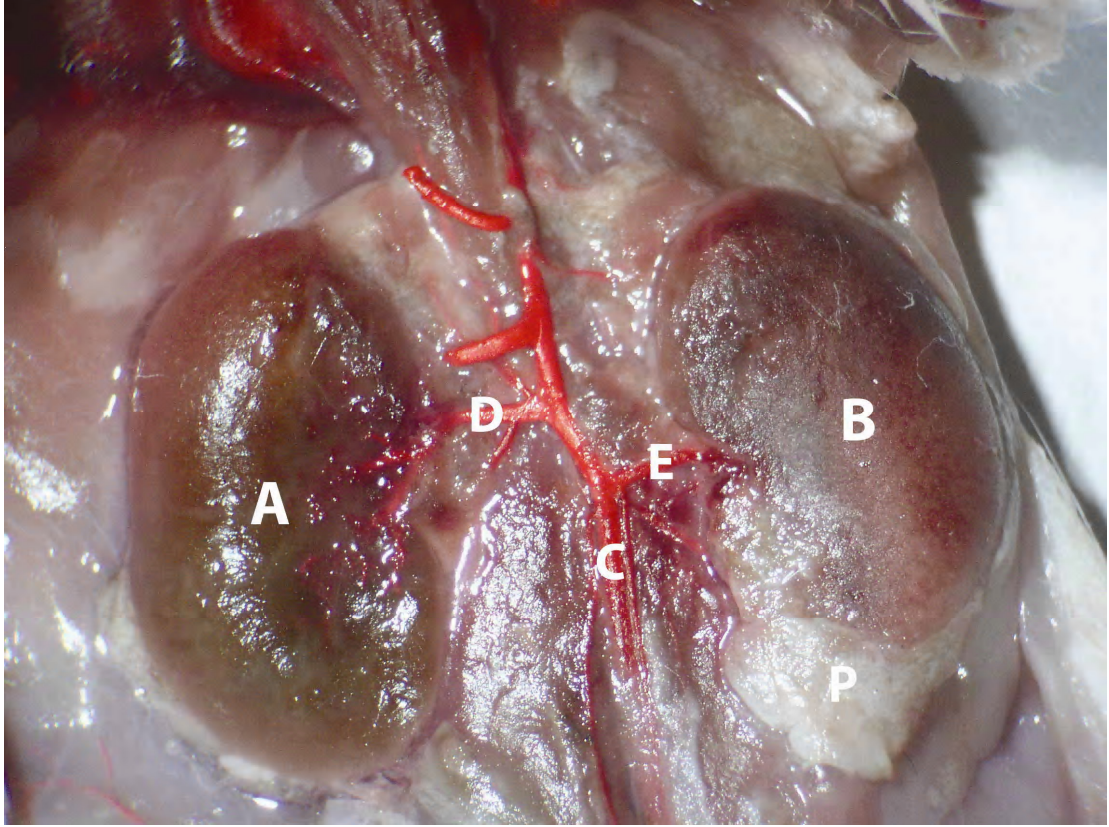
Yazım aşamasında kullanılan terimler için 2005 yılında yayımlanan Nomina Anatomica Veterinaria esas alındı.

4. BULGULAR

4.1. BÖBREKLER

Diseksiyonlar sırasında böbreklerin koyu kırmızı–kahverengi renkte olduğu görüldü. İncelenen fare böbreklerinin fasulye benzeri ve fazla kalın olmayan bir perirenal yağ dokusu içinde gömülü şekilde bulundukları, dış yüzeylerinin düz olduğu belirlendi. Böbreklerin farelerde karın boşluğunun dorsal kısmında, incelenen tüm hayvanlarda aorta abdominalis'in sağında ve solunda birer adet olarak yerleşmiş oldukları görüldü. Sağ böbreğin sol böbrekten ortalama olarak 2 mm kadar daha cranial'de yerleştiği tespit edildi. İncelenen fare böbreklerinin dişi erkek farkı olmaksızın ortalama olarak **1.1 – 1.3 cm uzunluğa, 0.65 – 0.8 cm genişliğe ve 0.5 – 0.6 cm kalınlığa sahip olduğu tespit edildi.** (Tablo 4.1.) Yine incelenen hayvanlarda böbreklerin ağırlıkları hassas terazi ile ölçüldü ve ağırlıklarının **0.41 gr ile 0.65 gr** arasında değişen değerler aldığı ortalama olarak ise **0.49 gr** olduğu ölçüldü. İncelenen hayvanların tamamında böbreklerin hilus'larının mediale dönük olduğu görüldü. (Şekil 4.1.) Üreterler, a. renalis ve v.renalis'in buradan böbreğe giriş çıkış yaptıkları gözlemlendi. Sağ böbreğin extremitas cranialis'inde ve biraz medial'inde gl. suprarenalis dextra böbreğe çok yakın bir şekilde ve yağ dokusu içinde gömülü bir şekilde gözlenirken, yine bu yüzde (medial) v. cava caudalis sağ böbreğe komşu idi. Sol böbreğin de margo medialis'inde aorta abdominalis

bulunuyordu. Sol böbreğin cranial ucunda gl. suprarenalis sinistra yer almakta idi. Gl.suprarenalis sinistra'nın, dextra'ya göre daha önde olduğu da belirlendi.



Şekil 4.1. Böbrekler ve arteria renalis'lerin genel görünümü.

A:Ren dexter **B:**Ren sinister **C:** Aorta abdominalis **D:** A. Renalis dextra
E: A. Renalis sinistra **P:** Perirenal yağ dokusu

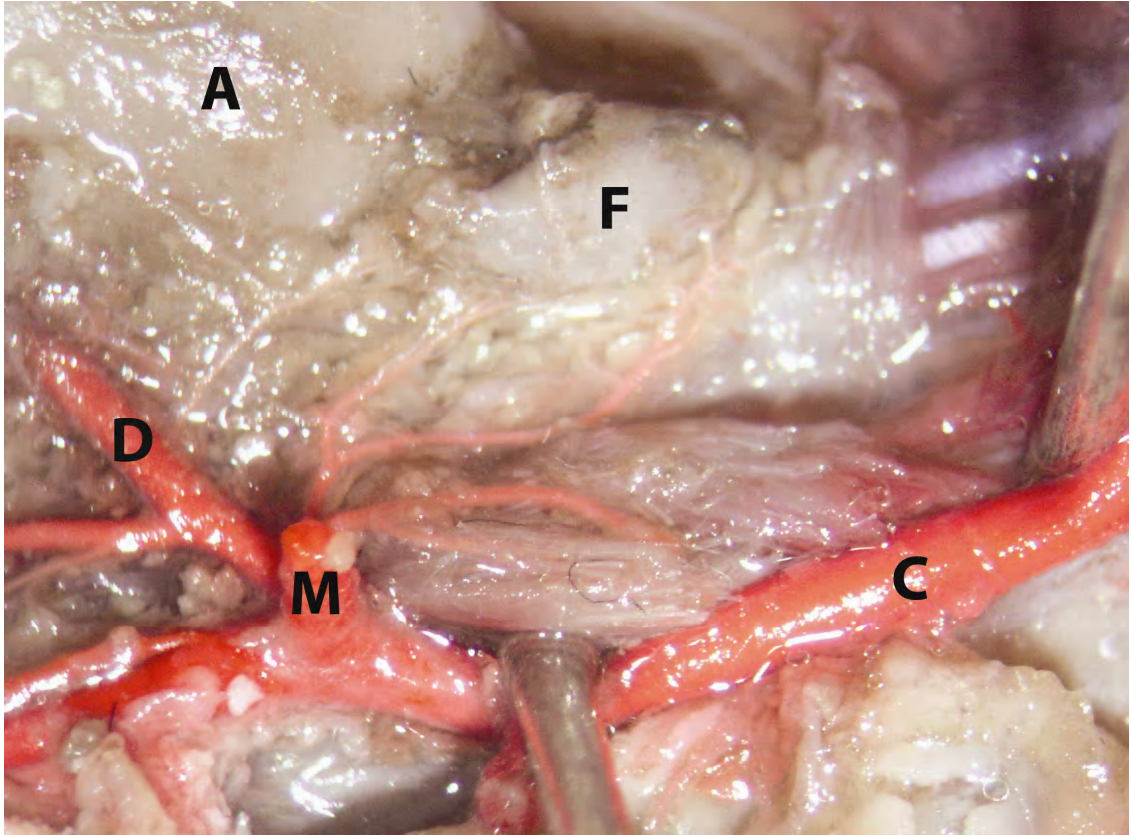
Tablo 4.1. İncelenen Fare Böbreklerinin Ölçüleri.

Materyal No:	Ren Dexter (cm)			Ren Sinister (cm)		
	Uzunluk	Genişlik	Kalınlık	Uzunluk	Genişlik	Kalınlık
1	1.24	0.70	0.51	1.22	0.68	0.53
2	1.25	0.74	0.54	1.26	0.77	0.56
3	1.13	0.72	0.55	1.16	0.74	0.55
4	1.22	0.77	0.61	1.20	0.77	0.63
5	1.09	0.68	0.59	1.11	0.65	0.61
6	1.15	0.65	0.50	1.13	0.69	0.51
7	1.18	0.69	0.50	1.18	0.64	0.50
8	1.29	0.75	0.57	1.25	0.73	0.61
9	1.31	0.81	0.58	1.28	0.80	0.58
10	1.23	0.74	0.53	1.26	0.71	0.54
11	1.15	0.65	0.53	1.15	0.66	0.55
12	1.10	0.66	0.52	1.13	0.68	0.52

4.3. ARTERIA RENALIS DEXTRA

İncelenen materyallerde a. renalis dextra hem latex enjeksiyonu yapılan hayvanlarda diseksiyon ile, hem de takilon enjeksiyonu yapıp corrosion sonrası elde edilen cast'ler üzerinde kompas ile ve fotoğraflama yapılarak incelendi. İncelediğimiz bütün fare kadavraları ve cast'lerinde, a. renalis dextra aorta abdominalis'ten tüm materyallerde tek bir dal olarak çıkmaktadır. A. renalis dextra, incelenen piyeslerde a. mesenterica

cranialis'in orijininden yaklaşık 0.5 mm ile 2 mm sonra aorta abdominalis'ten ayrılmaktadır. İncelenen materyallerin ikisinde ise a. mesenterica cranialis ile hemen hemen aynı seviyeden çıktığı görüldü. (Şekil 4.2.)

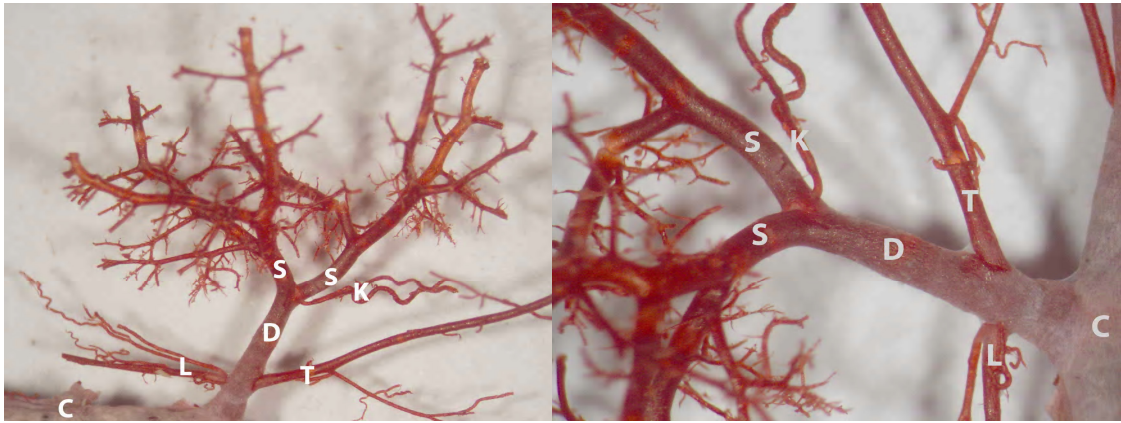


Şekil 4.2. Aorta abdominalis'ten aynı seviyede çıkan a. renalis dextra ile a. mesenterica cranialis

A: Ren dexter **C:** Aorta abdominalis **D:** A. renalis dextra **F:** Gl. suprarenalis dextra
M: A. mesenterica cranialis

İncelediğimiz deney farelerinde a. renalis dextra'nın, aorta abdominalis'ten genellikle 3. lumbal vertebra seviyesinde orijin aldığı ve lateral yönde seyrederak ilgili böbreğin hilus'una doğru ilerlediği tespit edildi. İncelediğimiz materyallerin bir tanesi hariç hepsinde a. renalis dextra'nın, aorta abdominalis'in lateral yüzünden çıktığı, bir materyalde ise ventro-lateral'inden ayrıldığı tespit edildi. A.renalis dextra tüm hayvanlarda a. renalis sinistra'ya göre aorta'nın daha cranial'inden orijin aldı. Yapılan ölçümlerde a.renalis dextra ile a. renalis sinistra'nın orijinleri arası mesafenin 1.15 mm

ile 2.50 mm arasında değişen değerler almakla birlikte ortalama 1.70 mm olduğu belirlendi. A. renalis dextra'nın uzunluğu hayvanlar arasında oldukça farklılık göstermekte idi. Damarların uzunlukları ölçülürken aorta'dan orijin aldıkları noktadan, böbrek hilus'una gelmeden hemen önce dallanma yaptıkları bifurkasyon bölgesi arasındaki mesafe ölçüldü. A.renalis dextra'nın incelediğimiz hayvanlarda ortalama uzunluğunun 1.20 mm ile 4.00 mm arasında değişmekle birlikte ortalama 2.52 mm olarak belirlendi. İncelemesi yapılan hayvanlarda a.renalis dextra'nın en kalın yerinde çapı 0.54 – 0.65 mm olarak ölçüldü. İncelemesini yaptığımız materyallerden iki tanesinde a.renalis dextra'nın, ren dexter'in caudo-medial'ine doğru kutup-accessuar arteri verdiği tespit edildi. (Şekil 4.3.)



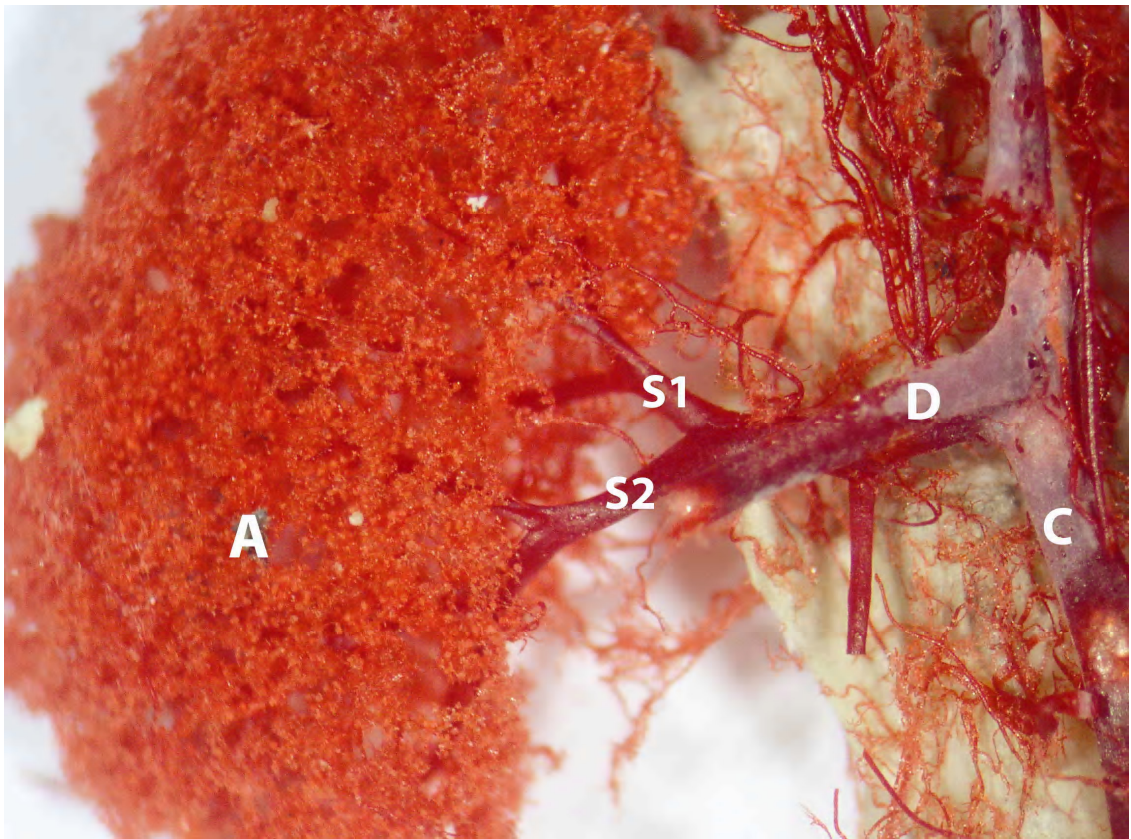
Şekil 4.3. Ren dexter'de sağ caudal daldan orijin alan kutup arteri.

C: Aorta abdominalis **D:** A.renalis dextra **L:** A. suprarenalis caudalis

T: A. testicularis **K:** Kutup arteri **S:** Sağ cranial ve caudal dallar

A. renalis dextra'nın böbrek hilus'una kadar ortalama 2.52 mm seyri sırasında ince dallar verdiği gözlemlendi. İlk olarak a. renalis dextra'dan a. ureterica'nın kalın bir dal halinde çıktığı ve caudal'e doğru uzandığı belirlendi. İncelenen piyeslerde a.renalis dextra'nın cranial'e diaphragma'nın crus'larına doğru ilerleyen a.pherenica caudalis'i verdiği görüldü. Rr. adrenales caudales ve a. abdominalis cranialis'in gl. suprarenalis dextra'yı beslemek üzere a. renalis dextra'nın cranial yüzünden orijin aldıkları belirlendi. A.renalis dextra, bu dalları verdikten sonra böbrek hilus'unun hemen önünde bifurcatio bölgesinde iki dala ayrılmıştır. Bazı kaynaklarda ilk dallanmaları segmental

olarak tanımlanırken, çoğu araştırmacılara göre dorsal ve ventral ya da cranial ve caudal dal olarak tanımlaması yapılmıştır. Çalışmamızda da segmental arter yerine dorsal ve ventral dal tanımlanması kullanılmıştır. A. renalis dextra, dorsal ve ventral 2 adet dala ayrılarak böbrek hilus'una girdiği gözlemlendi. Bu dallar incelediğimiz böbreklerin büyük bir çoğunluğunda (21/24) dorsal ve ventral olarak ayrılırken, incelemesi yapılan 24 hayvandan 3 tanesinde ise cranial-caudal olduğu tespit edildi. (Şekil 4.4- Şekil 4.5)



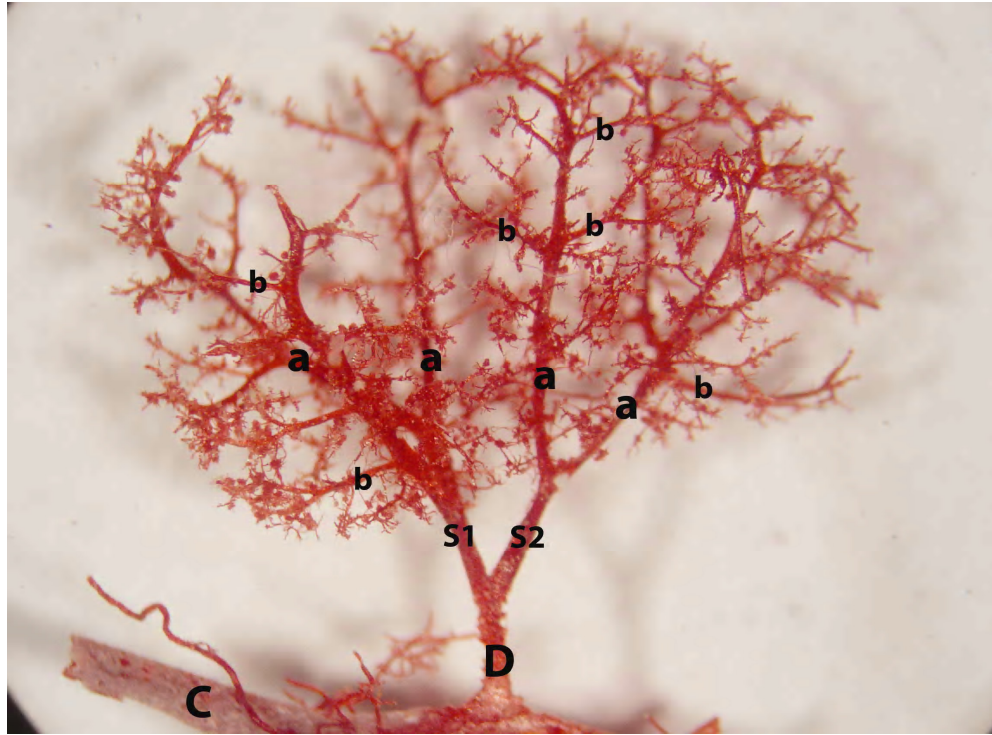
Şekil 4.4. A. renalis'ten çıkan cranial ve caudal dallar

A: Ren dexter C: Aorta abdominalis D: A. renalis dextra S1: Cranial dal S2: Caudal dal A. renalis'ten cranial-caudal ya da dorsal-ventral olarak ayrılan dalların böbrek içerisinde, böbreklerin arterial vaskularizasyonunu sağlamak üzere değişik sayılarda aa. interlobares'e ayrıldığı tespit edildi.

A. renalis'in dorsal-ventral dal olarak ayrıldığı materyallerde (21/24), sağ dorsal dalın 3-4 adet, sağ ventral dal 'ın 2-4 interlobar artere ayrıldığı görüldü. Sağ dorsal dal'dan köken alan interlobar arterler böbreğin dorso-medial, caudo-dorsal ve caudo-ventral kısımlarına yönelerek buralarda çok sayıda aa. arcuatae'yi vererek dağıldığı görüldü.

Sağ ventral dal'dan köken alan interlobar arterler de böbrekte cranio-dorsal, cranio-ventral ve ventro-medial yönlerle doğru uzanarak ilgili kısımlarında sonlandı.

A. renalis'in cranial ve caudal olarak ayrım gösterdiği (3/24) materyallerde ise sağ cranial dal; 2-4 interlobar artere ayrılarak böbreğin cranio-dorsal, cranio-ventral ve medio-ventral kısımlarında, sağ caudal dalı ise her üç hayvanda da 2' şer adet aa.interlobares'i verdiği ve bu arterlerin böbreğin caudo-dorsal, caudo-ventral ve dorso-medial kısımlarında çok sayıda aa. arcuatae'yı vererek daha ince dallara ayrıldığı görüldü.



Şekil 4.5. İntrarenal arterial dallanmaların görünümü.

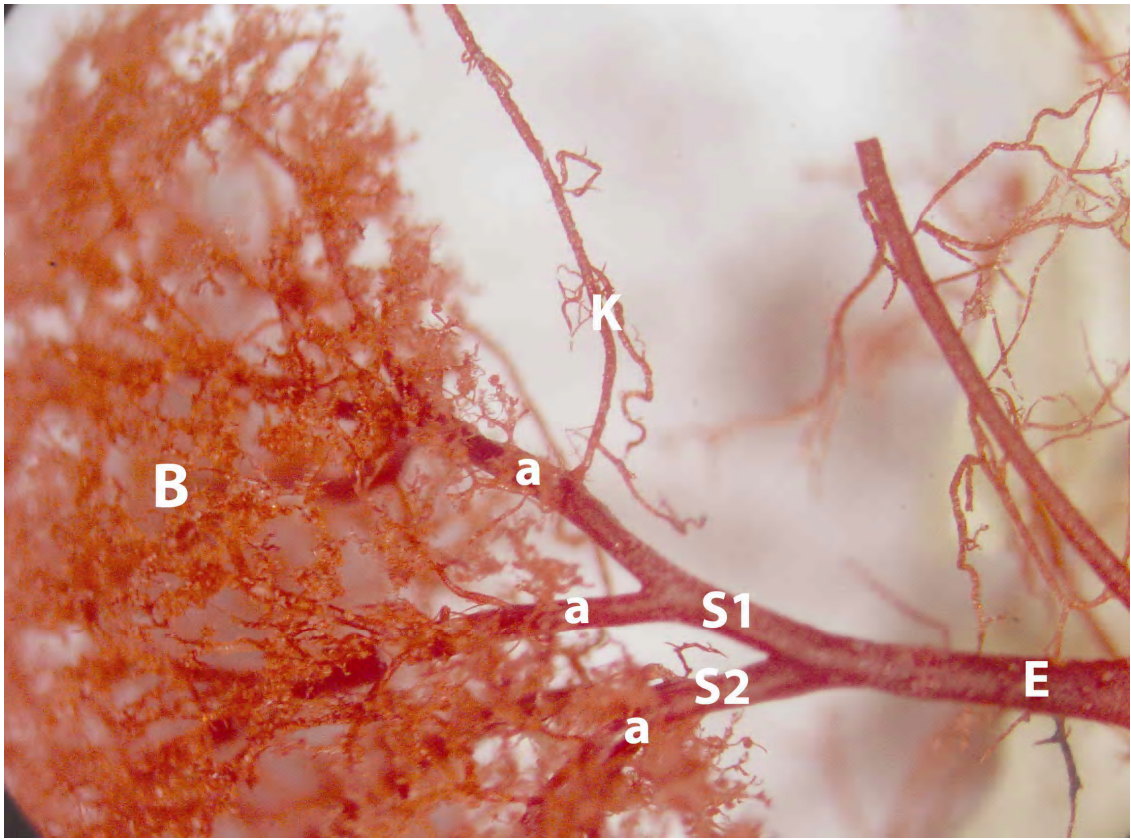
C: Aorta abdominalis D: A. renalis dextra S1: A. renalis'in cranial dalı
S2: A. renalis'in caudal dalı a: Aa. interlobares b: Aa. arcuatae

4.4. ARTERIA RENALIS SİNİSTRA

Diseksiyonu yapılan latex verilmiş farelerde ve corrosion cast yöntemi ile elde edilen cast'larda yapılan ölçümlerde; a.renalis sinistra'nın genel olarak 3. ve 4. lumbal vertebra seviyesinden ve aorta abdominalis'in lateral yüzünden tek bir dal olarak orijin aldığı

belirlendi. A. renalis sinistra'nın dallanmasında a. renalis dextra da olduğu gibi bazı kaynaklarda ilk dallanmaları segmental olarak tanımlanırken çoğu araştırmacılara göre dorsal ve ventral yada cranial ve caudal dal tanımlaması yapılmıştır. Çalışmamızda da segmental arter yerine dorsal ve ventral dal tanımlanması kullanılmıştır.

A.renalis sinistra, a.renalis dextra'ya göre aorta abdominalis'in daha caudal'inden orijin aldığı gözlemlendi. A. renalis sinistra'nın orijininin 1.15 mm ile 2.50 mm arasında değişen değerler almakla birlikte ortalama 1.70 mm a.renalis dextra'nın gerisinden orijin aldığı belirlendi. İncelenen hayvanlarda a.renalis sinistra'nın a.mesenterica cranialis'in orijininin 1.65 mm ile 4.5 mm sonra aorta abdominalis'ten ayrılmakta olduğu belirlendi. Diseksiyonu yapılan ve cast'ları incelenen fare böbreklerinde a.renalis sinistra uzunlukları arasında oldukça farklı sonuçlar gözlemlendi. Yapılan ölçümlerde a.renalis sinistra'nın ortalama uzunluğu **0.93 mm ile 3.50 mm arasında değişmekle birlikte ortalama 1.70 mm** olarak belirlendi ve a.renalis dextra'dan daha kısa olduğu görüldü. İncelemesi yapılan hayvanlarda a. renalis sinistra'nın **en kalın olduğu yerdeki ortalama çapı 0.49 mm** ölçüldü. A. renalis sinistra'nın aorta abdominalis'ten orijin aldıktan sonra böbreğe ulaşmadan önce çevre organ ve dokulara da bir takım dallar verdiği tespit edildi. İncelenen farelerin tamamında a. renalis sinistra'nın cranial yüzünden a. suprarenalis caudalis'in çıktığı belirlendi. Bu arterin a. renalis sinistra'dan ayrıldıktan sonra cranial'e doğru uzandığı ve gl. suprarenalis sinister üzerinde sonlandığı görüldü. A. renalis sinistra'nın caudal yüzünden ise ince bir dalın daha ayrıldığı ve ureter'e doğru uzandığı saptandı. Ayrıca incelenen materyallerin üç tanesinde böbreğin caudal kutbuna doğru giren kutup (polar) arterlerinin varlığı saptandı. Bu accessuar (kutup)arterler'in a. renalis'in dorsal ya da ventral dallarından, a.interlobaris'ten ve a.renalis sinistra'nın bifurcation noktasından köken aldığı gözlemlendi.(Şekil 4.6.)



Şekil 4.6. Sol böbrekte kutup arteri olgusu.

B: Ren sinister **E:** A.renalis sinistra **S1:** Sağ cranial dal **S2:** Sağ caudal dal
a: Aa. interlobares **K:** Kutup arteri

A.renalis sinistra'nın incelenen farelerde ortalama 1.70 mm uzunluğunda olduğu ve böbreğin hilus'u yakınında 22 materyalde (%92), dorsal ve ventral, diğer iki materyalde ise cranial ve caudal olmak üzere iki dala ayrıldığı tespit edildi.

A. renalis bu iki farklı dallanmayı yaptıktan sonra intrarenal olarak a. interlobaris'lere ayrıldığı görüldü. İncelenen farelerde bu dallanmaya ilişkin sonuçlar tablo 4.2.'de görülmektedir.

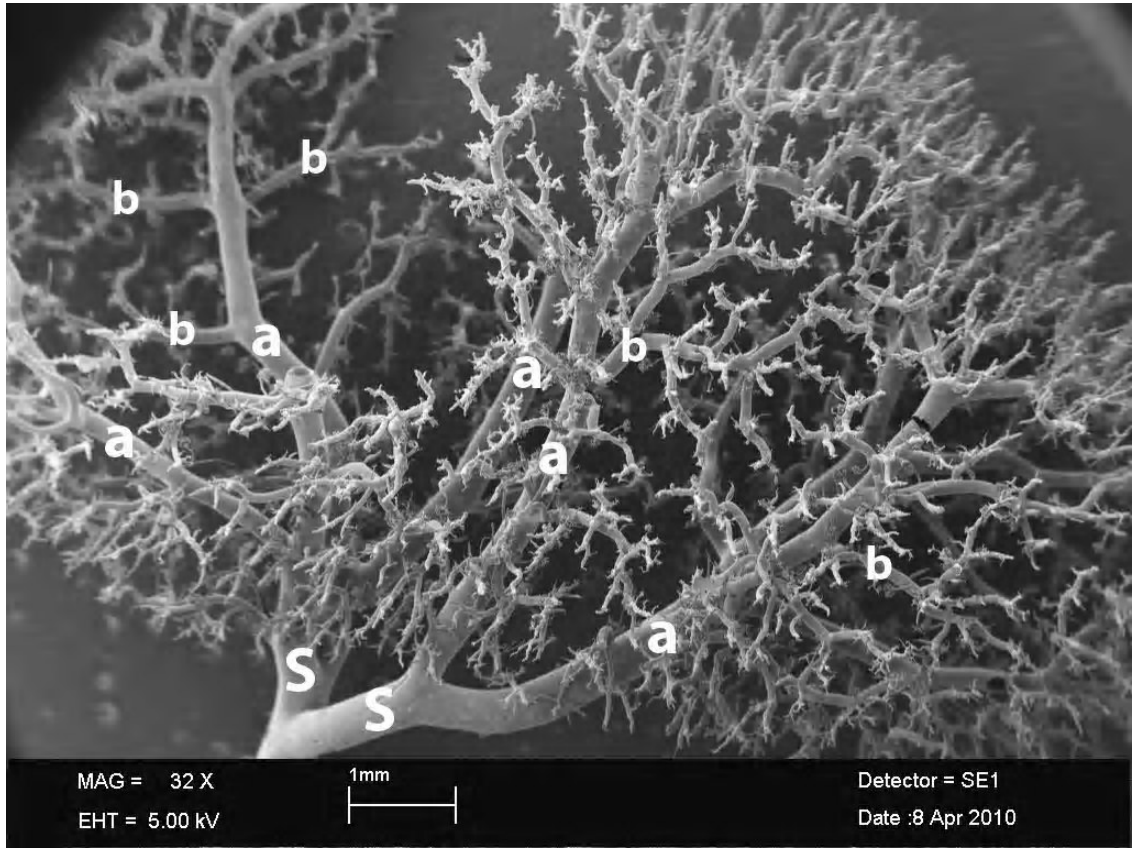
Tablo 4.2. İncelenen fare böbreklerindeki lobi renales sayıları.

	Lobi Renales Sayıları											
Hayvan No:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lobi Renales Sayısı	6	6	8	8	8	6	4	5	8	7	8	6
Hayvan No:	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Lobi Renales Sayısı	5	5	7	8	8	6	6	5	7	6	8	7

A. renalis sinistra'nın dorsal ve ventral olarak dallara ayrıldığı hayvanlarda (22/24) **sol-ventral dal** 2-3 adet aa. interlobares'e ayrılıp, bu arterlerin cranio-ventral, cranio-dorsal ve ventro-medial yönler doğru dağılıp böbreklerin bu bölümlerinin arterial vaskularizasyonunu sağladığı belirlendi. **Sol-dorsal dal** ise 2-4 adet aa. interlobares'e ayrılarak böbreğin caudo-dorsal, caudo-ventral ve medio-dorsal kısımlarının arterial vaskularizasyonunu da sağlamakta idi. A. renalis'in cranial ve caudal olarak ayrıldığı (2/24) hayvanlarda ise sol-cranial dal 3 adet aa. interlobares'i verirken bu dallar cranio-dorsal, cranio-ventral ve ventro-medial kısımların vaskularizasyonunu, sol-caudal olan dalın ise 2-3 adet aa. interlobares'i vererek böbrekte caudo-ventral, caudo-dorsal ve ventro-dorsal kısımlarında dağıldığı tespit edildi.

4.7. İntrarenal vaskularizasyon

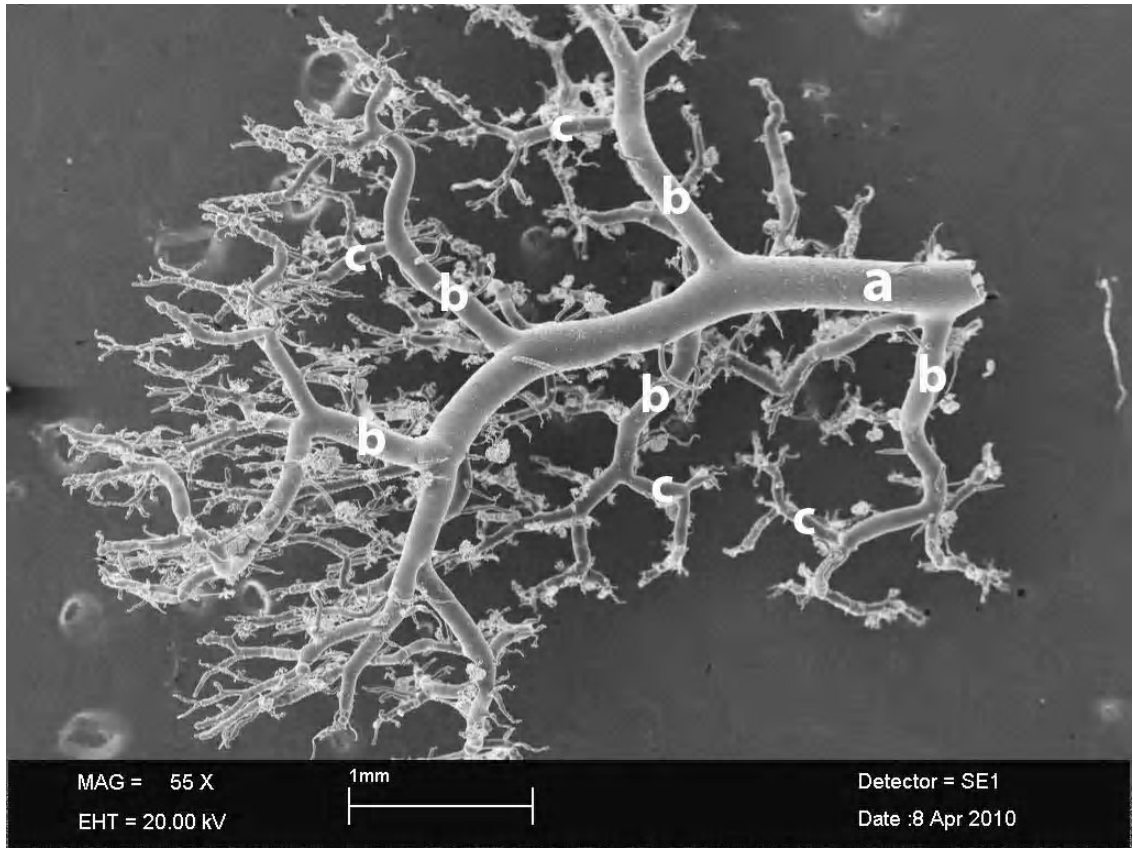
İncelediğimiz yetişkin balb-c beyaz deney faresi böbrek cast'larında ortalama olarak **1 – 1.1 cm uzunluğa, 0.75- 0.9 cm genişliğe, 0.5 – 0.6 cm kalınlığa sahip olduğu belirlendi.** (Şekil 4.7.) Arteria renalis'lerin en kalın oldukları yerde ortalama çaplarının 0.42 – 0.65 mm arasında değişmekle birlikte 0.51 mm olduğu belirlendi. Arteria renalis'lerin böbrek hilusuna girmeden 1-2 mm kadar önce piyeslerin çoğunda (21/24) dorsal-ventral daha nadir olarak ta (3/24) cranial-caudal olarak bifurkasyon yapan ve çapları 0.42 – 0.47 mm arasında değişen arterial dalları verdiği belirlendi. (Şekil 4.7.)



Şekil 4.7. Böbreğin bütün olarak cast'ının scanning elektron mikroskopik görüntüsü ve intrarenal arterler.(32X)

S: Sol cranial ve caudal dallar **a:** Aa. interlobares **b:** Aa. arcuatae

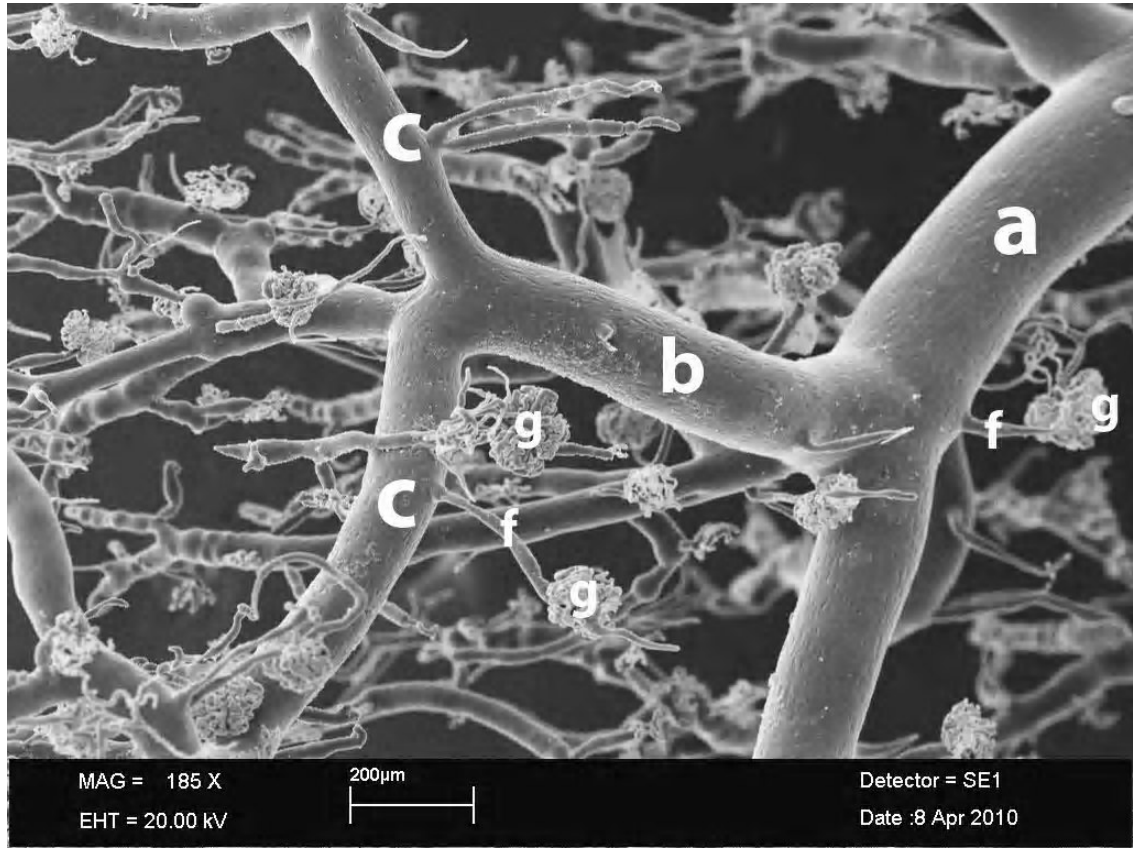
İncelediğimiz materyallerin tamamında a.renalis'lerin 2 adet arterial dala ayrıldığı gözlemlendi. Bu dalların daha sonra 3-4 adet arasında değişen sayıda arteriae interlobares'e dallandığı görüldü. Aa interlobares'lerin çaplarının 0.35 – 0.40 mm arasında değiştiği belirlendi. (Şekil 4.8.)



Şekil 4.8. A. interlobares ve intrarenal arterler.(55X)

a: Aa. interlobares **b:** Aa. arcuatae **c:** Aa. interlobulares

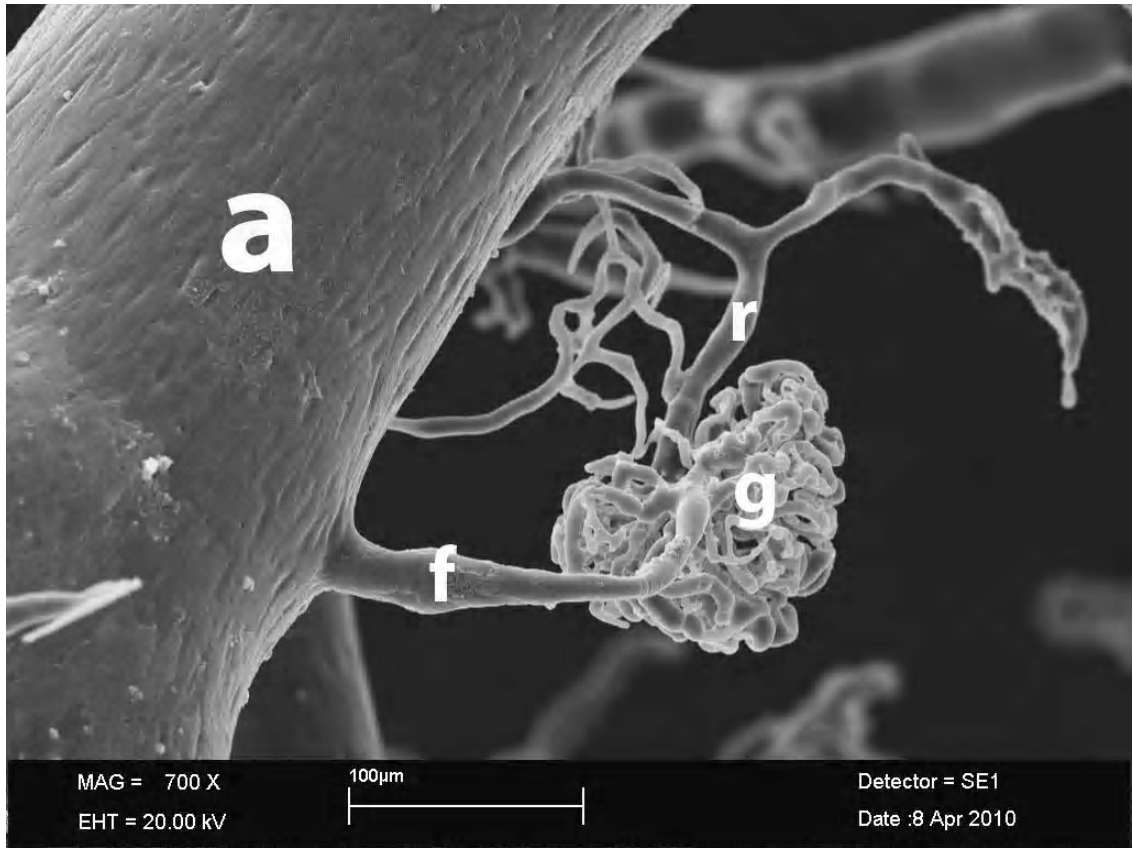
Aa. interlobares'den sayıları 4-8 arasında değişen ve çapları **0.17 – 0.25 mm olan arteriae arcuatae'nın ayrıldığı görüldü.** Aa. arcuatae'dan ayrılan çok sayıda aa.interlobulares'in ise çapları 44μ - 56μ olduğu belirlendi. Aa.interlobulares'den yanlara doğru ayrılan ve arterial kanı glomerulus'lara götüren **14μ - 18μ çaptaki aa.glomerulares afferens'in çıktığı belirlendi.** (Şekil 4.8 - Şekil 4.9 - Şekil 4.10 - Şekil 4.11.)



Şekil 4.9. Böbrek cast'ının scanning elektron mikroskopik görüntüsü ve intrarenal arterler.(185X)

a: Aa. interlobares **b:** Aa. arcuatae **c:** Aa. interlobulares **f:** Aa. glomerulares afferens
g: glomerulus

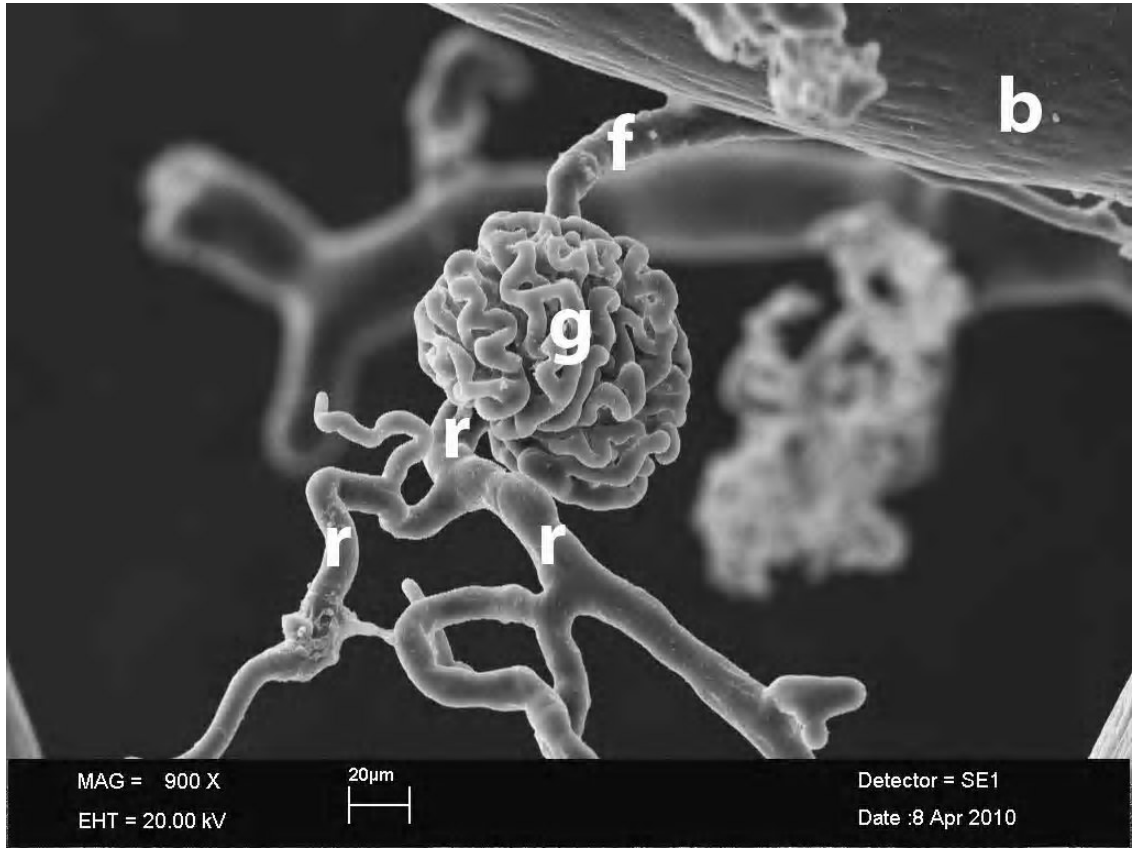
Bununla birlikte bazı glomerulus'lara kan getiren aa. glomerulares afferens'in a.interlobularis'ten değil, ya aa.arcuatae'dan ya da aa. interlobares'den direkt olarak orijin aldığı görüldü. (Şekil 4.10.)



Şekil 4.10. Böbrek cast'ının elektron mikroskobik görüntüsü. Direkt olarak interlobar arterden çıkan aa. glomerulares afferens.(700X)

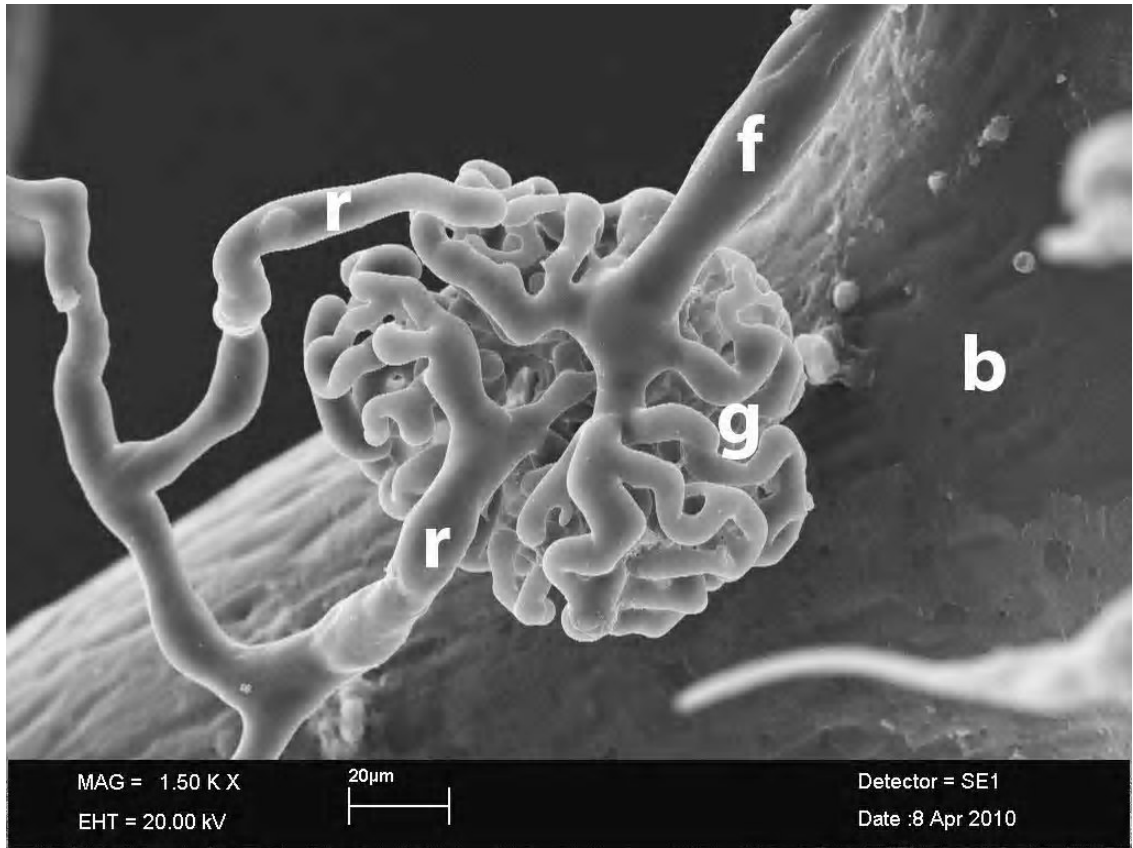
a: Aa. interlobares f: Aa. glomerulares afferens g: Glomerulus
r: Aa. glomerulares efferens

Arteriola glomerulares efferens'in çapları ise 9µ - 14µ arasında ölçüldü. Bir başka ifadeyle, afferens arteriol'lerin efferens arteriol'lerden daha kalın olduklarını söyleyebiliriz. **Genelde glomerulus'a ait birer adet afferens ve efferens arteriol bulunurken, efferens arteriol'lerin iki ya da üç adet de olabildiği gözlemlendi.** (Şekil 4.11. ve Şekil 4.12.)



Şekil 4.11. Böbrek cast'ının scanning elektron mikroskopik görüntüsü ve glomerulus'tan çıktıktan sonra birkaç dala ayrılan efferens arteriol.(900X)

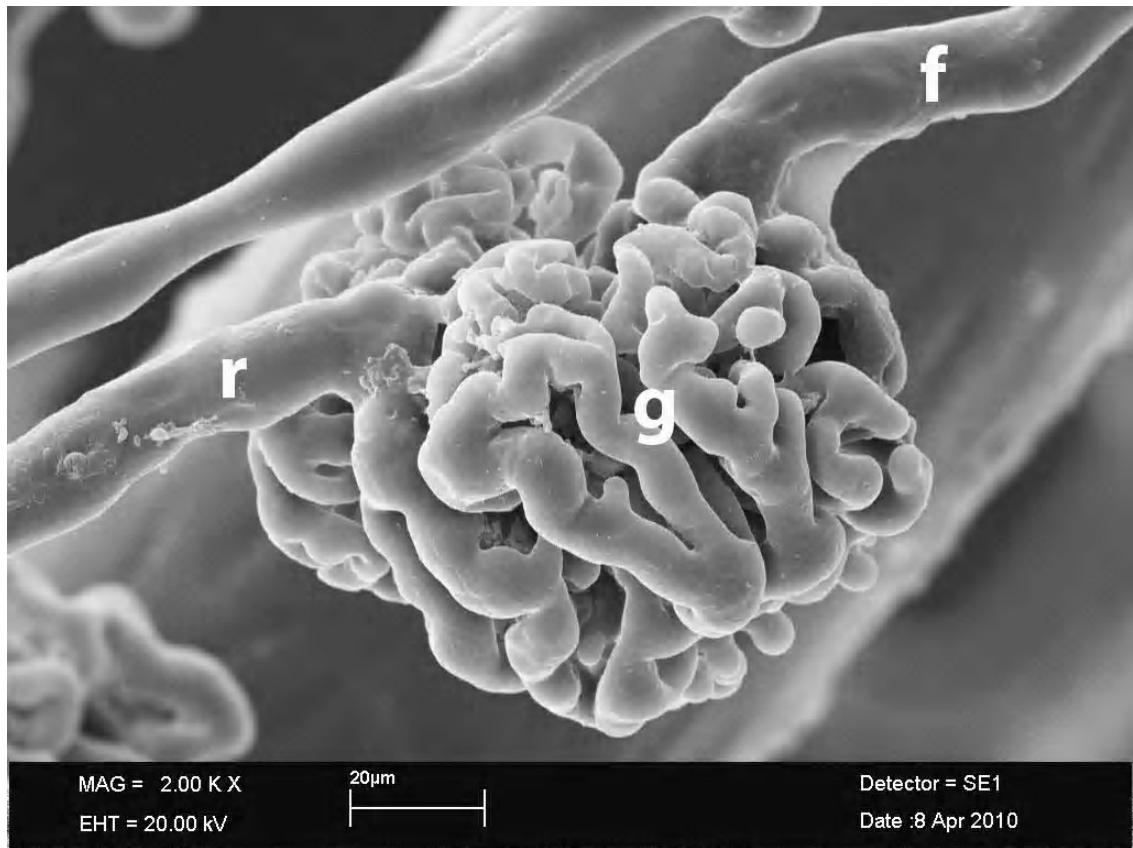
b: Aa. arcuatae **f:** Aa. glomerulares afferens **g:** Glomerulus **r:** Aa. glomerulares efferens



Şekil 4.12. Glomerulus'tan çıkan iki adet efferens arteriol.(1500X)

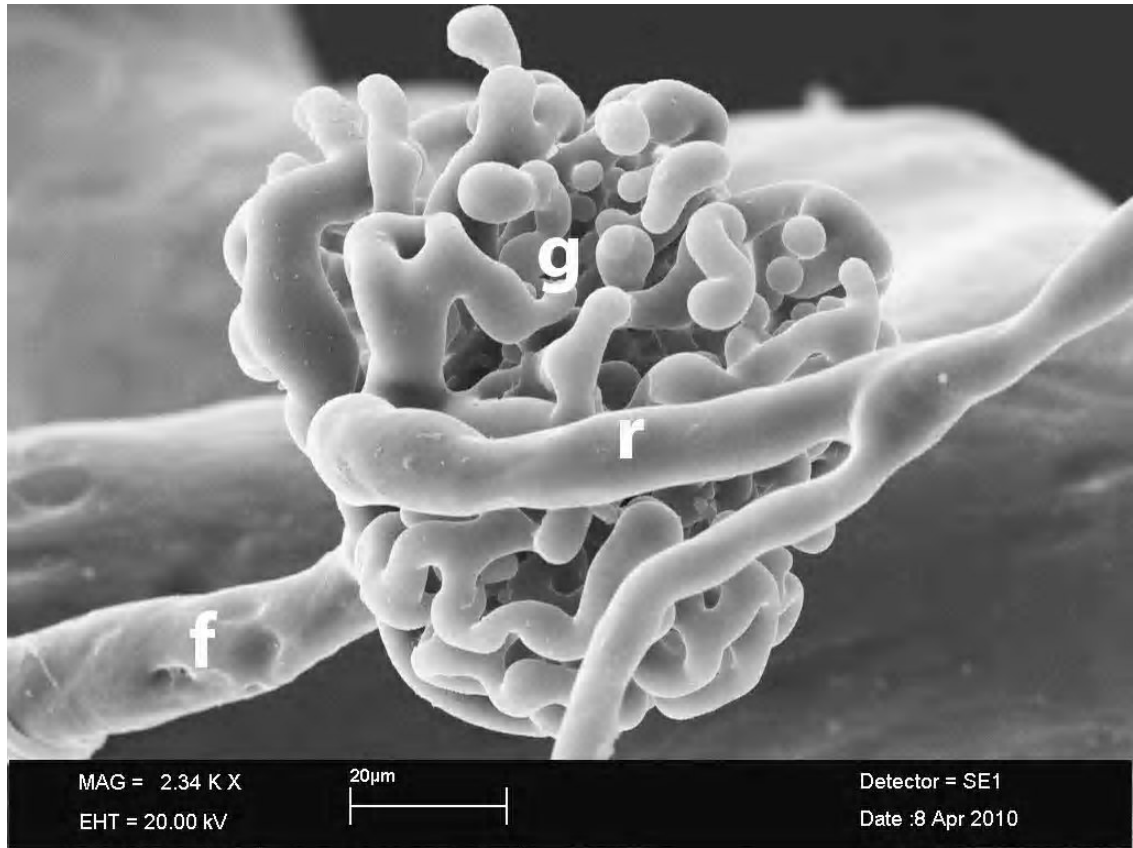
b: Aa. arcuatae **f:** Aa. glomerulares afferens **r:** Aa. glomerulares efferens
g: Glomerulus

Glomerulus'u oluşturan kılcal damar ağında (Arteriola glomerulares) ise damar **çapları 11µ – 13µ aralığında değerler aldığı görüldü. Glomerulus'un cast ölçüleri ise 86µ X 105µ olarak ölçüldü.** (Şekil 4.12, Şekil 4.13. ve Şekil 4.14.)



Şekil 4.13. Glomerulus'a giren, çıkan damarlar ve glomerulus'u oluşturan damar ağı.(2000X)

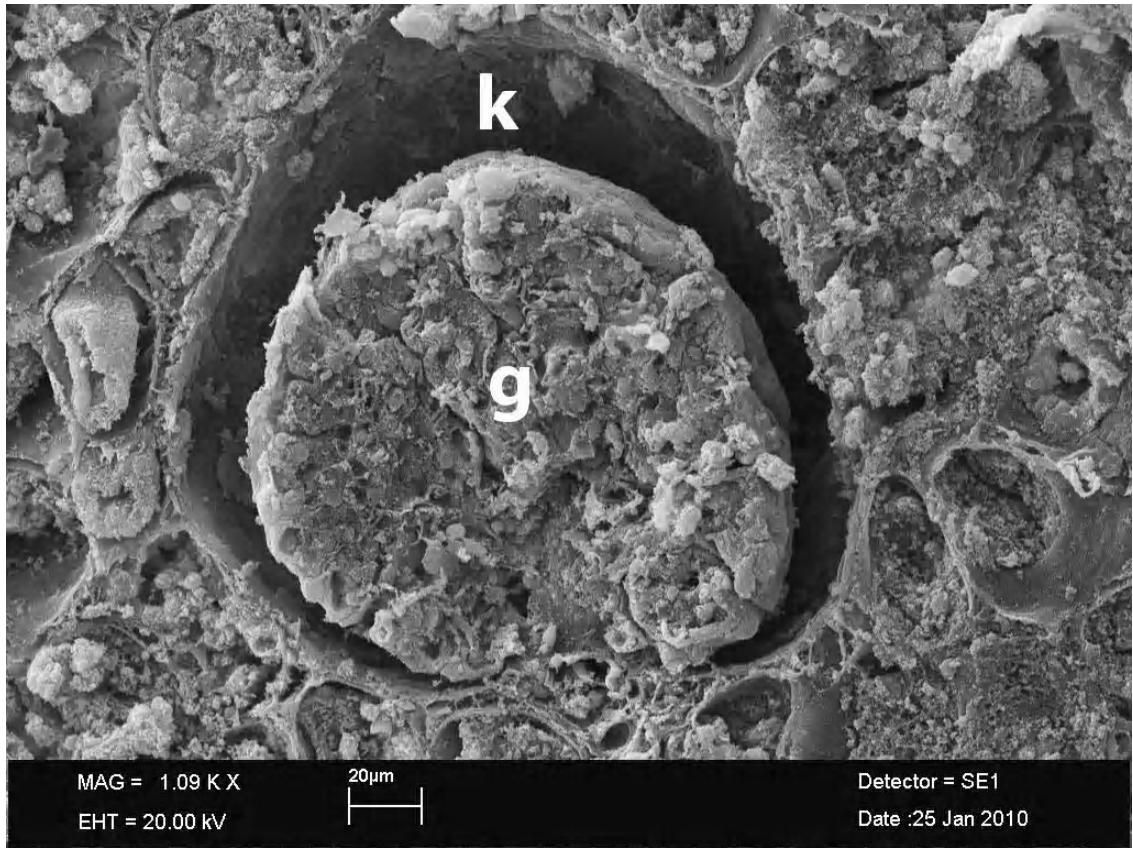
f: Aa. glomerulares afferens g: Glomerulus r: Aa. glomerulares efferens



Şekil 4.14. Glomerulus'un ayrıntılı görünümü.(2340X)

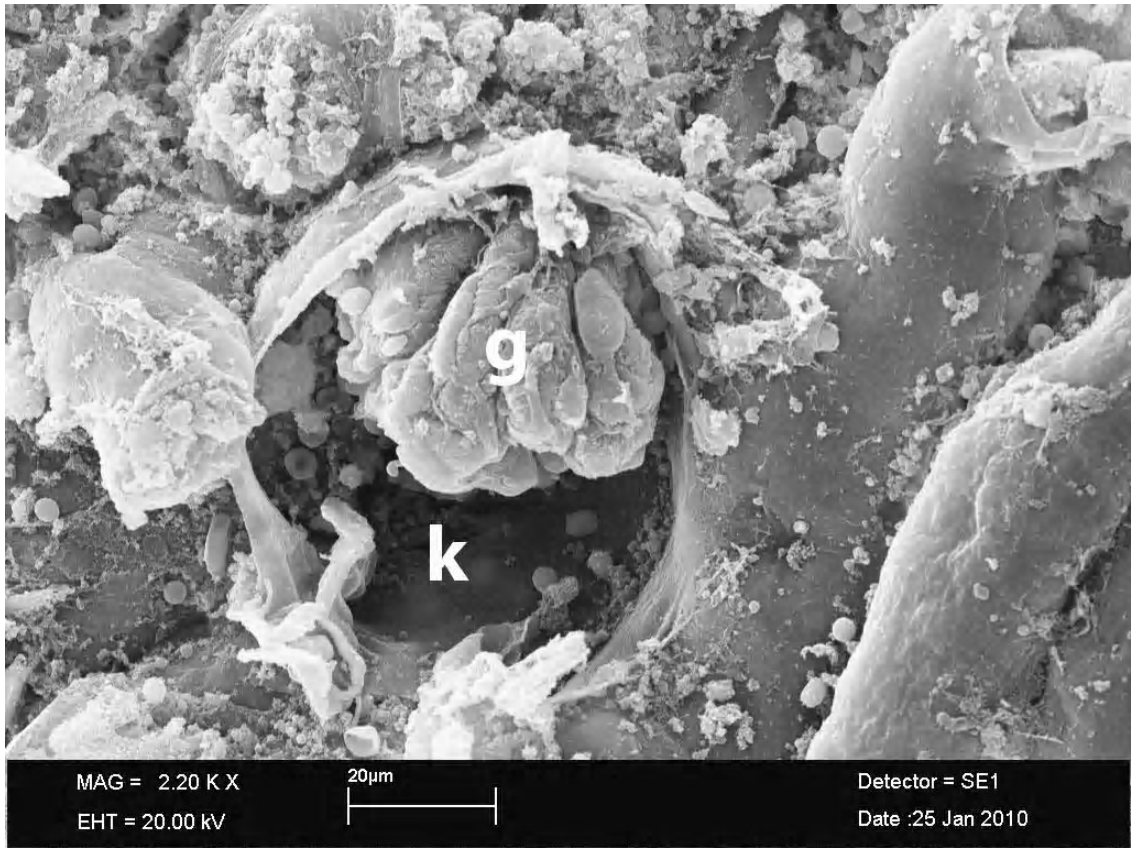
f: Aa. glomerulares afferens g: Glomerulus r: Aa. glomerulares efferens

Fare böbrek dokularının scanning elektron mikroskopik incelemesinde ise **Bowman kapsülü çapları 50μ - 125μ arasında ölçülürken, glomerulus çaplarının da 46μ ile 145μ arasında değiştiği gözlemlendi.** (Şekil 4.15. ve Şekil 4.16.) Arteriola glomerulares etrafındaki **podositlerin çapları 0.16μ - 0.25μ arasında olduğu,** podosit'lerin tarak dişleri gibi birbirine sıkıca kenetlendiği gözlemlendi. **Podosit'lerin birleşimi ile aralarında kalan boşluk (şekil 4.18 beyaz oklar) ise 0.039μ olarak ölçüldü.** (Şekil 4.17. ve Şekil 4.18.)



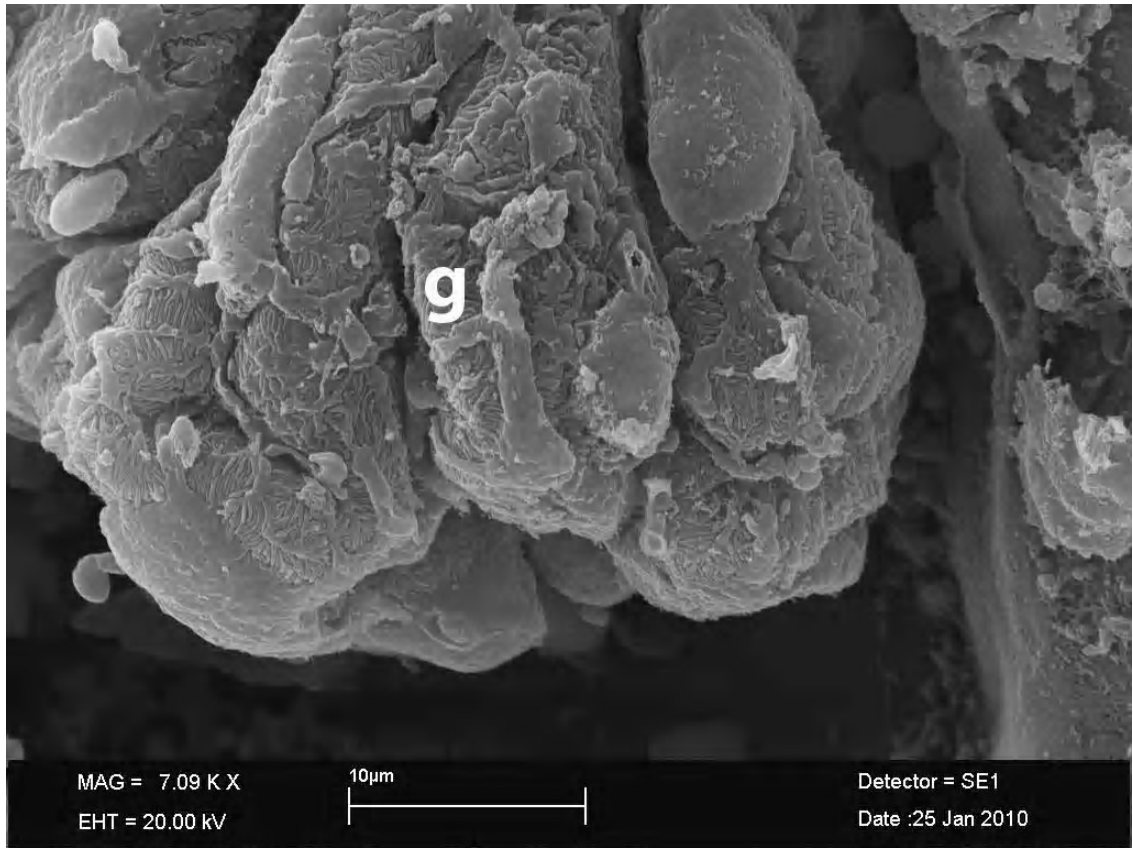
Şekil 4.15. Bowman kapsülü ve glomerulus'un görüntüsü.(1090X)

g: Glomerula **k:** Bowman kapsülü

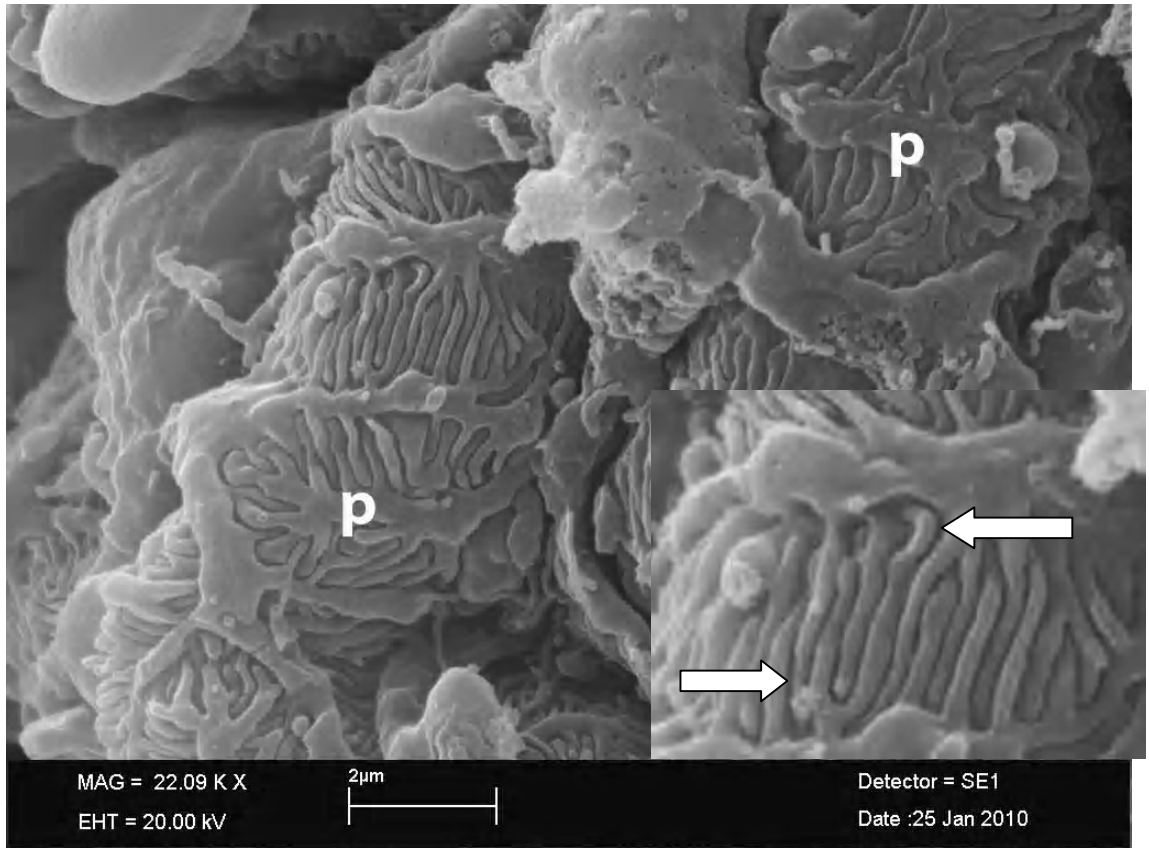


Şekil 4.16. Bowman kapsülü ve glomerulus'un böbrek dokusu içerisindeki görüntüsü(2200X)

g: Glomerula **k:** Bowman kapsülü



Şekil 4.17. Glomerula ve arteriola glomerulares'in çevresini saran podosit'ler(7900X)
g: Glomerula



Şekil 4.18. Glomerula ve arteriola glomerulares'in çevresini saran podosit'lerin stoplazma uzantısı olan ayakları.(22090X)

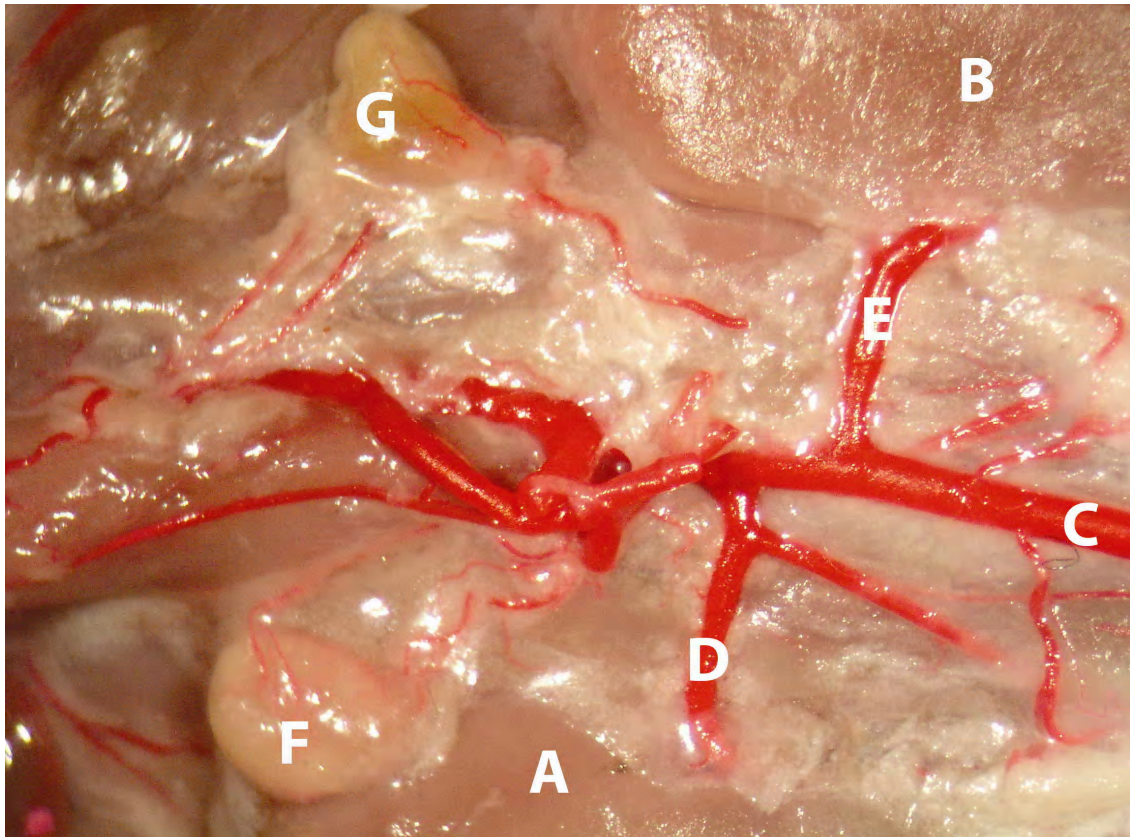
g: Glomerula **p:** Podosit **oklar:** Podosit'lerin ayakları arasında kalan boşluklar

4.2. Böbrek üstü bezleri

Karın boşluğu organları çıkarılıp perirenal yağ dokusu da alındığında gl.suprarenalis'lerin her iki böbreğin de cranial ucunda yağ dokusuna gömülü olarak bulundukları saptandı. Böbreküstü bezleri kıvam olarak oldukça gevrek bir yapıda ve pens ile tutulduğunda ezilip parçalanabilecek hassaslıkta olmalarından dolayı incelenirken oldukça dikkatli davranıldı.

Böbrek üstü bezlerinin ilk olarak renk ve şekil özelliklerine bakıldığında bezlerin açık sarı ya da leblebi sarısı renkte oldukları görüldü. Bezler arasında renk bakımından herhangi bir farklılık gözlenmezken şekil yönünden çeşitlilik bulunduğu gözlemlendi. Gl.suprarenalis dexter, incelediğimiz hayvanlarda yuvarlağa yakın küremsi-oval bir şekilde iken, gl. suprarenalis sinister damla, üçgenimsi ya da armut şekline yakın bir görünümde idi. Her iki böbreküstü bezi de böbreklerin cranial'inde yer almasına karşın

gl. suprarenalis sinister, gl suprarenalis dexter'e göre ilgili böbrekten daha uzakta konumlanmakta idi. Gl. suprarenalis sinister'in ren sinister'den uzaklığı ortalama 2.6 mm iken gl. suprarenalis dextra'nın ren dexter'den uzaklığı ortalama 2.0 mm idi. İncelediğimiz materyallerde gl. suprarenalis dexter 2 mm uzunluk ve 1 mm kalınlığa sahipken, gl. suprarenalis sinister 2.5 mm uzunluk ve yine 1 mm kalınlığa sahipti. Gl.suprarenalis'lerin dış yüzeylerinin genellikle düz ve pürüzsüz oldukları gözlemlendi. (Şekil 4.19.)



Şekil 4.19. Böbrek ve gl. suprarenalis'lerin yerleşimi ve genel görünimleri.

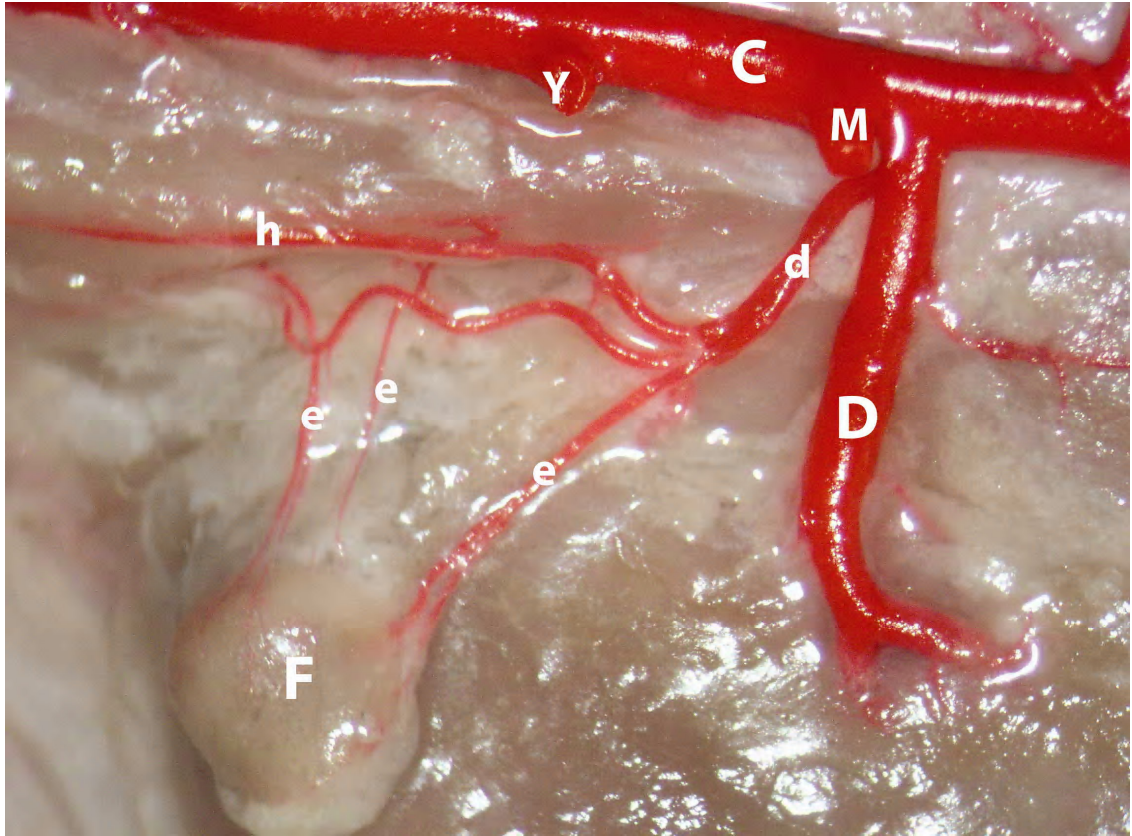
A: Ren dexter B: Ren sinister C: Aorta abdominalis D: A. renalis dextra
E: A. Renalis sinistra F: Gl. suprarenalis dextra G: Gl. suprarenalis sinistra

4.5. Arteria suprarenalis dextra

İncelenen materyallerde gl. suprarenalis dextra'nın arteriyal vaskülarizasyonu a.suprarenalis caudalis'ler aracılığıyla sağlandığı tespit edildi. Bezin vaskularizasyonunu sağlayan a. suprarenalis caudalis'in incelenen hayvanların büyük çoğunluğunda (23/24) a.phrenica caudalis ile a. suprarenalis caudalis'in ortak kökü

olarak a.renalis dextra'dan çıktığı belirlendi. Bu ortak kök a.renalis dextra'nın cranial yüzünden çıktıktan sonra ya aorta abdominalis'e paralel bir şekilde cranial'e doğru, ya da orijininin hemen sonra iki ya da üç dala ayrıldı. (Şekil 4.20.)

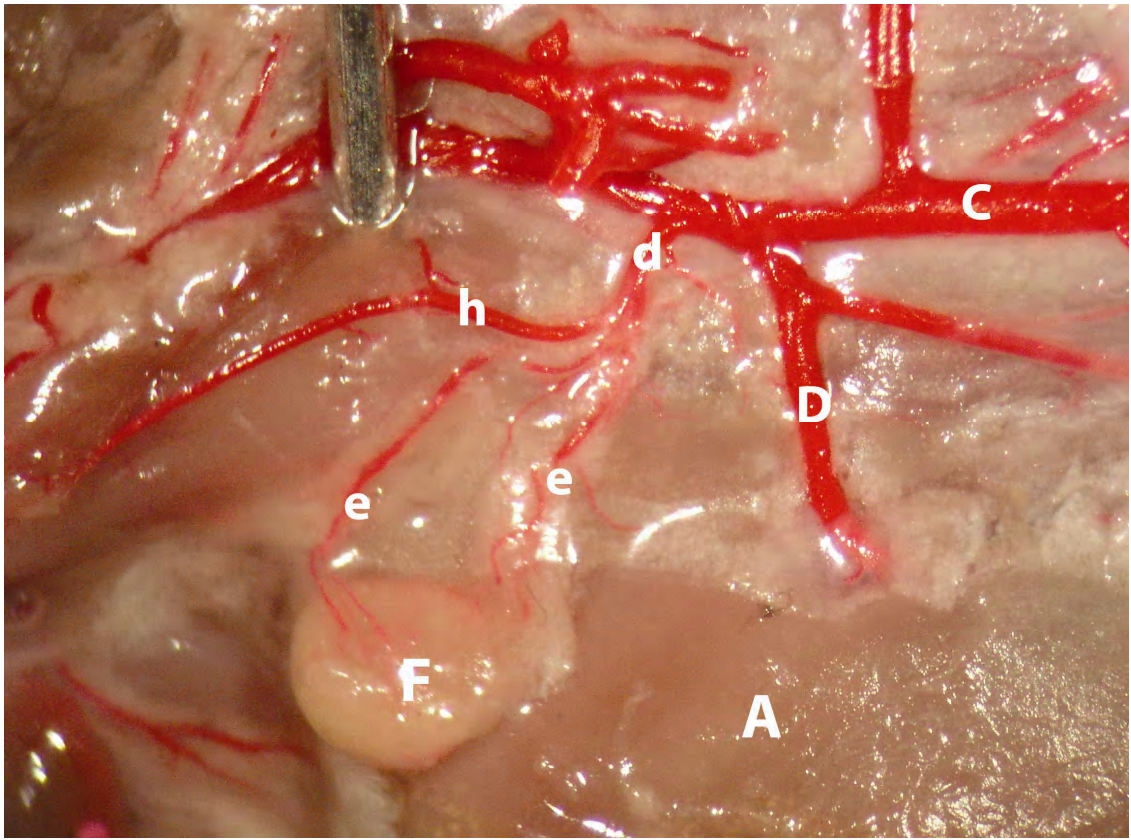
Medial'de bulunan dalların diyaframı besleyen a. phrenica caudalis'ler olduğu bu damarların seyirleri sırasında gl. suprarenalis dextra seviyesine geldiklerinde lateral'e doğru çok ince birkaç küçük dal vererek bezin beslenmesine katıldıkları tespit edildi. Bu dalların gl. suprarenalis dextra'nın cranial ve dorsal kısımları üzerine gelerek dağıldıkları görüldü. Lateral'de ve caudal'de kalan dalların ise yağ doku içerisinde beze doğru yönelerek bez yakınında birkaç tane çok ince damara ayrıldıkları ve bezin caudal ve ventral kısımlarını vaskularize ettikleri belirlendi.



Şekil 4.20. Gl. suprarenalis dextra ve arterleri.

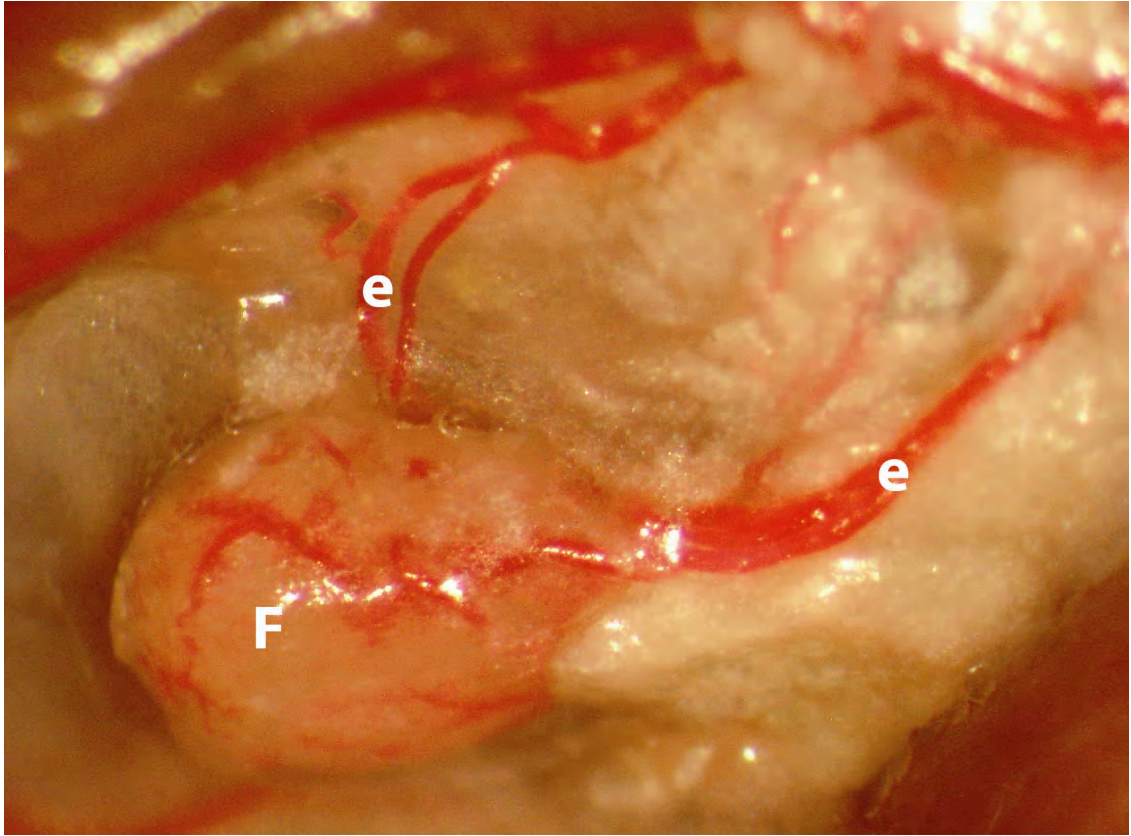
C: Aorta abdominalis **D:** A. renalis dextra **F:** Gl. suprarenalis dextra **M:** A. mesenterica cranialis **Y:** A. cealiaca **d:** A. suprarenalis caudalis ile a. phrenica caudalis ortak kökü **e:** A. suprarenalis caudalis dextra **h:** A. phrenica caudalis

İncelenen materyallerin bir tanesinde ise a.suprarenalis dextra'nın, a.phrenica caudalis ile birlikte ortak kök halinde aorta abdominalis'ten orijin aldığı orijininden sonra bu ortak kökün 3 dala ayrıldığı belirlendi. Bu dallardan en dışta olanı beze doğrudan yönelirken, diğer 2 dalın ise craniolateral bir seyir ile gl. suprarenalis dextra'ya yöneldiği ve bütün dalların çok sayıda uç dallarla gl.suprarenalis dextra'da sonlandığı görüldü. (Şekil 4.21- 4.22)



Şekil 4.21. Gl. suprarenalis dextra'yı besleyen arteria suprarenalis media.

A: Ren dexter **C:** Aorta abdominalis **D:** A. renalis dextra **d:** A. suprarenalis media ile A. phrenica caudalis ortak kökü **h:** A. phrenica caudalis **e:** A. suprarenalis media



Şekil 4.22. Gl. suprarenalis dextra üzerindeki subcapsular damar ağının görünümü.

e: A. suprarenalis caudalis, **F:** Gl suprarenalis dextra

4.6. Arteria suprarenalis sinistra

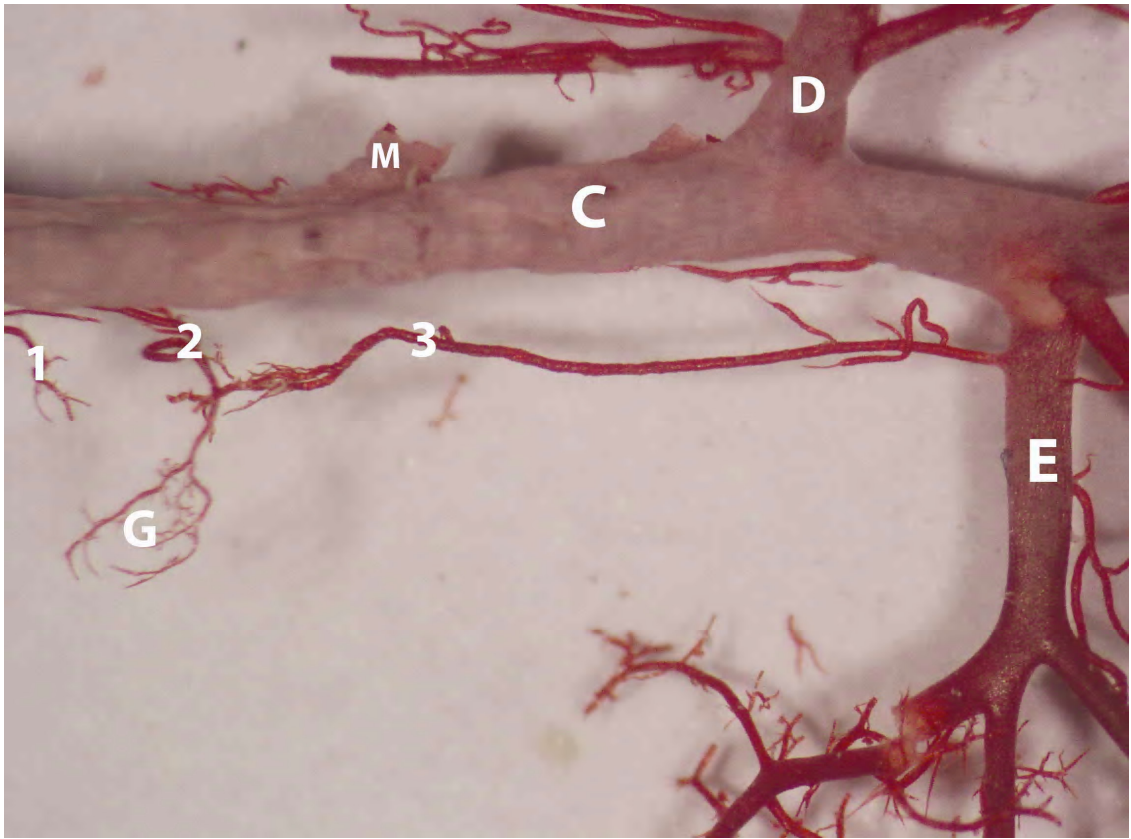
İncelenen piyeslerde gl. suprarenalis sinistra'nın üç farklı damarla vaskularize edildiği görüldü. (Şekil 4.23.)

Bunlar:

A) Aorta'dan köken alan a.phrenica cranialis'ten ayrılan a.suprarenalis cranialis ve dalları ile

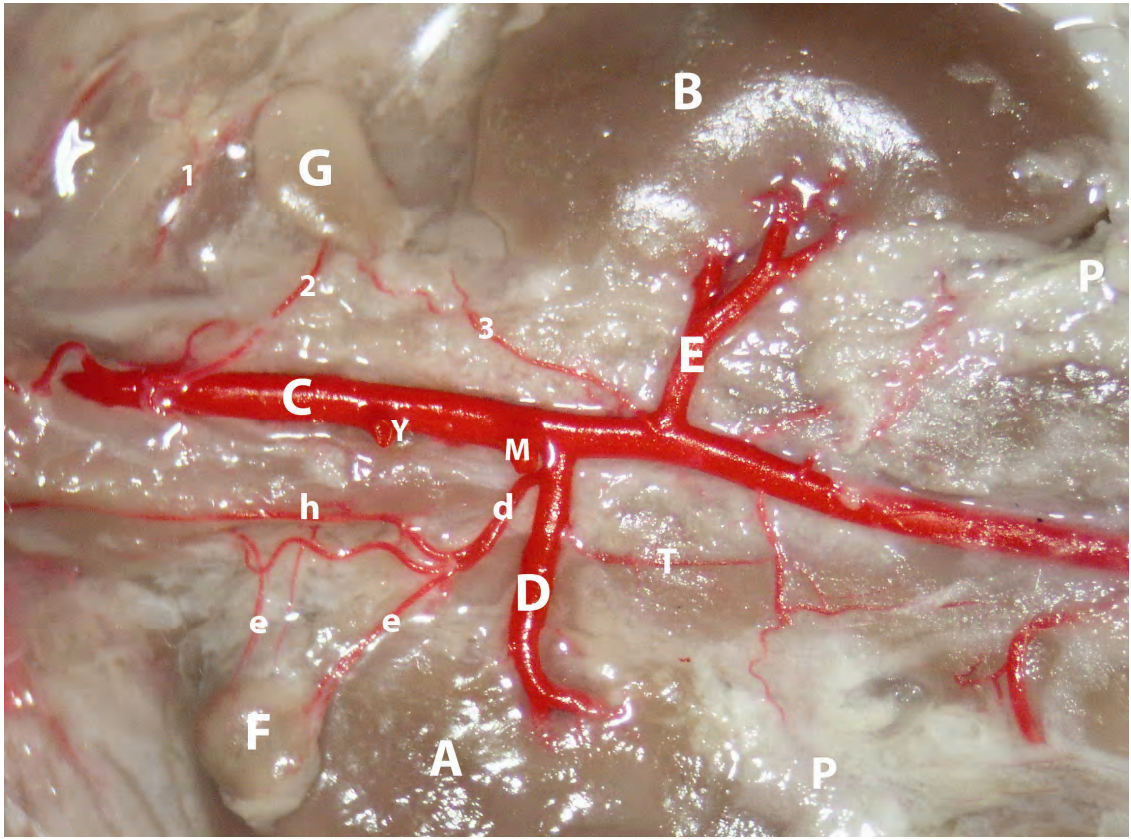
B) Aorta abdominalis'ten doğrudan çıkan ve a.suprarenalis media ile

C) A.renalis sinistra'dan, farklı seviyelerde orijin alan a. suprarenalis caudalis ile beslendiği görüldü. (Şekil 4.24.)



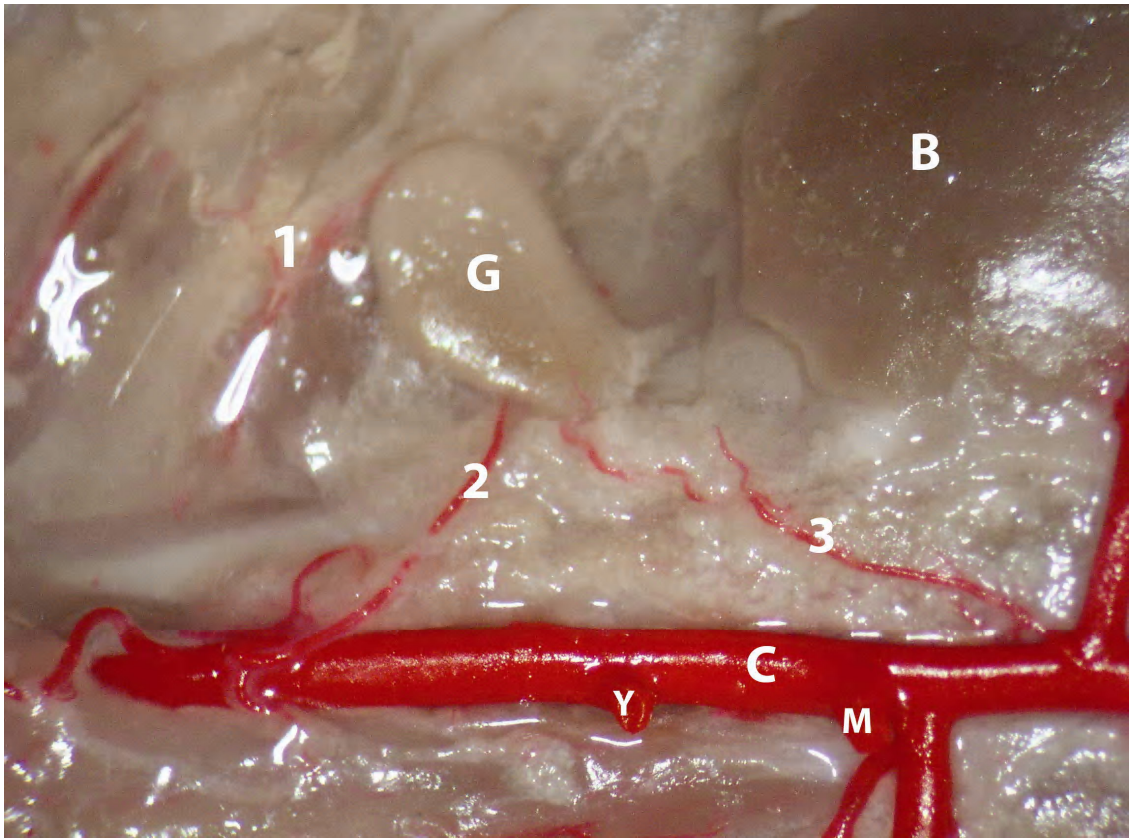
Şekil 4.23. Gl. suprarenalis sinistra'ya gelen damarlar

C: Aorta abdominalis **D:** A. renalis dextra **E:** A. renalis sinistra **G:** Gl. suprarenalis sinistra'nın corrosion cast taslağı **M:** A. mesenterica cranialis **1:** Arteria suprarenalis cranialis **2:** Arteria suprarenalis media **3:** Arteria suprarenalis caudalis



Şekil 4.24. Böbrekler, gl. suprarenalis'ler ve bunlara ait damarların genel görünüşü.

A: Ren dexter **B:** Ren sinister **C:** Aorta abdominalis **D:** A. renalis dextra **E:** A. renalis sinistra **F:** Gl. suprarenalis dextra **G:** Gl. suprarenalis sinistra **M:** A. mesenterica cranialis **Y:** A. cealiaca **P:** Perirenal yağ dokusu **1:** A. suprarenalis cranialis sinistra **2:** A. suprarenalis media sinistra **3:** A. suprarenalis caudalis sinistra **e:** A. suprarenalis caudalis dextra **d:** A. suprarenalis caudalis ile a. phrenica caudalis ortak kökü **h:** A. phrenica caudalis



Şekil 4.25. Gl. suprarenalis sinistra'nın görünümü, arterleri ve ren sinister ile konumu.

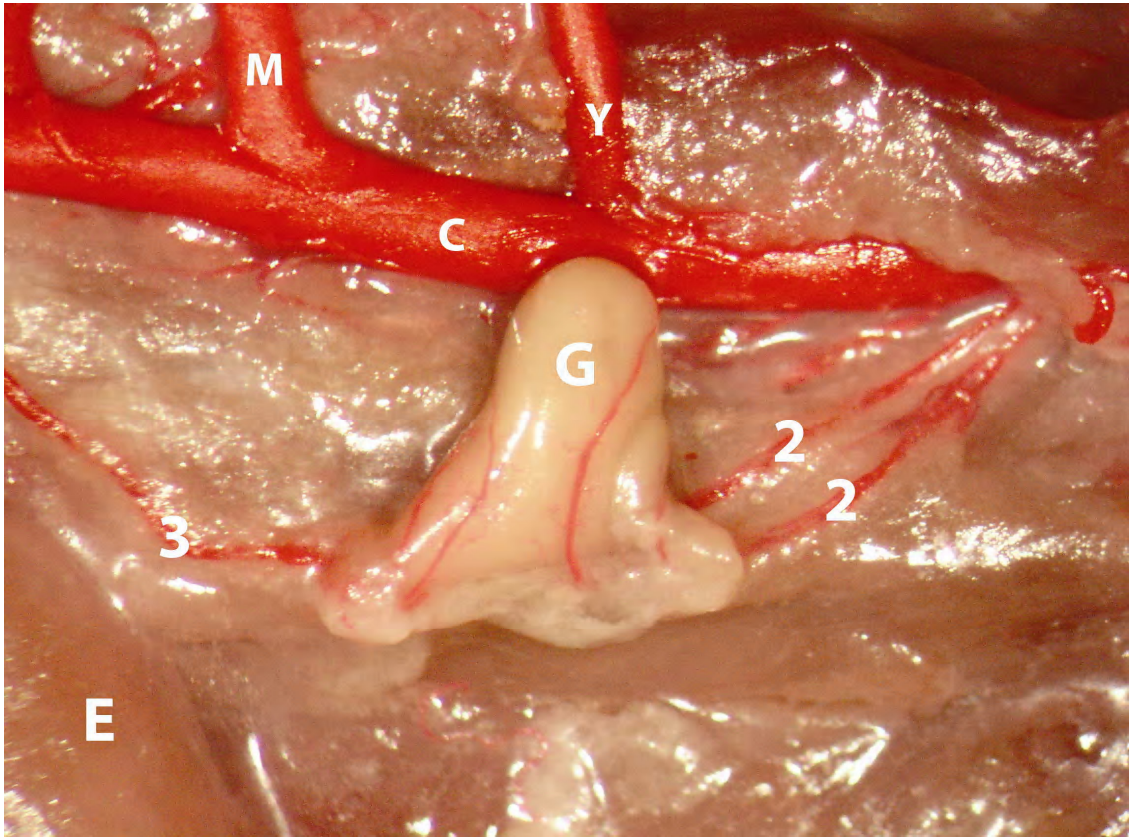
B: Ren sinister **C:** Aorta abdominalis **G:** Gl. suprarenalis sinistra **M:** A. mesenterica cranialis **Y:** A. cealiaca **1:** A. suprarenalis cranialis sinistra **2:** A. suprarenalis media sinistra **3:** A. suprarenalis caudalis sinistra

A. suprarenalis cranialis'in aorta'nın ventro-lateral'inden ve a.cealiaca'nın orijininin ortalama 2,25 mm cranial'inde, ince bir iki dal halinde köken alıp yağ doku içine gömülü olarak caudo-lateral bir seyir izleyerek gl. suprarenalis sinistra'ya ulaştığı gözlemlendi. Ayrıca incelenen 24 böbreküstü bezinden yalnızca 4 tanesinde bezin cranial'ine uzanan a. suprarenalis cranialis saptandı. (Şekil 4.25.)

A.suprarenalis media'nın, incelenen materyallerin tamamında gl. suprarenalis sinistra'nın arterial vaskularizasyonuna katıldığı saptandı. Genelde aorta'dan, a. cealiaca ile a.mesenterica cranialis arasından bir ya da iki ince damar olarak ayrılan a.suprarenalis media'nın, kısa bir seyirden sonra beze ulaşarak bezin cranial ucunun dorsal ve ventral kısımlara doğru yayılarak sonlandığı belirlendi. (Şekil 4.26.)

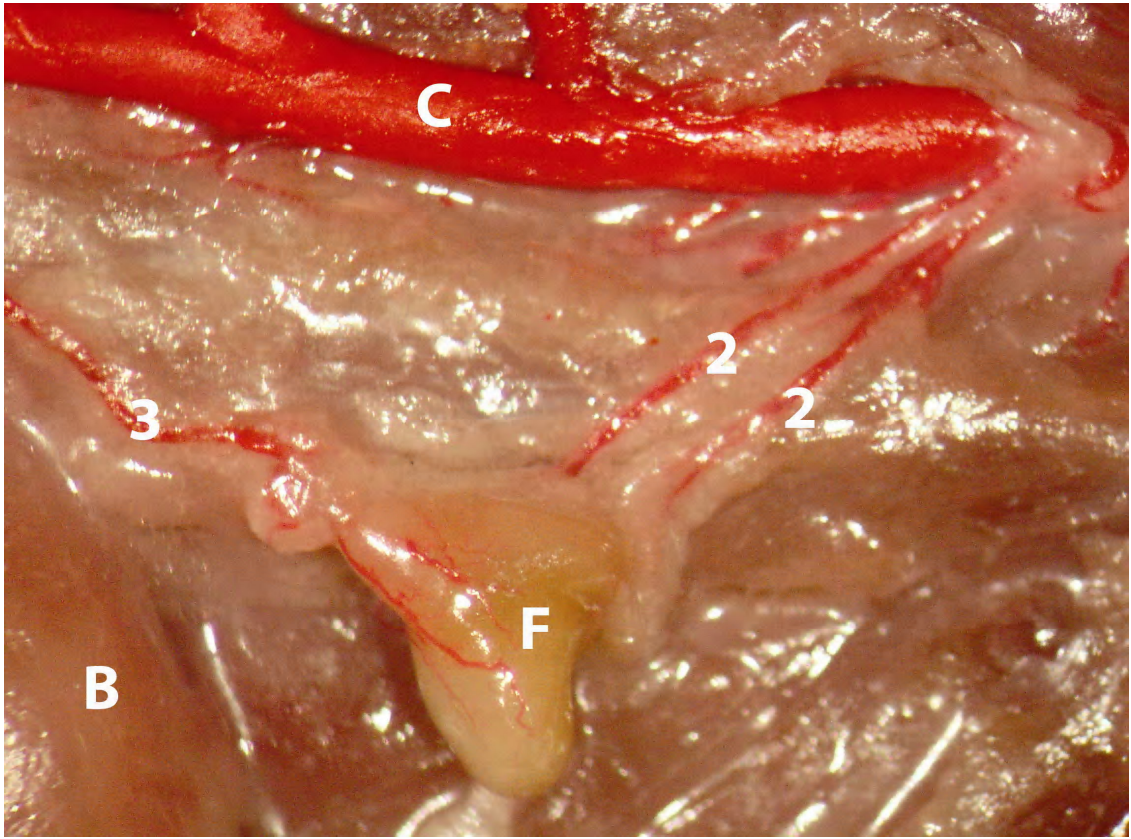
A.suprarenalis caudalis'ler ise a.mesenterica cranialis'ten sonra ya a. renalis sinistra'nın aorta ile birleşim yeri cranial açısından ya da a. renalis'ten ayrılan ince

damarlardı. Bu arterler incelenen materyallerden beş tanesinde (5/24) a.renalis sinistra'nın cranial yüzünden orijin aldı, beze ulaşmadan hemen önce çok ince dallara ayrılarak bezin ventro-caudal ve ventro-dorsal yüzlerinde sonlandığı görüldü. (Şekil 4.26 - 4.27.)



Şekil 4.26. Gl. suprarenalis sinistra'nın dorsal yüzünde damarların dağılımı.

E: Ren sinister **C:** Aorta abdominalis **G:** Gl. suprarenalis sinistra **M:** A. mesenterica cranialis **Y:** A. cealiaca **2:** A. suprarenalis media **3:** A. suprarenalis caudalis



Şekil 4.27. Gl.suprarenalis sinistra'nın ventral yüzünde damarların dağılımı.

B: Ren sinister **C:** Aorta abdominalis **F:** Gl. suprarenalis sinistra **2:** Arteria suprarenalis media **3:** Arteria suprarenalis caudalis

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Böbreklerin anatomisini, fizyoloji ve biyokimyasını anlamak, ortaya koymak ve bilimin hizmetine sunmak için beşeri alanda, daha çok da deney hayvanları üzerinde günümüze kadar birçok farklı teknik kullanılmak suretiyle çalışmalar yapılmıştır. Hayvanlarda ve insanlarda anatomi alanında yapılan araştırmalar içinde dolaşım sistemi araştırmaları önemli bir yer tutmaktadır (51,57).

Damarsal varyasyonların tüm canlı türlerinde yaygın olarak görülmesi ile birlikte cerrahi işlemlerde ve organ nakillerinde ilgili organın vasküler yapısının bilinmesi bakımından dolaşım sistemi çalışmaları önemli bir rol oynamaktadır. Böbrekler de hem vasküler varyasyonların sık görülen, hem de vücutta en yoğun kan sirkülasyonunun gerçekleştiği organların başında gelmeleri yanında üstlendiği biyokimyasal görevleri sebebiyle birçok araştırmacının araştırma konusu olmuştur (51,57,72,73,75).

Dursun (16) ve Rouiller (18) böbreklerin memeli hayvanlarda karın boşluğunun dorsal, insanda üst bölümünde retroperitoneal olarak, diyaframın crusları altında, aorta ve v. cava caudalis ile columna vertebralis'in sağında ve solunda birer tane olmak üzere yer aldığını, ağırlıklı olarak lumbal bölgede yerleşerek karnın intrathorakik kısmında, son costa'ların altına kadar uzandığını bildirmişlerdir. **Kürtül (21)** köpeklerde sol böbreğin ilk üç vertebra lumbalis seviyesinde uzandığını, sağ böbreğin sol böbrekten yarım

vertebra boyu önde gözlemlendiğini, böbreklerin cranio-ventral yönde oblik bir pozisyonda yer aldığını bildirmiştir. **Düzler ve ark (20)** Ankara tavşanı üzerinde yaptıkları bir çalışmada, materyallerden bir tanesinde her iki böbreğin de, biri tamamen, diğerinin kısmen olmak üzere median hattın sağında bulunduğunu, sol böbreğin hilus'unun da bilinenin aksine, lateral'e dönük olduğunu bildirmişlerdir.

Yokota (19) memeli hayvanlarda sağ böbreğin sol böbreğe göre daha cranial'de yer aldığını, insanda da sol böbreğin sağ böbrekten çoğunlukla (%67,4) 6,98 mm cranial'de bulunduğunu ve cranial ucunun karaciğer'in lobus hepaticus dexter ve processus caudatus'u ile temas halinde olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda incelenen fare böbreklerinin de konum, anatomik özellikler bakımından literatür bilgileri ile paralellik gösterecek şekilde karın boşluğunun dorso-cranial'inde olmak üzere aorta abdominalis'in her iki yanına yerleşmiş oldukları, sağ böbreğin sol böbreğe göre ortalama olarak 2 mm kadar cranialde yer aldığı ve karaciğer ile temas halinde olduğu ve böbreklerin hilus renalislerinin medial'e dönük oldukları tespit edildi.

Rouiller (18) memeli hayvanlarda böbrek ölçülerini uzunluk, genişlik ve kalınlık sıralamasıyla; albino rat'ta 1,6 cm - 1 cm - 0,9 cm, farelerde 0,9 cm - 0,5 cm - 0,4 cm, kobayda 1,8 cm - 1,2 cm - 0,9 cm, tavşanda ise 2,5-4 cm – 2-3 cm – 1,2-2 cm olarak belirtmiştir.

Park ve ark (104) kediler üzerinde yaptıkları incelemede kedide sağ böbreğin ($3,96 \pm 0,48$ mm) uzunluk, ($2,42 \pm 0,27$ mm) kalınlık ve ($2,65 \pm 0,35$ mm) genişliğe sahip olduğunu, sol böbreğin ise ($3,83 \pm 0,51$ mm) uzunluk, ($2,36 \pm 0,28$) kalınlık ve ($2,63 \pm 0,31$) genişliğe sahip olduğunu bulmuş bu veriler sonucunda sağ böbreğin, sol böbrekten daha büyük ortalama değerlere sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Miller (22) ortalama boyutlarda bir köpekte böbreklerin 6-9 cm uzunlukta, 4-5 cm genişlikte ve 3-4 cm kalınlıkta olduğunu bildirmiştir. **Carvallo (23)** böbreklerin ölçü ve ağırlıklarının hayvanın büyüklüğü ile doğru orantılı olarak değiştiğini bildirmiştir.

Gaschen ve ark (105) Makak maymununda yaptıkları araştırma ile benzer şekilde sağ ve sol böbreklerin uzunluk, genişlik ve kalınlıkları karşılaştırıldığında, **Park ve ark (104)** bulgularının aksine sağ ve sol böbrekteki değerlerin birbiri ile farklı olmadığı belirlenmiştir.

Carstens ve ark (107) yaptıkları çalışmada çita'larda böbrek uzunluk verilerini ölçmüş ve evcil kedilerden farklı olarak sağ ve sol böbrek arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlamamıştır. Sağ böbrek $64,1 \pm 6,3$ mm uzunluk; $38,6 \pm 5,1$ mm kalınlık

ve $41,1 \pm 5,8$ mm genişliğe sahip iken sol böbreklerin; $63,8 \pm 5,4$ mm uzunluk; $37,5 \pm 5,6$ mm kalınlık; $43,1 \pm 4,1$ mm genişlik, değerlerine sahip oldukları görülmüştür.

Çalışmamızda incelediğimiz farelere ait böbreklerin ölçülerinin ise **Gaschen ve ark (105)** bulguları ile paralel bir şekilde; dişi erkek hayvanlar arasında büyüklük farkı olmadığı görüldü ve ortalama olarak 1,1 - 1,3 cm uzunluğa, 0,65 – 0,8 cm hilus-margo lateralis arası genişliğe ve 0,5 – 0,6 cm kalınlığa sahip olduğu tespit edildi.

Dursun (16) kalpten çıkan kanın %21-25'i böbreklerden geçtiğini ve böbreklerin ana besleyici damarının a. renalis olduğunu ve bu damarın memeli hayvanlarda genel olarak birinci ve ikinci vertebrae lumbales hizasında, aorta abdominalis'den sağlı sollu olarak ayrıldığını bildirmiştir. Farede **Cook (77)**, hamsterde **Orsi ve ark (107)**, ratta **Henry-Backer ve ark (108)**, kobayda **Shively ve Stump (65)**, tavşanda **Çakır (66)** ve birçok memeli türünde **Getty (59)**, **Nichel ve ark (61)**, aorta abdominalis'in seyri sırasında dallar vererek ilerlediğini, bu dalların cranialden caudale doğru temel olarak; a. celiaca, a. mesenterica cranialis, a. renalisler, gonad arterleri ve a. mesenterica caudalis olduğunu bildirmişlerdir.

Getty (59) a. renalis'in memeli hayvanlarda ve insanda aorta abdominalis'ten farklı seviyelerde ayrıldığını bildirmiştir. Hayvan türlerine göre a. renalis'lerin orijinlerini, **Perneczky (64)** ve **Shively (65)** kobayda 2.- 3. lumbal vertebra arasındaki eklem düzeyinden, a. celiaca'nın yaklaşık 3 mm. caudal'inden, aorta abdominalis'in ventral yüzünden, **Atalar ve ark (68)** oklu kirpillerde yaptıkları araştırmada a. renalis'lerin, aorta abdominalis'in ikinci lumbal omur seviyesinde a. mesenterica cranialis'ten 35-40 mm sonra, **Nichel ve ark (61)** kedi ve **Türkmenoğlu (62)** keçide 3.- 4. lumbal vertebra, köpekte 1.- 2. lumbal vertebra, **Karadağ (92)** koyunda 2.- 3. lumbal vertebra ve **Nichel ve ark (61)** domuzda 3. lumbal vertebra düzeyinden aorta abdominalis'ten ayrıldığını bildirmişlerdir.

Çakır (66), **Mc. Laughlin (67)** tavşanda, a. renalis dextra'nın a. mesenterica cranialis'ten 4 mm sonra aorta abdominalis'in ventrolateral yüzünden ve 2. lumbal vertebra düzeyinden çıktığını, a. renalis dextra'nın a. renalis sinistra'dan daha kısa olduğunu, a. renalis sinistra'nın ise a. renalis dextra'dan 4 - 5 mm sonra 3. lumbal vertebra düzeyinden çıktığını bildirmiştir.

Kürtül ve ark (78) Alman kurt köpeklerinde böbreklerin aorta abdominalis'ten sağlı-sollu ayrılan a. renalis dextra ve a. renalis sinistra tarafından vascularize edildiğini ve incelediği hayvanlarda renal arterlerin çaplarının yaklaşık 3 mm olduğunu belirlemiştir.

A. renalis sinistra'nın, arteria mesenterica cranialis'in orijininden yaklaşık 6-8 cm sonra aorta abdominalis'ten ayrıldığını ve uzunluğunun 1,7-1,8 cm kadar olduğunu, arteria renalis dextra'nın ise 2,3-2,5 cm uzunluğunda olduğunu bildirmiştir. **Sindel ve ark (53)** tavşanlarda yaptığı çalışmada a. renalis dextra'nın, a. renalis sinistra'ya göre daha cranialde ve kısa olduğunu tespit etmiştir. **Özdemir ve ark (48)** Kangal köpeğinde sol a. renalis'in, sağ a. renalis'ten daha uzun olduğunu bildirmiştir. **Aksoy ve ark (49)** Van kedisi'nde sağ renal arter, aorta abdominalis'ten ve cranial'den köken alırken sol renal arterin sağ renal artere göre daha caudal'den ayrıldığı belirtilmiştir.

Çalışmamızda incelenen materyallerde ise **Nichel ve ark (61)** ve **Türkmenoğlu'nun (62)** bulgularına benzer şekilde a.renalis dextra'nın, aorta abdominalis'ten 3. lumbal vertebra seviyesinde, a.renalis sinistra'nın ise 3. - 4. lumbal vertebralar arası seviyeden, a. renalis dextra'nın arteria renalis sinistra'dan 1,7 mm kadar cranial'den orijin aldığı belirlendi. Materyallerden sadece 1 tanesinde a. renalis dextra aorta'nın ventro-lateral yüzünden orijin alırken diğer tüm hayvanlarda aorta'nın lateral kenarından orijin almakta idi. İncelenen 24 piyesten 22 tanesinde arteria renalis dextra'nın arteria mesenterica cranialis'ten ortalama olarak 1,5 mm sonra aorta'dan orijin aldığı saptandı. İncelenen 2 materyalde ise a.renalis dextra ile a. mesenterica cranialis'in aorta'dan aynı seviyede orijin aldığı görüldü. İncelenen materyallerde a. renalis dextra ortalama olarak 2,52 mm uzunluğunda arteria renalis sinistra ise ortalama olarak 1.7 mm uzunluğa sahipti. Arteria renalis dextra ortalama 0,58 mm çapında iken a.renalis sinistra'nın ortalama çapı 0.49 mm olarak belirlendi. Bu sonuçlardan a. renalis dextra'nın incelenen hayvanlarda a.renalis sinistra'dan daha uzun ve daha kalın bir yapıda olduğu belirlendi.

Atalar ve ark (68) göre oklu kirpelerde arteria renalis dextra'nın üç kol halinde sağ böbreğin; arteria renalis sinistra ise iki kol halinde sol böbreğin hilus renalis'ine girmiştir. Renal arterler üreter'in pars abdominalis'inin vascularizasyonu için de ramus uretericus adı verilen ince bir kol vermiştir.

Sindel ve ark (53) tavşan böbreklerinin sadece ikisinde (2/60) aorta abdominalis'den iki a. renalis'in, diğer böbreklerde (58/60) ise bir a.renalis'in çıktığını, materyallerin hepsinde a. renalis'in cranial ve caudal olmak üzere iki dala ayrıldığını göstermiştir. **Michalczyk ve ark (73)** araştırdıkları bütün koyun böbreklerinde her iki a. renalis'in de aorta abdominalis'den birbirinden ayrı çıktığını, %15' lik kısımda bu ayrılışın simetrik, %85'lik kısımda ise a. renalis dextra'nın a. renalis sinistra'dan daha cranial'de yer aldığını göstermişlerdir. **Kadioğlu'da (74)** çalıştığı koyun böbreklerinde

a. renalis dextra ve a. renalis sinistra'nın aorta abdominalis'den birbirinden ayrı veya karşılıklı olarak çıktığını ayrıca araştırdığı tüm böbreklerde aorta abdominalis'den ayrılan a.renalis'in tek dallı olduğunu bildirmiştir. **Kadioğlu (74)** çalıştığı koyun böbreklerinde a. renalis'lerin iki (sağ böbrekte %75, sol böbrekte %82,1) ve üç (sağ böbrekte %25, sol böbrekte %17,9) dala ayrıldığını bulmuştur. **Yokota ve ark (19)** 1 kanatlı, 3 reptil ve 21 memeli hayvan üzerine yaptıkları çalışmada insanlarda renal arterin %10,5 oranında accessuar artere sahip olduğunu belirtmiştir. Kadavraların %83,7'sinde sağ renal arterin sol renal artere göre önde olduğu bulunmuştur. Sağ ve sol renal arterlerin a. mesenterica cranialisten sırasıyla 15,6 mm-21,4 mm aralıkla orijin aldığı belirlenmiştir. Bu nedenle sağ ve sol a. renalis birbirinden 5,8 mm aralıkla aorta'dan ayrıldığını ve materyallerden bir tanesinde dorsal ve ventral olmak üzere 2 adet sağ renal arter bulunduğunu bildirmiştir.

Arteria renalis'lerin farelerde rami adrenalis caudalis ve rami adrenalis media'yı **Cook (77)**, tavşanda **Çakır (66)** ve **Mc Laughlin (67)** gl. suprarenalis için kollar, diaphragma için a. phrenicoabdominalis ve üreter için ramus uretericus'u, **Atalar ve Yılmaz (68)** oklu kirpide ise gl. suprarenalis için rami adrenales caudales ve üreter'in pars abdominalis'i için de ramus uretericus'u verdiğini bildirmiştir. **Aksoy (49)** Van kedisi'nde yaptığı çalışmada materyallerden bir tanesinde dorsal ve ventral olmak üzere 2 adet sağ renal arter belirlemiştir.

Deney fareleri üzerinde yaptığımız çalışmamızda a. renalis dextra ve arteria renalis sinistra'nın incelen tüm materyallerde aorta'dan sağlı sollu birer adet olmak üzere ayrıldığı görüldü. **Kadioğlu'nun (74)** bulgularına benzer şekilde birden fazla arteria renalis olgusuna rastlanmadı. **Michalczyk ve ark (73)** ve **Yokota (19)** bildirdiğinin aksine, a. renalis dextra incelenen materyallerin tamamında a. renalis sinistra'dan ortalama olarak 1,7 mm daha cranialden orijin almakta idi. İncelemesi yapılan materyallerin tamamında arteria renalis dextra ve arteria renalis sinistra'nın böbrek hilus'unda 2 adet arterial dala ayrıldığı gözlemlendi. A. renalis dextra sağ böbrek hilus'una girmeden önce 24 hayvandan 3 tanesinde cranial-caudal dallanma gösterirken, 21 hayvanda ise dorsal-ventral olarak dallara ayrıldı. A.renalis sinistra da sol böbrek hilus'unda 2 hayvanda cranial-caudal olarak arterial dallara ayrılırken 22 hayvanda dorsal ve ventral olarak dallanma gösterdiği belirlendi. Arteria renalis sinistra incelenen hayvanlarda üreter'in abdominal kısmının beslenmesini sağlamak üzere caudal'e doğru hayvanların büyük bir kısmında (21/24) ramus uretericus adı verilen bir dalı ve ayrıca

incelenen hayvanların 5 tanesinde glandula suprarenalis sinistra'nın vascularizasyonuna katılan arteria suprarenalis caudalis'i vermekte olduğu tespit edilmiştir. İncelenen materyallerin 16 tanesinde ise (16/24) üreterin pars abdominalis'ini vascularize eden ramus uretericus arteria renalis dextra'nın caudal yüzünden çıkarken 8 tanesinde bu damar direkt olarak aorta'dan orijin almaktaydı. Çalışma materyallerinden iki tanesinde a. renalis dextra'dan ren dexter'in cauda-medial'ine doğru uzanan accessuar arterlerin varlığı belirlendi. Arteria renalis sinistra'dan ren sinister'e doğru da 3 adet accessuar arter çıktığı tespit edildi.

Shively ve Stump (65) kobayda a. renalisler'in, v. cava caudalis'in dorsalinden (vena renalis'in dorsocranial'inden) böbreğin hilus renalis'ine birkaç kol halinde, **Atalar ve Yılmaz (68)** oklu kirpide, sağ a. renalis üç, sol renal atardamar iki kol halinde böbreğin hilus'una giriş yapmaktadır. **Çakır (66)** tavşanda arteria renalis'ler, hilus renalis'e iki kol halinde girerken, **Nichel (61) ve Perneczky (64)** ruminantta üç, susta birkaç kol halinde ve equidae'lerde ise beş-sekiz kol halinde böbreğe girerek organın vaskularizasyonunu sağlamakta olduğunu bildirmişlerdir.

Aksoy ve Özüdoğru (49) Van kedisi'nde sağ renal arter'in sağ böbreğin hilus'undan 0,4 cm, sol renal arter'in ise sol böbrek hilus'undan 1 cm önce dorsal ve ventral dallara ayrıldığını, sağ dorsal dalın 3-5 adet sağ interlobar artere ayrılırken, sağ ventral dalın 4-6 adet interlobar artere ayrıldığını belirtmiştir. Arteria renalis sinistra'nın sol dorsal dalı 3-6 interlobar artere, sol ventral dalın ise 3-4 interlobar artere ayrıldığını tespit etmiştir. İnterlobar arterlerden yanlara doğru kortiko-medullar birleşme bölgesi yakınında çok sayıda a. arcuatae çıktığını, a. arcuatae'den de çok sayıda interlobuler arterin çıkarak böbreklerin içine doğru yayıldıklarını bildirmiştir. Bu arterler arasında anastomoz bulunmamıştır. Materyallerden bir tanesinde dorsal ve ventral olmak üzere 2 adet sağ renal arter bulunduğunu, bu a. renalis'lerin dorsal ve ventral dallara ayrılmadan böbrek içinde ikişer adet dala ayrılarak 4 adet interlobar (2 dorsal 2 ventral interlobar arter) artere dallandığını tespit etmiştir.

Moffat ve Fourman (76) a. interlobaris'lerin sayılarının sıçanlarda 6-10 arasında değiştiğini, köpeklerde ise 12 olduğunu belirtmişlerdir. **Evan ve ark (25)** köpek, sıçan, tavşan ve hamster'larda a.segmentalis'lerde anterior (ventral) ve posterior (dorsal) bölünmenin 3-8 damara ayrıldığını bunun da insandaki a. interlobaris'lere benzediğini bildirmişlerdir

Michalczyk (73) ve ark. koyunlarda a. interlobaris'lerin böbrekte 4-10 adet bulunduğunu söylemişlerdir. **Özdemir ve ark (48)** Kangal köpeğinde a. renalis dextra'nın dorsal ve ventral olarak dallara ayrıldığını, hem dorsal hem de ventral dalların, sırasıyla aa. interlobares, aa. arcuatae ve aa. interlobares'i verdiğini bildirmiştir. Sağ ramus dorsalis'in 5, sağ ramus ventralis'in 4-6, sol ramus dorsalis'in 5-7, sol ramus ventralis'in ise 6-8 aa. interlobares'i verdiğini tespit etmiş, a. renalis ve dalları arasında anastomoz bildirmemiştir.

Kürtül ve ark (78) Alman kurt köpeğinde bir kadavrada ise arteria renalis dextra'dan 2,5 cm kadar sonra, 1,5-1,7 cm çapında ikinci bir a.renalis dextra'nın aorta'dan ayrıldığını tespit etmiştir.

Çalışmamızda incelediğimiz fare böbreklerinde arteria renalisler dorsal-ventral ya da cranial caudal olarak arterlere ayrıldıktan sonra sayıları değişkenlik göstermekle beraber ortalama 4-7 arasında arteria interlobaris'lere ayrılmakta ve böbrek içine dağılmaktadır. Arteria renalis dextra incelenen hayvanlardan 3 tanesinde cranial-caudal dallanma göstermekte ve bu şekilde dallandığı böbreklerde 4-6 interlobar artere ayrılmakta iken, dorsal ve ventral olarak dallanma gösterdiği 21 kadavrada 5-7 arasında değişen sayıda arteria interlobaris'i verdiği tespit edildi. A. renalis sinistra ise incelenen materyallerden 22 tanesinde dorsal-ventral olarak arterial dallara ayrılarak bu şekilde dallandığı böbreklerde 4-7 interlobar artere ayrılırken, a. renalis sinistra'nın cranial-caudal olarak dallandığı 2 hayvanda ise arteria interlobaris sayısının 5-6 olduğu saptanmıştır. İncelemesi yapılan intrarenal arterler arasında anastomoz görülmemiştir.

Dursun (16), Çalışlar (80) glandula suprarenalis'ler memelilerde iki adet bulunurlar ve genellikle sağ böbrek üstü bezi sağ böbreğin, sol böbrek üstü bezi sol böbreğin ön ucunun iç tarafındadır ifadesini kullanmıştır. **König (15) ve Dursun (16)** Kobayda böbreğin hilus'unun hemen önünde yer aldığını bildirmiştir. Asimetrik olarak yerleşim gösteren gl. suprarenalis'ler ilgili böbreğe, böbreklerin üzerini örten facia ve damarlar aracılığı ile bağlanır. Her biri fibröz bir kapsül ile (capsula fibrosa) sarılmıştır. **Dursun (16)** böbrek üstü bezinin şekli türlere göre değişiklik göstermekte, genellikle basık oval ya da üçgen biçiminde olduğunu bildirmiştir. Kobayda dikdörtgen **Çalışlar (80)**, sıçanda sağ adren fasulye, sol adren ovoid şekildedir **Hebel ve Stromberg (82)**. **Holmes (83)** dağ gelinciğinde glandula suprarenalis sinistra oval şekilde, 6-8 mm uzunluğunda iken, gl. suprarenalis dextra ise gl. suprarenalis sinistra'ya oranla biraz daha uzun görünümde ve 8-11 mm kadar uzunlukta olduğu bildirmiştir. **Dursun ve ark**

(81) tavşanda gl. suprarenalis sinistra, oval ya da yuvarlağa yakın bir bezelye ya da fasulye tanesi büyüklüğünde iken glandula suprarenalis dextra dolgun, uzun ve iri pirinç tanesi şeklinde ve büyüklüğünde olduğunu, köpeklerde kabaca üçgen, domuzlarda silindir, bazen kabaca oval veya üçgen şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. **Noyan (58)**. İnsanda sağ adren üç yüzlü bir piramit, sol adren ise yarım ay şeklinde, merkepte gl. suprarenalis sinistra oval ya da yuvarlağa yakın, gl. suprarenalis dextra yine yuvarlağa yakın olmakla birlikte bazen uzunlamasına elips ya da fasulye şeklindedir **Karakurum ve ark (84)**. Memeli hayvanlarda dış yüzleri oluklu bir görünüştedir. Ruminant'larda ise daima düz ve pürüzsüzdür **Dursun (16)**.

Dursun (16,81) Gl. suprarenalis'lerin tavşanda kirli beyaz, carnivor'larda sarımtırak, equide ve ruminant'larda içerdiği yağ oranının az olması sebebiyle kahverengi, insanda, etçillerde ve kobayda ise sarımtırak renkli olduğunu bildirmiştir.

Tavşanda gl. suprarenalis sinistra aorta abdominalis ile a.renalis sinistra arasında oluşan açığı içerisinde aorta abdominalis'e dayanmış, caudal ucu sol renal artere temas edecek pozisyonda yer alır. Gl. suprarenalis dextra ise aorta abdominalis ile sağ böbrek arasında, (aorta abdominalis'ten 5 mm uzaklıkta) arteria renalis dextra'nın aorta abdominalis'ten ayırım noktasının 5-10 mm önünde bulunur **Dursun (81)**.

Karakurum ve ark (84) merkepte gl.suprarenalis sinistra'nın medial kenarı aorta abdominalis'e dayanmış, bezin caudali sol arteria renalis'in ventralindedir. Uzunluğu 41,49-7,56 mm genişliği 21,70-26,24 mm kalınlığı da yaklaşık 4,65-7,56 mm dir. Merkepte gl.suprarenalis dextra'nın ventral yüzünde vena cava caudalis seyrederken, cranial ucu hepar'ın impressio renalis'ine temas halindedir. Yine caudal ucu üzerinde sağ arteria renalis temas halindedir. Gl. suprarenalis dextra'nın uzunluğu 43,13mm-56,49mm, genişliği 14,40mm-30,27 mm ve kalınlığı da yaklaşık olarak 4,74mm - 7,68 mm olarak ölçülmüştür.

Çalışmamızda incelenen farelerin böbrek üstü bezleri böbreklerin cranial uçlarında ve yağ dokusu içine gömülmüş bir konumda yerleşmiş oldukları tespit edildi. Gl. suprarenalis sinistra medial'de aorta ile, gl. suprarenalis dextra'nın ise v. cava caudalis ile temas halinde olduğu belirlenmiştir. İncelenen böbrek üstü bezleri genellikle (9/12) açık sarı ya da leblebi sarısı renkte bazı hayvanlarda da (3/12) sarıdan gül kurusuna değişen renklerde görüldü. Sağ ve sol gl. suprarenalis'ler arasında renk bakımından herhangi bir farklılık bulunmazken şekil olarak farklılıkları olduğu belirlendi. Literatürdeki diğer canlı türlerinde yapılan çalışma bulgularından farklı olarak

incelediğimiz materyallerde glandula suprarenalis dextra yuvarlak ve küreye benzer bir yapı gösterirken, glandula suprarenalis sinistra damla, üçgenimsi ya da armut benzeri şekle sahipti. İncelenen gl. suprarenalis'lerin dış yüzlerinin oldukça düz ve pürüzsüz olduğu saptandı. Glandula suprarenalis'ler birbirleri ile asimetrik bir yerleşim göstermeleri ile beraber farelerde glandula suprarenalis dextra, glandula suprarenalis sinistra'ya göre ilgili taraftaki böbreğe daha yakın bir şekilde konumlanmıştı. Glandula suprarenalis dextra, ren dexter'in cranial ucuna 2 mm uzaklıkta konumlanırken, glandula suprarenalis sinistra ren sinister'in cranial ucundan 2,6 mm cranial'de konumlanmış olarak gözlendi. İncelemesi yapılan böbreküstü bezlerinde gl. suprarenalis sinistra 2,5 mm uzunluğa ve 1 mm kalınlığa sahipken, gl. suprarenalis dextra yine 1 mm kalınlığa ve 2 mm uzunluğu sahip olarak belirlendi.

Birçok araştırmacı gl. suprarenalis'lerin doğrudan aorta'dan (a. suprarenalis media), a. renalis'ten (a. suprarenalis caudalis), a. phrenica'dan (a. suprarenalis cranialis), a. phrenica accessoria'dan, aa. lumbales'ten ayrılan dallar vasıtasıyla vaskularizasyonunun sağlandığını bildirmişlerdir **(22,59,66,67,83,88,89)**. Böbreküstü bezinin arterleri organın hilus'undan girebildiği gibi bezin değişik kısımlarından da birkaç dal halinde giriş yapabilmektedir **(16,81)**.

Daha nadir olarak da a. mesenterica cranialis veya a.coeliaca'dan dallar da bezin arterial vaskularizasyonuna katılırlar **(88,90-92)**. A. phrenicoabdominalis'ten, nadiren a. mesenterica caudalis'ten veya a. coeliaca'dan ayrılan dallar bezin ön kısmında dağılım gösterirken, a. renalis ve aa. lumbales'ten ayrılan dallar bezin arka kısmında dağılırlar **(22)**.

Dağ gelinciğinde yapılan çalışmada glandula suprarenalis sinistra'nın bez yakınına gelince 2-4 dala ayrılarak dağılan damarlar aracılığı ile beslendiği, bu damarların ikisi arteria renalis sinistra'dan, diğer dalların ise arteria celiaca'nın caudal'inden direkt olarak aorta abdominalis'ten köken aldığını bildirmiştir. Gl. suprarenalis dextra ise 3-5 arasında değişen sayıda küçük damarın beze ulaşması ile beslenmekte olup, bunlar orijinlerini büyük ölçüde arteria renalis dextra'dan (%60), geri kalanların ise direkt olarak aorta abdominalis'ten köken aldığı bildirilmiştir **Holmes (83)**.

Craigie (93) ve McLaughlin (667) tavşanlarda a. renalis'in bir dalı olan a. suprarenolumbaris'ten çıkan ince bir a. suprarenalis'in gl. suprarenalis'in arterial vaskularizasyonuna katıldığını bildirmişlerdir.

Dursun ve ark (81) Yeni Zelanda tavşanında glandula suprarenalis sinistra'nın arterial vascularizasyonu'nun arteria suprarenalis (suprarenalis) media ve arteria suprarenalis (suprarenalis) caudalis tarafından sağlandığı tespit edilmiştir. Glandula suprarenalis dextra'nın arterial vascularizasyonunun ise arteria suprarenalis (suprarenalis) caudalis tarafından sağlandığı görüldü. Aynı çalışmada kullanılan tavşanlardan bir tanesinde glandula suprarenalis'e a. suprarenalis media'nın, diğer bir hayvanda da a. mesenterica cranialis'in başlangıcından ayrılan bir adet ince dalın da katıldığı görüldü.

Atalar ve Yılmaz (68) Oklu kirpillerde glandula suprarenalis'in arterial vascularizasyonu rami adrenales (-supra) caudales'ler tarafından yapılmaktadır.

Harrison ve Mc Donald (88) koyunlarda arteria celiaca, arteria mesenterica cranialis'in, 1. ve 2. arteria lumbalis'lerden ve arteria renalis'lerden köken aldığını bildirmiştir.

Miller (22) köpeklerde gl. suprarenalis'lerin ana besleyicileri aorta, arteria renalis'ler ve arteria phrenica'dır. Bunlara arteria mesenterica cranialis'ten, arteria celiaca ve arteria lumbalis'lerden gelen küçük dalların da katıldıkları bildirilmiştir.

J.D. Lever (89) Ratlarda glandula suprarenalis dextra'nın arterial vascularizasyonu, arteria renalis dextra'dan orijin alan ve diyaframın abdominal kısmına uzanarak a. phrenica caudalis'in, beze doğru verdiği iki adet ince dal vasıtası ile olmakta ve bu dallar glandula suprarenalis dextra'nın caudal ve medial kısımlarını vascularize etmektedir. Sol tarafta sağ tarafa nazaran daha fazla sayıda arterial dallanma olduğu da belirtilmiştir. Gl. suprarenalis sinistra'ya aorta abdominalis'ten diyafram'a doğru yönelen iki ya da daha fazla daldan birkaç tanesi aşağı doğru beze ulaşırlar. Bu dallardan başka aorta'nın ventral kısmından beze doğru direkt olarak gelen arteria suprarenalis media da bezin medial kısmına ulaşarak sonlanır. Son olarak ta arteria renalis dextra'dan köken alan arteria suprarenalis caudalis'ler bezin caudal ve ve cranial kısımlarında sonlanarak bezin vaskularizasyonunu sağlarlar.

Karakurum ve ark (84) merkepte yaptığı çalışmada gl. suprarenalis'lerin arterial vaskularizasyonunun a.renalislerden köken alan ve daha sonra dallara ayrılan rr. adrenales caudalesler tarafından sağlandığını bildirmiştir. Merkeplerden birinde ise aorta abdominalis'in ventral yüzünden köken alan a. suprarenalis media'nın her iki gl. suprarenalis'i de beslediği belirtilmiştir.

İncelenen materyallerde gl. suprarenalis'lerin arterial vaskularizasyonunun literatür bilgilerinde de bildirildiği gibi arteria suprarenalis cranialis, arteria suprarenalis

media ve arteria suprarenalis caudalis'ler tarafından sağlandığı tespit edildi. Ancak incelen materyallerin hiç birinde (0/24) glandula suprarenalis dextra'nın vaskularizasyonuna katılan bir arteria suprarenalis cranialis varlığına rastlanılmadı. İncelenen materyallerin çok büyük bir kısmında (23/24) glandula suprarenalis dextra'nın arterial vaskularizasyonu arteria suprarenalis caudalis'ler tarafından sağlanırken, materyallerden yalnızca bir tanesinde arteria suprarenalis media'nın var olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen materyallerde glandula suprarenalis sinistra'nın arterial vascularizasyonu, gl. suprarenalis dextra'ya oranla daha zengin bir damarsal yapı gösterdiği belirlendi. İncelenen hayvanlardan dört tanesinde (4/24) arteria cealiaca'dan ortalama 2,25 mm cranialde ince bir dal halinde aorta'dan köken alarak caudo-lateral bir seyir ile glandula suprarenalis sinistra'ya doğru yönelen arteria suprarenalis cranialis'ler saptandı. Gl. suprarenalis sinistra'nın vaskularizasyonuna katılan ikinci damar olan a. suprarenalis media incelenen materyallerin tamamında tespit edildi. A. suprarenalis media, arteria mesenterica cranialis ile a. cealiaca'nın orijinleri arasından aorta'dan ayrılıp bir ya da iki ince kol halinde glandula suprarenalis sinistra'nın dorso-cranial ve cranio-ventral kısımlarına ulaşmaktadır. Arteria suprarenalis caudalis ise incelenen hayvanlardan yalnızca beş tanesinde (5/24) ve sadece sol tarafta belirlendi. A. suprarenalis caudalis'ler a. renalis sinistra'nın cranial yüzünden köken alıp, bezin ventro-caudal ve ventro-dorsal kısımlarına ulaşarak sonlanmaktadır.

5.1. SONUÇ

Yapılan çalışma ile balb-c türü beyaz deney farelerinde böbrek ve böbrek üstü bezlerinin anatomik özellikleri incelenmiş ve bu yapılara ait ölçümler ayrıntılı şekilde belirlenmiştir. Böbreklerin ve böbrek üstü bezlerinin arterial vaskularizasyonu incelenirken, diseksiyon gibi klasik anatomik teknikler uygulanmış bunun yanı sıra hem incelenen materyallerin çok ufak oluşu hem de daha ayrıntılı ve mikro düzeyde bilgi elde etmek istememizden dolayı mikro diseksiyon ve scanning elektron mikroskopi tekniklerinden yararlanılmıştır. Elde edilen bulgular ile farelerde böbrek ve böbreküstü bezlerinin literatür bilgileri ile bire bir olmasa da büyük oranda benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Yaptığımız literatür taramalarında farelerde benzer bir çalışma olmamasından dolayı diğer kemirgen ve memeli hayvanlarda yapılan çalışma sonuçları

ile elde ettiğimiz verileri karşılaştırılmıştır. Arterial vaskularizasyonlarında da yine literatür ile paralellik ve küçük farklılıklar tespit edilmiş ve ilgili veriler fotoğraflanmıştır. Farklı büyütmelelerde elde edilen görüntülerde ve intrarenal fotoğraflarda damar ve glomerula çapları ve şekilleri incelenmiştir. Çalışmamızdan elde edilen verilerin daha sonra deney fareleri ya da böbrek ve böbrek üstü bezi üzerinde çalışmalarda bulunacak araştırmacılara yardımcı olacağı kanaatindeyiz.

6. KAYNAKLAR

1. Yavru N, Yavru S. Deney Hayvanları, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Konya, 1996: 203-220.
2. Carter PA, Garland T, Dohm MR, Hayes JP. Genetic variation and correlations between genotype and locomotor physiology in outbred laboratory house mice (*Mus domesticus*). Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol 1999; 123: 155-162.
3. Thifault S, Ondrej S, Sun Y et al. Genetic determinants of emotionality and stress response in AcB/BcA recombinant congenic mice and in silico evidence of convergence with cardiovascular candidate genes. Hum Mol Genet 2008; 17: 331-44
4. Rudolph KL, Chang S, Lee HW, et al. Stress Response and Cancer in Aging Telomerase-Deficient Mice. Cell 1999; 96: 701-712
5. O'Brien CA, Pollett A, Gallinger S, Dick JE. A human colon cancer cell capable of initiating tumour growth in immunodeficient mice. Nature 2007; 4: 106-110.
6. Ruepp SU, Tonge RP, Shaw J. Genomics and proteomics analysis of acetaminophen toxicity in mouse liver. Toxicol Sci 2002; 65: 135-150.

7. Ayata C, Dunn AK, Gursoy-Özdemir Y, Huang Z. Laser speckle flowmetry for the study of cerebrovascular physiology in normal and ischemic mouse cortex. *J Cereb Blood Flow Metab* 2004; 24: 744-755.
8. Neale EA, MacDonald RL, Nelson PG. Intracellular horseradish peroxidase injection for correlation of light and electron microscopic anatomy with synaptic physiology of cultured mouse spinal cord neurons. *Brain Res* 1978; 152: 265-282.
9. Jeffery JR, Leslie WD, Karpinski ME, Nickerson PW, Rush DN. Prevalence and treatment of decreased bone density in renal transplant recipients: a randomized prospective trial of calcitriol versus alendronate. *Transplantation* 2003; 76: 1498-1502.
10. Montagnino G, Lorca E, Tarantino A, Bencini P. Cancer incidence in 854 kidney transplant recipients from a single institution: comparison with normal population and with patients under dialytic treatment. *Clin Transplant* 1996; 10: 461-469.
11. Turba UC, Uflacker R, Bozlar U, Hagspiel KD. Normal renal arterial anatomy assessed by multidetector CT angiography: are there differences between men and women? *Clin Anat* 2009; 22: 236-242.
12. Imagawa T, Kitagawa H, Uehara M. Ultrastructure of blood vessels in the head kidney of the carp, *Cyprinus carpio*. *J Anat* 1994; 185: 521-528.
13. Harrison FA, McDonald IR. The arterial supply to the adrenal gland of the sheep. *J Anat* 1966; 100: 189-202.
14. Nikken JJ, Krestin GP. MRI of the kidney-state of the art. *Eur Radiol* 2007; 17: 2780-2793.
15. König HE, Liebich H-G. *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals* (3rd ed), Schattauer Stuttgart, Germany, 2007: 391-405.
16. Dursun N. *Veteriner Anatomi II* (11. baskı), Medisan, Ankara, 1996: 128-263.
17. Hamza SM, Kaufman S. Splenorenal reflex modulates renal blood flow in the rat. *J Physiol* 2004; 558: 277-282.
18. Rouiller C, Muller AF. *The Kidney*, Academic Press New York and London 1969: 1-156
19. Yokota E, Kawashima T, Ohkubo F, Sasaki H. Comparative anatomical study of the kidney position in amniotes using the origin of the renal artery as a landmark. *Okajimas Folia Anat Jpn* 2005; 8: 135-142.
20. Duzler A, Çirli Ş, Alan A. Variation of the kidney and renal artery cast in an angora rabbit. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 2007; 4: 57-59.

21. Kürtül İ. Veteriner Anatomi Atlası- Köpek (1.Baskı), Medipres Yayıncılık, Ankara, 2009: 68-80.
22. Miller, ME. Miller's Anatomy of the Dog. WB Saunders Company, Philadelphia, 1993: 494-498
23. Carvalho FS, Filho HJSB, Henry RW, et al. The bovine kidney as an experimental model in urology: External gross anatomy. Cells Tissues Organs 2009; 190: 53-58.
24. Constantinescu, GM. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals-Textbook and Colour Atlas. Schautter GmbH, Stuttgart-Germany, 2004: 365-373.
25. Evan AP, Connors BA, Lingeman JE, Blomgren P, Willis LR. Branching patterns of the renal artery of the pig. Anat Rec 1996; 246: 217-223.
26. Pereira-Sampaio MA, Favorito LA, Sampaio JB. Pig Kidney: Anatomical relationships between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. Applied study for urological research and surgical training. J Urology 2004; 172: 2077-2081.
27. Ross MH, Gordon IK, Pawlina W. Histology a Text and Atlas with Cell and Molecular Biology (4th ed), Philadelphia, Lippincott Williams&Wilkins, 2003: 604-609.
28. Williams PL, Warwick R. Gray's Anatomy (38th Ed), London, Churchill Livingstone, 1989: 1407-1409
29. Budras KD. Anatomy of the Horse. 4th Edition Schlütersche GmbH and Co, Germany, 2003:66-81
30. Beşoluk K. Veteriner Anatomi Atlası- Sığır (1.Baskı), Medipres Yayıncılık, Ankara, 2009: 88-89.
31. Akers R.M, Denbow D.M. Anatomy and Physiology of Domestic Animals. Blackwell Publishing 2008:413-435
32. Gomez RA, Norwood VF, Tufro-Mcreddie A. Development of the kidney vasculature. Microsc Res Techniq 1997; 39: 254-260.
33. Tanyolaç, A. Özel Histoloji. Yorum Basın Yayın, Ankara, 1984: 87-92.
34. Bahadır A, Yıldız H. Veteriner Anatomi II İç Organlar (3. Baskı), Ezgi Kitabevi, Bursa, 2005: 76-83,
35. Schmidt-Nielsen B, O'dell R. Structure and concentrating mechanism in the mammalian kidney. Am J Physiol 1961; 200: 1119-1124

36. Warui CN. Light microscopic morphometry of the kidneys of fourteen avian speices. J Anat 1989; 162: 19-31.
37. Sperber I. Studies on the mammalian kidney. Zool Bidrag Uppsala 1984; 22: 249-432.
38. Logan AG, Moriarty RJ, Morris R, Rankin JC. The anatomy and blood system of the kidney in the liver lamprey, *Lampetra Fluviatilis*. Anat Embryol 1980; 158: 245-252.
39. Tekelioğlu M. Özel Histoloji İnce Yapı ve Gelişme, Antıp Yayınları, Ankara, 2002: 191-195.
40. Aytekin Y. Temel Histoloji (7. Baskı), İstanbul Barış Kitabevi, 2004.
41. Reece WO. Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals (4th ed), Printed in USA by Sheridan Books, 2010: 312-347.
42. Smith B.J. Canine Anatomy. 1999 1. Baskı Lippincott Williams and Wilkins Press Philadelphia pp.441-447
43. Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology (9th ed) çeviri editörü: Çavuşoğlu H, Yüce ve Nobel tıp kitabevleri ortak yayımı. 1996: 297-382
44. <http://www.wisc-online.com/objects/ap2504/ap2504.swf>. Erişim tarihi: 04.10.2011
45. http://en.wikipedia.org/wiki/Renal_artery Erişim tarihi: 04.10.2011
46. http://en.wikipedia.org/wiki/Segmental_arteries_of_kidney
Erişim tarihi: 04.10.2011
47. <http://www.mondofacto.com/facts/dictionary?segmental+arteries+of+kidney>
Erişim tarihi: 04.10.2011
48. Özdemir D, Özüdoğru Z, Malkoç İ. Intrarenal segmentation of the renal arteries in the kangal dog. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2009; 15: 41-44.
49. Aksoy G, Özüdoğru Z. A macroscopical investigation on the intrarenal segmentation of the renal arteries in the van cat. Kafkas Üniv Vet Fak Derg 2003; 9: 9-13.
50. Aslan K, Nazli M. A comparative macro-anatomic investigation on the intrarenal segmentation of the renal artery in goats and Morkaraman sheep. Indian Vet J 2001; 78: 139-143.
51. Aksoy G, Kürtül I, Özcan S, Aslan K, Özüdoğru Z. Intrarenal arteries and their patterns in the Tuj sheep. Vet Med Czech 2004; 49: 57-60.

52. Aslan K. Macroanatomic investigations on the intrarenal segmentation of the renal artery in the Mongrel dog. *Vet Bil Derg* 1995; 11: 149-154.
53. Sindel M, Uçar Y, Özkan O. Renal Arterial System of the Domestic Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): Corrosion Cast Study, *J Anat Soc India* 1990; 39: 31-40.
54. Zguigal H, Ouhsine A. Functional anatomy of the renal pelvis in the one-humped camel. *J Camel Sci* 2004; 1: 81-85.
55. Liumsirichaoren M, Chungsamarnyart N, Suprasert A, et al. Anatomical study of corrosion cast kidney in the swamp buffalo. *Kasetsart J (Nat Sci)* 1997; 31: 473-478.
56. Nickel, R, Schumer, Seirferle E. *The Viscera of the Domestic Mammals* (2nd ed), Verlage Paul Springer, Germany, 1979: 282-304.
57. Fuller PM, Huelke DF. Kidney vascular supply in the rat, cat and dog. *Acta Anat* 1973; 8: 516-522.
58. Noyan A. *Fizyoloji Ders Kitabı* (6. Baskı), Metaksan, Ankara, 1989.
59. Getty R. Sisson and Grossman's *The Anatomy of the Domestic Animals* (5th ed) Saunders Company, Philedelphia, London, Toronto, 1975: 1327-1336
60. Karadag H. Akkaraman Koyunu ve Kıl Keçisinde Aorta Abdominalis ve Kolları Üzerinde Makro-Anatomik Arastirmalar. Son Kolları Hariç, Doktora Tezi, 1987.
61. Nichel R, Schummer A, Seiferle E. *The Anatomy of the Domestic Animals*. Verlag Paul Parey, Berlin, 1981: 126-133.
62. Türkmenoglu İ. Akkaraman Koyunu ve Ankara Keçisinde Karın Boşluğu Arterleri Üzerinde Karşılaştırmalı Makroanatomik Araştırmalar, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya, 1996.
63. Cooper G, Schiller LA. *Anatomy of the Guinea pig*. Commonwealth Fund Publications, Harward, 1975: 157-159.
64. Perneczky VA. Die Aste Der Aorta Abdominalis Beim Meerschweinchen. *Anat Anz* 1969; 125: 443-453.
65. Shively MJ, StumpJ E. The Systemic Arterial Pattern of the Guinea Pig: Abdomen. *Anat Rec* 1975; 182: 355-366.
66. Çakır A. Yerli Kedi (*Felis domestica* L.) ve Beyaz Yeni Zellanda Tavşanı'nın (*Orcytolagus cuniculus* L.) aorta abdominalis'i ve verdiği kollar üzerinde karşılaştırmalı anatomik çalışmalar, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1991.

67. Mc Laughlin AC, Chiasson RB. Laboratory Anatomy of the Rabbit (2nd ed), Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque, London, 1979: 12-35.
68. Atalar Ö, Yılmaz S. Oklu kirpillerde arteria renalislerin makroanatomik olarak araştırılması. Fırat Üniv Sağ Bil Derg 2004; 18: 51-53.
69. Khamanarong K, Prachaney P, Utraravichien A, Tong-Un T, Sripaoraya K. Anatomy of renal arterial supply. Clin Anat 2004; 17: 334-336.
70. Aycan K. Plastik Enjeksiyon Yöntemi ile Böbrek Damar Sistemi Anatomisinin Araştırılması, Uzmanlık Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kayseri, 1984.
71. Peştemalci T, Dalçık C, Yıldırım M, Yıldız Z. Bilateral erken segmental arterlerine ayrılan solda hilum'u öne dönük böbrek olgusu. Morfoloji Dergisi 2002; 10: 74-76.
72. Şener E, Uzun AH, Özışık K, Çetin L, Emir M. Bilateral triple renal arteries. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 2005; 58: 18-19
73. Michalczyk K, Mierzwa A, Mierzwa J, Chuchla M. Arteries of the Kidney in Domestic Sheep. Folia Morphol (Warsz) 1985; 44: 232-240.
74. Kadioğlu B. Koyun böbreklerinde a. renalislerin sayı ve çıkış varyasyonları, Bitirme Tezi, Kayseri Sağlık Eğitim Enstitüsü, Kayseri, 2004.
75. More RH, Duff GL. The Renal Arterial Vasculature in Man. Am J Pathol 1951; 27: 95-117.
76. Moffat DB, Fourman J. The vascular pattern of the rat kidney. J Am Soc Nephrol 2001; 12: 624-632.
77. Cook MJ. The Anatomy of the laboratory Mouse. England Academic Press 1965: 63-64
78. Kürtül İ, Dursun N, Özcan S. Relation of arterial vascularization the kidney and the adrenal gland of the german shephert dogs. İstanbul Üniv Vet Fak Derg 2002; 28: 65-71.
79. Arıncı K, Elhan A. Anatomi-1.Cilt Kemikler, Eklemler, Kaslar ve İç Organlar, Güneş Kitabevi, Ankara, 1995: 129-141.
80. Çalışlar T. Laboratuvar Hayvanları Anatomisi, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1978: 57-59.
81. Dursun N, Bozkurt EÜ, Özgel Ö. Yeni Zellanda tavşanında glandula suprarenalis ve arterial vascularizasyonu. AÜ Vet Fak Dergisi 2001; 48: 21-25.

82. Hebel R, Stromberg MW. Anatomy and Embryology of the Laboratory Rat, Biomed Verlag Wörhsee, 1986.
83. Holmes RL. The Adrenal Glands of the Ferret (*Mustela putorius*). J Anat 1961; 95: 325-336.
84. Karakurum E, Özgel Ö, Dursun N. Morphology and arterial vasculature of donkey (*Equus asinus* L.) adrenal gland. Turk J Vet Anim Sci 2008; 32: 469-473.
85. Özkan ZE, Dinç G, Aydın A. Tavuk horoz ve ördeklerde gl.suprarenalis üzerine karşılaştırmalı morfolojik incelemeler. Fırat Ü Sağ Bil Der 1996; 10: 165-168.
86. Nakamura K, Masuda T. Scanning electron microscopy of corrosion cast of rat adrenal vasculatures with emphasis on medullary artery under ACTH administration. Tohoku J Exp Med 1981; 134: 203-213.
87. Crile R. The comparative anatomy of the thyroid and adrenal glands in wild animals. Ohio J Sci 1937; 37: 42-60.
88. Harrison FA, McDonald IR. The arterial supply to the adrenal gland of the sheep. J Anat 1966; 100: 189-202.
89. Lever JD. Observations on the adrenal blood vessels in the rat. J Anat 1952: 459-467
90. Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Textbook of Veterinary Anatomy, WB Saunders Company, Harcourt Brace Jovanovich Inc, London, 1987.
91. Hardy KJ, Wright RD, McDougall JG. Blood supply of the ovine adrenal gland and its relevance in adrenal autotransplantation. Aust Vet J 1995; 72: 262-265.
92. Karadağ H. The arterial supply to the left adrenal gland of sheep and goat. Turk J Vet Anim Sci 1994; 18: 153-155.
93. Craigie EH. Bensley's Practical Anatomy of the Rabbit (8th ed) University of Toronto Press, Toronto, 1969: 242-250.
94. Sparrow RA, Coupland RE. Blood flow to the adrenal gland of the rat: its distribution between the cortex and the medulla before and after haemorrhage. J Anat 1987; 155: 51-61.
95. Merklin RJ. Arterial supply of the adrenal gland. Anat Rec 1962; 144: 359-371.
96. Bloom ve Fawcett .A textbook of histology (20th ed) NY Chapman&Hall, London, 1994.
97. Wals, PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ. Campbell's Urology (8th ed), Philadelphia Saunders, 2002: 835-844.

98. Barone R. Anatomie Comparee des mammiferes Domestique (2nd ed) Tome: 4 Splanchnologie Vigot Freres 1990: 7-88.
99. Clark, Duh, Kebebow. Textbook of endocrine surgery (2nd ed), Philedelphia Elsevier, Saunders, 2005: 64-69.
100. McClintic JR. Principles of Human Body (2nd ed), John Wiley & Sons Inc 1978.
101. Edwards AV, Jones CT. Autonomic control of the adrenal fonction. J Anat 1993; 183: 291-307.
102. Coupland RE, Parker TL, Kesse WK. Mohamed AA. The innervation of the adrenal gland III. Vagal innervation. J Anat 1989; 163: 173-181.
103. Marley E, Prout GI. Innervation of the cat's adrenal medulla. J Anat 1968; 102: 257-273.
104. Park IC, Lee HS, Kim JT, et al. Ultrasonographic evaluation of renal dimension and resistive index in clinically healthy Korean domestic short-hair cats. J Vet Sci 2008; 9: 415-419.
105. Gaschen L, Menninger K, Schuurman HJ. Ultrasonography of the normal kidney in the cynomolgus monkey (*Macaca fascicularis*): Morphologic and doppler findings. J Med Primatol 2000; 29: 76-84.
106. Carstens A, Kirberger RM, Spotswood T, Wagner WM, Grimbeek RJ. Ultrasonography of the liver, spleen, and urinary tract of the cheetah (*Acinonyx jubatus*). Vet Radiol Ultrasound 2006; 47: 376-383.
107. Orsi PAM, Silva PP, Dias SM, Oliveria MC. Considerations About the Branching of the Aorta Abdominalis in Hamster. Anat Anaz 1977; 142: 507-511.
108. Henry-Baker J, Lindsey JR, Weisbroth SH. The Laboratory Rat. Volume I Biology and Diseases. Academic Pres, London, 1979: 86.

**ERCIYES ÜNİVERSİTESİ DENEY HAYVANLARI
ETİK KURUL BAŞKANLIĞI
KAYSERİ-TÜRKİYE**

ETİK KURULUN ADI : Erciyes Üniversitesi Deney Hayvanları Etik Kurul Başkanlığı

ETİK KURULUN ADRESİ : Erciyes Üniversitesi

Tarih: 11.02.2009

Toplantı Sayısı: 02

Karar No: 09/09

Etik kurul toplantısı

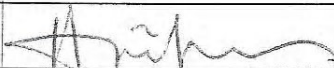
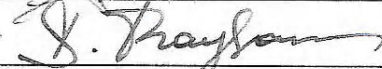
11.02.2009

tarihinde Erciyes Üniversitesi Deney Hayvanları Etik

Kurul Başkanlığı'nda

Prof.Dr. Zübeyde Gündüz

başkanlığında gerçekleştirilmiştir.

Üye Adı/Soyadı	Akademik Ünvanı	Fakültesi	
Zübeyde Gündüz	Prof. Dr.	Tıp Fakültesi	
Harun Ülger	Doç.Dr.	Tıp Fakültesi	
Özlem Canöz	Doç.Dr.	Tıp Fakültesi	
Hatice Özbilge	Doç.Dr.	Eczacılık Fakültesi	
Servet Kesim	Yard.Doç.Dr.	Diş Hekimliği Fakültesi	
Davut Bayram	Öğrt.Gör.Dr.	Veteriner Fakültesi	
Halit Erkiletlioğlu	Diş Hekimi		
Halil Tekiner	Eczacı		

Üniversitemiz Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi Prof.Dr.i.Hakkı Nur'un "Beyaz Deney farelerinin Böbrek ve Böbreküstü Bezinin Arterial Vasvularizasyonun Makroanatomik, Subgros ve Elektron Mikroskobik Araştırılması " adlı araştırması incelenerek, çalışmasının yapılmasının uygun olacağına ve rektörlük makamına sunulmasına oy birliğiyle karar verildi.

Dosyada sunulan dökümanlar;

Tarih : 11.02.2009

Etik Kurul Başkanı : Prof.Dr. Zübeyde Gündüz

Etik Kurul Başkanı İmzası



ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Aydın ALAN

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 15 Aralık 1979, Sivas

Medeni Durumu: Evli

Tel: +90 535 580 61 22

email: alan@erciyes.edu.tr

Yazışma Adresi: Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi ABD. 38090
Kocasinan/KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	EÜ Sağlık Bilimler Enstitüsü	2004
Lisans	EÜ Veteriner Fakültesi.	2002
Lise	Kayseri Sümer Lisesi, Kayseri	1996

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2005- Halen	Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi	Araştırma Görevlisi

YABANCI

DİL

İngilizce