

**T.C  
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PLASTİK ENJEKSİYON YÖNTEMİYLE KOYUN  
BÖBREKLERİNDE TOPLAYICI KANALLARIN  
ANATOMİSİNİN İNCELENMESİ**

**Tezi Hazırlayan  
Serbülent KAYA**

**Tezi Yöneten  
Prof. Dr. Kenan AYCAN**

**Anatomi Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi**

**Aralık 2007  
KAYSERİ**

**Prof. Dr. Kenan AYCAN** danışmanlığında **Serbülent KAYA** tarafından hazırlanan “**Plastik Enjeksiyon Yöntemiyle Koyun Böbreklerinde Toplayıcı Kanalların Anatomisinin İncelenmesi**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Anatomi** Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

26/12/2007

**JÜRİ**

**İmza**

Başkan : Prof. Dr. Kenan AYCAN

Üye : Doç. Dr. Erdoğan UNUR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ayhan DÜZLER

**ONAY:**

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

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

**Enstitü Müdürü**  
**Prof. Dr. Meral AŞÇIOĞLU**

**TEŞEKKÜR**

Çalışmamda bana göstermiş olduğu her türlü sabır, destek ve emekten dolayı, tez danışmanım ve Erciyes Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Kenan AYCAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bilgilerinden yararlandığım ve çalışmamda gerekli olan her türlü yardım ve olanağı sağlayan Anatomi Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Doç. Dr. Nihat EKİNCİ'ye, Doç. Dr. Erdoğan UNUR'a, ve Doç. Dr. Harun ÜLGER'e, teşekkür ederim. Ayrıca Arş. Gör. Tolga ERTEKİN'e, Arş. Gör. Mehtap HACIALİOĞULLARI'na, Yüksek Lisans Öğrencisi Seda ARSLAN'a, Yüksek Lisans Öğrencisi İlknur İlkim TEKİNARSLAN'a, Anatomi Anabilim Dalı personeline ve her zaman yanımda olan, desteğini esirgemeyen sevgili AİLEME teşekkürlerimi sunarım.

**PLASTİK ENJEKSİYON YÖNTEMİYLE KOYUN BÖBREKLERİNDE  
TOPLAYICI KANALLARIN ANATOMİSİNİN İNCELENMESİ  
ÖZET**

Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Sağlık bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışmamız koyun böbreklerinin toplayıcı kanallarının anatomisini araştırarak bu konuda bilenenlere katkıda bulunmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmamızda 11 koyun böbreği plastik enjeksiyon ve korozyon yöntemiyle incelenmiştir

Koyun böbreklerinde, pelvis renalis, pelvis renalis çıkıntısı ve toplayıcı kanalların kastını çıkardık. Bütün böbreklerin bir tane pelvis renalise sahip olduğunu belirledik. Koyun böbreklerinin tamamında kalikslerin olmadığı bunların yerine kalikslerin görevini üstlenen pelvis renalis çıkıntılarının olduğu belirledik.

Kollektör kanalları buldukları yere göre iki kısma ayırdık. Bunlar kortikal kollektör kanallar ve medullar kollektör kanallar. Kortikal kollektör kanallar, korteksin en dışından başlayıp pelvis renalis çıkıntılarında ve bunlar arasındaki kemerlerde sonlanmaktadır. Kortikal kollektör kanalların periferde çok ince olduğunu, bu kanalların pelvis renalis çıkıntılarına ve bunlar arasındaki kemerlere doğru yaklaştıkça birbirleriyle birleşerek daha büyük kollektör kanalların oluştuğunu gördük.

Kollektör kanallar arasındaki birleşmelerin belli bir düzene sahip olmadığını ve toplayıcı kanalların farklı açılarda ve farklı sayılarda birbirleri ile birleştiğini gördük .

Medullar kollektör kanallar ise oldukça ince ve uzun olup pelvis renalis çıkıntılarının birbirlerine bakan yüzlerine açılmaktadır. Çok ince ve kırılğan olduğundan medullar toplayıcı kanallar hakkında çok fazla veri elde edemedik.

**Anahtar kelimeler:** Koyun, Böbrek, Pelvis Renalis, Toplayıcı Kanallar

**EXAMINING ANATOMY OF SHEEP KIDNEY'S COLLECTING DUCTS WITH  
PLASTIC INJECTION METHOD  
ABSTRACT**

This study have been prepared as a master thesis in Anatomy Department, Institue of Scienses, Erciyes University. The aim this study is the search anatomy of collecting ducts in sheep kidneys and to make contribution to the studies about this matter.

11 kidneys which belongs to sheeps are examined with plastic injection and corrosion method.

We acquired pelvis renalis, prominence of pelvis renalis and collecting duct's cast from sheep kidneys.

All of sheep kidneys have a pelvis renalis. Sheep kidneys have not calices minor and calices major but they have prominence of pelvis renalis which replace of them.

We divided collecting ducts into two regions based on their location in the kidney. These include cortical collecting ducts and medullar collecting ducts. Cortical collecting ducts begin to out of cortex and they terminated at prominence of pelvis renalis and arch of their. Cortical collecting ducts are thin at cortex. They join each other and make bigger collecting ducts.

This combination between the collecting ducts are not regular. Collecting ducts join each other with different angle and different combination.

Medullar collecting ducts are very thin and long. Because of their's thin and fragiling we do not acquired enough knowledge.

**Key words:** Kidney, Sheep, Pelvis Renalis, Collecting Ducts

**İÇİNDEKİLER**

	<b><u>Sayfa No</u></b>
İÇ KAPAK .....	I
KABUL VE ONAY SAYFASI .....	II
TEŞEKKÜR .....	III
ÖZET .....	IV
ABSTRACT .....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
ŞEKİL VE RESİM LİSTESİ .....	VIII
KISALTMALAR .....	IX
1. GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	2
2.1. BÖBREKLERİN GELİŞİMİ .....	3
2.1.1. Pronephros .....	4
2.1.2. Mesonephros .....	4
2.1.3. Metanephros .....	5
2.2. İNSAN BÖBREĞİNİN ANATOMİSİ .....	6
2.2.1. Böbreğin Kılıfları .....	8
2.2.2. Komşuluklar .....	8
2.2.3. Böbreğin Yapısı .....	9
2.2.4. Böbreğin Kanal Sistemi (Tubulus Renalis) .....	10
2.2.5. Böbreğin Segmentleri .....	13
2.2.6. Böbreğin Lenf Drenajı .....	14
2.2.7. Böbreğin Damarları .....	14
2.2.8. Böbreğin Sinirleri .....	15

	<u>Sayfa No</u>
2.3. KOYUN BÖBREĞİNİN ANATOMİSİ .....	16
2.3.1. Komşulukları .....	16
2.3.2. Cortex Renis .....	17
2.3.3. Medulla Renis.....	17
2.3.4. Böbreğin Damar ve Sinirleri.....	17
2.4. TOPLAYICI KANALLAR.....	18
2.4.1 Toplayıcı Kanalların Fizyolojisi.....	21
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
4. BULGULAR.....	24
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	37
6. KAYNAKLAR .....	41
ÖZGEÇMİŞ	

## ŞEKİL VE RESİM LİSTESİ

	<b><u>Sayfa no</u></b>
<b>Şekil 2.1.</b> Böbreğin ve böbrek üstü bezin önden görünümü.....	7
<b>Şekil 2.2.</b> Böbreğin koronal kesiti.....	10
<b>Şekil 2.3.</b> Nefron ve toplayıcı kanallar .....	13
<b>Şekil 2.4.</b> Böbreğin arter ve venöz sistemi .....	15
<b>Şekil 2.5.</b> Koyun böbreğinin koronal kesiti.....	18
<b>Şekil 2.6.</b> Toplayıcı kanalların bölümlere ayrılması .....	20
<b>Şekil 2.7.</b> Toplayıcı kanalların fizyolojisi.....	21
<b>Şekil 4.1.</b> Ana kollektör kanalın oluşması .....	32
<b>Şekil 4.2.</b> P.R.Ç'larının tepelerindeki toplayıcı kanalların oluşturduğu kemerler .....	33
<b>Şekil 4.3.</b> Pelvis renalis çıkıntılarının hilus renalis tarafından görünümü .....	34
<b>Şekil 4.4.</b> Toplayıcı kanalların P.R.Ç'na açılma şekilleri .....	35
<b>Şekil 4.5.</b> Toplayıcı kanalların pelvis renalis çıkıntılarına açılma şekli.....	36
<b>Resim 3.1.</b> Deneyde kullanılan madde ve gereçler .....	23
<b>Resim 4.1.</b> Pelvis renalis'i küçük böbrek kasti (1 nolu böbrek).....	25
<b>Resim 4.2.</b> Pelvis renalis'i büyük böbrek kasti (2 nolu böbrek) .....	25
<b>Resim 4.3.</b> Yedi tane P.R.Ç.'na sahip böbrek kasti (1 nolu böbrek) .....	26
<b>Resim 4.4.</b> Altı tane P.R.Ç.'na sahip böbrek kasti (3 nolu böbrek) .....	27
<b>Resim 4.5.</b> Ön ve arka yüzde farklı sayıda P.R.Ç'na sahip böbrek kasti(2 nolu böbrek) .....	27
<b>Resim 4.6.</b> Ön ve arka yüzde farklı sayıda P.R.Ç'na sahip böbrek kasti(2 nolu böbrek) .....	28
<b>Resim 4.7.</b> P.R.Ç'nın önden görünümü(4 nolu böbrek) .....	28
<b>Resim 4.8.</b> P.R.Ç içinde uzanan sinus renalis (6 nolu böbrek) .....	29
<b>Resim 4.9.</b> Toplayıcı kanalların açıldığı yerler(8 nolu böbrek) .....	29
<b>Resim 4.10.</b> Karşı karşıya gelen pelvis renalis çıkıntıları (8 nolu böbrek).....	30
<b>Resim 4.11.</b> Karşı karşıya gelmeyen pelvis renalis çıkıntıları(2' nolu böbrek) .....	30
<b>Resim 4.12.</b> Toplayıcı kanallar (7 nolu böbrek).....	31
<b>Resim 4.13.</b> P.R.Ç'ları arasındaki kemerler(1 nolu böbrek) .....	33
<b>Resim 4.14.</b> P.R.Ç'na açılan toplayıcı kanallar(5 nolu böbrek).....	34
<b>Resim 4.15.</b> P.R.Ç ler arasındaki kemer ve buna açılan toplayıcı kanallar(6 nolu böbrek).....	35



**KISALTMALAR**

<b>A., a.</b>	: Arteria
<b>V., v.</b>	: Venae
<b>N., n.</b>	: Nervus
<b>M., m.</b>	: Musculus
<b>Mm., mm.</b>	: Musculi
<b>K</b>	: Potasyum
<b>Na</b>	: Sodyum
<b>HCL</b>	: Hidroklorik Asit
<b>P.R.Ç.</b>	: Pelvis Renalis Çıkıntısı
<b>For.</b>	: Foramen

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Böbrekler vücudun metabolik aktivite sonucu ortaya çıkan artık ürünleri ile fazla suyun organizmadan dışarı atılmasında rol oynayan organlardır. Bu yol ile vücudun elektrolit ve su dengesi sağlanır. Ayrıca kan basıncı üzerinde de dolaylı etkileri vardır.

Yapılan birçok araştırmada böbrek arter ve venöz sisteminin anatomisi ayrıntılı bir şekilde incelenmesine karşın böbreğin toplayıcı kanalları üzerinde detaylı incelemelerin az olması bizi bu konu üzerinde çalışmaya sevketmiştir. İnsanlardaki böbreğin arter ve venöz sistemi kadar önemli olan toplayıcı kanallardaki rahatsızlıkların tedavisi için bu kanalların anatomisinin ortaya konması gereklidir. Koyun böbreğinin kollektör kanalları hakkında yapılmış çalışmanın az olması üzerine araştırmamızı koyun böbreklerinde yapmayı planladık.

Bu çalışmada koyun böbreğine plastik enjeksiyon yöntemiyle üreter'den polyester enjekte ederek koyun böbreğinin toplayıcı kanallarının anatomisini ortaya koymayı ve bu konuda bilinenlere katkıda bulunmayı amaçladık.

## 2. GENEL BİLGİLER

Bilindiği gibi kan hücrelere besin ve oksijen taşımaktadır. Hücreler oksijeni kullanarak karbon dioksidi hücreler arası boşluğa bırakırlar. Kullanılan besinlerin artıkları da aynı boşluğa bırakılır. Hücreler tarafından dışarı atılan bu maddeler venlerle doku aralarından toplanarak karbon dioksit akciğere, diğer atıklar ise böbreğe getirilir. Böbreğe gelen, vücudumuza zararlı olan atıklar burada nefronlar ile idrar halinde vücuttan uzaklaştırılır. Genel olarak atık maddelerin vücut dışına atılmasına boşaltım denir. Atık ürünleri vücut dışına atan ya da boşaltan organların oluşturduğu sisteme boşaltım sistemi denir. Boşaltım sistemi veya üriner sistem homeostasise katılan önemli organ sistemlerinden biridir. Vücut sıvılarının hacim ve içeriğinin, kan basıncının, pH'nın, su ve elektrolit dengesinin düzenlenmesi, hücrelerde metabolizma sonucu oluşan ve kana verilen atık ürünlerden, kanın temizlenmesi şeklindeki olaylar üriner sistemin fonksiyonudur (1). Ayrıca böbrekler, kan basıncının düzenlenmesinde etkili olan reninin ve eritrositlerin şekillenmesinde görev alan eritropoetinin üretiminde ve vitamin D'ye hidroksil gruplarının eklenmesinde görev yapar.

Üriner sistem, idrarı kandan süzen iki böbrek, böbreklerin süzdüğü idrarı mesaneye ileten iki ureter, bu idrarı içerisinde biriktiren mesane ve mesanede toplanan idrarı vücuttan dışarı atan uretra'dan oluşur (6, 9-11, 28-30, 35-36).

Bu araştırma ile koyunlarda üriner sistemin temel yapılarından olan toplayıcı kanalların anatomisini inceleyerek bu konuda bilinenlere katkıda bulunmayı amaçladık.

## 2.1. BÖBREKLERİN GELİŞİMİ

İnsan embriyosunda böbrekler, kranialden kaudale doğru farklılaşan ve intermediate mezodermin oluşturduğu pronefroz, mesonefroz, ve metanefroz adı verilen üç sistemden gelişir (42).

Bu organlar biri diğerinin değişmiş şekli olmayıp, yeniden meydana gelen organlardır. Pronefroz rudimenterdir ve görev yapmaz. İlkel balıklarda kalıcı böbreği oluşturur. Mezonefroz erken fetal dönemde kısa bir süre için görev yapar; kurbağa ve balıklarda kalıcı böbreği şekillendirirler. Metanefroz'dan ise, insanda kalıcı böbrek oluşur.

### 2.1.1. Pronefroz

İlk segment saplarının parietal mesoblastlarının her birinden dışa, yani ektoderme doğru olan divertiküller vasıtasıyla pronefroz sahasında birbiri ardına segmental olarak bir sürü pronefroz kanalcıkları meydana gelir. Bu sırada ilk segment saplarının somitlere giden tarafı kaybolduğu halde, yan plaklara olan bağımlılıkları 'tamamlayıcı kanalcıklar' adı verilen çukur borucuklar halinde devamlı olarak kalır. Bu tamamlayıcı kanalcıklar, pronefroz kanalcıklara doğru uzanır ve onların gövde boşluğu ile bağlantı kurmalarını sağlarlar. Tamamlayıcı kanalcıkların pronefroz kanalcıklarına ağızlandığı ve bu suretle onların gövde boşluğu ile bağlantı kurduğu yerler huni tarzında genişleyerek ve epitellerinde titretilen tüyler hasıl olarak pronefroz hunileri adı verilen tüylü hunileri teşkil ederler (5,11).

Birbiri ardına segmental olarak duran pronefroz kanalcıkları ortak bir kanal (Pronefroz Kanalı) halinde birleşirler; bu ortak kanal, kaudal tarafa doğru büyüyerek kloakanın ventral kısmına ağızlanır ve bu suretle primer ureteri (Wolff kanalını) teşkil eder (5).

Pronefroz'un faaliyete geçtiği amnionsuz hayvanlarda (Cyklostom ve Amphibia sürfelerinde) amnionluların kloakasına kıyaslanabilecek olan boşluk, anus vasıtasıyla serbest olarak dışarıya açılır. Ekskret maddesini (idrarı) ihtiva eden gövde boşluğu sıvısı, ağızları kaudal tarafa doğru açık olan ve tüyleri pronefroz kanalcıklarına doğru hareket eden huniler (Nephrostomlar) vasıtasıyla tekrar pronefroz kanalına gelerek buradan dışarıya sevk edilir (5).

Omurgalıların faaliyette bulunan pronefroz'larında idrar, Coelom duvarından gelişen ve aort dallarından beslenen arterial damar yumakcıkları (Glomeruli) vasıtasıyla kandan gövde boşluğuna süzülmemektedir.

Pronefroz böbrekler, memelilerde fonksiyonel değildir, yalnız pronefroz kanalı körelmez ve böbreğin yeni generasyonuna boşaltıcı kanal hizmetini görür (5,11,26,33)

### **2.1.2. Mezonefroz**

Mezonefroz kanalcıkları da, ilk segment saplarından menşe almakta ve böylece birbiri ardına sıralanan solid hücre kümelerinden meydana gelmektedir (5). Bu kanalcıkların bir ucu ilk böbrek kanalı ile birleşir ve bu andan başlayarak ilk böbrek kanalı Wolff kanalı adını alır. Kanalcığın kör olan arka ucu genişler. Aorta'dan gelen küçük bir dal bu geniş ucun yakınında birçok kapillerlere ayrılır. Kapillerler birçok kıvrıntılar yaparak bir yumak (glomerulus) meydana getiriler ve bu yumaklar kanalcıkların genişlemiş kör uçlarına sokulurlar. Bu sırada kanal duvarının bir kısmı itilmiş olur ve glomerulus'ların etrafını saran, iki yapraktan yapılmış bir kapsül meydana gelir. Bowman kapsülü denilen bu kapsülün iki yaprağı arasında dar bir aralık vardır. Glomerulus'lardan gelen idrar, kapsülün iç yaprağında süzülür ve bu dar aralığa geçer. Buradan kanalcıklar ve Wolff kanalı aracılığı ile kloakaya dökülür. Şu halde mezonefroz böbrekte idrarın izlediği yol her taraftan kapalıdır ve bu yolun karın boşluğu ile bağlantısı yoktur. Glomerulus ve Bowman kapsülü beraber Malpighi cismini meydana getirirler. Mezonefroz böbrek kanalcıkları, ilk borucuklar gibi kısa kalmazlar. Uzunluğuna büyür ve kıvrımlar yaparlar (11).

İnsanlarda ise orta böbreğin 3-5 lumbal segmentler yüksekliğinde bulunan ve kaybolmayan parçası kranial ve kaudal olmak üzere iki parçaya ayrılır. Üst parçadan erkeklerde ductuli efferentes, kadınlarda epoophoronda'da görülen transver kanalcıklar meydana gelirler. Alt parçanın kanalcıklarından erkeklerde paradidymis, kadınlarda paraophoron meydana gelir. Wolff kanalının yukarı kısmından erkeklerde ductus epididymis, ductus deferens ve ductus ejaculatorius meydana gelir. Kadınlarda ise Wolff kanalının büyük bir kısmı yok olur. Yalnız küçük bir parçası, epoophoron'da görülen longitudinal kanal şeklinde embriyolojik artık olarak kalır (11).

### **2.1.3. Metanefroz**

Son böbrek, böbreğin üçüncü ve en çok gelişmiş şeklidir. İki taslaktan meydana gelir. Bunlardan biri ureter tomurcuğu, diğeri de mezoderm'den menşeyeni alan nefrogen dokudur (5,11,26).

Ureter tomurcuğu Wolff kanalının arka tarafında, kanalın kloakaya açıldığı yere yakın olmak üzere evvela yuvarlak bir çıkıntı şeklinde ortaya çıkar. Tomurcuk kısa bir zamanda bir boru şeklini alır ve retroperitoneal bağ dokusu içinde evvela arkaya, sonra yukarıya doğru uzanır. Bu sırada ureter tomurcuğu daha arkada bulunan nefrogen doku ile karşılaşır ve yukarıya doğru çıkarken bu dokuyu da beraberinde getirir. Bir boru şeklini alan tomurcuğun yukarı kısmı genişler ve pelvis renalis'in taslağını meydana getirir. Bu taslağa propelvis adı verilir. Propelvis'in üst kenarından çıkan uzantılar nefrogen dokunun içine doğru büyür ve burada birçok ince dallara ayrılır. Bu şekilde calices renales ve toplayıcı kanalların da temelleri atılmış olur. Ureter tomurcuğundan meydana gelen borunun alt parçası, boru şeklini muhafaza eder ve uzunluğuna büyüyerek ureteri meydana getirir. Wolff kanalının bir çıkıntısı olan ureter tomurcuğundan meydana gelen ve böbreğin üretrogen parçalarını yapan pelvis renalis, calices renales ve toplayıcı kanallar, oluşan idrarı dışarıya iletmekle görevlendirilen parçalardır. Bunlardan nefrogen doku içinde gelişen toplayıcı kanallar evvela kör olarak bu doku içinde sonlanırlar. Böbreğin idrarı hazırlayıcı kısımları ise nefrogen dokudan meydana gelir (5).

Ureter tomurcuğunun arkaya ve yukarıya doğru uzanırken nefrogen dokunun içine sokulduğunu ve bu dokuyu da beraber getirdiğini söylemiştik. Bu şekilde nefrogen doku, tomurcuğun üst ucunun büyük bir kısmını saran bir kabuk meydana getirir. Boru ucunun genişlemesi, pelvis renales, calices renales ve toplayıcı kanalların meydana gelmesi ile, bunları saran nefrogen kabuk da genişler, büyür. Toplayıcı kanallar nefrogen dokudan yapılmış bu kabuğun içinde kabuğun dış yüzeyine doğru uzanırlar ve kör distal uçlarından başlamak üzere daha ince kanallara ayrılırlar. Ayrılma kanalın sonuna kadar devam etmez ve pelvis'e yakın kısımda kanallar bitişik kalırlar. Bu şekilde meydana gelen yeni kanallar tekrar aynı şekilde, yani kör uçlardan başlayarak aşağıya doğru olmak üzere, daha ince kanallara ayrılır. Yeni meydana gelen kolların bu şekilde ayrılması birçok defalar tekrarlanır ve bronkial sistemde olduğu gibi burada da dallı budaklı ağaca benzeyen bir kanal sistemi meydana gelir. Böylece meydana gelen incecik toplayıcı kanalların sayısı milyonu aşar. Kanalların distal uçları evvela nefrogen doku içinde kör olarak sonlanırlar, proksimal uçları gitgide birbirleriyle birleşirler; pelvis'e yaklaştıkça kanalların sayıları da gitgide azalır ve sonunda calices renales'e dökülen büyük kanallar kalır. Bu şekilde böbrek taslağının içinde kanallardan yapılmış

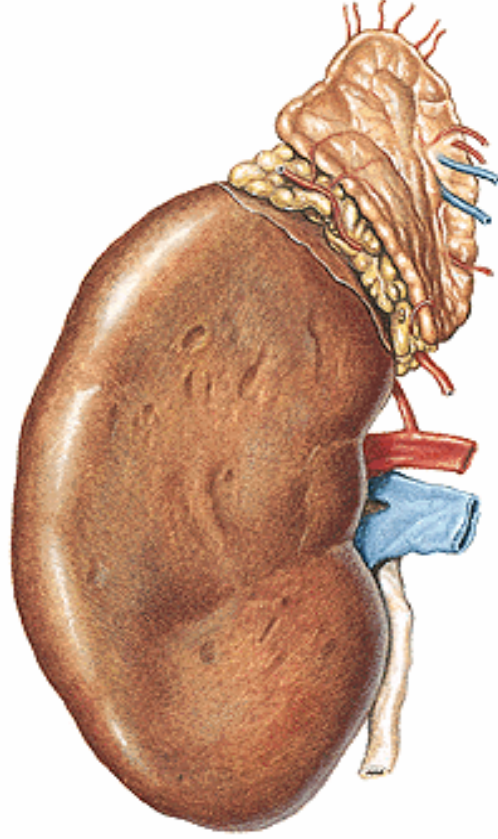
koniler meydana gelir. Konilerin tepeleri pelvis renalis'e, tabanları böbreğin dış yüzüne bakarlar (5,11).

Toplayıcı kanalların kör uçlarını saran nefrogen dokuya mensup hücreler kanal uçlarının üzerinde kapak şeklinde yuvarlak cisimcikler meydana getirirler. Kısa bir zaman içinde bu cisimcikler armut şeklini alırlar ve ortalarında boşluk meydana gelir. Bunlara pronefron denir. Pronefron'un geniş tarafından çıkan bir uzantı toplayıcı kanalların kör ucuna yapışır. Bir müddet sonra bunları birbirinden ayıran membran yok olur ve bu şekilde protonefron boşluğu toplayıcı kanala açılmış olur. Protonefron'un diğer tarafı uzunluğuna büyür ve (S) harfi şeklinde kıvrılarak üst ve alt olmak üzere iki kavis meydana gelir. Alt kavsin ucu genişler ve buraya sokulan küçük bir arter dalının kapillerlerinden yapılmış glomeulus'u sararak Bowman kapsülü adını alır. Bu şekilde glomerulus ve bu glomerulus'un her tarafını saran Bowman kapsülünden meydana gelen cisimciğe corpuscula renis veya Malpighi cisimleri denir. Üst kavis uzunluğuna fazla büyük ve çeşitli şekilde kıvrıntılar yaparak tubuli contorti proksimalis, tubuli contorti distalis ve Henle kavsii adı verilen ve kesilmeden birbirleriyle uzanan idrar kanalcıklarını meydana getirir. Malpighi cisimcikleri ve bu cisimlere ait olan idrar kanalcıklarını çeşitli parçaları ile birlikte, nefron adı verilen ve böbreğin idrar yapan elementlerini yaparlar. Nefrogen dokudan menşei alan nefronların uretrogen orjinli olan toplayıcı kanallarla birleşmesiyle böbreğin kanal sistemi tamamlanmış olur (5,11).

## **2.2. İNSAN BÖBREĞİNİN ANATOMİSİ**

Böbrekler, metabolizma artıklarının büyük kısmının vücuttan uzaklaştırılmasını sağlayan bir çift organdır (30). Ayrıca kan basıncının düzenlenmesinde etkili olan renin'in ve eritrositlerin şekillenmesinde görev alan eritropoetin'in üretiminde ve vitamin D'ye, hidroksil gruplarının eklenmesinde görev yapar (32). Karın arka duvarının en üst kısmında ve columna vertebralis'in her iki yanında bulunurlar. Böbreklerin her tarafını gevşek bağ dokusu ve yağ dokusu sarar, ön yüzünü periton örter. Üst uçları 12. göğüs omurunun üst kenarı, alt uçları ise 3. bel omuru seviyesinde bulunur. Karın boşluğunun sağ üst kısmında karaciğerin bulunması nedeniyle, sağ böbrek soldakine oranla biraz aşağıda bulunur. Böbreklerin uzun eksenini, omurgaya hemen hemen paraleldir. Her bir böbrek yaklaşık 11,5cm uzunluğunda, 5-7cm genişliğinde ve 2,5cm kalınlığındadır. Ağırlığı erişkin erkeklerde, 125 ile 170 gr, kadınlarda ise 115 ile 155 gr kadardır. Böbrekler bir kuru fasulye şeklinde olup, facies

anterior ve facies posterior olmak üzere iki yüzü, margo medialis ve margo lateralis olmak üzere iki kenarı, extremitas superior ve extremitas inferior olmak üzere iki de ucu vardır (2,6,10,23).



Şekil 2.1. Böbreğin ve böbrek üstü bezinin önden görünümü (38).

### 2.2.1. Böbreğin Kılıfları

Böbreği içten dışa doğru capsula fibrosa, capsula adiposa ve fascia renalis olmak üzere üç kılıf sarar (10,11,18,30).

**Capsula Fibrosa:** Böbreği dıştan saran, ince fakat sağlam fibröz bir kılıftır. Böbrek hilusuna geldiğinde iki yaprağa ayrılır. Bu yapraklardan birisi, böbrek hilus'unda bulunan yapıların üzerine atlayarak, onların adventitiası olarak devam eder. Diğer yaprak ise hilum renale'den içeri girer ve papillalar hariç olmak üzere, sinus renalis'in iç yüzünü örter (10,11,18).

**Capsula Adiposa:** Capsula fibrosa'yı dıştan saran bir yağ tabakasıdır. Bu yağ tabakası böbrek hilusundan geçerek sinus renalis'e girer ve sinus renalis'teki yapılar arasındaki boşlukları doldurur (10,11,18).



**Fascia Renalis:** Karın duvarındaki fascia subserosa'nın capsula adiposayı dıştan saran bölümüne, fascia renalis denir. Peritoneum ile fascia endoabdominalis arasında bulunan fascia subserosa, böbreğin dış kenarı yakınında yoğunlaşır ve iki yaprağa ayrılır. Bu yaprakların birisi böbreğin ön, diğeri ise arka tarafından geçerek mediale doğru uzanır. Fascia prerenalis de denilen ön yaprak, medialde böbrek damarları, v. cava inferior ve aorta'nın önünden geçerek karşı tarafın aynı yaprağı ile birleşir. Fascia retrorenalis de denilen arka yaprak, ön yapraktan daha kalındır. Arka yaprak m. psoas major'un fasiası ve fascia prevertebralis ile kaynaşır (10,11,18).

### 2.2.2. Böbreğin Komşulukları

**Sağ Böbrek:** Önde glandula suprarenalis dextra, karaciğer, duodenum'un 2. kısmı ve flexura coli dextra, alt ucun küçük bir bölümü, incebağırsak kıvrımları ile komşuluk yapar. Sadece karaciğer ve ince bağırsak ile sağ böbrek arasında peritoneum bulunur. Diğer komşularıyla arasında peritoneum bulunmaz, dolayısıyla bunlar fascia renalis'e yapışık durumdadırlar. Arkada diafragma, recessus costodiaphragmaticus, 12. kaburga, m. psoas major, m. quadratus lumborum ve m. transversus abdominis ile komşuluk yapar. N. subcostalis (T12), n. iliohypogastricus ve n. ilioinguinalis (L1) böbreğin lateralinde aşağı doğru seyrederekler (6,10,18,30).

**Sol Böbrek:** Önde glandula suprarenalis sinistra, dalak, mide, pankreas, flexura coli sinistra ve jejunum ile komşuluk yapar. Bu komşuların sadece dalak ve jejunum periton aracılığıyla komşuluk yapar. Diğer komşularıyla aralarında peritoneum bulunmaz, dolayısıyla bunlar fascia renalis'e yapışık durumdadırlar. Arkada diafragma, recessus costa diaphragmaticus, 11. ve 12. kaburgalar, m. psoas major, m. quadratus lumborum, m. transversus abdominis ile komşudur. N. subcostalis (T12), n. iliohypogastricus ve n. ilioinguinalis (L1) böbreğin lateralinde aşağı doğru seyrederekler (6,10,18,30).

### 2.2.3. Böbreklerin Yapısı

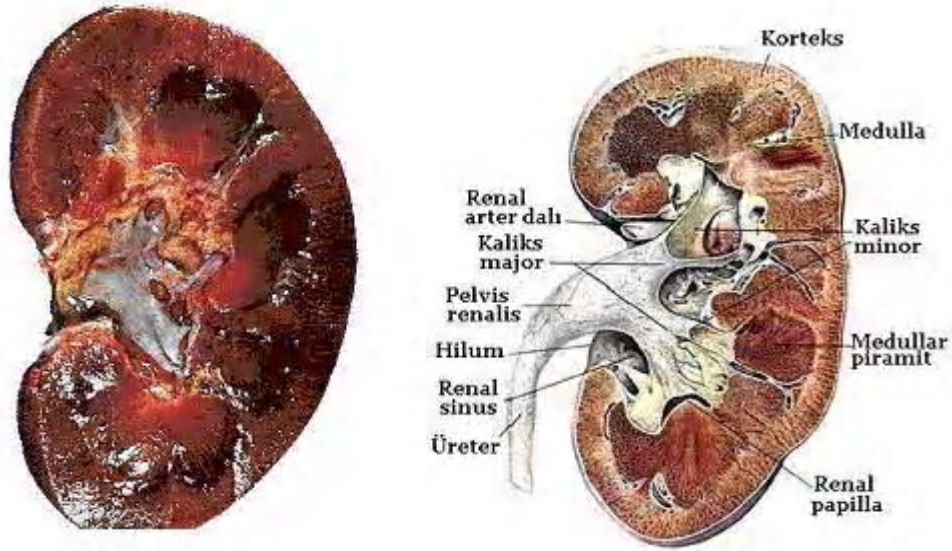
Taze bir böbreği kenarlarından geçen bir kesitle ikiye ayırarak kesit yüzeyini incelediğimizde, renk ve fonksiyon bakımından farklı iki bölümden oluştuğunu görürüz. Daha açık renkli olan dış kısmına cortex renalis, daha koyu renkli olan iç kısmına ise medulla renalis denir (10).

**Cortex Renalis:** Papilla renalis'ler dışında pyramis renalis'leri çepeçevre saran böbrek dokusudur. İki kısımdan oluşur. Birinci kısım capsula fibrosa ile pyramis renalis'lerin

tabanı arasında yer alır. Bu kısım büyüteç ile incelendiğinde, medullar cevhere ait uzantılar (pars radiata) ile bunların etrafını saran koyu renkli cortex renalis bölümüne pars convoluta denir. Cortex renalis'te corpusculum renale'ler (Malpighi cisimcikleri) ve idrar kanalcıklarının bir kısmı yer alır. Malpighi cisimcikleri toplu iğne başı büyüklüğünde, kırmızı nokta şeklinde görülür. İkinci kısım Malpighi piramitleri arasında yer alır. Sinus renalis'e kadar sütun şeklinde uzanır. Bu sütuna columna renalis adı verilir (10,18,30).

**Medulla Renalis:** Böbrek sinus'unun etrafında sıralanmış koni biçiminde cisimlere ayrılmıştır. Bunlara pyramides renales veya Malpighi pyramitleri denir (6,10,18,35). Bu piramitlerin basis pyramis denilen taban kısımları böbreğin dış yüzüne, papilla renalis denilen tepe kısımları ise sinus renalis'e yönelmiştir. Pyramis renalis'ler birbirine değmeyecek şekilde sinus renalis etrafında dizilmişlerdir. Bunların arasında columna renalis (Bertin sütunları) denilen kortikal cevher uzantıları bulunur. Üç boyutlu olarak düşünüldüklerinde, bir pyramis renalis'in sadece papilla renalis kısmı hariç olmak üzere, diğer yüzleri tamamen kortikal cevherle sarılıdır. İşte bir pyramis renalis ve bunu saran kortikal cevher bölümüne bir böbrek lobu (lobus renalis) denir. Kesitlerde koyu kırmızı renkte olan pyramis renalis'lerin taban kısımlarından kortikal cevhere parmak gibi uzantılar girer. Medullar cevhere uzanan bu uzantılara pars radiata (Ferrein uzantıları) denir (6,10,18,30).

**Sinus Renalis:** Böbreğin içinde yer alan, böbreğin şekline uyan bir boşluktur. Capsula fibrosa hilum renale'den içeri girerek sinus renalis'in iç yüzünü örter. Bu boşluğun içinde kaliks renalis'ler, pelvis renalis, böbreğin damarları ve sinirleri bulunur. Ayrıca bu oluşumların arasında kalan boşlukları da yağ dokusu doldurur (10,18).



Şekil 2.2 Bir böbreğin koronal kesiti (32).

#### 2.2.4. Böbreğin Kanal Sistemi (Tubulus Renalis)

Glomerulus'da süzülen idrar, bir takım kanal sisteminden geçerek, sonunda papilla renalis'deki foramen papillare denilen deliklerden kalikslere dökülür. İşte süzülmenin başladığı yerden sonlanma yerine kadar olan kanal sistemine tubulus renalis denir. Tubulus renalis hem menşe, hem de fonksiyon bakımından farklı iki bölümden oluşur (10). Bunlardan birincisi idrar kanalcıkları olup bir diğeri ise toplayıcı kanallardır. Toplayıcı kanallardan ileriki bölümlerde bahsedeceğiz.

**İdrar Kanalcıkları:** İdrarın kandan süzülerek hazırlanması ile ilgili olup, menşeyini nefrogen dokudan alır. Bu kanal sistemi capsula glomerularis (Bowman kapsülü) ile başlar. Bowman kapsülünün içinde glomerulus denilen damar yumağı bulunur. Glomerulus ve bunu saran Bowman kapsülüne birlikte corpusculum renale denilir. Her bir böbreğin kortikal cevherinin pars convoluta denilen bölümünde yaklaşık 1.250.000 adet corpusculum renale bulunur. Corpusculum renale'nin damarların girip çıktığı kutbuna polus vaskularis, süzülen idrarın çıktığı kutbuna ise polus tubularis denilir. Her bir Bowman kapsülünden bir adet idrar kanalcığı başlar. Bu kanallar böbrek dokusunun muhtelif kısımlarında birçok kıvrıntılar yaparak uzanır ve sonunda toplayıcı kanallara açılırlar. Seyri esnasında bir takım genişleme ve daralmalar gösteren idrar kanalcıkları, birbirleriyle anastomoz yapmazlar. Bu bölüme ait kanalcıklarda glomerulusta kandan

süzülen idrarın suyu tekrar emilerek kan dolaşımına geçer. Her bir corpusculum renale ve buna ait idrar kanalcığı, kandan idrarı süzen bir birim oluşturur (10). Böbreğin fonksiyonel ünitesi olan bu birime nefron denir. Yaklaşık olarak insan böbreği 1.200.000 adet nefron içerir. Buna karşın erişkin bir sıçan böbreğinde yaklaşık 30.000 ile 34.000 arasında nefron bulunur. Nefron metanefrik blastemadan orijin alır (19,25). Robert F. ve David E. çalışmalarında 2 tip nefron olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar superficial ve juxtamedullar nefronlardır (37). Bir başka kaynakta ise nefron, kortikal ve juxtamedullar nefron olarak ikiye ayrılmış ve kortikal nefron ise superficial ve midcortical nefron olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Kortikal nefronlar toplam nefronun %85'ni oluşturur. Juxtamedullar nefronlar ise geri kalan %15 lik kısmı oluşturur (17,19).

İdrar kanalcıkları dış görünüş ve durum bakımından 3 parçaya ayrılırlar. İdrar kanalcığının Bowman kapsülünden sonra gelen birinci parçası Malpighi cisimciğinin etrafında birçok kıvrımlar yapar. Bu parçaya tubuli contortis proximalis denir. Bu tubul kortikal cevherde bulunur. İdrar kanalcığının bundan sonra gelen parçasına Henle kavsi denir. Henle kavsinin biri inen diğeri yükselen olmak üzere iki parçası vardır. İnen ve yükselen parçalar birbirine paralel olarak ve böbrek sinus'una radiyer durumda uzanırlar. Henle kavislerinin uzunluğu çok değişiktir. Kısa kavisler böbreğin dış yüzüne yakın olan Malpighi cisimciklerine ait olup medullar uzantılar içerisinde bulunurlar. Uzun kavisler Malpighi piramitlerine sokulur ve sinus'a uzanırlar. Henle kavsinin yükselen parçası tekrar aynı Malpighi cisimciğinin yakınlarına döner ve burada birçok kıvrımlar yaparak tubuli contortis distalis'i meydana getirir. Bu parçanın distal ucu toplayıcı kanalcıkla birleşir (11).

**İdrar Kanalcıklarının Histolojik Ayrımı:** İdrar kanalcıkları histolojik bakımdan beş bölüme ayrılır. Bunlar temel parça, henle kavsinin inen ince parçası, Henle kavsinin kalın parçası, ara parça, bağlayıcı parça.

### **İdrar Kanalcıklarının Histolojik Ayrımı**

**1) Temel Parça:** Bu parça Bowman kapsülünden başlar ve tubuli contorti proksimalis ile Henle kavsinin inen parçasının bir kısmını içine alır. Temel parçanın, şekil bakımından biri kıvrıntılı, diğeri düz olmak üzere iki parçası vardır (pars convoluta ve pars recta). Temel parçanın hücreleri prizmatik veya kubik biçimde olup

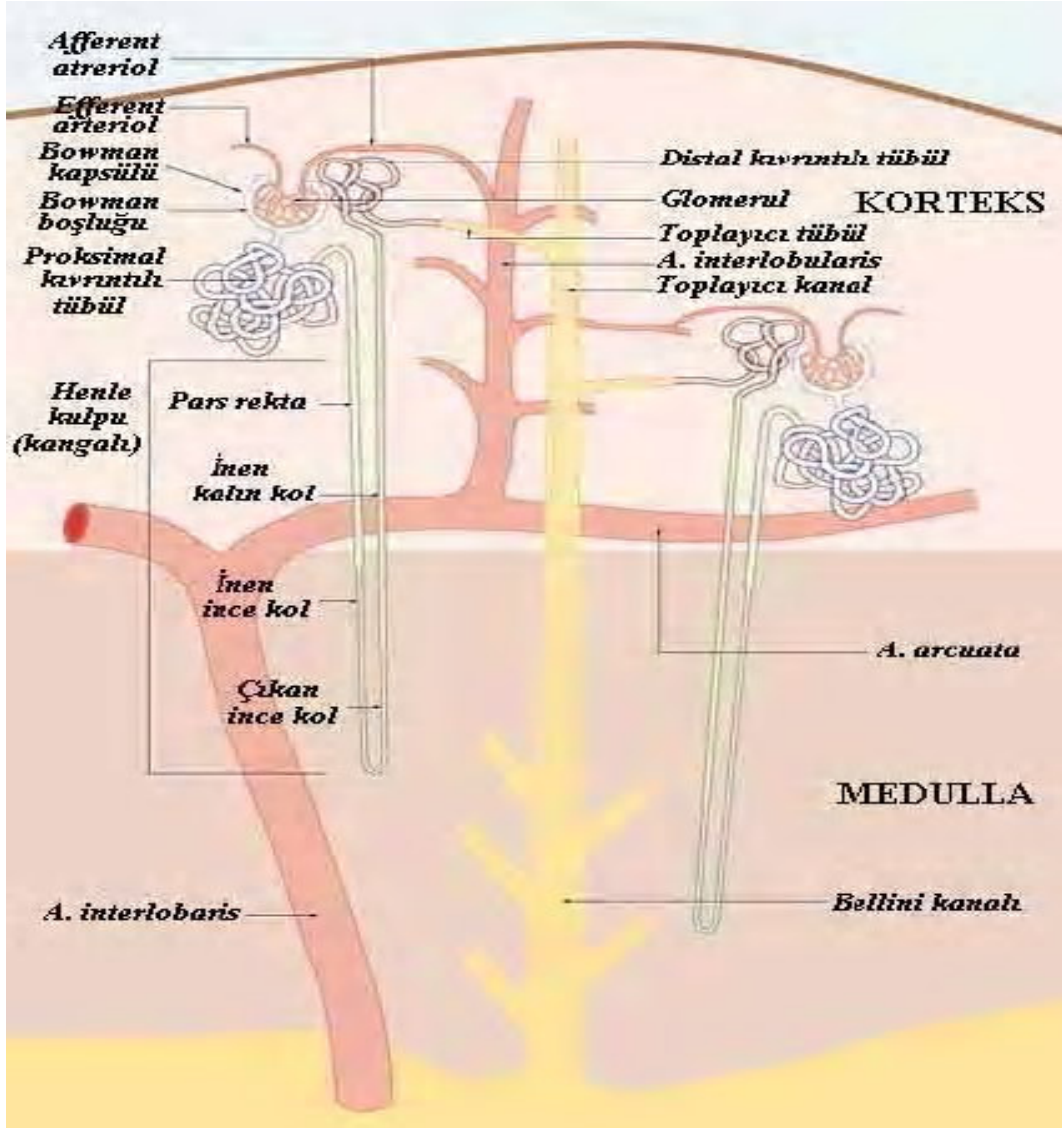
sitoplazmasında bulunan granül ve Heindenhain çizgileri yüzünden saydam değildir. Boşluğa bakan yüzlerinde tüyler bulunur.

**2) Henle Kavsinin İnce Parçası:** İdrar kanalcığının bu parçasının uzunluğu çok değişik olup, bazen Henle kavsinin inen parçasının yalnız bir parçasını işgal eder. Bazen de kavsin tepesini aşarak, yükselen parçasının bir parçasını da meydana getirir. Bu parça damar endoteline benzer yassı epitel hücrelerinden yapılmıştır.

**3) Henle Kavsinin Kalın Parçası:** Bu parça histolojik yapı bakımından, kısmen temel parçaya benzer. Yalnız burada hücrelerin serbest yüzlerinde tüyler bulunmaz. Burada da epitelyum hücreleri kübik biçimdedir. Fakat temel parça hücrelerine nazaran daha alçaktır. Hücrelerin bazal kısımlarında Heindenhain çizgileri ve distal kısımlarında granüller görülür. Bundan dolayı, temel parçada olduğu gibi, burada da hücreler saydam değil ve boyandıkları zaman koyu renk alırlar.

**4) Ara Parça:** Bu parça tubuli contorti distalis'e tekabül eder. Burada kanalcık duvarının dış yüzünde, hafif kabartılar görülür. Bu parçanın hücreleri Henle kavsinin kalın parçasındaki hücrelere benzerler.

**5) Bağlayıcı Parça:** Bu parça çok kısa ve tubuli renales contorti distalis tekabül eden ara parçayı toplayıcı kanalcık ile birleştirir (11).



Şekil 2.3. Nefron ve toplayıcı kanallar

**2.2.5. Böbreğin Segmentleri:** Böbrek, kan damarlarının dağılımı sahasına göre beş segmente ayrılır. Bunlardan birisi üst kutupta (segmentum superius), birisi alt kutupta (segmentum inferius), ikisi ön yüzün orta kısmında (segmentum anterius superius, segmentum anterius inferius), biri de arka yüzün orta kısmında (segmentum posterius) bulunur (10,18).

**2.2.6. Böbreğin Lenf Drenajı:** Lenf damarları üç pleksus oluşturur. Bunlardan birincisi tubulus renalis'lerin çevresinde, ikincisi fascia renalis'in altında, üçüncüsü de corpus adiposum pararenale'de bulunur. Birinci pleksustaki damarlar birleşerek 3-4 ana dal oluşturur. Hilum renale'den çıkarken diğer iki pleksus'un damarları ile birleşirler. Böbrekten çıkan lenf damarları v. renalis'i takip ederek aorta'nın yan tarafındaki nodi lymphatici lumbales'e açılırlar (10,18,30).

### 2.2.7. Böbreğin Damarları

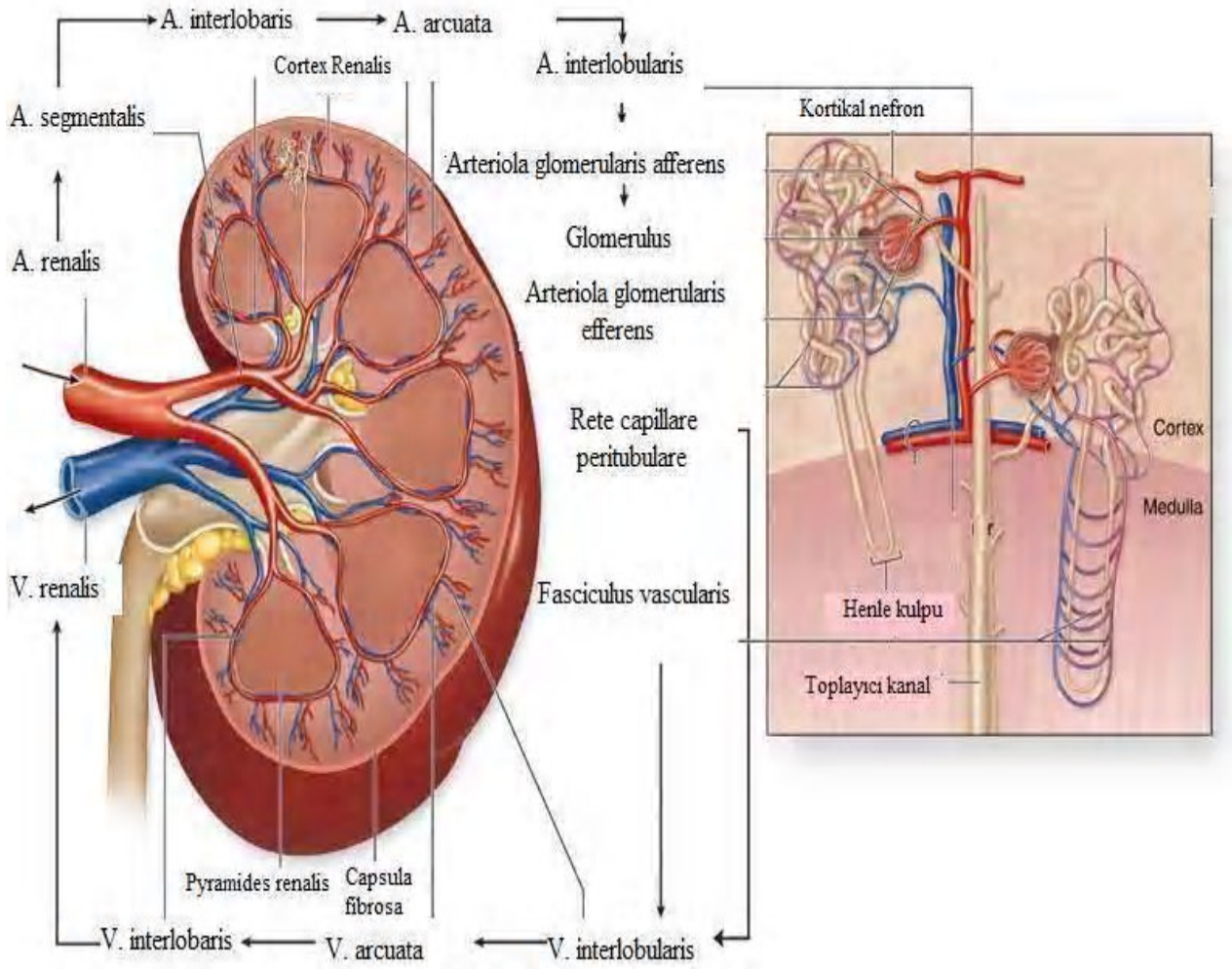
A. renalis'ler her iki tarafta birinci ve ikinci lumbal omurlar arasındaki discus intervertebralis hizasında dik açı ile aorta'dan ayrılır. Ancak böbreklerin durumundan dolayı sol arter sağ arterden biraz daha yukarıda bulunur. A. renalis'ler hilum renalis'e gelince böbrek segmenti sayısınca dala ayrılır. A. segmentalis denilen bu damarların çoğu pelvis renalis'in ön tarafından geçer. Fakat bazen 1 veya 2 tanesi en arkadan geçer. A. segmentalis'ler böbrek lobları arasında a. interlobaris dallarına ayrılır. A. interlobaris'ler kortikal ve medullar cevher hizasında yan tarafa kıvrılarak iki cevher arasında bir kavis şeklinde uzanırlar. A. arcuata denilen bu arterler, birbirleriyle anastomoz yapmazlar. A. arcuata'lardan dik olarak çıkan ince dallara, a. interlobularis adı verilir. A. interlobularis'ten yanlara doğru uzanan ince dallara arteriola glomerularis afferens denilir. Bunlar capsula glomerularis'in damar kutbundan girerek içeride rete capillare glomerulare denilen kılcal damar yumağını oluşturur. Bu kılcal damar yumağı, tekrar birleşerek arteriola glomerulare efferens'i oluşturur. Bu da, arterin girdiği kutuptan çıkarak v. interlobularis'e açılır (Şekil2.4).

V. interlobularis de arterleri takip ederek sırasıyla v. arcuata, v. interlobularis, v. segmentalis ve sonuçta v. renalis olarak v. cava inferior'a açılır (3,10,11,18,30).

Arteriola glomerularis efferens, kortikal cevhere gelince tekrar kılcal dallara ayrılır. Bu kılcal damarlar menşeyini nefrogen dokudan alan idrar kanalcıklarının etrafında rete capillare peritubulare corticale denilen bir ağ oluştururlar. Bu ağdaki kan, konsantre olup yavaş seyrederek. İdrar kanalcığındaki idrar ise fazla dilüedir. Bu nedenle kan, idrar kanalındaki suyu tekrar emer. Bu şekilde glomerulustan süzülerek Bowman kapsülüne geçen suyun büyük bir kısmı, bu ağ vasıtasıyla tekrar emilmiş olur. Bu emilme esnasında bir takım maddeler de kan dolaşımına tekrar geri döner (6,10,11,18).

Medullar cevheri besleyen arteriolea rectae medullares, kısmen a. interlobaris ve a. interlobularis'lerden çıkar, kısmen vas efferens'lerden meydana gelirler (11).





Şekil 2.4. Böbreğin arter ve venöz sistemi (44).

### 2.2.8. Böbreğin Sinirleri

Böbreğin sinirleri plexus renalis aracılığıyla gelir. Plexus renalis'e gelen sempatik lifler ganglia coeliaca, plexus coeliacus, ganglia aorticorenalia, n. splanchnicus imus, n. splanchnicus lumbalis I ve plexus aorticus abdominalis'ten; parasempatik sinir lifleri ise n. vagus'tan gelir. Plexus renalis'e ait sinir lifleri a. renalis'in dalları çevresinde tubulus renalis'lere, özellikle kortikal tübüllere, glomerulus'lara ve damarlara ulaşır. Bu sinirler temelde vasomotor olup, sempatik sinir lifleri damarları daraltarak geçen kan miktarını azaltır (10,18,30).



### 2.3. KOYUN BÖBREĞİNİN ANATOMİSİ

Renes (böbrekler), karın boşluğunun üst bölümünde, columna vertebralis'in sağında ve solunda birer tane olarak bulunan organdır. Şekil bakımından fasulyeyi andırır. 7cm uzunluğunda, 5cm genişliğinde ve 2cm kalınlığındadır (43). Üst ve alt olmak üzere iki yüzü (facies dorsalis, facies ventralis), dış ve iç iki kenarı (margo lateralis, margo medialis), ön ve arka iki ucu (extremitas cranialis, extremitas caudalis) vardır. Böbreğin iki yüzünde hafif dışbükeydir. Dış kenarı dışbükeydir. İç kenara nazaran daha kalındır. İç kenarı içbükeydir. Dış kenardan daha kısadır. Orta bölümünde bir yarık ya da çöküntü bulunur, buna hilus renalis denir. Hilus renalis'den aa. renales, sinirler böbreğe girer, v. renalis, lenf damarları ve ureter ise böbrekten çıkar. Hilum, aynı zamanda böbreğin ortasında yer alan ve iç yüzü böbrek kapsülünün devamı bir kapsül ile örtülü olan ve sinus renalis denilen boşluğa giriş teşkil eder (28-29,43).

Böbreklerin rengi kapsadığı kan miktarına göre değişir. Genel olarak hayvanlar arasında koyu kırmızıdan koyu violeye kadar değişiklik gösterir. Koyunların böbrekleri ise koyu kahve ya da çikolata rengindedir. Kıvamı biraz serttir. Üzerini örten fibröz kapsülünün kaldırılmasından sonra böbrek dokusunun biraz daha yumuşak olduğu görülür. Üst yüzleri düz görüldüğünden loblu bir görünüm ihtiva etmez. Ağırlıkları ise 120-200 gr. arasında değişmektedir (28-29).

Böbrek dıştan birtakım oluşumlarla sarılmıştır. Bu oluşumlar dıştan içe doğru sırası ile capsula serosa, capsula adiposa ve capsula fibrosa'dır. Capsula serosa periton'dan gelir. Böbreklerin sadece alt yüzünü, sarkık böbreklerin ise iki yüzünü de örter. Capsula adiposa yağ tabakasıdır. Bu yağ tabakasının kalınlığı özellikle ruminantlarda (koyun, sığır v.s) fazladır. Tür farkı dışında beslenme durumu da bu tabakanın kalınlığına neden olur. Böbreği gevşek bir tarzda sarar, dolayısıyla böbreği koruma görevini de üstlenir. Capsula fibrosa, bağ dokudan yapılmış ince fakat sağlam, beyaz renkte bir tabakadır. Böbreği tamamen sarar ve ona parlak bir görünüm verir. Hilus renalis'ten sinus renalis'e girer ve böbreğe giren ve böbrekten çıkan tüm anatomik oluşumları tümüyle sarar (27-29,43).

#### 2.3.1. Komşulukları

Böbrekler gelişmelerine sakral bölge yakınında başlar, öne doğru ilerler. Koyunlarda regio lumbalis'te bulunurlar. Sonuncu kaburgaların üst uçlarının altına saklanmışlardır. İki böbreğin duruşu asimetriktir. Sağ böbrek sol böbrekten biraz daha önde yer alır.

Koyunlarda sol böbrek yüzücü durumdadır. Orta düzlemin biraz sağında, sağ böbreğin arkasında yer alır. Ön ucu sağ böbreğin arka ucu hizasına ancak yetişir.

Koyun böbreklerinde pelvis renalis bulunmakta fakat herhangi bir dallanma göstermemektedir (29). Calix renalis minor ve calix renalis major bulunmamaktadır. Papilla renalis direkt pelvis renalis'e açılır (25). Pelvis renalis'in sinus renalis içerisindeki yaptığı uzantılara ise pelvis renalis çıkıntısı denir (29).

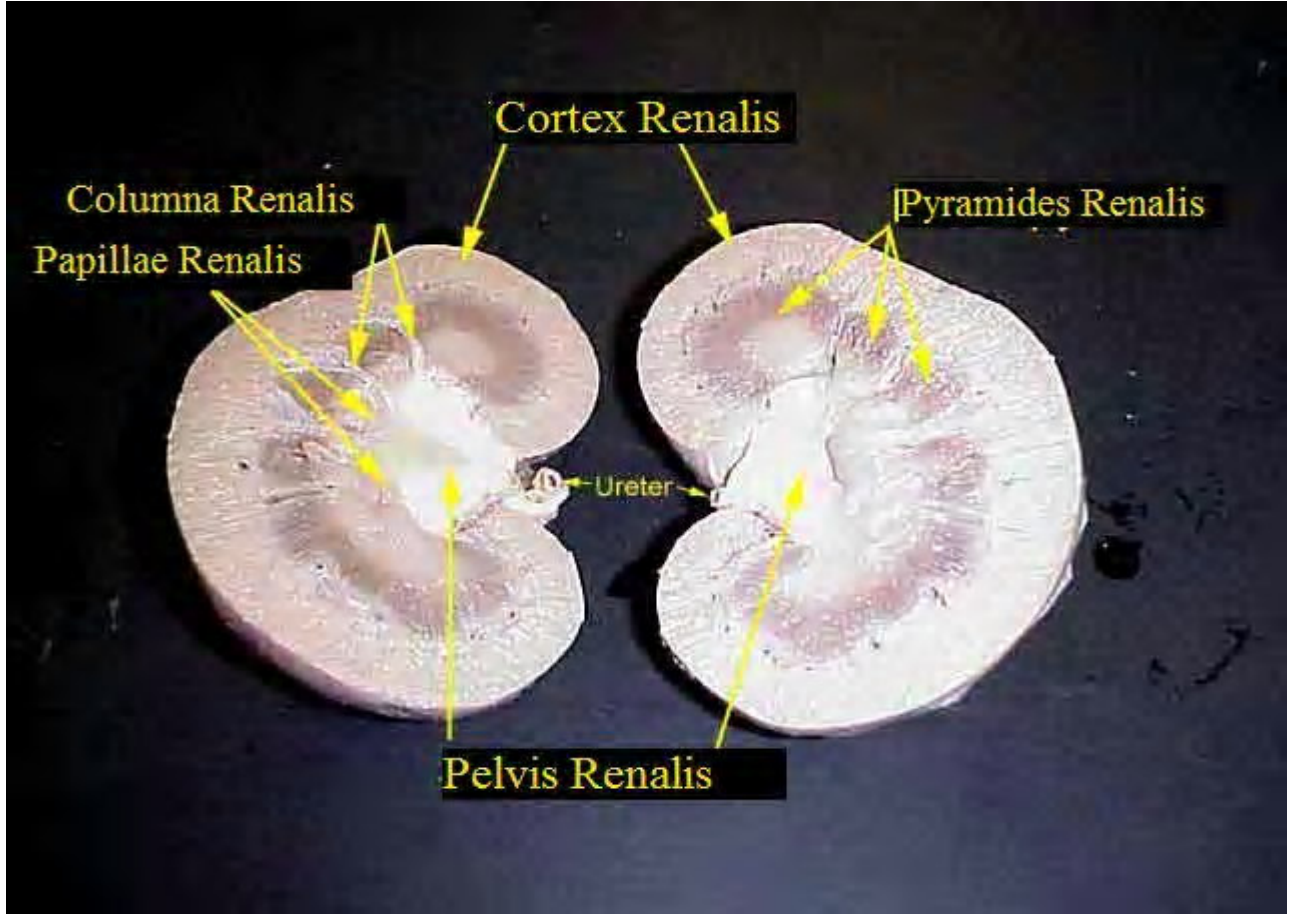
Koyun böbreklerinde dış kenardan iki yüzüne paralel bir kesit yapıldığı zaman kesit üzerinde, renk, yapı ve hatta işlev yönünden birbirinden farklı iki bölüm görülür. Bu bölümlerden dıştakine cortex renis, iç taraftakine medulla renis denir (43).

### **2.3.2. Cortex Renis**

Capsula fibrosanın altında bulunan kısımdır. İdrarı yapan oluşumların bulunduğu kesimdir. Böbrek cisimciklerinin varlığı nedeniyle esmer kırmızı renkte görülür. Bu cisimcikler taze kadavrada dağınık tarzda, küçük kırmızı benekler ya da noktaların tümü corpuscula renis'tir. (Malpighi cisimcikleri). Cortex renis'te ayrıca pyramides renales (Malpighi piramitleri) arasında, korteksin en dış kesiminden itibaren sinus renalis'e kadar uzanan sütun şeklindeki oluşumlar görülür. Bu oluşumlara columna renales adı verilir. Ayrıca pyramides renales'in taban kesimlerinden böbreğin dış yüzüne 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 de pars convoluta adı verilir (29).

### **2.3.3. Medulla Renis**

Açık renkli bölümdür (Şekil2.7). İdrar toplayıcı kanalların bulunduğu kesimdir. Kortekse yakın bölümde, birbirinden eşit uzaklıkta dizilmiş a. interlobaris renis'lerin kesitleri görülür. Bu durum böbreğin bir takım loblardan oluştuğunu gösterir. Medulla renis'te piramit şeklinde oluşumlar bulunur. Bu oluşumlara pyramides renales veya Malpighi piramitleri denir. Bu piramitlerin sayısı her böbrekte ortalama 8-10 arasında değişir. Kortekse dönük tabanlarına basis pyramidis denir. Sinus renalis'e açılan kanallara ductus papillares, ucundaki deliklere de foramina papillaria denir. Bu küçük deliklerin bulunduğu kesime de area cribrosa adı verilir (29).



Şekil 2.5. Koyun böbreğinin koronal kesiti (45).

#### 2.3.4. Böbreklerin Damar ve Sinirleri

Böbreklerin atardamarı a. renalis'tir. A. renalis 1. 2. lumbal omur düzeyinde aorta abdominalis'ten ayrılır. Sağ a. renalis, sol a. renalis'ten daha uzundur. Hilus renalis'ten böbreğe giren a. renalis, hilus içinde segmenta renalia adı verilen dallara ayrılır. Bu dallar ilk olarak a. lobaris'e ayrılır. A. lobaris de aa. interlobares renis'e ayrılır. Aa. İnterlobares renis'in her biri cortex renis ile medulla renis sınırı üzerinde aa. arcuatae'ya ayrılır. Aa. arcuatae'lardan da aa. interlobulares denilen ve cortex renis'e yönelen dallar başlangıç 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'tan arteriola glomerularis efferens isimli damarlarla kapillar ağa taşınır. Bu kapillar ağın karşı ucundan en küçük çaplı toplardamarlar yani venüller başlar. Bu damarlar kendi aralarında birleşerek sırasıyla venulae stellatae'yi, vv.interlobularis'i, vv. arcuatae'yi ve v. interlobaris'i oluştururlar. V. interlobaris'lerde

böbreğin sinus renalis'ine doğru, birbirlerine yaklaşıp seyrederek, sonunda hilus renalis'te birleşerek v.renalis'i oluştururlar. V. renalis dextra ve v. renalis sinistra v. cava caudalis'e dökülerek sonlanır. Lenf damarları n.l. lumbales aortici'e dökülür. Sinirleri plexus renalis, plexus celiacus ve n. splanchnicus minor'dan gelir (12,22,28-29).

#### **2.4. TOPLAYICI KANALLAR**

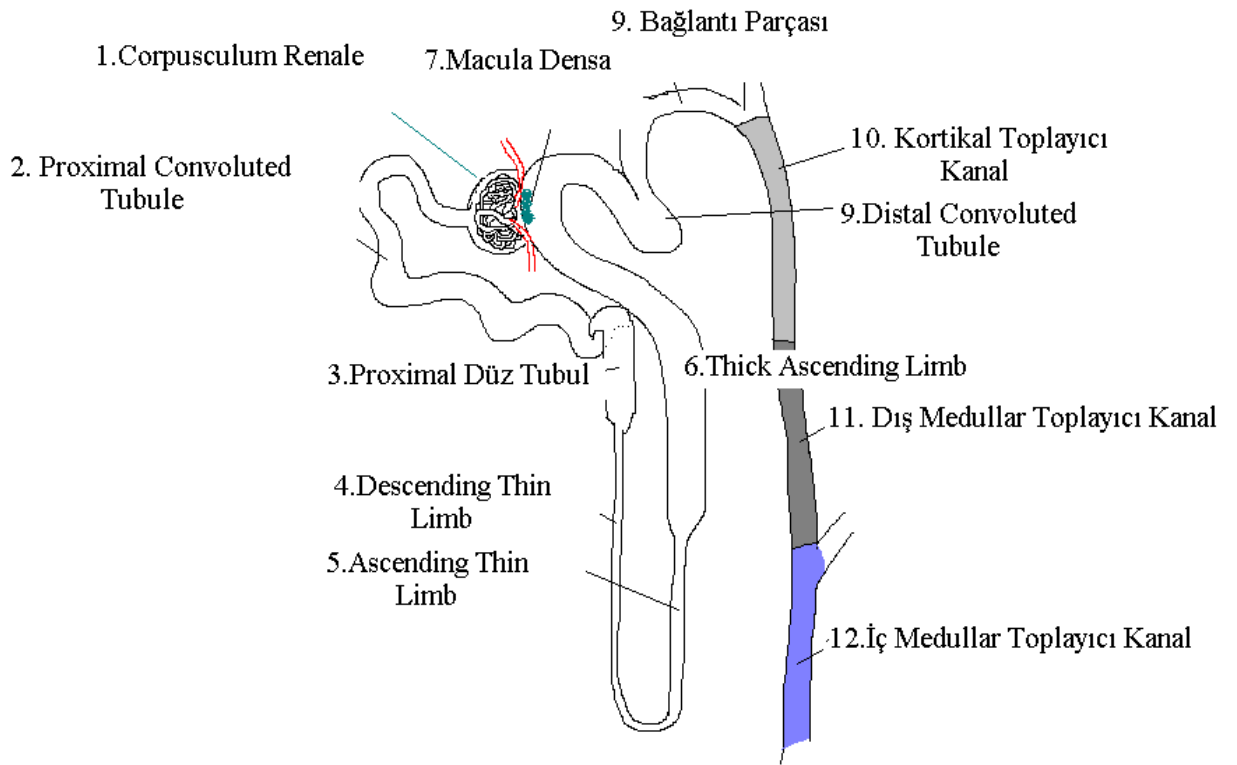
İnsanda ve memelilerde, toplayıcı kanallar menşeyini ureter tomurcuğundan alır. idrar kanalcıkları toplayıcı kanallara açılırlar. Toplayıcı kanallar da birleşerek daha kalın toplayıcı kanalları oluşturur. Sonunda her bir papilla renalis'de bulunan ve sayıları yaklaşık 10 ile 25 arasında değişen (her böbrekte toplam 116 ile 776) deliklerle (for. papillare) calix renalis minor'a açılırlar. Toplayıcı kanallar topografik bölümlere ayrılır. Bu ayırım nefronun parçalarına göre daha belirsizdir, çünkü toplayıcı kanallar boyunca yapısal değişiklikler çok belirgin değildir (25). Çok çeşitli ayrımlar vardır. Bu ayrımlardan biri toplayıcı kanalı 3 kısma ayırır. Bunlar kortikal toplayıcı kanal, dış medullar toplayıcı kanal ve iç medullar toplayıcı kanal (4,17) (Şekil 2.6.). Bir başka kaynakta ise toplayıcı kanal 4 bölüme ayrılmıştır. Bunlar bağlantı parçası, arklı toplayıcı kanal, medullar toplayıcı kanal ve Bellini kanalı (25,41). Morel ise yaptığı araştırmada kortikal toplayıcı kanalları kortekste arklar şeklinde uzanan ve bir diğeri de medullar kısımda bulunan kortikal toplayıcı kanallar olmak üzere iki alt gruba ayırmıştır. Bu adlandırmanın ise iki sebebi vardır. Biri morfolojik bir diğeri ise enzimatiktir (14).

Distal tübülden toplayıcı kanallara geçişin morfolojik görünümü türler arasında varyasyonlar gösterir. Bununla birlikte, bütün hayvanlarda toplayıcı kanallar ve distal kıvrıntılı tübül arasında bağlantı parçası denilen geçiş bölgesi vardır. Tavşanlarda bu segment iyi sınırlanmıştır ve iki özel hücre tipinden oluşur. Bunlar connecting tubule hücreler ve intercalate hücrelerdir (4).

Bir kaynakta araştırmacılar (Sperber 1944, Van möllendorf 1930, Peter 1909) distal kıvrıntılı tübülün bağlantı parçasına bağlandığını, bağlantı parçasının ise toplayıcı kanallara katıldığını ve toplayıcı kanallarında papillaya doğru indiğini belirtmişlerdir. (25).Başlangıçtaki toplayıcı kanalların diğer toplayıcı kanallarla birleşmesine periferal birleşme denir. Bu kortekste meydana gelir. Medullada ise toplayıcı kanal sadece bir diğer toplayıcı kanal ile birleşir bu birleşmeye central birleşme denir. Periferal birleşme iki şekilde olabilir. Bunlar bir direkt birleşme diğeri ise arklarla birleşme şeklindedir.

Birinci durumda toplayıcı kanal korteksin eksternal parçasında başlar ve papillaya doğru iner. Bu tip memelilerde sürüngenlerde ve kuşlarda görülür. Arklarla birleşme şekli ise kanal korteksin derininde başlar ve kortekse doğru çıkar. Korteksin eksternal bölgesine döner ve area cribrosaya doğru iner (4).

Toplayıcı kanallar iki hücre tipinden oluşur. Bunlar principal veya light hücre ve interkalate veya dark hücrelerdir (13,25).

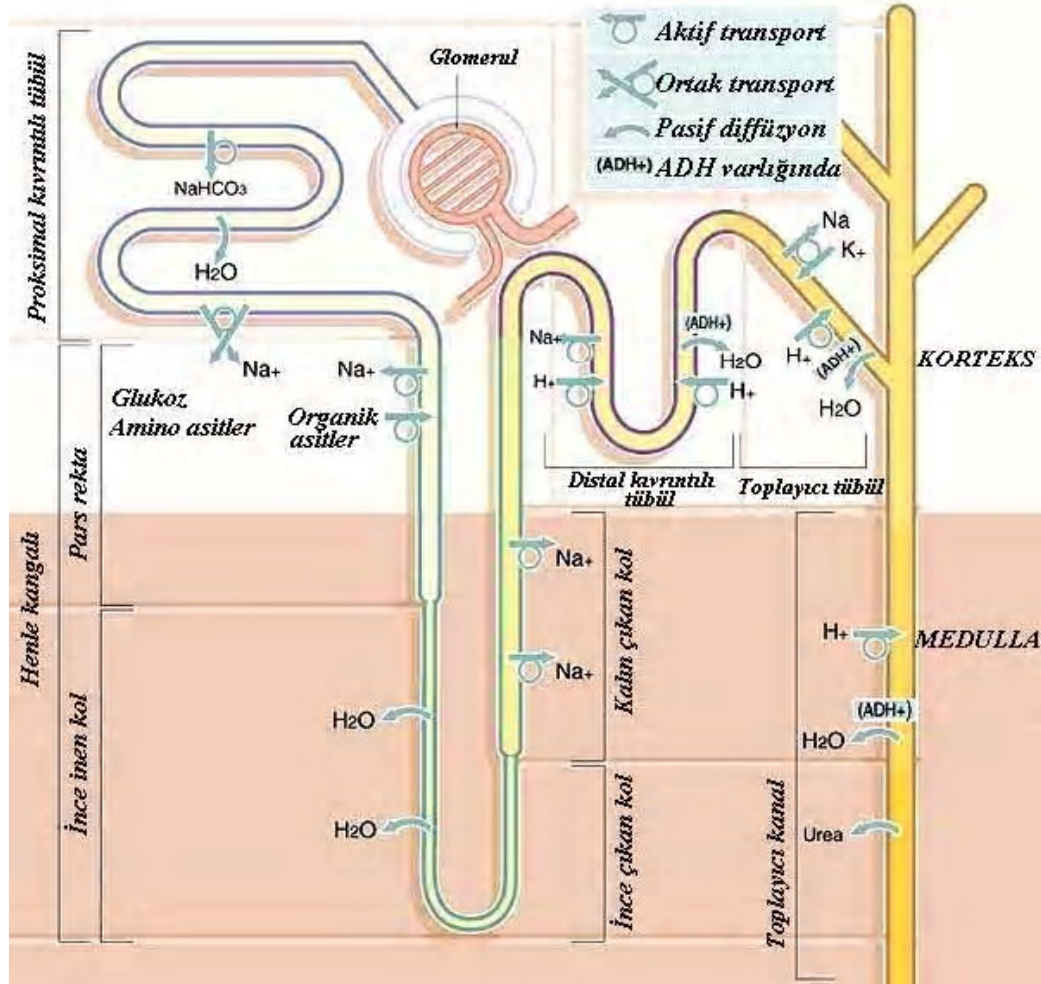


Şekil 2.6. Toplayıcı kanalın bölümlere ayrılması

#### 2.4.1. Toplayıcı Kanalların Fizyolojisi

**Kortikal Toplayıcı Kanal:** Distal tübülün ikinci yarısı ve onu izleyen toplayıcı tübül, benzer fonksiyonel özelliklere sahiptir. Anatomik olarak iki farklı tip hücreden oluşurlar, esas hücreler (principal) ve intercalete hücreler. Esas hücreler sodyum geri emer ve potasyum salgırlar. Esas hücreler tarafından sodyum geri emilimi ve

potasyum salgılanması her hücrenin basolateral tarafındaki sodyum-potasyum ATPaz pompasının aktivitesine bağlıdır. İntercalete hücreler hidrojen iyonlarını salgılar, bikarbonat ve potasyum iyonlarını geri emerler (Şekil 2.7.).



Şekil 2.7. Toplayıcı kanalların fizyolojisi

**Medullar Toplayıcı Kanal:** Medullar toplayıcı kanallar filtre edilen su ve sodyumun %10'dan azını geri emerler, ama idrarı işleme tabi tutan son yer olmaları nedeni ile idrarla atılacak solüt ve su miktarının belirlenmesinde çok önemli rol oynarlar. Toplayıcı kanalların epitelyum hücreleri düz yüzeyle, oldukça az mitokondrili, kübik şekilli hücrelerdir (13,28,31,34,41).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Deneyimizde Kıranardı Belediyesi Mezbahane'sinde kesilen Akkaraman cinsi koyunlardan alınan 11 tane böbrek kullanıldı. Böbrekleri alınan koyunların yaşları ortalama 1 ile 3, ağırlıkları ise 50kg ile 60kg arasında değişmektedir.

Böbreklerin üzerindeki yağ tabakası kaldırılarak ureterleri diseksiyonla ortaya çıkarıldı, kanüle edilip polyster enjeksiyonu için hazır hale getirildi.

Polyester sanayide kullanılan sıvı bir maddedir. Polyestere sytrene katılarak viskozitesi artırılır. Polyester ve sytrene karışımına belli oranlarda hızlandırıcı ve dondurucu katılarak karıştırıldığında bir süre sonra bu karışım katı hale gelir. Bu özelliğinden dolayı sıvı haldeyken belli bir basınçla böbreğe ureterden enjekte edildiğinde içinden geçtiği oluşumların şeklini alarak katılaştır. Katılaştıktan sonra asitler bunu eritemez ve içinden geçtiği oluşumların modeli elde edilmiş olur. Bu solüsyona boya katılarak renklendirilir.

Polyesterin organların ve bazı yapıların kastını çıkarmak için kullanılması halinde enjeksiyon solüsyonuna katılan maddelerin hacim olarak oranları aşağıdaki gibi olmalıdır (8-9).

Polyester solüsyonu aşağıdaki belirtilen oranlarda hazırlandı.

1. Polyester reçinesi %73
2. Solvent (sytrene) %21
3. Acceleratör (Co-ocate veya Co- Maphterde) %2
4. Katalizör (Methyl ethyl ketone peroxide) %4
5. Polyester pastası (sarı renkte boya) (8-9).

Hazırlanan solüsyon enjektörle çekildikten sonra kanüle edilmiş olan ureterin içine manuel basınçla enjekte edildi. Sıvı polyesterin böbrek içinde iki gün katılaşması beklendikten sonra böbrekler HCl içerisine konuldu. Asit içerisinde iki gün bekletilip böbrek parankimasının erimesi sağlandı. Burada bekleyerek parankiması eriyen böbreği musluk altında yıkadıktan sonra steromikroskop altında kollektör kanalların yapısı incelendi.



Şekil 3.1. Deneyimizde kullandığımız madde ve gereçler

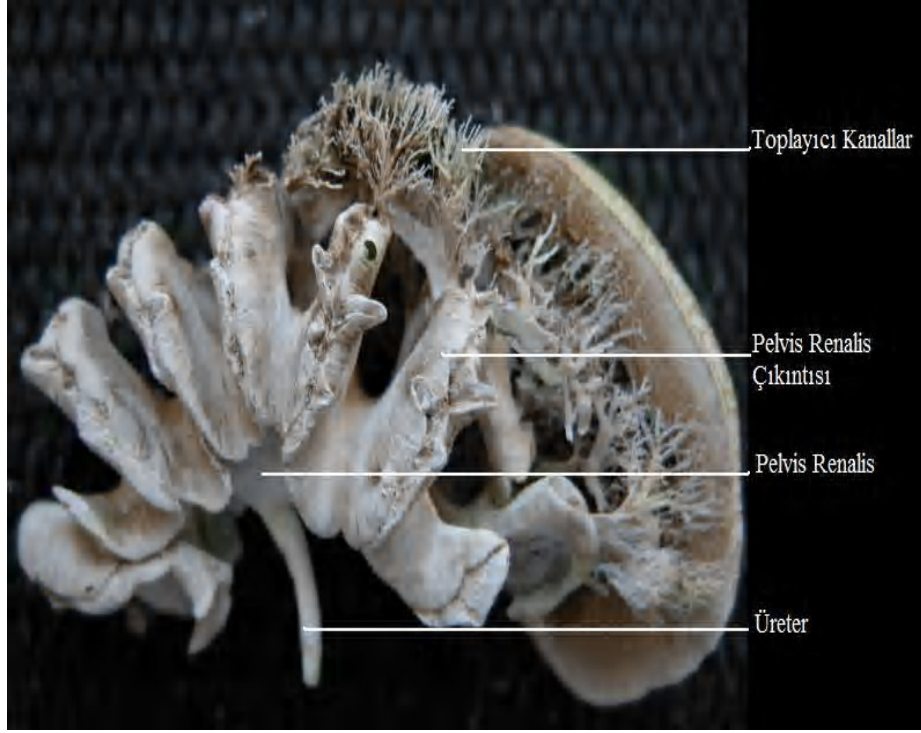


## 4. BULGULAR

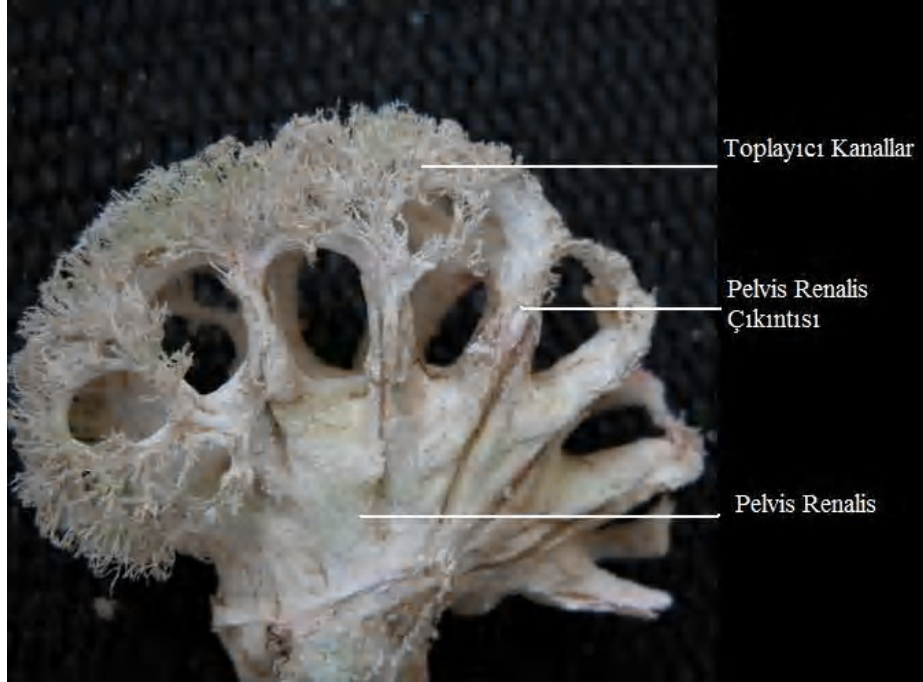
Koyun böbreklerinin 11 tanesinin ureter'inden polyester enjekte ederek kastlarını çıkardık. Çalışmamızın sonucunda bu böbreklerin dokuz tanesinde pelvis renalis ve kollektrkanalların kastını iyi bir şekilde ortaya koyduk. İki tanesinde ise pelvis renalis'in kastını çıkarırken kollektör kanalların kastını çıkarmayı başaramadık.

Böbreklerden elde ettiğimiz kastları incelememizin sonucu bulgularımız aşağıdaki gibidir.

**1-Pelvis renalis:** İncelediğimiz böbreklerin tamamında pelvis renalis'in bir tane olduğunu ve her böbrekte pelvis renalis boyutlarının bir birinden farklı olduğunu tespit ettik (Resim 4.1., Resim 4.2.). Bu farkların böbreğini aldığımız koyunların yaş farklarından kaynaklandığını düşünmekteyiz.



**Resim 4.1.** Pelvis renalis'i küçük böbrek kasti (1 nolu böbrek)



**Resim 4.2.** Pelvis renalis'i büyük böbrek kasti (2 nolu böbrek)

**2- Pelvis Renalis Çıkıntısı:** Koyun böbreklerinde, insan veya diğer canlılardaki gibi calix renalis minor ve major'lerin bulunmadığını bunların görevini pelvis renalis'in çıkıntılarının üstlendiğini tespit ettik.

Pelvis renalis çıkıntılarının sayısının altı böbrekte, ön yüz ve arka yüzde yedişer tane olmak üzere toplam on dört tane olduğunu (Resim 4.3), dört böbrekte ise ön yüz ve arka yüzde altışar tane olmak üzere toplam on iki çıkıntıya sahip olduğunu belirledik (Resim 4.4.).

Bir böbrekte ön yüz ve arka yüzdeki pelvis çıkıntısı sayısının bir birinden farklı olduğunu tespit ettik. Bu böbrekte bir yüzdeki çıkıntılarının sayısı altı iken diğer taraftaki çıkıntılarının sayısının yedi olduğunu gördük (Resim 4.5., Resim 4.6.).



**Resim 4.3.** Yedi tane P.R.Ç'na sahip böbrek kasti (1 nolu böbrek)



**Resim 4.4.** Altı tane P.R.Ç'na sahip böbrek kasti (3'nolu böbrek)

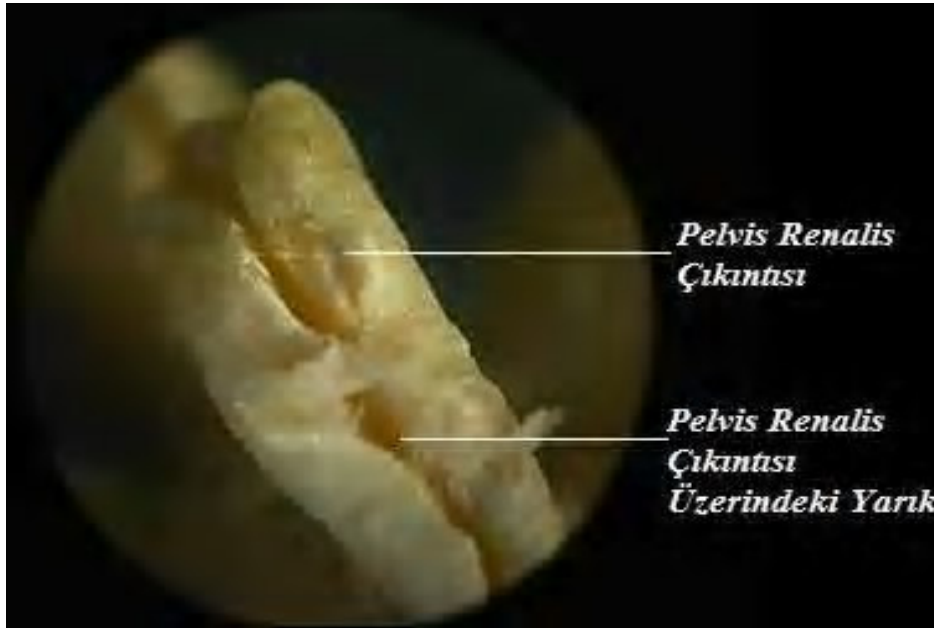


**Resim 4.5.** Ön ve arka yüzde farklı sayıda P.R.Ç'na sahip böbrek kasti (2 nolu böbrek)



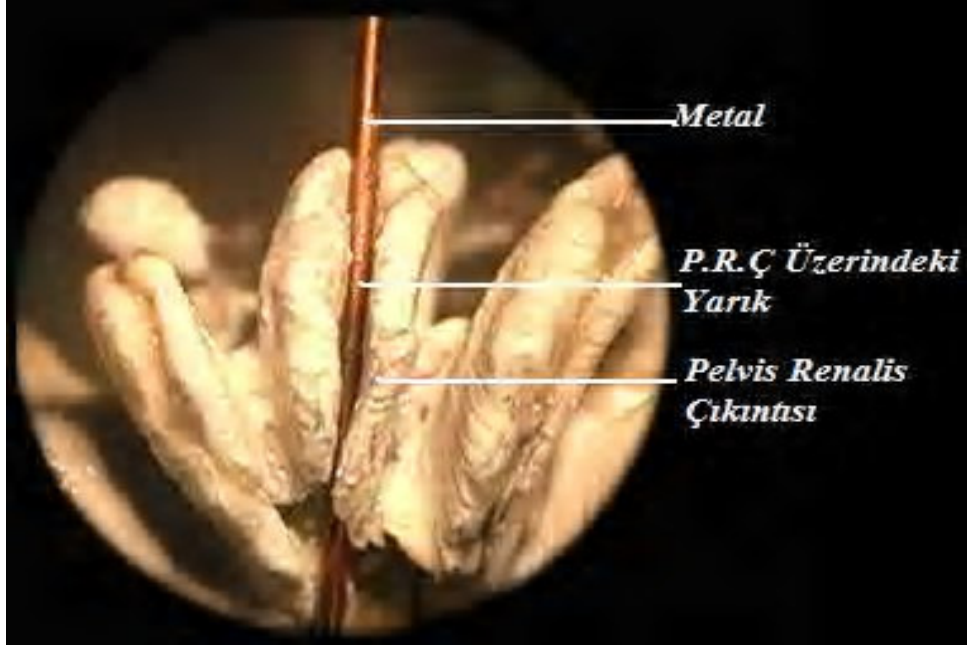
**Resim 4.6.** ön ve arka yüzde farklı sayıda P.R.Ç'na sahip böbrek kasti (2'nolu böbrek)

Pelvis renalis çıkıntıları böbreğin hilus'undan perifere doğru birbirinden ayrı olarak uzanmaktadır. Her çıkıntıyı ayrı ayrı incelediğimizde pelvis'in çıkıntılarının iki laminaya ayrıldığını ve bunların aralarında bir boşluk oluşturarak birbirine doğru büküldüğünü bu bükülmenin sonucu aralarında uzunlamasına bir yarığın oluştuğunu tespit ettik.



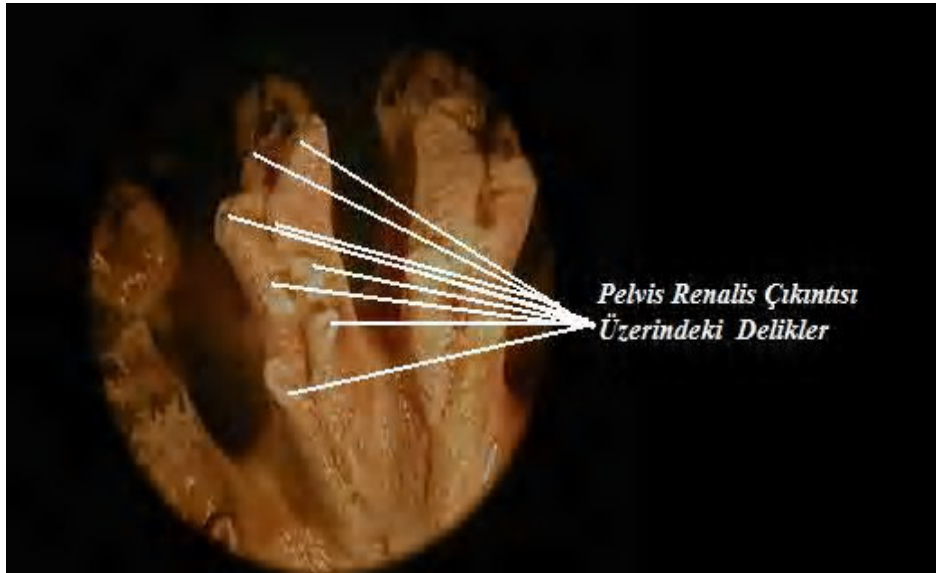
**Resim 4.7.** P.R.Ç'nın önden görünümü (4'nolu böbrek)





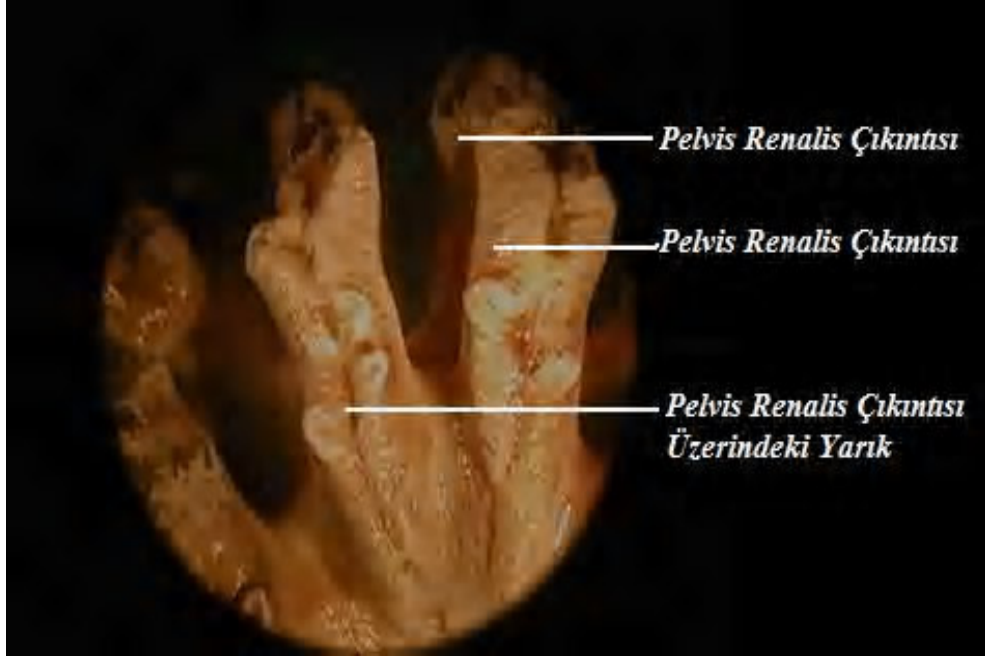
**Resim 4.8.** P.R.Ç içinde uzanan sinus renalis (6'nolu böbrek)

Bu yarıklar pelvis'ten başlayıp çıkıntının tepesinde sonlanmaktadır. Bu yarıkların iç kısmının sinus renalis'i dolduran yağ dokusu ile dolu olduğunu, yağ dokusu boşaltıldığında çıkıntının tabanından tepesine doğru sinus renalis'in uzandığını tespit ettik (Resim 4.7).



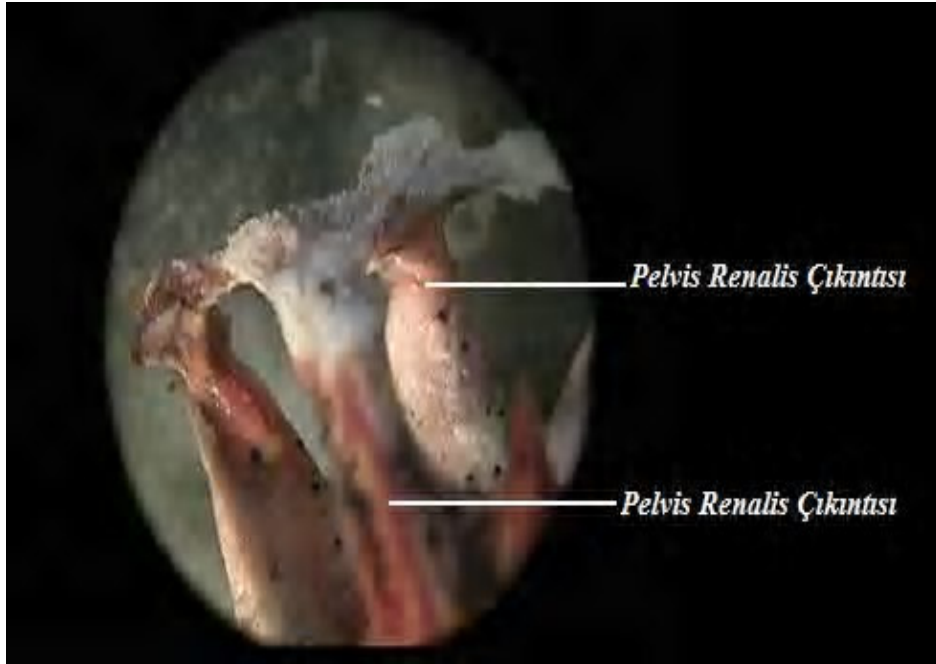
**Resim 4.9.** Toplayıcı kanalların açıldığı yerler (8'nolu böbrek)

Bu yarıkların karşı karşıya gelen kenarlarında ana kollektör kanallarının açıldığı delikler bulunmaktadır. Bu deliklerin sayısı çıkıntıya göre dört ile sekiz sayıları arasında değişmektedir (Resim 4.9).



**Resim 4.10.** Karşı karşıya gelen pelvis renalis çıkıntıları (8'nolu böbrek)

İncelediğimiz böbreklerdeki ön ve arka yüzdeki pelvis renalis çıkıntılarının uçları böbreklerin çoğunda birbirleriyle karşı karşıya gelirken böbreklerin bir tanesinde karşı karşıya gelmemektedir (Resim 4.10. Resim 4.11.).



**Resim 4.11.** Karşı karşıya gelmeyen pelvis renalis çıkıntıları (2'nolu böbrek)

**3-Kollektör Kanallar:** Kollektör kanalları buldukları yere göre iki kısma ayırdık. Bunlar kortikal kollektör kanallar ve medullar kollektör kanallar.

Kortikal kollektör kanallar, korteksin en dışından başlayıp pelvis renalis çıkıntılarında ve bunlar arasındaki kemerlerde sonlanmaktadır. Kortikal kollektör kanalların periferde çok ince olduğunu, bu kanalların pelvis renalis çıkıntılarında ve bunlar arasındaki kemerlere doğru yaklaştıkça birbirleriyle birleşerek daha büyük kolektör kanalların oluştuğunu gördük.

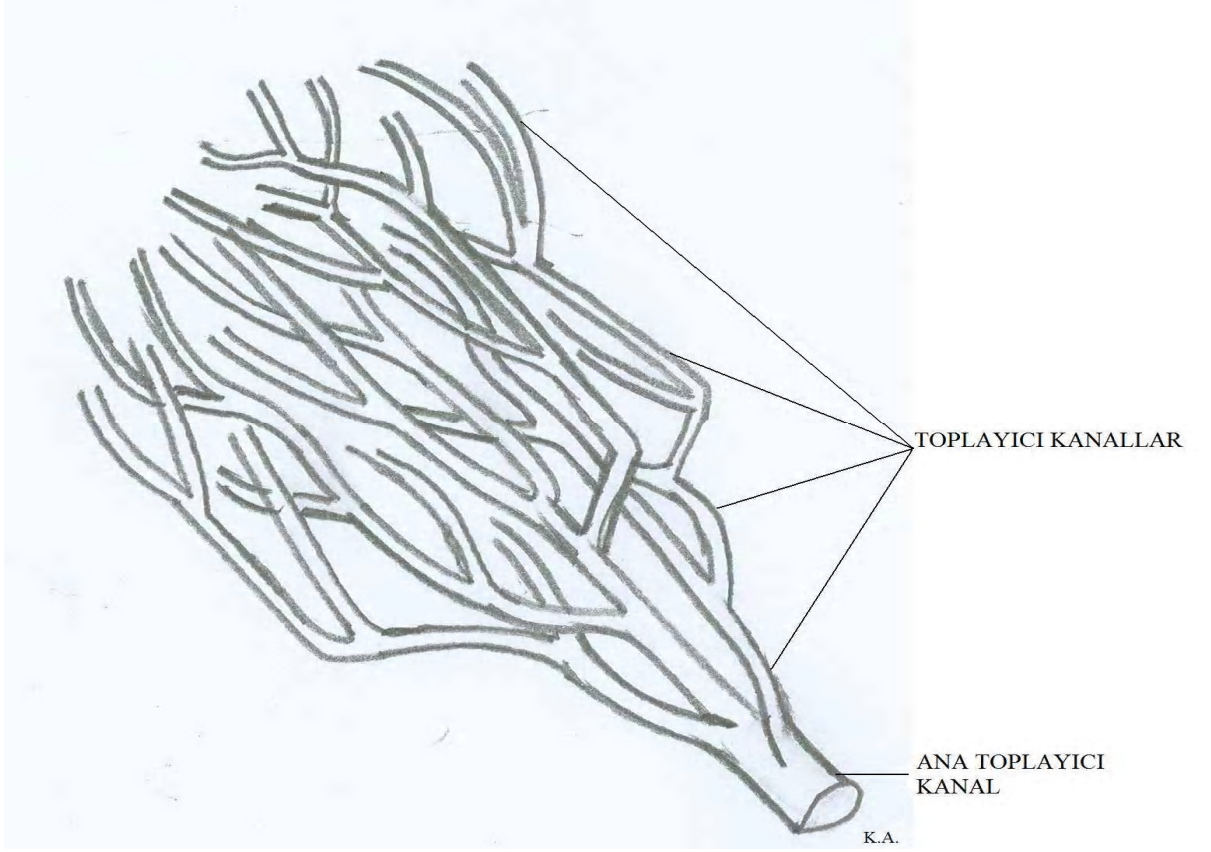


**Resim 4.12.** Toplayıcı kanallar (7'nolu böbrek)

Korteks'in, periferinde iki veya daha fazla dal şeklinde başlayan kortikal kollektör kanallar belli bir düzende olmayıp çeşitli sayılar ve açılarda birbirlerine birleşerek başka toplayıcı kanala açılmaktadır. Bu açılmalar önce küçük çaplı toplayıcı kanallar daha büyük çaplı toplayıcı kanallara ve yine bu toplayıcı kanallarda kendinden büyük toplayıcı kanallara açılma şeklindedir (Şekil 4.1.). Bunun sonucu en kalın kollektör kanallar oluşmakta bunlarda pelvis renalis çıkıntılarının tepelerinde kemerler meydana getirerek bu kemerlerde sonlanmakta veya pelvis renalis çıkıntılarının tepelerine doğrudan açılmaktadır. Toplayıcı kanallar arasındaki birleşmelerin belli bir düzene sahip olmadığını ve toplayıcı kanalların farklı açılarda ve farklı sayılarda birbirleri ile birleştiğini gördük .

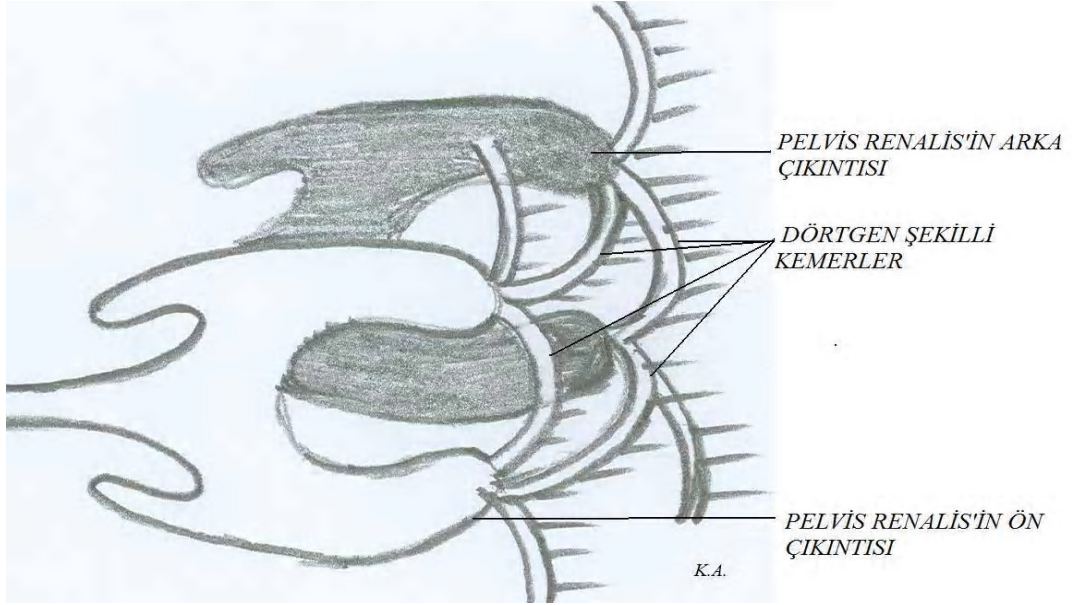
Kortikal toplayıcı kanalların birleşme şekli yaprakları olmayan çok dallı bir ağaca benzemektedir.



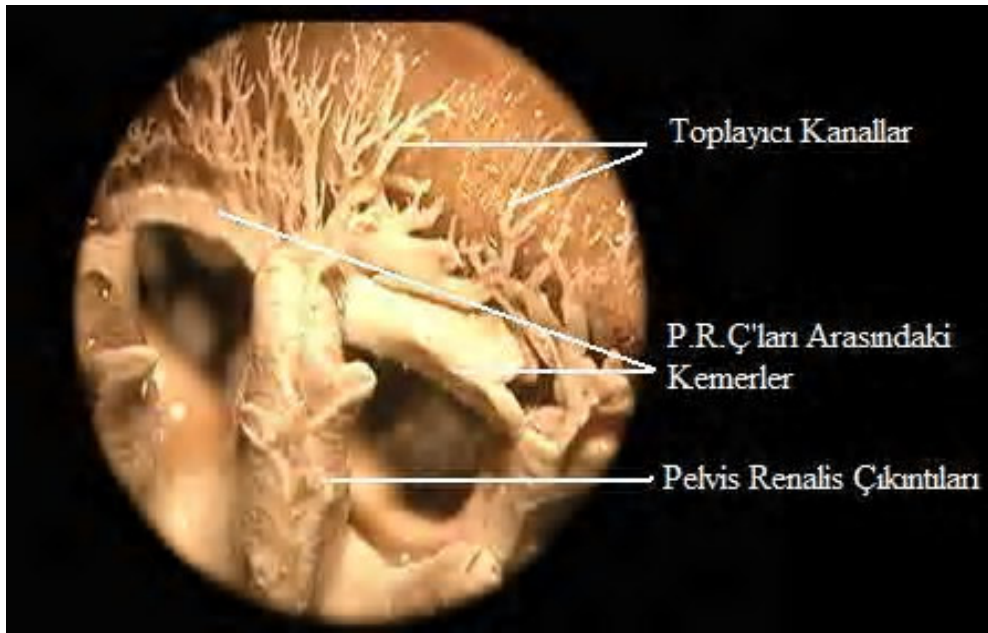


**Şekil 4.1** Ana kollektör kanalın oluşması

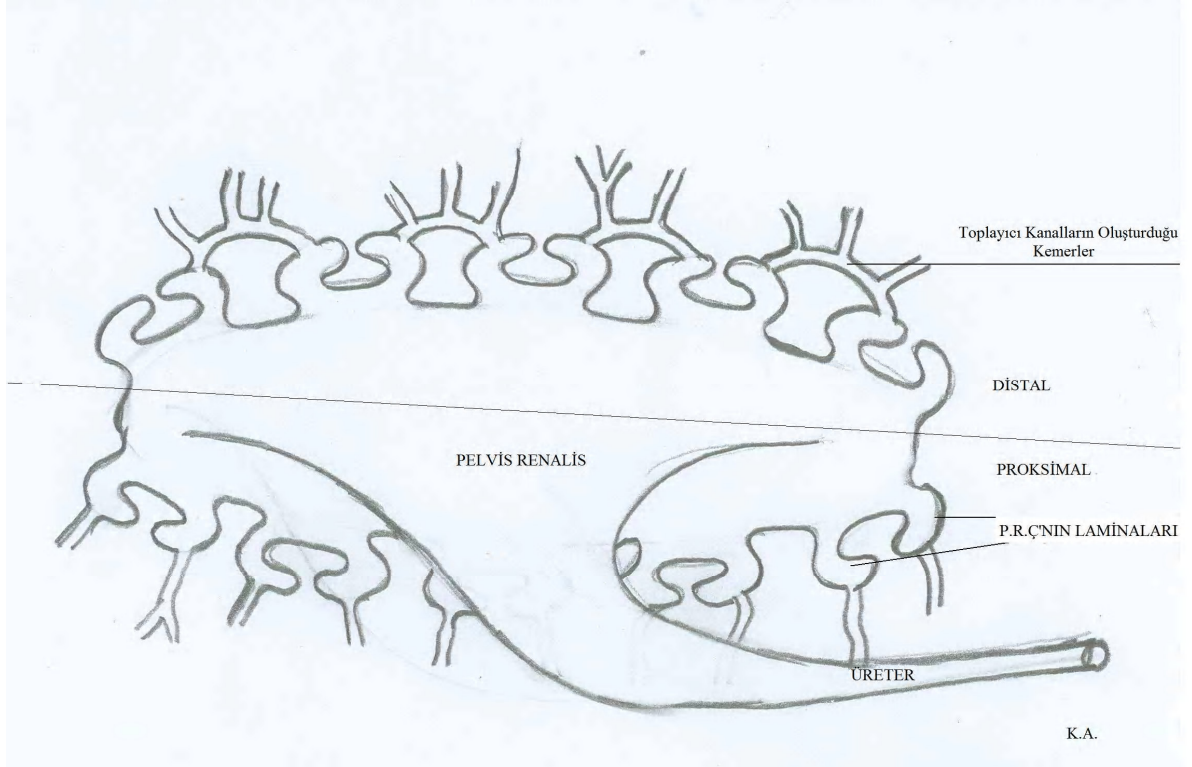
Kortikal toplayıcı kanalların oluşturduğu kemerler hem aynı tarafın pelvis renalis çıkıntılarının tepeleri arasında hem de ön ve arkadaki pelvis çıkıntılarının tepeleri arasında bulunmaktadır. Bu kemerler dört çıkıntının arasında olduğundan dört kenarlı bir kubbe şeklinde yerleşim göstermektedir. Bu kemerlerin kubbe şeklindeki birleşim yerlerine kollektör kanallar ayrı ayrı açılmaktadır ( Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. P.R.Ç'larının tepelerindeki toplayıcı kanalların oluşturduğu kemerler



Resim 4.13. P.R.Ç'ları arasındaki kemerler (1'nolu böbrek)



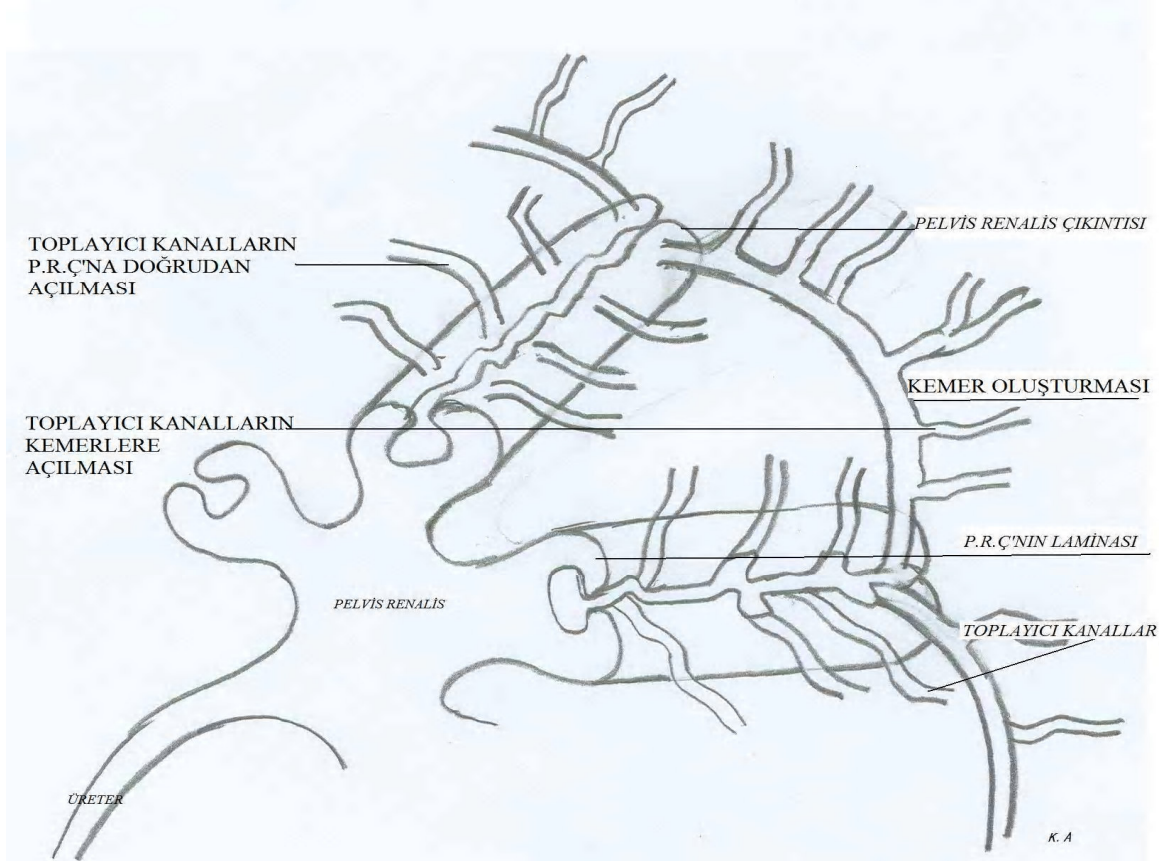
**Şekil 4.3.** Pelvis renalis çıkıntılarının hilus renalis tarafından görünümü

Kortikal toplayıcı kanalların, pelvis renalis çıkıntılarına ve bunlar arasındaki kemerlere açılma şekline baktığımızda birçoğunun birbirleriyle birleşerek en sonunda kalın tek kök şeklinde açıldığını ancak bazılarının ise direk pelvis renalis çıkıntıları ve bunlar arasındaki kemerlere açıldığını belirledik (Resim 4.13., Şekil 4.4.).



**Resim 4.14.** P.R.Ç'na açılan toplayıcı kanallar (5'nolu böbrek)





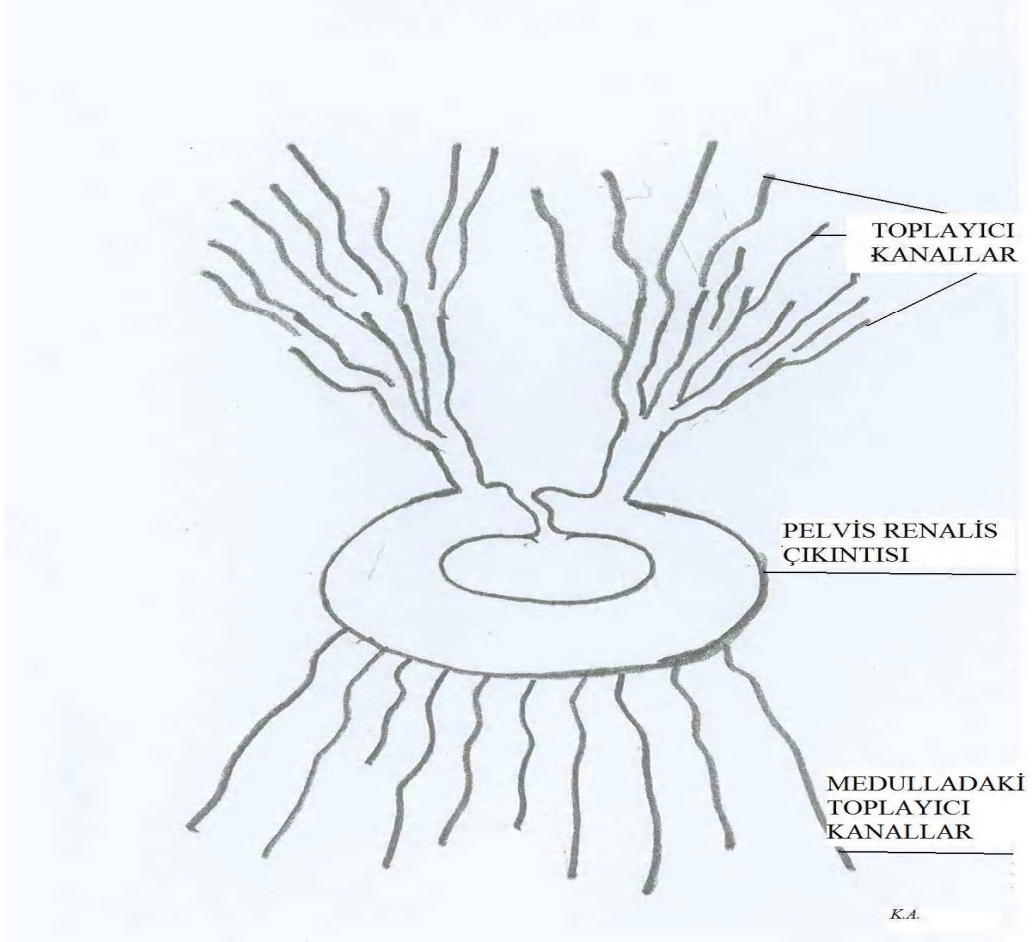
**Şekil 4.4.** Toplayıcı kanalların P.R.Ç'na açılma şekilleri

Korteksteki toplayıcı kanalların açılma yerlerine baktığımızda iki farklı yere açıldığını görmekteyiz. Bunlardan birincisi pelvis renalis çıkıntısı üzerindeki deliklere bir diğeri ise pelvis renalis çıkıntıları arasındaki kemerlere açılmaktadır (Resim 4.14., Şekil 4.5.).



**Resim 4.15.** P.R.Ç arasındaki kemer ve buna açılan toplayıcı kanallar (6'nolu böbrek)

Medullar toplayıcı kanallar ise oldukça ince ve uzun olup pelvis renalis çıkıntılarının birbirlerine bakan yüzlerine açılmaktadır. Çok ince ve kırılğan olduğundan medullar toplayıcı kanallar hakkında çok fazla veri elde edemedik.



Şekil 4.5. Toplayıcı kanalların pelvis renalis çıkıntılarına açılma şekli

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yaptığımız literatür taramasında koyun böbreği ve özellikle toplayıcı kanallar ile ilgili araştırmaların çok az olduğunu gördük. Bizim bu araştırmaya yönelmemizin sebepleri koyun böbreklerinde kollektör kanalların çalışılmamış olması ve koyun böbreklerinin temininin kolay olmasıdır.

Koyunlardan elde ettiğimiz on bir tane böbreğe üreterlerinden polyester enjekte ederek böbreklerin kastlarını elde ettik.

Bu kastlardan iki tanesinde, sadece pelvis renalis ve pelvis renalis çıkıntılarını elde edebildik. Diğer dokuz tanesinde ise pelvis renalis, pelvis renalis çıkıntısı ve toplayıcı kanalları elde ettik. İki böbrekteki başarısızlığımızın sebebinin solüsyonun yeterince seyreltilmemiş olabileceği, yeterli basınçta enjeksiyonun yapılmamış olabileceği veya asitten çıkarılıp su altında yıkanırken gerekli titizliğin gösterilmemiş olabileceğinden kaynaklandığı kanaatindeyiz.

İncelediğimiz böbreklerin tamamında pelvis renalis'in bir tane olduğunu tespit ettik. Literatür incelemelerimizde insan, köpek, koyun, rat ve atta pelvis renalis'in birer tane olduğunu tespit ettik. Bulgularımız bu canlılarla uyum göstermektedir. Yaşayan diğer canlılarla ilgili bu konuda yapılmış bir çalışmaya rastlamadık. (12,28-29,40,43).

İncelediğimiz koyun böbreklerinde calix renalis major ve calix renalis minor'un olmağını bunların yerine bu görevi üstlenen pelvis renalis çıkıntılarının olduğunu belirledik. Bu çıkıntıların pelvisten kortekse doğru uzandığını önde ve arkada parmak şeklinde yerleşim gösterdiğini, bu çıkıntılarında dışa doğru laminer tarzda uzantılarının olduğunu tespit ettik. E. W. Pfeiffer, çalışmalarında hayvanlarda çeşitli pelvis renalis formlarının olduğunu belirtmiş ve bunları iki tipe ayırmıştır. Bunlardan birinci tip olanı kunduz, domuz ve aplodontia' da görülen rudimenter tip pelvis renalis'tir. Bu pelvislerin çok basit bir yapıya sahip olduğunu belirtmektedir (40).

Bir diğeri ise köpek, koyun, rat, oposum'da görülen kompleks tip pelvis renalis'tir. Kompleks tip pelvis renalis'lerin özelleşmiş fornikslere (pelvis renalis çıkıntısı) sahip olduğunu belirtmiştir. Ratlarda yaptığı çalışmada da fornikslerin olduğunu ve bunlarında ön ve arka yönde uzandığını belirtmiştir. E. W. Pfeiffer kompleks tip pelvis renalis'e sahip tüm türlerde bu özelleşmiş forniks'lerin (pelvis renalis çıkıntısı) pelvik ürin ve pelvis renalis arasındaki temas yüzünü oldukça artırdığını belirtmiştir (40).

Çalışmamızın sonucunda koyun böbreklerinin pelvis renalis yapısının E. W. Pfeiffer'in kompleks tip pelvis renalis yapısına benzediğini, rudimenter tip pelvis renalis'e benzemediği anlaşılmıştır. Araştırmacıda koyun böbreklerinin yapısının kompleks tip olduğunu belirtmektedir. Bulgularımızın E. W. Pfeiffer'in çalışmasıyla uyumlu olduğu görülmüştür.

Arnautovic İ. ve arkadaşları (40), ve Karakuş A. (21), yaptıkları araştırmalarda koyun böbreği ile köpek böbreğinin özelliklerinin birbirleri ile çok fazla benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Arnautovic İ. Ve arkadaşları (40), çalışmalarında her ikisinin böbreğinde de çıkıntılarının aynı olduğu, fakat bunların köpekte, dorsaldeki çıkıntılarının ventraldekinden daha uzun olduğunu, koyunda ise her ikisinin eşit olduğunu göstermişlerdir. Yaptığımız çalışmada köpek böbreklerini kullanmadığımız için koyunlarla benzerliğinin olup olmadığı konusunda bir yorum yapamadık. Ancak çalışmamızda koyun böbreğinin, ventraldeki pelvis renalis çıkıntıları ile dorsaldeki pelvis renalis çıkıntılarının uzunluklarının birbirleriyle eşit olduğunu gördük. Bu bulgumuzun araştırmacıların bulgularıyla uyumlu olduğunu tespit ettik.

Pelvis renalis çıkıntılarının sayısının altı böbrekte, ön yüz ve arka yüzde yedişer tane olmak üzere toplam on dört tane olduğunu, dört böbrekte ise ön yüz ve arka yüzde altışar tane olmak üzere toplam on iki çıkıntıya sahip olduğunu belirledik. Bir böbrekte

ön ve arka yüzdeki pelvis çıkıntısı sayısının bir birinden farklı olduğunu tespit ettik. Bu böbrekte bir yüzdeki çıkıntılarının sayısı altı iken diğer taraftaki çıkıntılarının sayısının yedi olduğunu gördük. Karakuş A. çalışmasında koyunlarda bu çıkıntılarının sayısının hem dorsalde hemde ventralde sekiz olduğunu belirtmiştir. Literatür incelememizde pelvis renalis çıkıntılarının sayılarının kaç tane olduğu belirtilmeyip bunların varyasyonlar gösterdiği belirtilmektedir.

Korteks'te başlayan kortikal kollektör kanallar belli bir düzende olmayıp çeşitli sayılar ve açılarda birbirlerine birleşerek başka toplayıcı kanala açıldığını ve bu açılmaların önce küçük çaplı toplayıcı kanallar daha büyük çaplı toplayıcı kanallara ve yine bu toplayıcı kanallar da kendinden büyük toplayıcı kanallara açılma şeklinde olduğunu belirtmiştik. Literatürlerde insan böbreğindeki toplayıcı kanallarının da bu şekilde birbirleriyle birleşerek büyük kollektör kanalları yaptığı ortaya konulmuştur (10-11). Bu konuyu aydınlatan diğer canlılarla ilgili herhangi bir araştırmaya rastlamadık.

Wilhem K., bir makalesinde tavşan, insan ve rat böbreklerinin korteksinde bulunan toplayıcı kanalların farklı biçimlerde olduğunu belirtmiştir. Bunları kemerli toplayıcı kanallar, kemersiz toplayıcı kanallar ve her ikisinin kombinasyonu şeklindeki toplayıcı kanallar olarak ifade etmiştir. Kemerlerin yapısının nasıl olduğu konusunda ayrıntılı bilgi vermemiştir. Bu araştırmacının dışında bu konuyu aydınlatan başka çalışmalara rastlamadık (39).

Bizde çalışmamızda kortikal toplayıcı kanalların, bir kısmının kemerler oluşturarak pelvis renalis çıkıntılarına açıldığını, bir kısmının ise kemerler oluşturmadan direkt olarak pelvis renalis çıkıntılarına açıldığını belirtmiştik. Kemerlerin aynı taraf pelvis renalis çıkıntıları ve karşı taraf pelvis renalis çıkıntıları aralarında bulunduğunu dört kenarlı kubbe şeklinde olduğunu tespit ettik. Bulgularımızın Wilhem K.'nin tavşan insan ve rat deki bulgularıyla uyumlu olduğu anlaşılmıştır.

Toplayıcı kanallar kaynaklarda topografik bölümlere ayrılır. Bu ayrımın nefronun parçalarına göre daha belirsiz olduğu, bununda toplayıcı kanallar boyunca yapısal değişikliklerin çok belirgin olmadığından kaynaklandığı açıklanmıştır (25). Çok çeşitli ayrımlar vardır. Bu ayrımlardan biri toplayıcı kanalı 3 kısma ayırır. Bunlar kortikal toplayıcı kanal, outer medullar toplayıcı kanal ve inner medullar toplayıcı kanal (4,17). Bir başka kaynakta ise toplayıcı kanal 4 bölüme ayrılmıştır. Bunlar bağlantı parçası, arklı toplayıcı kanal, medullar toplayıcı kanal ve Bellini kanalı (25,41). Morel ise



yaptığı araştırmada tavşanlarda kortikal toplayıcı kanalları korteks'te arklar şeklinde uzanan ve bir diğeri de medullar kısımda bulunan kortikal toplayıcı kanallar olmak üzere iki alt gruba ayırmıştır. Bu adlandırmanın ise iki sebebi vardır. Biri morfolojik bir diğeri ise enzimattır (14). Biz alışmamızda koyun bbreklerindeki toplayıcı kanalları buldukları yere göre medullar ve kortikal tip toplayıcı kanallar olmak üzere ikiye ayrıldığını kortikal tip toplayıcı kanalların bir kısmını kemerler oluşturduğunu bir kısmını da doğrudan kaliks çıkıntılarına boşaldığını medullar kanalların ise pelvis renalis çıkıntılarının birbirlerine bakan yüzlerine açıldığını tespit ettik.

Sonuç olarak yaptığımız bu çalışmanın bu konuda anlaşılmayan ve bilinmeyen bölümlere ışık tutacağı kanaatindeyiz.

## 6. KAYNAKLAR

1. Başar A., Başar N., Solak M., Güneş V. H., Açıköğretim Fakültesi Biyoloji Kitabı syf:110-117
2. Miriam A. Wallace, Anatomy and Physiology of the Kidney: AORN Journal, Nov,1998.
3. Seeley R., Stephens T., Essentials Of Anatomy Phisiology. Second Edition ss:490-494
4. Madsen,Kirsten M., and C.Craig Tisher. Structural-Functional Relationships Along The distal Nephron Am. J. Physiol. 250 (Renal Fluid Electrolyte Phsiol. 19) : F1-F15, 1986 x
5. Maskar . , Embroloji Ders Kitabı 4.Baskı syf 144-157
6. Kuran O. , Sistematik Anatomi syf 489-499
7. Aycan K, Gülmez İ. Exterarenal Pelvis Extrarenal Calix Rotasyon Ve Böbrek Anomalileri. E. Sağlık Bilimleri Dergisi. Sayı 1. 1990 ss:87-93
8. Aycan K, Bilge F. Plastik Enjeksiyon Ve Korozyon Metodu ile Vasküler Sistem Anatomisinin Araştırılması. E. Tıp Fakultesi Dergisi Cilt-26 Sayı : 4 1984. ss:545-552
9. Aycan K, Plastik Enjeksiyon Sistemiyle Böbrek Damar Sistem Anatomisinin Araştırılması. Kayseri 1984. ss: 1-49

10. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 1. cilt, 2.baskı Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilimdalı Ankara 1997 syf:392-396
11. Odar İ. V. Anatomi Ders Kitabı 2.Cilt 1986 syf:230-255
12. Doğuer S. Evcil Hayvanların Komparatif Sistemik Anatomisi Veteriner fakültesi yayınları :258 Ankara üniversitesi Veteriner fakültesi Anatomi Kürsüsü Fasikül III syf:180-187
13. Qais A. Schwartz J. G. A Fork in the Road Of Cell Differentiation İn The Kidney Tubule. The journal Of Clinical İntestigation volume:113 Number 11 June 2004
14. Morel F. Sites Of Hormone Action İn The Mammalian Nephron. Am. J. Physiol. 240 F159-F164
15. Sampaio F. J. B. and Aragao A. H. M. Anatomical Relationship Between The Renal Venous Arrangement And The Kidney Collecting System Journal Urol. , 144 1089-1093, 1990
16. Gray H. (1821-1865) Anatomy Of Human Body 1918
17. Chmielewski C. Renal Anatomy And Overwiev Of Nephron Function. Nephrology N. J. Volume:30 , No.2 April 2003
18. Cumhuriyet M., Sancak B., Fonksiyonel Anatomi Baş, Boyun ve İç Organlar 1.Baskı syf:290-295 şubat 1999
19. Aktümsek A., Anatomi ve Fizyoloji syf: 404-417
20. Seçkin İ., Uruluer B., Uzunalan M., Göktürk S., Kuruş M., Şatıroğlu G., Solunumsal Asidozlu Sıçanlarda Böbrek Kortikal Toplayıcı Kanal İnterkalate Hücrelerdeki Ultrastürüktürel Değişiklikler. Cerrahpaşa Tıp Dergisi Cilt 33 syf 110-117
21. Arnautovic İ., Pamela B., Hodzic A., Differences Of The İnitial Part Of The Urinary Organs (Pelvis Renalis With Recesses) And A. And V. Renalis, With Their Branches İn The Kidneys Of Sheep And Dog Guintard Et Al. A Study Of French Zoological Gardens:The birth Of An Original Association, Messina 19-22 July 2006 XXVI. Congress Of The Europen Association Of The Veterinary Anatomists
22. Krzysztof M., Andrzej M., Jerzy M. , Marek C. , Arteries Of The Kidney İn Domestic Sheep. Folia Morphol. ,(warsz), 1985 XLIV, 3-4, 232-240x
23. Vande Graaf M., Human Anatomy. Fifth Edition. Ss:657-664
24. Wang X. , Thomas S. R. ,and Wexler A.S., Outer Medullary Anatomy and The Urine Concentrating Mechanism. Am J.Physiol 274: F413-F424, 1998 Vol. 274, Issue 2

25. Barry M.B., Floyd C.R., The Kidney. Third Edition, volume 1, 1986 syf 3-60
26. Patten B.M. : Human Embryology, 3rd ed. Blakiston Division, McGraw-Hill book co. 1968
27. Özgüden T., Bahadır A., Veteriner Anatomi. Uludağ Üniv. Veter. Fak. Yayınları 1997 ss:82
28. Dursun N. Veteriner Anatomi II. Medison Yayın Serisi 12. syf:128-134
29. Karakuş A. İnsan, Sığır, Koyun ve Köpek Böbreklerinde Calix Ve Pelvis renalis'in Plastik Enjeksiyon yöntemiyle Karşılaştırmalı Anatomisi Yüksek Lisans Tezi mayıs 2005 Kayseri
30. Richard S.S. Clinical Anatomy I.Baskı syf: 199-206 Ekim 1993
31. Guyton C., A., Hall E., J., Tıbbi Fizyoloji onuncu edisyon syf: 303-304
32. Yakan B., Özdamar S., Kutlubay R., Histoloji Embriyoloji Ders Kitabı, Erciyes Üniv. Tıp Fak. Yayınları No.44 Kayseri, 1998
33. Cira L., Cornerio J., Kelley R., Temel Histoloji. Çeviri Yener A., Barış Kitabevi. 1998, ss: 59-374
34. Ullrich K., J., Function Of The Collecting Ducts. Circulation 1960;21;869-874 (circulation is published by the American Heart Association)
35. Unur E., Ülger H., Ekinci N., Anatomi, 1.Baskı, Ufuk yayın ve Dağıtım, Kayseri, 2002
36. Murathanoğlu O., Histoloji. İstanbul Üniversitesi Yayınları. İstanbul. 1996. syf: 235-252
37. Reilly, Robert F. and David H. Ellison. Mammalian Distal Tubule: Physiology, Pathophysiology, and Molecular Anatomy. *Physiol. Rev.* 80: 277-313, 2000U.
38. Putz, R., Pabst R., Sobotta, Atlas of Human Anatomy, 12. Edition, Volume 2, 1994.
39. Wilhem K., Structural Organization Of The Renal Medulla: Comparative And Functional Aspect. *Am. J. Physiol.* 241 R3-R16, 1981
40. Pfeiffer J.R., Comparative Anatomical Observation Of The Mammalian Renal Pelvis And Medulla. *J. Anat.* (1968).102, 2, pp. 321-331
41. Eaton, Douglas C., Pooler, John P. Vander's Renal Physiology, 6, Lange Medical Books/McGraw-Hill.2004

42. Yakan B., Özdamar S., Kutlubay R., Histoloji ve Embriyoloji Ders Notları; Endokrin Sistem, Üriner Sistem, Genital Sistem. Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları No:44, syf:54-82, Kayseri 1998
43. Nail D.S., The Anatomy Of The Sheep. Second Edision, 1947 syf:93-94
44. [www.austin.cc.tx.us](http://www.austin.cc.tx.us)
45. [web.baypath.edu/biology/kidney/kidney.jpg](http://web.baypath.edu/biology/kidney/kidney.jpg)

## ÖZGEÇMİŞ

17.04.1981 yılında Kars'da doğdu. İlköğrenimini Kars Atatürk İlkokulu'nda, orta öğrenimini ve lise öğrenimini 1999 yılında İzmit Tüpraő 50.yıl Lisesi'nde tamamladı. Aynı yıl Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon bölümünü kazandı ve bu bölümden beş yıllık eğitimin sonunda 2004 yılında mezun oldu. Mezun olduktan sonra Kayseri'de özel bir rehabilitasyon merkezinde çalışmakta. Aynı zamanda 2005 yılı Eylül ayı içerisinde Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalında Yüksek Lisans programına başladı.