



**KOROZYON KAST YÖNTEMİYLE PIRLAK IRKI
KOYUN VE HONAMLI IRKI KEÇİ BÖBREĞİNİN
İDRAR YOLLARI ANATOMİSİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Ferhat Fatih KARAMAN

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Vural ÖZDEMİR

Tez No: 2023-023

Afyonkarahisar

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KOROZYON KAST YÖNTEMİYLE PIRLAK IRKI KOYUN VE
HONAMLI IRKI KEÇİ BÖBREĞİNİN İDRAR YOLLARI
ANATOMİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Hazırlayan
Veteriner Hekim Ferhat Fatih KARAMAN

Danışman
Prof. Dr. Vural ÖZDEMİR

Tez No: 2023-023

AFYONKARAHİSAR

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	FERHAT FATİH KARAMAN
	Numarası	203311003
	Anabilim Dalı	Veterinerlik Anatomisi
	Programı	Veterinerlik Anatomisi
	Program Düzeyi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora
Tezin Başlığı		KOROZYON KAST YÖNTEMİYLE PIRLAK IRKI KOYUN VE HONAMLI IRKI KEÇİ BÖBREĞİNİN İDRAR YOLLARI ANATOMİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Tez Savunma Sınav Tarihi		18.07.2023
Tez Savunma Sınav Saati		11:00-12:00

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... / / tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

e-imzalıdır

Prof. Dr. Esma KOZAN
Enstitü Müdürü

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

16/06/2023

Veteriner Hekim Ferhat Fatih KARAMAN

ÖZET

KOROZYON KAST YÖNTEMİYLE PIRLAK IRKI KOYUN VE HONAMLI IRKI KEÇİ BÖBREĞİNİN İDRAR YOLLARI ANATOMİSİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu çalışmada, pırlak ırkı koyun ve honamlı ırkı keçi böbreklerinin idrar yollarının makroanatomi araştırılmıştır. Çalışmada bahsi geçen hayvanların böbrek pelvis renalis'inin ve bu yapının böbrek içinde dallandığı kısımların incelenmesi, varyasyonlarının ortaya çıkartılması ve bu konuda yapılacak olan çalışmalara katkı sağlanması amacıyla yapılmıştır. Bu amaca yönelik olarak çalışmamızda, 14 adet pırlak ırkı koyun böbreği ve 14 adet honamlı ırkı keçi böbreği kullanıldı. Korozyon kast yöntemi uygulanarak böbreklerin pelvis renalis ve bağlı bulunduğu yapıları ortaya çıkarıldı. Koyun ve keçi böbreklerinin hepsinde 1 adet pelvis renalis olduğu saptanırken, calix renalis minor ve calix renalis major yapıları gözlemlenmemiştir. İncelemede koyun böbrek pelvis renalis hacmi ortalama 7,73 cm³, keçi böbrek pelvis renalis hacmi ortalama 8,12 cm³ olarak bulundu. 14 adet koyun böbreğinin ortalama ağırlığı 53,47 gram, 14 adet keçi böbreğinin ortalama ağırlığı 72,72 gram olarak tespit edilmiştir. Böbrek ağırlığı ile hayvan canlı ağırlığı arasında da istatistiksel olarak anlam tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$). Böbrek ağırlığı ile pelvis renalis hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur ($p \leq 0,05$). Keçi böbreklerinin ortalama ağırlığı koyun böbreklerinden fazla olarak bulunmuştur. Bu çalışmamızda, koyun ve keçi böbreğinin pelvis renalis ve ağırlıkları ortaya çıkarılmış ve arasındaki farklar saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Böbrek, Honamlı keçisi, Korozyon kast, Pelvis renalis, Pırlak Koyunu

SUMMARY

COMPARISON OF URINARY TRACT ANATOMY OF PIRLAK BREED SHEEP AND HONAMLI BREED GOAT KIDNEYS USING CORROSION CASTING METHOD

This study investigated the macroanatomy of the urinary tract of the native sheep and goat breeds, specifically focusing on the kidneys and ureters. The aim of the study was to examine the renal pelvis and the branching parts within the kidney, known as the renal calyces, to identify variations and contribute to future research in this field. For this purpose, 14 kidneys from native sheep breed, obtained from the retroperitoneal fat layer, and 14 kidneys from the goat breed were used. The corrosion casting method was applied to reveal the structures of the renal pelvis and renal calyces. It was determined that both sheep and goat kidneys had one renal pelvis, while the structures of minor calyces and major calyces were not observed. In the examination, the average volume of sheep renal pelvis was found to be 7,73 cm³, and the average volume of goat renal pelvis was 8,12 cm³. The average weight of 14 sheep kidneys was determined as 53,47 grams, while the average weight of 14 goat kidneys was 72,72 grams. There was a statistically significant correlation between kidney weight and live animal weight ($p \leq 0,01$). Furthermore, a statistically significant correlation was found between kidney weight and renal pelvis volume ($p \leq 0,05$). The average weight of goat kidneys was higher than that of sheep kidneys. In this study, the renal pelvis and weights of sheep and goat kidneys were revealed, and the differences between them were identified.

Keywords: Kidney, Pırlak sheep, Honamlı goat, corrosion cast, Pelvis renalis

ÖNSÖZ

Bu tezin oluşması, planlanması ve bilimsel bir çalışma haline getirilmesinde yardımlarını esirgemeyen başta danışman hocam sayın Prof. Dr. Vural ÖZDEMİR'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Her konuda desteğini esirgemeyen Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri sayın Prof. Dr. İsmail TÜRKMENOĞLU'na, Prof. Dr. Aysun ÇEVİK DEMİRKAN'a, Doç. Dr. Murat Sırrı AKOSMAN'a ve Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Aydın AKALAN'a, İç Hastalıkları Anabilim Dalı'ndan Prof. Dr. Fatih Mehmet BİRDANE'ye ve aileme teşekkürlerimi iletiyorum.

Saygılarımla
Veteriner Hekim Ferhat Fatih KARAMAN
Afyonkarahisar
2023

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZET	I
SUMMARY	II
ÖNSÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
SİMGELER VE KISALTMALAR	VI
RESİMLER	VII
TABLOLAR	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Honamlı Keçisi	1
1.1.1. Genetik ve Morfolojik Özellikler	1
1.1.2. Süt Üretimi	1
1.1.3. Et Üretimi	1
1.2. Pırlak Koyunu	4
1.2.1. Pırlak Koyununun Özellikleri	4
1.2.2. Et Üretimi	5
1.2.3. Yün Üretimi	5
1.3. Böbrekler	5
1.4. Üriner Sistem (Organa Urinaria)	7
1.4.1. Boşaltım organları	7
1.4.2. Böbrek (ren,nephron)	8
1.4.2.1. Böbreğin Komşulukları	10
1.4.2.2. Böbreğin fonksiyonel kısımları	11
1.4.2.3. Kan Dolaşımı	13
1.4.2.4. Lenf damarları	14
1.4.2.5. Sinirsel Uyarım (İnnervasyon)	14
1.4.2.6. Korteks reni	15
1.4.2.7. Medulla reni	15
1.4.2.8. Pelvis renalis	16
1.4.3. Üreter	16
1.4.3.1. Üreterin damar ve sinirleri	17

1.4.4. Sidik Kesesi (Vesica Urinaria,Mesane)	18
1.4.4.1. Sidik Kesesi'nin Yapısı	18
1.4.4.2. Sidik Kesesi'nin bağları	18
1.4.4.3. Sidik Kesesi'nin damar ve sinirleri	19
1.4.5. Üretra	19
1.5. Koyun ve Keçi Böbreği Arasındaki Farklar	19
1.6. Korozyon Kast Yöntemi	20
2. MATERYAL METOD	22
3. BULGULAR	25
3.1. Koyun Böbrekleri	25
3.2. Keçi Böbrekleri	29
3.3. Keçi Böbrekleri	31
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	32
5. KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.

SİMGELER VE KISALTMALAR

a. arcuata: Arteria arcuata

a. renalis: Arteria renalis

a. interlobaris: Arteria interlobaris

P-H cm³: Pelvis renalisin hacmi

PR-Ç: Pelvis renalisin çıkıntılarının sayısı

PR-S: Pelvis renalis sayısı

N. vagus: Nervus vagus

v. renalis: Vena renalis

v. cava caudalis: Vena cava caudalis

RESİMLER

	SAYFA
Resim 1.1. Honamlı Keçisi	3
Resim 1.2. Pırlak Koyunu (TAGEM)	4
Resim 1.3. Dişi ve Erkek HayvandaBoşaltım ve Üreme Organlarının Anatomik Pozisyonları	7
Resim 1.4. Sığır böbreği ve kesit yüzünün anatomik yapısı	8
Resim 1.5. Böbreğin Korteks ve Medulla Kısımları	10
Resim 1.6. Böbreğin vaskülarizasyonunu göstermektedir	11
Resim 1.7. İdrarın oluşumu	12
Resim 2.1. Keçi böbreğinin hassas terazi ile tartılması	22
Resim 2.2. Soğuk akriliğin üreterden enjekte edilmesi	23
Resim 2.3. Böbreklerin KOH çözeltisi içinde etüvde bekletilmesi	24
Resim 3.1. Keçi böbreği kasti	27
Resim 3.2. Koyun böbreği kasti	28
Resim 3.3. Çalışmada kullanılan koyun böbrekleri	28
Resim 3.4. Çalışmada kullanılan koyun ve keçi böbreklerinin tartılma işlemi	29

TABLÖLAR

	SAYFA
Tablo 3.1. Kullanılan koyun böbreklerinin yaş, böbrek ağırlık (gram) ve hayvan canlı ağırlık (kg) bilgileri	26
Tablo 3.2. Koyun kast modellerinden elde edilen ölçüm ve sayı değerleri	26
Tablo 3.3. Kullanılan keçi böbreklerinin yaş, böbrek ağırlık (gram) ve hayvan canlı ağırlık (kg) bilgileri	30
Tablo 3.4. Keçi kast modellerinden elde edilen ölçüm ve sayı değerleri	30
Tablo 3.5. Koyun ve keçide yaş, canlı ağırlık, pelvis renalis hacimlerinin istatistiksel karşılaştırılması	31

1. GİRİŞ

1.1. Honamlı Keçisi

Hayvancılık sektörü, Türkiye'nin ekonomik ve sosyal açıdan önemli bir sektördür. Ülkenin çeşitli bölgelerinde farklı hayvan türleri yetiştirilirken, yerli keçi ırkları da önemli bir yere sahiptir. Türkiye'nin yerli keçi ırklarından olan Honamlı keçisinin önemi ve karakteristik özellikleri aşağıda ele alınmıştır.

1.1.1. Genetik ve Morfolojik Özellikler

Honamlı keçisi (*Capra hircus*), Orta Anadolu ve Güneybatı Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen bir yerli keçi ırkıdır. Bu ırkın genetik yapısı ve morfolojik özellikleri, onu diğer ırklardan ayıran önemli özellikler arasında yer almaktadır. Honamlı keçileri, orta büyüklükte, sağlam ve dayanıklı bir vücut yapısına sahiptir. Erkeklerde boynuzlar belirginken, dişilerde boynuzlar az gelişmiştir. Genellikle siyah veya siyahın farklı tonlarında tüylere sahip olan Honamlı keçiler, çevresel koşullara uyum sağlayabilme yeteneği ile de bilinirler (Alizadehasl, 2011).

1.1.2. Süt Üretimi

Honamlı keçisi, süt üretimi açısından oldukça değerli bir ırktır. Sağlıklı beslenme ve uygun koşullar altında yetiştirilen Honamlı keçileri, yılda ortalama 800-1000 kilogram süt verimi gösterebilirler. Süt, yüksek protein ve yağ içeriğiyle dikkat çeker ve peynir, yoğurt gibi süt ürünlerinin üretiminde yaygın olarak kullanılır. Ayrıca, sütün besin değeri yüksek olduğundan, insanlar için önemli bir besin kaynağı olarak kabul edilir (Karadağ ve Soysal, 2018).

1.1.3. Et Üretimi

Honamlı keçisi, et üretimi açısından da değerli bir ırktır. Yüksek verimli et üretimi yapabilen Honamlı keçileri, doğal otlaklarda veya uygun yemleme yöntemleriyle

beslendiklerinde et kalitesi ve miktarı açısından başarılı sonuçlar vermektedir. Etleri lezzetli ve besleyici olup tüketici taleplerini karşılayacak niteliktedir. Ayrıca, Honamlı keçilerinin et üretimi, yerel ekonomiye katkı sağlayarak tarım ve hayvancılık sektörünün sürdürülebilirliğini korumasına yardımcı olmaktadır (Akbaş, 2013).

Honamlı Keçisi, Akdeniz Bölgesi'nde, Toros Dağları eteklerinde, Antalya, Konya ve Isparta yörelerinde yetiştirilen bir keçi ırkıdır. Bu keçiler, dışbükey bir burun yapısına ve kısa üst dudak yapısına sahiptir, bu da onları Kıl keçilerden ayıran özelliklerinden biridir. Genellikle siyah renkte olup, alın ve ayaklarında beyaz lekeler bulunabilir. Honamlı Keçiler, Akdeniz bölgesinde yörükler tarafından yetiştirilir ve doğal olarak bulunan fundalıklar, çalılar, orman içi meralar, anızlar ve nadas alanlarındaki otlarla beslenirler. Bu nedenle, masrafsız bir şekilde yetiştirilebilirler. Bu keçi ırkı neredeyse yıl boyunca meralarda barındırılabilir. Ancak ağız yapılarından dolayı zayıf meralardan yeterli beslenmeyi sağlayamazlar. Dolayısıyla, zengin mera veya ek yemleme imkanlarına sahip işletmelerde daha başarılı bir şekilde yetiştirilebilirler. (Elmaz vd., 2012).

Honamlı Keçilerin doğum ağırlığı genellikle 3,86 kg olarak gerçekleşirken, canlı ağırlıkları 73,4 kg civarındadır. Günlük süt verimleri ise 537-1505 gram arasında değişmektedir. 120. gün geldiğinde canlı ağırlıkları ise 25,8-31,2 kg arasında bulunur. (Saatçi ve Elmaz, 2017)

Honamlı keçi ırkının kılları, diğer kıl keçilerine göre daha kısa ve ince yapıya sahiptir. Ayrıca uzun bacakları ve iri gövdesi vardır. Kulakları yüzüne oranla küçük olup kalındır. Genellikle siyah tüylere sahiptirler. Hem erkek hem de dişi keçilerde boynuz bulunur. Boynuzlar baştan başlayarak kulaklara kadar uzanır ve kulağa doğru kıvrılır. Honamlı keçilerin derisi genellikle koyu renklidir. (GTHB TAPGEM, 2009).

Honamlı keçi oğlakları, sadece doksan günlükken ölçülen önemli ölçümler arasında sağrı yüksekliği, vücut uzunluğu, göğüs çevresi, kuyruk uzunluğu, burun uzunluğu, iki boynuz arası mesafe, boyun uzunluğu, sol ön incik çevresi ve sol arka incik çevresi gibi ölçümler ile belirlenen ortalama değerlere sahiptir. (Gök vd., 2011)

Honamlı keçileri ve tekelerinin ergin canlı ağırlık ortalaması sırasıyla; 63,5 kg ve 77,3 kg olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte ergin keçilerin;

Vücut uzunluğu: 88,3 cm,

Göğüs çevresi: 91 cm,

Burun uzunluğu: 25,9 cm,

Sol ön incik çevresi ve sol arka incik çevresi: 10,2 cm ve 10,2 cm olarak tespit edilmiştir.

Cidago yüksekliği: 83 cm,

Sağrı yüksekliği: 62,4 cm,

Kuyruk uzunluğu: 19,2 cm,

İki boynuz arası mesafe: 26,7 cm,

Boyun uzunluğu: 8,3 cm,

Sol ön incik çevresi ve sol arka incik çevresi: 8,3 cm uzunluğundadır diyebiliriz (Karadağ O, 2016).



Resim 1.1: Honamlı Keçisi

1.2. Pırlak Koyunu

Pırlak koyunu (*Ovis aries*) Türkiye'nin yerli koyun ırklarından biridir ve ülkenin tarım ve hayvancılık sektöründe önemli bir yere sahiptir. Bu ırk, et, yün ve süt üretimi gibi alanlarda değerlidir.

Türkiye, hayvancılığın önemli olduğu bir ülkedir ve yerli koyun ırkları bu sektörde merkezi bir rol oynar. Pırlak koyunu, Türkiye'nin yerli koyun ırklarından biridir ve ülkenin çeşitli bölgelerinde yetiştirilir. Bu ırkın genel özellikleri ve ekonomik katkıları, Türkiye'nin tarım ve hayvancılık sektöründe önemli bir konuma sahip olduğunu göstermektedir (Koçak vd., 2016).



Resim 1.2: Pırlak Koyunu (TAGEM)

1.2.1. Pırlak Koyununun Özellikleri

Pırlak koyunu, orta büyüklükte bir koyun ırkıdır ve karakteristik olarak kıvrıcık bir yüne sahiptir. Koyunların tüyleri genellikle beyaz renkte olup, bazı bireylerde siyah veya kahverengi lekeler görülebilir. Pırlak koyununun yünü, kalın ve dayanıklıdır, bu da onu yüksek kaliteli yün elde etmek için tercih edilen bir ırk yapar. (Yakar, 2019)

1.2.2. Et Üretimi

Pırlak koyunu, et üretimi açısından da önemli bir ırktır. Bu koyunların eti, lezzetli ve besleyicidir ve tüketici taleplerini karşılamak için uygun özelliklere sahiptir. Pırlak koyunları, sağlam vücut yapısı ve iyi bir beslenme rejimiyle yetiştirildiğinde yüksek verimli et üretimi sağlar. Etleri, yerel pazarlarda tüketici taleplerini karşılayarak tarım ve hayvancılık sektörüne ekonomik katkıda bulunur (Koçak vd., 2016).

1.2.3. Yün Üretimi

Pırlak koyununun yünü, değerli bir doğal lif kaynağıdır. Koyunların kalın, kıvrıkcık ve sık yünleri, yüksek kalitede elyaftan oluşur. Bu yünler, dayanıklılık ve ısı yalıtımı özellikleri nedeniyle özellikle el sanatlarında ve tekstil endüstrisinde tercih edilir. Pırlak koyunlarından elde edilen yün, yerel ve uluslararası pazarda değerlendirilmektedir.

Pırlak koyunu, Dağlıç ve Kıvrıkcık yerli ırklarının melezlenmesiyle ortaya çıkmış bir yerli koyun ırkıdır ve Pırık veya Pırıt olarak da bilinir. Türkiye'nin Batı illerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Pırlaklar, kötü bakım ve beslenmeye dayanıklı olmaları, zayıf otlaklarda ve olumsuz çevre koşullarında rahatlıkla adapte olabilmeleri nedeniyle yetiştiriciler tarafından tercih edilmektedir. Pırlak ırkı, kombine bir verime sahiptir ve vücut yapısı orta büyüklükte ve beyaz renklidir. Siyah lekeler genellikle göz, kulak, ağız ve ayaklarda görülebilir. Kulaklar ileriye doğru dönük, yere paralel veya yarı eğik bir yapıya sahiptir. Dişiler genellikle boynuzsuzken, erkekler spiral boynuzlara sahiptir. Burunları düzdür. Kuyrukları ince ve yağsız bir görünüme sahip olabilir, ancak sürüler arasında farklılıklar gözlenebilir. Genel olarak, üstten aşağıya doğru azalan bir yağ kaması görünümündedirler (Çelikeloglu, 2012; Çelikeloglu ve Tekerli, 2014).

1.3. Böbrekler

Koyun ve keçilerde böbrekler, vücuttaki atık maddelerin uzaklaştırılması, sıvı ve elektrolit dengesinin kontrol edilmesi ve kan basıncının düzenlenmesi gibi önemli görevleri yerine

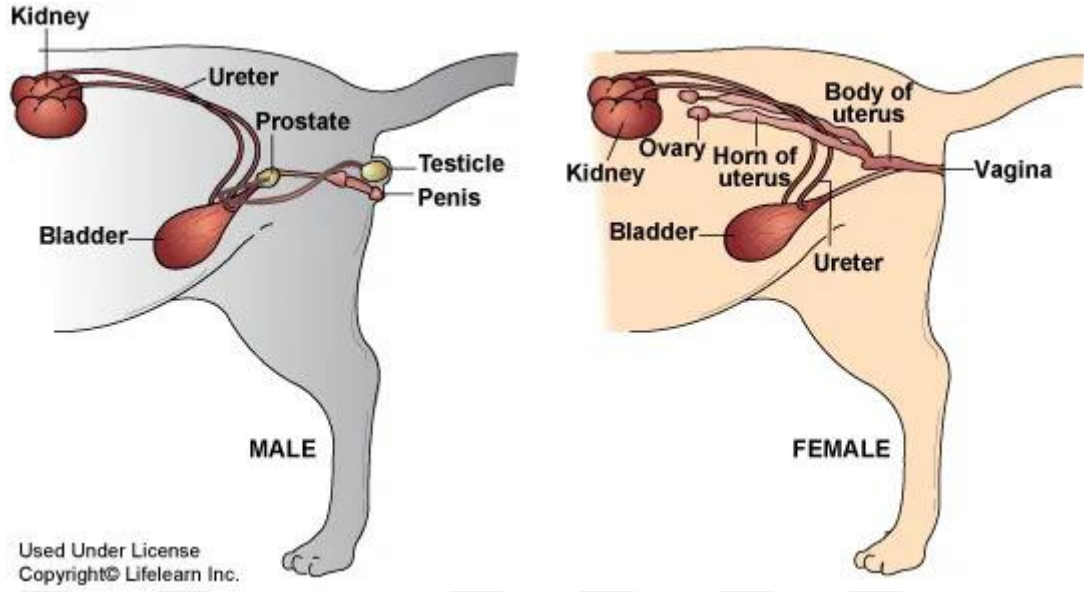
getiren hayati organlardır. Böbrekler, üriner sistemde yer alır ve bir dizi fonksiyonu yerine getirir.

1. Atık maddelerin uzaklaştırılması: Böbrekler, kandaki atık maddeleri, metabolik atıkları, fazla suyu ve elektrolitleri süzerek idrar oluşumunu sağlar. Bu süreçte, kan damarlarından gelen kan, böbreklerdeki mikroskobik filtreler olan nefronlar aracılığıyla geçer ve istenmeyen maddeler süzülerek idrar oluşturulur. Böylece, toksinler ve atık ürünler vücuttan uzaklaştırılır (Yıldız vd., 2007)

2. Sıvı ve elektrolit dengesinin kontrolü: Böbrekler, vücuttaki sıvı ve elektrolit dengesini korur. Su ve elektrolitlerin emilimini ve atılımını düzenler. Böylece, vücuttaki sıvı hacmi ve osmotik denge kontrol altında tutulur. Böbrekler aynı zamanda kanda bulunan sodyum, potasyum, kalsiyum, fosfor gibi önemli elektrolitlerin düzeylerini dengeleyerek normal hücresel fonksiyonların sürdürülmesine yardımcı olur (Demiraslan ve Dayan, 2021).

3. Asit-baz dengesinin düzenlenmesi: Böbrekler, asit-baz dengesini düzenlemek için önemli bir role sahiptir. Kan pH'ını kontrol ederek asit ve baz dengesini korurlar. Asidik veya bazik maddeleri emebilir veya salabilirler, böylece kan pH'ı istikrarlı bir şekilde tutulur (Demiraslan ve Dayan, 2021).

4. Kan basıncının düzenlenmesi: Böbrekler, kan basıncının düzenlenmesinde önemli bir rol oynar. Renin adı verilen bir enzim salgılayarak, vücuttaki kan basıncını etkileyen hormonlar olan renin-angiotensin-aldosteron sistemini kontrol ederler. Böylece, vücuttaki sıvı hacmi ve damarların genişlemesi veya daralması gibi faktörlerle kan basıncı düzenlenir (Ertuğrul ve Kurtde, 2017).



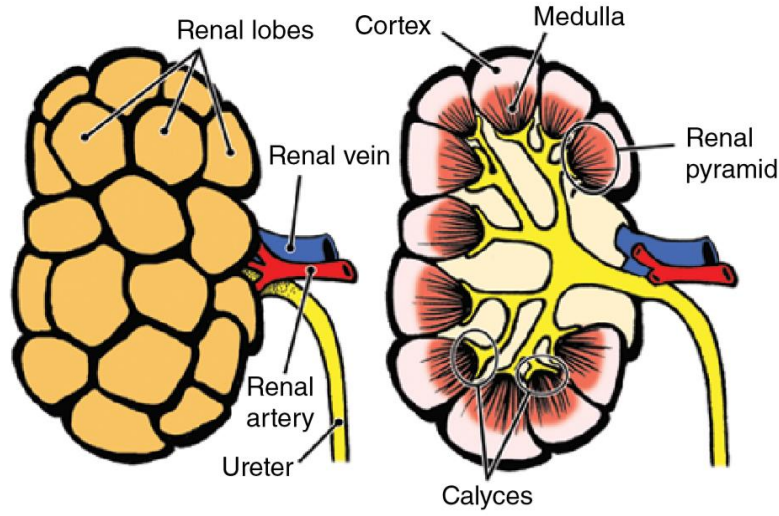
Resim 1.3: Dişi ve Erkek Hayvanda Boşaltım ve Üreme Organlarının Anatomik Pozisyonları (<https://baytarizm.wordpress.com/category/urogenital-sistem/>)

1.4. Üriner Sistem (Organa Urinaria)

1.4.1. Boşaltım organları

Organa urinaria (boşaltım organları), idrarı kandan süzen ve idrarı dışarı atan organlardan oluşmaktadır. Üriner sistem organları(organa urinaria) sırasıyla idrarı kandan süzen iki böbrek(renes), idrarı böbreklerden mesaneye ileten sidikkanalları (üreter), idrarı depolayan sidik kesesi(vesica urinaria, mesane) ve idrarı mesaneden alarak dışarı atan bir urethra'dan oluşmaktadır. Dişi hayvanların üretrası sadece idrarı dışarı atan bir kanal durumunda olmasına karşın erkek hayvanların üretrası hem üriner hem de genital sistem ile ortak çalışır (König vd.,2006; Dursun, 2008).

1.4.2. Böbrek (ren,nephron)



Resim 1.4: Sığır böbreği ve kesit yüzünün anatomik yapısı,
(Fails Annavd.,2018)

Böbrekler, columna vertebralis'in her iki tarafında, karın duvarının çatısına dorsal olarak yerleştirilmiş retroperitoneal bölgede konumlandırılmış çift organlardır. Şekil bakımından fasulyeye benzer (Dursun, 2008; Demiraslan ve Dayan, 2021).

Rumenin karnın sol tarafının çoğunu almasından dolayı ruminantlarda her iki böbreğin de sağ tarafta bulunması normaldir. Her iki böbrek de koruyucu bir tabaka işlevi gören yağ kapsülü ile çevrilidir (Dursun, 2008). Üst ve alt yüzü (facies dorsalis, facies ventralis), dış ve iç iki kenarı (margo lateralis, margo medialis), ön ve arka iki ucu (extremitas cranialis, extremitas caudalis) diye isimlendirilir (Dursun, 2008; Yıldız vd., 2007).

Böbreğin iki yüzü de hafif dış bükey yapıdadır. Dış kenarın dış bükeyliği iç kenara nazaran daha kalındır. İç kenarı iç bükey ve dış kenardan daha kısadır. Orta bölümünde bir yarık ya da bir çöküntü yapıya sahiptir ve buna hilus renalis denir. (Dursun, 2008; Yıldız vd., 2007) Hilus renalis'ten a. renalis ve sinirler organa girerken, v. renalis, lenf damarları ve ureter organdan çıkmaktadır. Hilus aynı zamanda böbreğin ortasında yeralan ve iç yüzü böbrek kapsülünün devamı bir kapsül ile örtülü olan ve sinus renalis denilen boşluğa girite teşkil etmektedir (König vd., 2013).

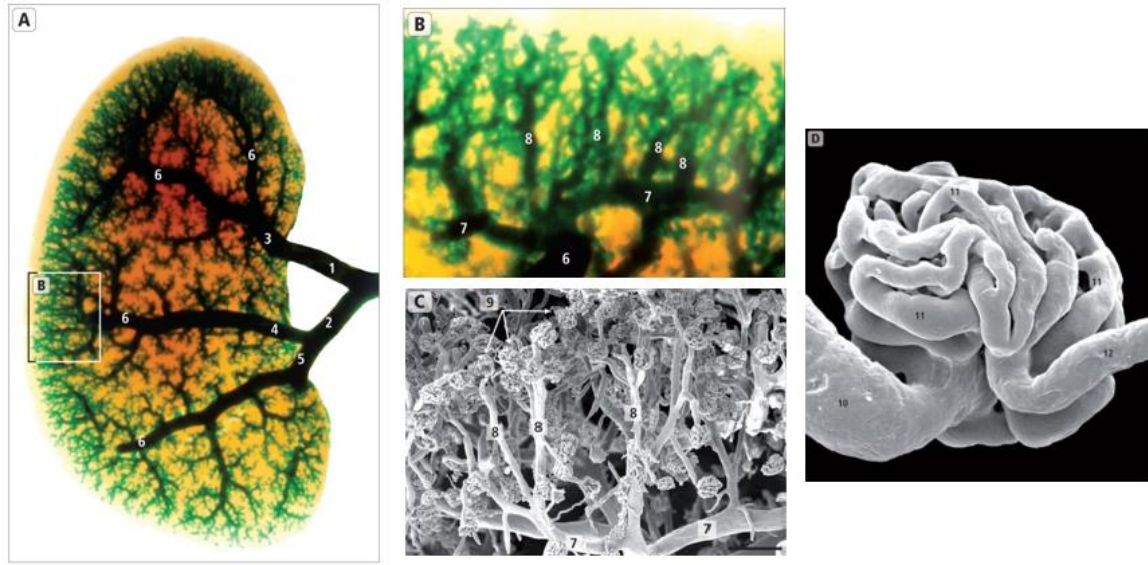
Böbreklerin rengi kapsadığı kan miktarına göre değişmektedir. Geviş getiren hayvanlarda böbrek koyu kahve ya da çikolata rengindedir ve loblu bir yüzey ve birçok papilladan oluşur. Kıvamı sert ve üzerini örten fibröz kapsülünün kaldırılmasından sonra böbrek dokusunun biraz daha yumuşak olduğu görülmektedir (König vd., 2013).

Böbrek dıştan birtakım oluşumlarla sarılır. Bu oluşumlar dıştan içe doğru sırasıyla

- capsula serosa,
- capsula adiposa,
- capsula fibrosa'dır.

Capsula serosa periton'dan gelmektedir. Böbreklerin sadece alt yüzünü, sarkık böbreklerin ise iki yüzünü de örtmektedir. Capsula adiposa kısmı yağ tabakasıdır. Bu yağ tabakasının kalınlığı özellikle ruminantlarda fazla bir yapıdadır. Tür farkı dışında beslenme durumu da bu tabakanın kalınlığına neden olmaktadır. Böbreği gevşek bir tarzda sarmakta ve böbreği korumaktadır. Capsula fibrosa, bağ dokudan yapılmış ve ince fakat sağlam, beyaz renkte bir tabakadır. Böbreği tamamen sarar ve ona parlak bir görünüm verir. Bu kapsül post-mortem muayenede, sağlıklı hayvanlarda kolaylıkla çıkartılabilir, fakat görülen yapışmalar hastalıkların meydana getirdiği lezyonları düşündürmelidir (Arıncı ve Elhan, 1983; Dursun, 2008).

Böbrek parenşimi korteks ve medulla olarak görülebilen iki parçaya ayrılır. Cortex renis, zona peripherica (peripheral bölge) ve zona juxtamedullaris (juxtamedullar bölge) diye ayrılır. Medulla renis, external zone ve internal zone diye ayrılır. Hilus renalis'ten sinus renalis'e girer ve böbreğe giren ve böbrekten çıkan tüm anatomik oluşumları tümüyle sarmaktadır (Dursun, 2008; Gilbert vd., 2017).



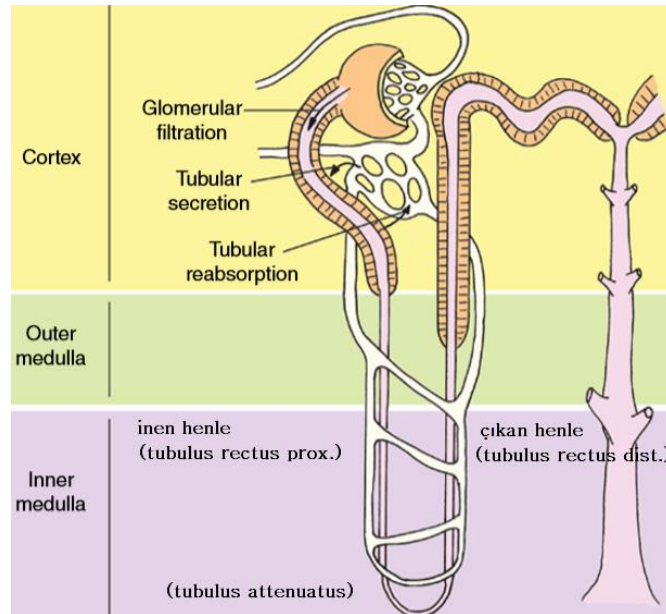
Resim 1.6: Böbreğin vaskülarizasyonunu göstermektedir. A ve B panellerinde, yeşil lateks ile temizlenmiş vasküler enjeksiyon görülmektedir. C panelinde, Mercor® kullanılarak yapılan vasküler korozyon dökümü bulunmaktadır. Taramalı elektron mikroskopisi kullanılmış olup, çubuk uzunluğu 165 μm 'dir. D paneli, Mercor® kullanılarak yapılan glomerüler vasküler korozyon dökümünü göstermektedir. Taramalı elektron mikroskopisi çubuk uzunluğu ise 10 μm 'dir. Şekildeki etiketlenmiş yapılar şunlardır: 1) Kranial dal (Arteria renalis); 2) Kaudal dal (Arteria renalis); 3) Arteria segmentalis cranialis; 4) Arteria segmentalis media; 5) Arteria segmentalis caudalis; 6) Arteria interlobularis; 7) Arteria arcuata; 8) Arteria interlobularis; 9) Glomerüller; 10) Afferent glomerüler arteriyol; 11) Glomerüler kapiller; 12) Efferent glomerüler arteriyol. (König vd., 2013).

1.4.2.2. Böbreğin fonksiyonel kısımları

Fonksiyonel kısımları nefronlar ve tubulus renales olarak ikiye ayrılan böbrek, idrar üretiminden sorumlu nefronlar ve idrarı pelvis renalis'e taşıyan tubulus collectivus'lar tarafından oluşturulur. Bu oluşumlar, tubulus contortus proximalis ve tubulus contortus distalis ile devam eden bir sistem oluşturur. Tubulus renales, interstisyum adı verilen bağ doku tarafından desteklenir ve buradan kan damarları ve sinirler geçer. Her bir nefron, aynı embriyolojik kökten gelen birçok segmentten oluşur (Yıldız vd., 2007; König vd., 2013).

Nefronun her biri, proksimalde çift yapraklı capsula glomeruli (Bowman kapsülü) ve içine sokulmuş bir glomerulus olarak adlandırılan küremsi bir kapillar damar ağı ile başlar. Capsula glomerulus'un parietal ve visceral yaprakları arasında yer alan boşluğa primer idrar, yani ultrafiltrat, gelir. Glomerulus, küçük afferent arterlerden oluşan ince kapiller ağı içerir. Glomerulus ve glomerular kapsül, renal cisimciği (Corpusculum renis) olarak adlandırılır. Bu yapı Malpighi cisimciği olarak da bilinir ve çıplak gözle görülebilecek kadar büyüktür. Corpusculum renis'ler korteks içinde ince granüler bir şekilde dağılırken, medulla'da bulunmaz.

Nefronun geri kalan kısmı, birbirini takip eden kesintisiz bir tüpten oluşur. Bu tüp, birbiri üzerine kıvrılmış ve burulmuş bir yapıya sahiptir. Tubulus contortus proximalis ile başlayan bu tüp, böbreğin medullar kısmına doğru ilerler. Henle kulbu, inen henle (tubulus rectus proximalis), U dönüşü (tubulus attenuatus) ve çıkan henle (tubulus rectus distalis) olmak üzere üç bölümden oluşur. İnen henle dar, medulladan geçerek papillaya ulaşmadan önce U dönüşü yapar. Çıkan henle ise tekrar kortekse doğru ilerler ve ikinci tubulus contortus distalis'i oluşturarak corpusculum renis'e yakın bir konumda yer alır. Küçük kavşak segmenti, medulladaki tubulus contortus distalis'e katılarak tubulus collectivus'u oluşturur (König, 2006; Demiraslan ve Dayan, 2021).



Resim 1.7: İdrarın oluşumu (Fails Anna vd., 2018)

1.4.2.3. Kan Dolaşımı

Arteriel kanın %20'sinden fazlası kalbin sol ventrikülü tarafından pompalanarak doğrudan böbreklere gönderilmektedir ve her bir böbrek a. abdominalis'ten köken alan a. renalis tarafından beslenir (Yıldız vd., 2007; Dursun, 2008).

A. renalis, hilus renalis'te birçok a. interlobaris'e dallanır. Bu damarlar kortikomedullar birleşme kısmına (medullar ile cortex arasında) doğru, farklı lobus renalislerin birleşme yerleri arasında seyreder ve burada a. arcuatae'ya ayrılır. A. arcuata'lar medullar piramidin tabanına doğru kıvrılarak ışınal tarzda lobları beslemek için a. interlobularis'i verir ve afferent arterioller a. interlobularis'ten ayrılarak corpusculum renis'e girerler. Bu bölgede glomerulus'un kapillar ağını oluşturular (König, 2013).

Kan akımının seyri böbrek damarları için aşağıdaki tabloda verilmiştir (König, 2013).

- arterler:
 - aorta abdominalis
 - a.renalis,
 - a.interlobaris,
 - a.arcuata,
 - a.interlobularis,
 - arteriola glomerularis afferens,
 - glomerulus
 - arteriola glomerularis efferens,
 - ramus capsularis,
- plexus capsularis (tubuli renales etrafında)
- venler
 - v.interlobularis
 - v.arcuata
 - v.interlobaris
 - v.renalis
 - v. cava caudalis

İkincil kapillar sistemnefron'un tubular segmentinin çevresindeki ikinci kapillar pleksusu beslemek için corpusculum renis'in distal kutbundan ayrılan efferent arteriol'u oluşturmak için geri toplanmaktadır. Bu ikincil kapillar sistem kirli kanı cortex renis'ten v.interlobularis'e, v.arcuata'ya ve son olarak v.renalis ile v.cava caudalis'e dökmek için v.interlobularis'e göndermektedir. A.interlobularis capsula fibrosa'ya da rami capsulares adlı dallar gönderir ve bu dallar böbreğin capsula fibrosa'sına ve çevresindeki yağ dokuya uzanırlar. Capsula fibrosa'nın venöz drenajı v.stellatatarafından sağlanmaktadır. Bu damarlar capsula adiposa ile irtibatlıdır, v.interlobularis'e açılmaktadır. Corpusculum renis ilk idrar veya ultrafiltratı üretmekten sorumlu iken, nefron'un tubular kısmı ve düz seyreden kan damarları ilk idrardan su ve çözünmüş maddelerin geri emilmesinden sorumludur (Yıldız vd., 2007; Dursun, 2008).

1.4.2.4. Lenf damarları

Lenf damarları kan damarlarının yardımcılarıdır. Renksiz veya sarımtırak renkteki sıvıyı venlere taşırlar. Arter ve venler gibi geniş ağ oluştururlar. Yüzeysel ve derin olmak üzere iki grup lenf damarları vardır. Yapı yönünden diğer damarların yapısına benzer bir yapı gösterirler. Valvula lymphatica denilen kapakçığa sahiptirler (Karakuş vd., 2005; Dursun, 2008).

1.4.2.5. Sinirsel Uyarım (İnnervasyon)

Böbrekler, sempatik ve parasempatik sinirlerini plexus solaris adı verilen bir sinir ağından alır. Sempatik sinirler ganglioncoeliacum, gang. mesentericum craniale ve plexus renalis'in küçük ganglionunda sinaps yapar. Parasempatik sinirler ise N. vagus tarafından taşınır. Sempatik sinir sistemi böbreklerin büyüklüğünü, kan akımını ve damar tonusunu düzenler. Noradrenalin adlı nörotransmitter salgılayarak kan akımını azaltır ve filtrasyon hızını etkiler. Ayrıca sodyum ve su dengesini kontrol eder. Parasempatik sinir sistemi ise kan damarlarının genişlemesine ve böbrek kan akımının artmasına yardımcı olur. Asetilkolin adlı nörotransmitteri salgılayarak bu işlevi gerçekleştirir. Afferent ve efferent sinir lifleri de böbreklerin fonksiyonlarını düzenleyen refleks tepkilere katkıda bulunur. Böbreklerin sinirsel innervasyonu, kan akımı, filtrasyon hızı, sodyum ve su dengesi gibi kritik

parametrelerin düzenlenmesinde önemli bir role sahiptir (Chomiak vd., 1969; Dursun, 2008; König vd., 2013).

1.4.2.6. Korteks renis

Korteks renis, capsula fibrosa'nın altında bulunan ve idrar yapan oluşumların yer aldığı böbreğin bir bölgesidir. Bu bölge, böbrek cisimciklerinin varlığı nedeniyle esmer kırmızı bir renge sahiptir ve taze kadavralarda dağınık şekilde küçük kırmızı benekler veya noktalar halinde görülür. Bu beneklerin tamamı corpuscular renis (Malpighi cisimcikleri) olarak adlandırılır. Korteks renis'te, Malpighi piramitleri arasında, korteksin en dış kısmından başlayarak sinus renalis'e kadar uzanan sütun şeklinde oluşumlar bulunur. Bu oluşumlara columnae renalis denir. Ayrıca pyramides renales'in taban kesimlerinden böbreğin dış yüzüne doğru ışınal uzantılar mevcuttur. Bu uzantılara medulla uzantıları veya ferrein uzantıları denir ve böbreğin pars radiata'sını oluştururlar. Korteks renis'in pars radiata'yı dıştan saran kesimine ise pars convoluta adı verilir. (König vd., 2006; Maurya vd.,2018).

1.4.2.7. Medulla renis

Medulla renis, böbreğin açık renkli bölümüdür ve idrar toplayıcı kanalların bulunduğu alandır. Kortekse yakın bir bölümünde eşit aralıklarla yerleştirilmiş a. interlobaris renis kesitleri görülür. Bu durum böbreğin loplardan oluştuğunu gösterir ve medulla renis içerisinde piramit şeklinde oluşumlar bulunur. Bu oluşumlara pyramides renales veya Malpighi piramitleri denir. Her bir böbrekte genellikle 8-10 arasında piramit bulunur. Piramitlerin tabanları kortekse dönüktür ve papilla renalis adı verilen uçlara uzanır. Papilla renalis'e açılan kanallara ductus papillares ve uçlarındaki deliklere foramina papillaria denir. Bu küçük deliklerin bulunduğu bölgeye area cribrosa adı verilir. Evcil memeli hayvanlarda böbreklerin lobuli renales adı verilen loplardan üç ayrı şekilde birleştiği görülür. İç tarafta serbest veya ayrı kalan papilla renalis'ler, kendi calix renalis'lerine açılır. Lobus renalis'lerin bu şekilde birleştiği böbrek yapısı büyük ruminantlarda görülür (Pfeiffer, 1968; Dursun, 2008;Maurya vd., 2018).

1.4.2.8. Pelvis renalis

Pelvis renalis, koyun ve keçiler gibi küçük ruminantlarda üriner sistemde bulunan bir yapıdır. Böbreğin önemli bir bileşenidir ve idrarın toplanması ve taşınması açısından kritik bir rol oynar. Pelvis renalis, böbreğin ortasında bulunan huni şeklinde bir boşluktur. Üreterin (böbrekten idrarı idrar kesesine taşıyan tüp) genişleyen üst kısmıdır. Pelvis renalis, idrarı toplayan yapılar olan kalikslerden idrarı alır. Küçük ruminantlarda pelvis renalis, diğer hayvanlara kıyasla daha basit bir yapıya sahiptir. İki veya üç büyük kaliks birleşerek pelvisi oluşturur. Oradan idrar üretere akar ve yolculuğuna idrar kesesi yönünde devam eder (Dursun, 2008; König vd., 2013).

Pelvis renalisin temel işlevi, böbrekte üretilen idrarı toplamak ve geçici olarak idrar kesesine taşımaktır. İdrarın depolanması ve geçişi için bir yol sağlar. Pelvis renalisin duvarları, idrarın geriye doğru akmasını önleyen özel hücrelerle kaplıdır. Ayrıca, pelvis renalis vücutta sıvı ve elektrolit dengesini korumada rol oynar. İdrardan su, elektrolitler ve diğer önemli maddelerin kana geri emilimine katılır, böylece vücut sıvı hacmi ve bileşimi düzenlenir (Dursun, 2008; Demiraslan ve Dayan, 2021).

Pelvis renalisin sağlığı ve düzgün çalışması, küçük ruminantların genel sağlığını korumak için önemlidir. Pelvis renalisteki herhangi bir anormallik veya tıkanıklık, idrar yolu bozukluklarına, idrar taşlarına, enfeksiyonlara veya idrar akışında bozulmalara yol açabilir. Özetlemek gerekirse, küçük ruminantlarda pelvis renalis, idrarın toplanması ve taşınması için bir sistem olarak hizmet eder ve vücuttan atık ürünlerin uzaklaştırılmasına olanak sağlar. Bu yapı, sıvı ve elektrolit dengesinin korunmasına katkıda bulunarak bu hayvanlarda üriner sistemin düzgün çalışmasına katkıda bulunur. (Mierzwa vd., 1986; König vd., 2006; Buys-Gonçalves vd., 2016).

1.4.3. Üreter

Üreter'ler dorsal vücut duvarı boyunca retroperitoneal boşlukta arkaya sidik kesesine doğru ilerleyen kassel yapıda, idrarı böbreklerden sidik kesesine taşıyan biri sağda diğeri solda boru şeklinde iki tane organdır. Pelvis renalis'in devamı olarak başlayan üreter

böbrekten sidik torbasına kadar uzandığı için birbirini takip eden iki kısmı, pars abdominalis ve pars pelvina diye isimlendirilir (Wolf vd., 1996).

Pars abdominalis böbreğin iç kenarında geriye doğru kıvrılır ve gevşek bir bağ doku ile tutunduğu m. psoas minor ve m.psoas major üzerinde bulunur.Pars pelvina a.iliaca externa düzeyinden başlamaktadır. Pelvis boşluğu yan duvarından plica genitalis üzerinden geçmektedir ve arkaya ve aşağıya doğru yönelir. Bu seyri corpus ossis ilii ve n.obturatorius karşısında bulunmaktadır ve sonra içe doğru kıvrılmaktadır.Üreter, sidik kesesinin corpus'u ve collum'u arasına aynı zamanda ligamentum vesicae laterale'nin sidik kesesinin yapıştığı yer yakınına gelmektedir.Üreter sidik kesesinin kas tabakasını verev olarak delerek geçer ve sonra kas tabakası ile mukoza tabakası arasında seyreder ve sonrasında ostium ureteris adı verilen bir delik ile sidik kesesine açılarak sonlanmaktadır. Bu delik önden bir mukoza kıvrımı ile sınırlandırılır ve bu mukoza kıvrımı bir kapak gibi görev yaparak idrarın üreter içine geri dönmesine engel olur (Dursun, 2008; König vd., 2013).

Üreterin duvarı üç katmandan oluşmaktadır. Bu katmanlar;

- Tunica adventitia
- Tunica muscularis
- Tunica mucosa

(Smita, 2006; Dursun, 2008).

1.4.3.1. Üreterin damar ve sinirleri

Üreterin atardamarları a.renalis ve a.vesicalis caudalis'ten (bu damar erkekte a.ductus deferentis'in, dişide a.uterina'nın dalıdır) gelmektedir. Toplardamarları atardamarlarına eşlik etmektedir. Lenf damarları Inn. lumbales aortici, Inn.iliaci mediales ve Inn.iliaci lateralis'e dökülür. Sinirleri plexus renalis ve n.hypogastricus'tan gelmektedir (Frandsen vd., 2009).

1.4.4. Sidik Kesesi (Vesica Urinaria,Mesane)

Vesica urinaria, idrarın depolandığı bir organdır. İçi boş, kasılıp gevşeyebilen, yuvarlaklaşabilen bir yapıdır. Mesane, pelvis boşluğunun tabanında yer alır ve os pubis üzerinde konumlanır. Erkeklerde plica genitalis'in, dişilerde ise uterus'un altında bulunur. Mesanenin üst yüzü facies dorsalis, alt yüzü facies ventralis olarak adlandırılır. Apex vesicae karın boşluğuna bakan yüzüdür. Corpus vesicae dışbükey kesimi olup, ureterler bu bölüme açılır. Cervix vesicae ise dar ve uzun bir bölümdür. Urethra ise mesanenin hareketsiz bölümüdür ve erkeklerde prostat ile komşudur. (Dursun,2008; Demiraslan ve Dayan, 2021).

1.4.4.1. Sidik Kesesi'nin Yapısı

Sidik kesesi duvarı beş katmandan oluşur: tunica serosa, tunica subserosa, tunica muscularis, tela submucosa ve tunica mucosa. Kas tabakası, m. detrusor vesicae adı verilen üç katmandan oluşur. Dış longitudinal kas tabakası m. rectourethralis ve m. pubovesicalis'i oluşturur. Orta sirküler kas tabakası üretranın başlangıç deliğini kontrol eder. Sidik kesesinin mukozası kıvrımlı yapıdadır ve ostium uretisi, columna ureterica ve plica ureterica gibi özelliklere sahiptir. Trigonum vesica, mukozanın kas tabakasına yapıştığı hassas bir bölgedir. Sidik kesesinin mukozasında ostium urethra internum adı verilen üçüncü bir delik bulunur (Dursun, 2008; Frandson vd., 2009).

1.4.4.2. Sidik Kesesi'nin bağları

Sidik kesesinin iki bağı vardır. Bağlardan biri lig.vesicae medianum diğeri ise lig.vesicae laterale ile bulunduğu yere tespit edilmiştir. Ligamentum vesicae medianum sidik kesesinin apex ve corpus bölgesinin alt yüzünü, üzerinde oturduğu os pubis' e bağlar. Sidik torbası iki yan taraftan periton kıvrımları ya da ligamentum vesicae laterale denilen bağlar ile pelvis boşluğunun iki yan duvarına bağlamaktadır. Bu yanal periton kıvrımları aynı zamanda a.umbilicalis'in kalıntısı durumunda olan ligamentum teres vesicae olarak tanımlanan bağı da çepeçevre sarmaktadır (Gibbs, 1966).

1.4.4.3. Sidik Kesesi'nin damar ve sinirleri

Sidik kesesinin atardamarları a. vesicalis cranialis ve a. vesicalis caudalis'tir. Toplardamarları v. vesicalis cranialis ve v. vesicalis caudalis'dir. Lenf damarları lnn. iliaci lateralis'e açılır. Sinir lifleri sempatik ve parasempatik sinirlerin plexus pelvinus'tan gelir (Dursun, 2008; Demiraslan ve Dayan, 2021).

1.4.5. Üretra

Dişi hayvanlarda üretra sadece idrarın geçişini sağlarken, erkeklerde idrar, meni ve seminal sekresyonu da taşımaktadır. Dişi üretra'sı pelvisin ventral tabanında kaudal olarak genital bölgeye doğru uzanmaktadır. Vagina duvarını oblik olarak geçerek vagina ile vestibulum vagina arasındaki birleşme noktasında ostium urethra externum'a açılmaktadır (Dursun, 2008; König vd., 2013).

Dişi üretra'sı vesica urinaria'nın bir nevi devamıdır. Erkek üretrası collum vesicae'nın (boyun) üretra'ya açılmasıyla başlar. Penis'in ucundan dışarıya açılana kadar uzanır ve bu kısım 2'ye ayrılmaktadır (Gibbs, 1966).

- Pelvik kısım (pars pelvina)
 - preprostatik kısım (pars preprostatica)
 - prostatik kısım (pars prostatica)
- Penil kısım (pars penina)

1.5. Koyun ve Keçi Böbreği Arasındaki Farklar

Bu hayvanların böbrekleri birçok yönden benzerdir. Her iki hayvanda da böbrekler fasulye şeklindedir ve ince fibröz kapsülle kaplı pürüzsüz bir dış yüzeyi vardır. Retroperitoneal boşlukta, omurga sütununun her iki tarafında yer alır ve a. renalis tarafından beslenir, v. renalis ve üreter tarafından drene edilir (Thalbourne ve Haraldsson, 1980).

Koyun ve keçi böbreği arasındaki temel farklardan biri, göreceli boyutları ve ağırlıklarıdır. Keçiler genellikle koyunlardan daha küçük ve hafiftir ve böbrekleri bu farkı yansıtır, daha

küçük ve daha sıkışık bir şekle sahiptir. Bu boyut farkı, organın işlevsel kapasitesi için önemli olabilir, çünkü daha büyük böbrekler daha fazla kan hacmini işleyebilir ve zaman birimine göre daha fazla idrar üretebilirler (Thalbourne ve Haraldsson, 1980).

1.6. Korozyon Kast Yöntemi

Korozyon kast yöntemi, anatomik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Bu yöntem, bir organ veya dokunun içindeki damar veya içi boşluklu diğer yapıları koruyarak, dokunun diğer kısımlarını yok etmek için kullanılan bir tekniktir. Bu yöntem, özellikle büyük yapıların detaylı bir şekilde incelenmesi için kullanılır (Kürtül ve Hazıroğlu, 2004; Özudoğlu vd., 2017; Balkaya vd., 2018). Korozyon kast yöntemi, özellikle damar sistemi gibi içi boşluklu kanalların incelenmesinde tercih edilir. Bu yöntem, organ veya dokunun içindeki damarların boyutu, dallanması ve dağılımı hakkında ayrıntılı bilgi sağlar (Özudoğlu vd., 2017). Korozyon kast yöntemi, vasküler ağın tam bir haritasını oluşturmak için kullanılır ve organ veya dokunun bütünlüğünü korur. Bu yöntem, özellikle büyük ve karmaşık yapıların incelenmesinde faydalıdır. Ayrıca, patolojik durumlar veya hastalıkların anatomik temsillerini araştırmak için de kullanılır (Özdemir vd., 2018; Karagöz, 2019).

Korozyon kast yöntemi, birkaç aşamalı bir işlemdir. İlk adım, dokunun damarlarına ve boşluklu yapılarına bir enjeksiyon yapmaktır. Bu işlem, organın içindeki tüm damarları ve boşluklu yapıları doldurmak için özel bir boya veya jel kullanır. Daha sonra, dokunun bir çözeltiye batırılması ve bu çözeltinin zamanla dokunun içindeki diğer yapıları korozyona uğratması gerekir. Bu işlem, dokunun diğer kısımlarının yok edilmesini sağlar ve sadece damarların kalmasına izin verir. Son adım, korunan damarları ve boşluklu yapıları özel bir malzemeye dönüştürmektir (Karagöz, 2019).

Korozyon kast yönteminin avantajlarından biri, dokunun içindeki tüm damarları koruyabilmesidir. Bu, damarların dallanması, dağılımı ve boyutu hakkında ayrıntılı bilgi sağlar. Ayrıca, damarlar, hastalıklar veya patolojik durumlar açısından incelenerek, patolojik değişikliklerin yeri ve şiddeti hakkında da bilgi sağlayabilir. Bu yöntem, damarların büyüklüğüne veya karmaşıklığına bakılmaksızın, neredeyse tüm organlarda kullanılabilir (Mağden vd., 1984).

Korozyon kast yöntemi, böbreklerin anatomisini daha ayrıntılı olarak incelemek için de kullanılır. Bu yöntem, böbreklerin şeklini ve boyutunu belirlemenin yanı sıra, böbreklerin iç yapısındaki damar ve idrar yollarının ayrıntılı bir görüntüsünü sağlar. Böbreklerin korozyon kast yöntemi ile incelenmesi, böbrek hastalıklarının tanısında ve tedavisinde yardımcı olabilir (Düzler vd., 2007; Aydınlik vd., 2008; Balkaya vd., 2018).

Sonuç olarak, Çalışmamızda korozyon kast tekniği kullanılarak honamlı ırkı keçi ve pırlak ırkı koyun böbreklerinin idrar yolları anatomisi karşılaştırılmış ve aralarındaki farkın ortaya konması amaçlanmıştır.



2. MATERYAL METOD

Akşehir, Antalya, İzmir ve Isparta merkezlerinde bulunan mezbahanelerden kesimi takiben erkek koyun ve keçilerin sağ böbrekleri alınarak Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarına getirildi. Hayvanlardan alınan böbrekler bir gün buzdolabında bekletilip dinlendirildi. Bir gün sonra böbrekler önce yağ tabakasından ayrıldı daha sonra yıkandı. Böbrekler kurulandıktan sonra hassas terazi ile ağırlıkları ölçüldü.



Resim 2.1: Keçi böbreğinin hassas terazi ile tartılması

Bu çalışmada, toplamda 14 koyun ve 14 keçi böbreği kullanılmıştır. Böbrekler, retroperitoneal yağ tabakası içinden özenle alınmıştır. Yağ tabakası diseksiyonu, böbreğin bütünlüğüne zarar vermeyecek şekilde titizlikle gerçekleştirilmiştir. Böbreğin kapsülüne (capsula fibrosa) kadar yapılan diseksiyon işlemi sonrasında, böbreğin a. renalis, v. renalis ve üreter gibi yapıları açığa çıkarılmıştır. Ortaya çıkarılan organın pelvis renalis bölgesi, serum fizyolojik ile yıkanmıştır.



Resim 2.2: Soğuk akriliğin üreterden enjekte edilmesi

Üreter tespit edildikten sonra, kast için kullanılacak kimyasal maddeler hazırlanmıştır. Soğuk akrilik (20 ml sıvı monometilmetakrilat, 5 gr toz polimetilmetakrilat ve 2 gr sarı boya) bir kaba dökülerek dikkatlice karıştırılmış ve homojen bir kıvam elde edilmiştir. Bu karışım donmadan enjektöre aktarılarak, kateter yardımıyla üreterden koyun ve keçi böbreğine fazla basınç uygulanmadan yavaşça enjekte edilmiştir. Üreterin açık ucu bağlandıktan sonra, kastın donması için 24 saat beklenmiştir. Bu sürenin tamamlanmasının ardından, yumuşak dokuların maserasyonu için böbreğin kastı 35-40°C'de %5 KOH çözeltisi içinde 36-48 saat boyunca etüvde bekletilmiştir. Yumuşak doku kalıntıları musluk suyu yardımıyla böbrek kastından uzaklaştırıldıktan sonra, böbreğin kastına ulaşılmıştır. Tüm bu çalışmalar, Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.



Resim 2.3: Böbreklerin KOH çözeltisi içinde etüvde bekletilmesi

Hacim ölçümlerinde Arşimet Prensibi kullanılmıştır. Arşimet Prensibi'ne göre; böbrek kastları içi su dolu kaba atılmış ve taşan kısım, kastın hacmi olarak belirlenmiştir (Canan vd., 2002).

3. BULGULAR

3.1. Koyun Böbrekleri

Koyun böbreklerinin kastlarını incelememiz sonucu bu böbreklerin calix renalis major ve calix renalis minör'lerinin bulunmadığı sadece pelvis renalislerin çıkıntılarının bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle koyun böbreklerinde calix renalis major ve calix renalis minör ile ilgili ölçüm yapılamamıştır. Koyun böbreklerinde yapılan ölçümler;

1-(PR-S): Pelvis renalis sayısı bulundu.

2.(P-H cm³): Pelvis renalisin hacmi ölçüldü.

3.(PR-Ç): Pelvis renalisin çıkıntılarının sayısı incelendi.

Tablo 3.1: Kullanılan koyun böbreklerinin yaş, böbrek ağırlık (gram) ve hayvan canlı ağırlık (kg) bilgileri

Hayvan No	Yaş(Ay)	Canlı Ağırlık (kg)	Böbrek Ağırlık (gram)
1	12	43,70	45,3
2	12	49,50	52,8
3	12	45	47,2
4	12	42,50	43,9
5	13	49	53,7
6	15	53,60	63,7
7	12	45,50	48,1
8	12	42,50	42,1
9	14	52,40	57,4
10	15	52	55,1
11	15	53,70	64,1
12	15	48,60	54,8
13	15	48	53,9
14	15	54,50	66,6

Tablo 3.2: Koyun kast modellerinden elde edilen ölçüm ve sayı değerleri

Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 PR-S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 P-H cm ³	6,3	7,20	7,50	6,80	6,60	8,20	8	9,40	8,60	7,20	7,40	8,20	9	7,80
3 PR-Ç	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

1-(PR-S) Pelvis renalis sayısı

Bütün koyun böbreklerinde 1 tane olduğu tespit edildi. 14 olguda %100 1 tane pelvis renalis vardı. Ortalama değer 1 tane bulundu.

2-(P-H cm³) Pelvisin hacmi

Yapılan pelvis renalis ölçümlerinde pelvis hacminin 6,30 ile 9,40 cm³ arasında değiştiği, ortalama hacmin 7,73 cm³ olduğu tespit edildi. Olgulardan 7 tanesi (%46,66) ortalama değerin altındayken, 8 tanesi (%53,33) üzerindeydi. Pelvis hacmi ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu.

3.(PR-Ç): Pelvis renalis çıkıntısı

Pelvis yapısında calixlerin yerine pelviste çıkıntıların olduğu görülmüştür. İdrar toplayıcı kanalların bu çıkıntıların ortalarında uzunlamasına olarak bulunan oluklara geldikleri görüldü. Her böbreğin pelvisinde 16 tane çıkıntının olduğu görüldü.



Resim 3.1: Keçi böbreği kastı



Resim 3.2: Koyun böbreği kasti



Resim 3.3: Çalışmada kullanılan koyun böbrekleri



Resim 3.4: Çalışmada kullanılan koyun ve keçi böbreklerinin tartılma işlemi

3.2. Keçi Böbrekleri

Keçi böbreklerinin kastlarını incelememiz sonucu bu böbreklerin calix renalis major ve calix renalis minor'larının bulunmadığı tespit edildi. Buralarda sadece pelvis renalislerin bulunduğu tespit edilmiştir.

Keçi böbreklerinde yapılan ölçümler;

1-(PR-S): Pelvis renalis sayısı bulundu.

2.(P-H cm³): Pelvisin hacmi ölçüldü.

3.(PR-Ç): Pelvis renalisin çıkıntılarının sayısı incelendi.

Tablo 3.3: Kullanılan keçi böbreklerinin yaş, böbrek ağırlık (gram) ve hayvan canlı ağırlık (kg) bilgileri

Hayvan No	Yaş(Ay)	Canlı Ağırlık (kg)	Böbrek Ağırlık (gram)
1	18	71,3	65,4
2	20	69,8	54,1
3	22	73,30	69,2
4	24	76,10	56,1
5	23	67,80	50,6
6	23	62,50	65,9
7	24	75,50	55,7
8	24	74,80	56,7
9	24	78,40	54,5
10	22	72,50	84,8
11	22	74	105,3
12	22	77,20	97,6
13	24	80	103,5
14	24	78,30	98,7

Tablo 3.4: Keçi kast modellerinden elde edilen ölçüm ve sayı değerleri

Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 PR-S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2 P-H cm ³	7	7,40	7,60	8,40	8	9,80	8,20	7	7,60	8	9,40	8	8	9,40
3 PR-Ç	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

3.3. Keçi Böbrekleri

1-(PR-S) Pelvis renalis sayısı

Bütün keçi böbreklerinde 1 tane pelvis renalis olduğu tespit edildi. Ortalama değer 1 tane bulundu.

2-(P-H cm³) Pelvisin hacmi

Yapılan pelvis renalis ölçümlerinde pelvis hacminin 7 ile 9,80 cm³ arasında değiştiği, ortalama hacmin 8,12 cm³ olduğu tespit edildi. Olgulardan 9 tanesi (%64,28) ortalama değer altındayken, 5 tanesi (%35,71) üzerindeydi. Pelvis hacmi ile diğer ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki yoktu.

3.(PR-Ç): Pelvis renalis çıkıntısı

Pelvis yapısında calixlerin yerine pelviste çıkıntıların olduğu görülmüştür. İdrar toplayıcı kanalların bu çıkıntıların ortalarında uzunlamasına olarak bulunan oluklara geldikleri görüldü. Her böbreğin pelvisinde 16 tane çıkıntının olduğu görüldü.

Tablo 3.5: Koyun ve keçide yaş, canlı ağırlık, pelvis renalis hacimlerinin istatistiksel karşılaştırılması

	Koyun	Keçi	p
Yaş	13,50±1,45	22,57±1,78	0,001
Canlı ağırlık (kg)	48,60±4,24	73,67±4,70	0,001
Böbrek ağırlığı (gr)	53,47±7,67	72,72±20,66	0,003
Pelvis renalis	1±0,0	1±0,0	
Pelvis hacmi (cm ³)	7,72±0,90	8,12±0,86	0,243
Pelvis çıkıntısı	16±0	16±0	

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Böbrekler, sağlıklı bir ömür sürmek için gereken hayati fonksiyonlarımızı sağlayan organlarımızın başında gelir. Yaşam kalitemizin yüksek olabilmesi için böbrek sağlığımızın düzgün olması büyük önem taşır. Yaptığımız literatür taraması sonucunda, koyun ve keçi böbreğinin idrar toplayıcı kanallarının anatomisiyle ilgili çok fazla araştırmaya rastlanılmamıştır. İnsan, sığır, koyun ve köpek böbreklerinin calix renalis ve pelvis renalis plastik enjeksiyon yöntemiyle karşılaştırmıştır (Karakuş, 2005). Koyun böbreklerinin toplayıcı kanalları plastik enjeksiyon yöntemiyle karşılaştırılmıştır (Kaya, 2007). 15 adet dişi manda sağ böbreğinin korozyon kast yöntemi uygulanarak böbreklerinin pelvis renalis ve calix renalis yapıları ortaya çıkarılmıştır (Karagöz, 2019). Ancak pırlak ırkı koyunu ve honamlı ırkı keçilerinin böbreklerinde böyle bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Koyun ve keçilerde calix renalis bulunmamasına karşın diğer hayvan türlerinde bu yapı mevcuttur. Ancak koyun ve keçilerde pelvis renalis çıkıntısının varlığı dikkat çekicidir. Bu çıkıntı, böbrek fonksiyonlarının yürütülmesinde kritik bir role sahip olabilir. Yapılan literatür incelememizde incelenilen 10 adet koyun böbreğinin tamamında 1 adet pelvis renalis'e rastlanırken calix major ve calix minor yapısına rastlanılmamıştır, pelvis renalislerin kendine has çıkıntılarının olduğunu tespit edilmiştir (Karakuş, 2005). Diğer bir çalışmada ise koyun böbreklerinin bir tane pelvis renalise sahip olduğu belirlenmiş, koyun böbreklerinin tamamında kalikslerin olmadığı bunların yerine kalikslerin görevini üstlenen pelvis renalis çıkıntılarının olduğu belirlenmiştir. Pelvis renalis çıkıntıları sayısının 6 böbrekte 14, 4 böbrekte ise 12 olduğunu tespit edilmiştir (Kaya, 2007). Karakuş, 2005, ise çalışmasında 16 adet pelvis renalis çıkıntısı tespit etmiştir.

Çalışmamızda da hem pırlak ırkı koyun ve hemde honamlı ırkı keçilerin böbreklerinde pelvis renalis çıkıntı sayısı 16 adet bulunmuştur. Yapılan literatür taraması sonucu keçi böbreğiyle ilgili benzer bir çalışmaya rastlanılmamıştır, çalışmamızda keçi böbreklerinde de 1 adet pelvis renalis'e rastlanmıştır.

Çalışmada bahsi geçen hayvanların böbrek pelvis renalis'inin ve bu yapının böbrek içinde dallandığı kısımların ortaya çıkartılması amacıyla Korozyon kast yöntemi kullanılmıştır. Ankara yöresinden temin edilen ve erişkin olmak üzere 10 adet Leghom ırkı horoz, 10 adet yerli ördek ve 10 adet yabani güvercinde damar içi latex enjeksiyonu ve korozyon kast yöntemleri aorta descendens'in seyri ve vermiş olduğu dalları ortaya çıkarmak için kullanılmıştır (Kürtül ve Hazıroğlu, 2004). 24 adet Balb-c türü beyaz deney farelerinin böbrek anatomisi ve böbreklerinin arterial vaskularizasyonu korozyon kast ve lateks enjeksiyonu ile incelenmiştir (Alan vd., 2012). 6 adet Hasak koyununda renal arter ve segmentleri standart korozyon kast tekniğiyle incelenmiştir (Özüdoğru vd., 2017) . 6 adet Hasmer koyununda renal arterlerin varyasyonlarını araştırmak amacıyla korozyon kast teknikleri kullanılmıştır (Özdemir vd., 2018).

Çalışmamızda hacim hesaplamada endirekt yöntem olan su taşıma prensibi (Arşimet Prensibi) kullanılmıştır. 5 adet yetişkin köpek testisleriyle yapılan çalışmada Arşimet prensibi ve Cavalieri metoduyla hacimleri hesaplanarak sonuçları karşılaştırmıştır (Akosman ve Özdemir, 2010). Kıvrıkcık ırkı koyunlar üzerinde yapılan çalışmada böbreklerin medulla, korteks ve pelvisinin rakamsal değerlendirilmesi üzerinde vücut büyüklüğünün etkilerini elimine etmek amacı ile Cavalieri metodu ve Arşimet prensibinden faydalanılmıştır (Pazvant vd., 2009). 8 adet Akkaraman ırkı koyun böbrekleri üzerinde yapılan çalışmada hacim ölçümünde Arşimet Prensibini kullanmıştır (Ordu, 2015). İki adet domuz böbreğinin hacimleri Bilgisayarlı Tomografi (BT) yöntemiyle hesaplanmış sonrasında kadavradan çıkarılan böbrekler Arşimet Prensibi ile tekrar hesaplanarak sonuçları karşılaştırmıştır (Kim, 2004). 6 adet pırlak ırkı koyunun böbrek hacimleri hesaplanırken Arşimet Prensibi ve Cavalieri Prensibini kullanılmıştır (Türkmenoğlu vd., 2016). Arşimet prensibi sadece toplam hacim ölçümünde kullanılmıştır. Biz de çalışmamızda pelvis renalis hacimlerinin hesaplanması için Arşimet Prensibini kullandık.

Yaptığımız ölçümlerde koyun pelvis renalis kastının ortalama hacmi $7,73 \text{ cm}^3$, keçi pelvis renalis kastının ortalama hacmi ise $8,12 \text{ cm}^3$ 'dür. Keçi pelvis renalis kastlarının ortalaması koyun böbrek pelvis kastlarının ortalamasından büyük bulunmuştur. Bahsi geçen farkın çalışmada kullanılan koyun ve keçilerin canlı ağırlıkları arasındaki farka dayandığı

düşünülmektedir. Yaptığımız literatür taramasında koyun pelvis hacimin ortalaması 7,47 cm³ bulunurken çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzerlik göstermektedir (Karakuş vd., 2005).

Koyun ve keçi böbreklerinde kaliks minörlerin varlığına rastlanılmamıştır. Literatür incelememizde küçük ruminant böbrekleri üzerinde yapılan çalışmalarda kaliks minörden bahsedilmemektedir (Karakuş, 2005; Kaya, 2007). Sonuçlar çalışmamızla uyumludur.

14 adet koyun böbreğinin ortalama ağırlığı 53,47 gram, 14 adet keçi böbreğinin ortalama ağırlığı 72,72 gram olarak tespit edilmiştir. Keçi böbreklerinin ortalama ağırlığı koyun böbreklerinden fazla olarak görülmesi çalışmamızda kullandığımız koyun ve keçilerin canlı ağırlıkları arasındaki fark ile ilişkilendirilmiştir. Yapılan literatür incelememizde Akkaraman ırkı koyun böbreklerinin ağırlıkları tespit öncesinde 43,36±1,2g ve tespit sonrasında ise 55,95±1,7g bulunmuştur ve bu bulgular da canlı ağırlık ile orantılı olduğu görülmüştür (Ordu, 2015).

Yapılan ağırlık ölçümlerimizde keçi böbreklerinin koyun böbreklerinden daha ağır olduğu tespit edilmiştir. Böbrek ağırlığı ile hayvan canlı ağırlığı arasında da istatistiksel olarak anlam tespit edilmiştir ($p \leq 0,01$).

Yapılan istatistiksel çalışmada böbrek ağırlığı ile pelvis renalis hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlılık bulunmuştur ($p \leq 0,05$).

Sonuç olarak; honamlı keçi ve pırlak koyun ırklarında korozyon kast yöntemiyle elde edilen pelvis kastlarının ve pelvis bağlantılarının makro anatomisi incelendiğinde, her iki tür hayvanda da 16 adet pelvis renalis çıkıntısının bulunduğu, ortalama pelvis hacimlerinin honamlı ırkı keçide 8,12 cm³, pırlak ırkı koyunda ise 7,73 cm³ olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bulguların küçük ruminant böbrek anatomisi ile ilgili yapılacak çalışmalara katkıda bulunulacağı düşünülmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Akbaş A., Saatci M. (2016). Ekstansif Şartlarda Yetiştirilen Honamlı ve Honamlı x Kıl Keçisi Melezi (F1) Oğlakların Kesim ve Karkas Özellikleri. , 120 - 130.
- Akosman MS, Özdemir V. (2010). Köpek testislerinde hacim hesaplaması için Cavalieri metodu uygulanabilirliği. *Eurasian J Vet Sci*, 26, 2, 63-67.
- Alizadehasl, M. (2011). Kilis, Norduz Ve Honamlı Keçilerinde Bazı Morfolojik Özellikler. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 51(2), 81-92.
- Aydınlık, E., Aycan, K., Ekinci, N. (2008). Akkaraman koyununda koroner venlerin anatomisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(1), 40-45.
- Aziz, Mahmoud. (2010). Present status of the world goat populations and their productivity. Lohmann Information. 45.
- Balkaya, H., Özdemir, D., Özüdoğru, Z., & Hailemichael, Y. A. (2018). Intrarenal Segmentation of the Renal Arteries in the Konya Merino. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13(1), 6-12.
- Buy-Gonçalves, G. F., De Souza, D. B., Sampaio, F. J. B., Pereira-Sampaio, M. A. (2016). Anatomical relationship between the kidney collecting system and the intrarenal arteries in the sheep: Contribution for a new urological model. *The Anatomical Record*, 299(4), 405-411.
- Canan S., Şahin B., Odacı E., Ünal B., Aslan H., Bilgiç S., Kaplan S. (2002). Toplam hacim, hacim yoğunluğu ve hacim oranlarının hesaplanmasında kullanılan bir stereolojik yöntem: Cavalieri prensibi. *T Klin Tıp Bilimleri*, 22 (S), 7-14.
- Çelikeloglu, K., Tekerli, M. (2014). Pırlak kuzularında büyüme eğrilerini etkileyen genetik ve çevresel faktörlerin belirlenmesi ve eğri parametreleri yönünden baba koçların değerlendirilmesi* I. Bazı çevresel faktörlerin canlı ağırlığa ilişkin büyüme eğrilerine etkileri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 54(1), 8-14.
- Chomiak, M., Sztejn, S., & Milart, Z. (1969). Concerning the innervation of the kidney of the sheep. *Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe A*, 16(8), 754-756.
- Demiraslan, Y., Orhun Dayan, M. (2021). Veteriner Sistematik Anatomi, Atlas Kitabevi, 1. Basım Mayıs, Ankara.
- Dursun N. (2008). Veteriner Anatomi II, Medisan Yayınevi, Ankara.

- Düzler, A., Çirli, Ş., & Alan, A. (2007). Bir Ankara Tavşanının Böbreğinde Gözlenen Varyasyon. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 4(1), 57-59.
- Elmaz, Ö., Saatçı, M., Mamak, N., Dağ, B., Aktaş, A. H., Gök, B. (2012). The determination of some morphological characteristics of Honamlı goat and kids, defined as a new indigenus goat breed of Turkey.
- Ertuğrul, T., Kurtde, N. (2017). Sığır Koyun ve Keçilerin Üriner Sistem Mast Hücreleri Üzerinde Histolojik Çalışmalar. *Lalahan hayvancılık araştırma enstitüsü dergisi*, 57(1), 32-38.
- Frandsen, R. D., Wilke, W. L., & Fails, A. D. (2009). *Anatomy and physiology of farm animals*. John Wiley & Sons.
- Gibbs, H. C. (1966). Anatomy and Physiology of Farm Animals. *The Canadian Veterinary Journal*, 7(11), 267.
- Gilbert, R. O., Cable, C., Fubini, S. L., & Steiner, A. (2017). Surgery of the Bovine Reproductive System and Urinary Tract [Chapter 16].
- Gök, B., Aktaş, A. H., Dursun, Ş. (2011). Honamlı goat: Rising star of the Taurus Mountains. In *RBI 8th Global Conference on the Conservation of Animal Genetic Resources*. Tekirdağ, Turkey (pp. 65-72).
- Gthb Tapgem (2009). Türkiye Evcil Hayvan Genetik Kaynakları, Ankara
- Karadağ, O., Soysal, M. İ. (2018). Honamlı Keçilerinin Bazı, Döl Verimi, Büyüme ve Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1), 135-142.
- Karagöz, A. (2019). Manda böbreğinin pelvis renalis' inin korozyon kast yöntemi ile incelenmesi (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Karakuş, A. , Aycan, K. , Unur, E. , Ülger, H. , Ekinci, N. , Ertekin, T. , Hacıoğulları, M. & Karaca, Ö. (2005). Plastik Enjeksiyon Yöntemiyle İnsan Ve Koyun Böbrekleri'nde Pelvis Renalis'in Karşılaştırmalı Anatomisi . *Sağlık Bilimleri Dergisi* , 14 (2) , 104-110 .
- Kaya, S. Plastik enjeksiyon yöntemiyle koyun böbreklerinde toplayıcı kanalların anatomisinin incelenmesi (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Kim J. (2004). Animal study of renal volume measurement on abdominal CT using digital image
- Koçak, S., Çelikelöğlü, K., Çelik, H. A., Bozkurt, Z., Tekerli, M. (2016). Pırlak, Orta Anadolu Merinosu ve Orta Anadolu Merinosu X Pırlak F1 melezi kuzularda besi performansı, kesim ve karkas özellikleri. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 56(2), 41-47.

- König, H. E., & Liebich, H. G. (Eds.). (2013). Veterinary anatomy of domestic mammals: textbook and colour atlas. Schattauer Verlag.
- Kural, Ş. (1963). Evcil Hayvanların Komparatif Sistemik Anatomisi ve Histolojisi. AÜ Veteriner Fakültesi Yayınları, *Ankara Üniversitesi Basımevi*, 162-220.
- Kürtül, İ. (2004). Horoz, erkek ördek ve güvercinde aorta descendens' in seyri ve dallanması üzerinde karşılaştırmalı makroanatomik araştırmalar.
- Mağden, A. O., Erem, T., & Çimen, A. (1984). Plastik enjeksiyon ve korozyon yöntemi.
- Maurya, H., Kumar, S., & Kumar, S. (2018). Anatomical and physiological similarities of kidney in different experimental animals used for basic studies. *J Clin Exp Nephrol*, 3(9).
- Mierzwa, A., Michalczyk, K., Mierzwa, J., Chuchla, M. (1986). Relationships between measurements of the renal pelvis and kidney in domestic sheep. *Folia Morphologica*, 45(3).
- Nyirady, P., Thiruchelvam, N., Fry, C. H., Godley, M. L., Winyard, P. J., Peebles, D. M., Cuckow, P. M. (2002). Effects of in utero bladder outflow obstruction on fetal sheep detrusor contractility, compliance and innervation. *The Journal of urology*, 168(4 Part 1), 1615-1620.
- Ordu, P. B. (2015). Akkaraman koyunu böbreklerinde morfometrik ölçümler (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Özdemir, D., Özüdoğru, Z., & Balkaya, H. (2018). Arterial vascularization of kidneys in the hasmer sheep. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13(2), 121-127.
- Özüdoğru, Z., Özdemir, D., & Balkaya, H. (2017). Arterial vascularization of kidneys in the hasak sheep. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 31(3).
- Pazvant G, Sahin B, Kahvecioğlu KO, Gunes H, Ince NG, Bacinoğlu D, (2009). The volume fraction method for the evaluation of kidney: A stereological study. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 56, 233-239.
- Pfeiffer, E. W. (1968). Comparative anatomical observations of the mammalian renal pelvis and medulla. *Journal of Anatomy*, 102(Pt 2), 321.
- Saatcı, M., Elmaz, Ö. (2017). Honamlı, Newly registered special goat breed of Turkey. Sustainable Goat Production in Adverse Environments: Volume II: Local Goat Breeds, 131-146.
- Smita, K., Kumar, V. S., Premendran, J., Sharma, M. L. (2006). Goat ureter-an alternative model for measuring ureteral peristalsis. *Journal of Smooth Muscle Research*, 42(4), 117-130.

Thalbourne, M. A., & Haraldsson, E. (1980). Personality characteristics of sheep and goats. *Personality and individual differences*, 1(2), 180-185

Türkmenoğlu, İ., Koçak, K. G., & Akosman, M. S. (2016). Volume Estimation of The Kidneys By Stereological Methods. *Kocatepe Veterinary Journal*, 9(4), 304-307.

Wolf Jr, J. S., Humphrey, P. A., Rayala, H. J., Gardner, S. M., Mackey, R. B., & Clayman, R. V. (1996). Comparative ureteral microanatomy. *Journal of endourology*, 10(6), 527-531.

Yakar, G. (2019). Afyonkarahisar ilinde köy şartlarında pırlak koyunlarının canlı ağırlık ve beden ölçülerini etkileyen çevre faktörlerinin belirlenmesi (Master's thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Yıldız, H., Yıldız, B., Bahadır, A. (2007). Topografik Anatomi (II. Baskı), U. Ü. Vet. Fak. Yayınları, Yayın No: 2007-2, Bursa,