



T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLEMESİ  
KULLANILARAK RENAL ARTER VE VENLERİN ANATOMİK  
VARYASYON BİRLİKTELİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

Hazırlayan

Sedanur ELMALI KIRAÇ

Anatomi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Hilal IRMAK SAPMAZ

TOKAT-2019

BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLEMESİ KULLANILARAK  
RENAL ARTER VE VENLERİN ANATOMİK VARYASYON  
BİRLİKTELİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: ..... / ..... / .....

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı) İmzası

Başkan : .....

Üye : .....

Üye : .....

Bu tez, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../..... tarih ve .....sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü:

Mühür

İmza

T.C.

TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile, bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

(.../.../2019)

Tezi Hazırlayan Öğrenci

Sedanur ELMALI KIRAÇ

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, tez hazırlık sürecimde destek sağlayan, danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Hilal IRMAK SAPMAZ ve Dr. Öğr. Üyesi Murat UYSAL'a, ders hocam Prof. Dr. Birsen ÖZYURT'a, tezimi son haline getirirken deneyim ve görüşlerini samimiyetle benimle paylaşan Dr. Öğr. Üyesi Murat GÖLPINAR'a,

Eğitimim için izin almak zorunda olduğum dönemlerde hastalarımın tedavisini üstlenen, çalışmakta olduğum Tokat Devlet Hastanesi'ndeki fizyoterapist ve fizik tedavi teknikeri arkadaşlarıma,

Beni bugünlere getiren, sonsuz emeği olan babama ve şu an aramızda olmayan çok değerli anneme, beni her zaman destekleyen ve yanımda olan sevgili eşime ve kardeşlerime, ona ayırmam gereken zamanı eğitimime harcamak zorunda olduğum için özür borçlu olduğum minik oğluma

Sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım...

Sedanur ELMALI KIRAÇ

# BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLEMESİ KULLANILARAK RENAL ARTER VE VENLERİN ANATOMİK VARYASYON BİRLİKTELİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

## ÖZET

Bu çalışmada amacımız renal arter (a. renalis) ve renal ven (v. renalis) varyasyon birlikteliğini aynı bireyde değerlendirmek; bu sayede iki damara ait varyasyonların türünü ve birliktelik sıklığını ortaya koymaktır.

Çalışmamızda, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'ne herhangi bir nedenle başvurup, abdominal bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülemesi olan 200 hasta retrospektif olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Değerlendirilen görüntülerde hem sağ hem de sol renal arterin aorta abdominalis'ten çıktığı vertebra düzeyleri sıklık sırasıyla L1, L2 ve L1-L2 arası olarak belirlenmiştir. Çift sağ renal arter'i olanların %8,3'ünde retroaortik sol renal ven'e rastlanmıştır. Çift sol renal arter'i olanların %20'sinde çift sağ renal ven'e rastlanmıştır. Aksesuar renal arter'lerin genelde aorta abdominalis'ten posterolateral ve posteromedial yönde çıktığı görülmüştür. Çalışmamızda arter varyasyonları daha çok sağ böbrekte, ven varyasyonları ise daha çok sol böbrekte tespit edilmiştir.

Bu çalışmayla literatürde fazla rastlanmayan renal arter ve ven varyasyon birlikteliğini değerlendirerek literatüre katkı sağladığımızı düşünmekteyiz.

**Anahtar sözcükler:** Renal arter, renal ven, varyasyon, bilgisayarlı tomografi

**INVESTIGATION OF RENAL ARTERY AND VEINS  
ANATOMICAL VARIATION COLLISION BY USING  
COMPUTERIZED TOMOGRAPHIC IMAGING**

**ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate the association of renal artery and renal vein variation in the same individual; in this way, the type of variations of the two vessels and the frequency of association is to reveal.

In our study, 200 patients with abdominal computed tomography imaging who were admitted to Tokat Gaziosmanpaşa University Medical Faculty Research and Application Hospital were evaluated retrospectively.

In evaluated images, vertebral levels where both right and left renal arteries originate from the aorta abdominalis were determined as L1, L2 and L1-L2 respectively. In 8,3% of the patients with double right renal artery, retroaortic left renal vein was found. Double right renal vein was found in 20% of patients with double left renal artery. It has been observed that accessory renal arteries usually present in the posterolateral and posteromedial direction of the abdominal aorta. In our study, arterial variations were mostly detected in the right kidney, vein variations were mostly detected in the left kidney.

We think that we have contributed to the literature by evaluating the coexistence of renal artery and vein variation which are not seen in the literature.

**Keywords:** Renal artery, renal vein, variation, computerized tomografi

# İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa No</b>
ETİK SÖZLEŞME.....	ii
TEŞEKKÜR.....	.iii
ÖZET .....	.iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
KISALTMALAR.....	.ix
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	.xii
GRAFİKLER LİSTESİ.....	.xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Böbrek Anatomisi.....	3
2.1.1. Böbreği Saran Yapılar.....	.4
2.1.2. Böbreğin Komşulukları.....	5
2.1.3. Böbreğin Genel Yapısı.....	7
2.2. Arteria renalis ve Vena Renalis Anatomisi.....	.14

2.3. Böbrek Fizyolojisi (renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi).....	17
2.4. Böbrek Embriyolojisi.....	19
2.4.1. Pronefroz.....	19
2.4.2. Metanefroz.....	20
2.5. Aort ve Arterlerin Histolojisi.....	22
2.5.1. Tunica Intima.....	23
2.5.2. Tunica Media.....	23
2.5.3. Tunica Externa veya Adventisya.....	24
2.6. Böbrek Damarlarının Embriyolojisi.....	24
2.7.Arteria Renalis ve Vena Renalis Varyasyonları .....	26
2.8. Bilgisayarlı Tomografi.....	29
2.8.1. Bilgisayarlı Tomografide Kullanılan Kontrast Maddeler.....	33
3. MATERYALVE METOT.....	34
3.1. İstatistiksel Analiz.....	35
4. BULGULAR.....	36
4.1.Renal Arter ve Renal Ven Varyasyonlarının Genel Dağılımı.....	36
4.2. Sağ ve Sol Renal Arter Varyasyonlarının Özellikleri ve Birliktelikleri.....	40
4.3. Sağ ve Sol Renal Ven Varyasyonlarının Özellikleri ve Birliktelikleri.....	54



4.4. Renal Arter ve Renal Ven Varyasyon Birliktelikleri.....	60
5. TARTIŞMA.....	63
6. SONUÇ.....	75
7. KAYNAKLAR.....	76
8. ÖZGEÇMİŞ.....	83
9. EKLER	



## KISALTMALAR

A . : Arteria

ACE : Anjiyotensin dönüştürü (converting) enzim

ADH : Antidiüretik hormon

ARA : Ana renal arter

BT : Bilgisayarlı tomografi

ÇKBT : Çok kesitli bilgisayarlı tomografi

Gl. : Glandula

L : Lumbal

M. : Musculus

MR : Manyetik rezonans

N. : Nervous

NaCl : Sodyum klorür

SMA : Superior mesenterik arter

T : Thoracal

V . : Vena

VCI : Vena cava inferior

**TABLolar LİSTESİ****Sayfa No**

<b>Tablo 1.</b> Değerlendirilen Kişilerin Yaş ve Cinsiyet Özelliklerinin Dağılımı.....	36
<b>Tablo 2.</b> Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Renal Arter Sayısı ve Renal Ven Varyasyon Özelliklerinin Dağılımı.....	38
<b>Tablo 3.</b> Değerlendirilen Kişilerin Renal Arter Varyasyonlarının Genel Dağılımı.....	38
<b>Tablo 4.</b> Tek Sağ Renal Arteri Olan Kişilerin Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	40
<b>Tablo 5.</b> Çift Sağ Renal Arteri Olan Kişilerin Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	41
<b>Tablo 6.</b> Tek Sol Renal Arteri Olan Kişilerin Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	42
<b>Tablo 7.</b> Çift Sol Renal Arteri Olan Kişilerin Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	43
<b>Tablo 8.</b> Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Sağ Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	45
<b>Tablo 9.</b> Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Sol Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	46
<b>Tablo 10.</b> Sağ Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Cinsiyete Göre Sağ Renal Arter Orijinlerinin Vertebra Düzeyleri Dağılımı.....	49
<b>Tablo 11.</b> Sol Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Cinsiyete Göre Sol Renal Arter Orijinlerinin Vertebra Düzeyleri Dağılımı.....	49

<b>Tablo 12.</b> Sağ Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijinlerinin Vertebral Düzeyleri Dağılımı.....	51
<b>Tablo 13.</b> Sol Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sol Renal Arter Orijinlerinin Vertebral Düzeyleri Dağılımı.....	51
<b>Tablo 14.</b> Değerlendirilen Kişilerin Renal Arter Sayı Varyasyonlarının Dağılımı.....	53
<b>Tablo 15:</b> Değerlendirilen Kişilerin Renal Ven Özelliklerinin Dağılımı.....	55
<b>Tablo 16.</b> Değerlendirilen Kişilerin Sağ Ve Sol Renal Venlerinin Varyasyon Bağlıları Ve Dağılımı.....	57
<b>Tablo 17.</b> Değerlendirilen Kişilerin Sağ ve Sol Renal Arter Sayısının Çift Olma Durumuna Göre Çeşitli Varyasyon Durumlarının Dağılımı.....	61

<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 1.</b> Böbreği Oluşturan Yapılar.....	4
<b>Şekil 2.</b> Böbreğin Komşulukları.....	6
<b>Şekil 3.</b> Böbreğin Segmentleri.....	8
<b>Şekil 4.</b> Medulla Renalis ve Cortex Renali.....	9
<b>Şekil 5.</b> Glomerus.....	11
<b>Şekil 6.</b> Böbrek Arter ve Venlerinin Batında Genel Görünümü.....	15
<b>Şekil 7.</b> Böbreğin Vasküler Segmentleri.....	17
<b>Şekil 8.</b> Embriyo ve Fetusta (6-9. Haftalar) Böbreğin Pelvisten Abdomene Çıkışı ve Medial Rotasyonunun Ventral Görünüşünün Şematik Çizimi.....	22
<b>Şekil 9.</b> Tunica Intima ve Tunica Intima Subendotelial Tabakalar .....	23
<b>Şekil 10.</b> Tunica Media Müsküler ve Eksternal Elastik Lamina.....	24
<b>Şekil 11.</b> Renal Arter Varyasyonu .....	27
<b>Şekil 12.</b> Renal Ven Varyasyonu .....	27
<b>Şekil 13.</b> Renal Arterin Proksimalde Dallanması .....	28
<b>Şekil 14.</b> Bilgisayarlı Tomografi Cihazı.....	30
<b>Şekil 15.</b> Unilateral ve Bilateral Renal Arter Varyasyonu Olanların Sayısal Dağılımı.....	39
<b>Şekil 16.</b> Koronal Reformat ÇKBT Görüntülemesinde Solda Aorta'dan Çıkan İki Ayrı Renal Arter Görülmekte (Beyaz Oklar).....	54
<b>Şekil 17.</b> Aksiyel ÇKBT Görüntülemesinde Solda Sol Böbrekten Başlayarak Aorta'nın Posteriorunda Seyreden ve VCI'ya Dökülen Sol Retroaortik Renal Ven (Beyaz Oklar).....	58

- Şekil 18.** Aksiyel ÇKBT Görüntülemeye Solda Aorta'nın Posteriorunda  
Seyreden ve VCI'ya Dökülen Sol Retroaortik Renal Ven  
(Siyah Oklar).....59
- Şekil 19.** Multiplanar Rekonstrüksiyon ÇKBT Görüntülemeye Solda  
Sol Böbrekten Başlayarak Aorta'nın Posteriorunda (Beyaz Ok)  
ve Anteriorunda (Siyah Ok) Ayrı İki Dal Şeklinde Seyreden  
Sol Sirkumaortik Renal Ven .....60



**GRAFİKLER LİSTESİ****Sayfa No**

<b>Grafik 1.</b> Değerlendirilen Kişilerde Varyasyon Türü Dağılımı.....	39
<b>Grafik 2.</b> Tek Sağ Renal Arteri Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	41
<b>Grafik 3.</b> Çift Sağ Renal Arteri Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	42
<b>Grafik 4.</b> Sol Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Sol Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	43
<b>Grafik 5.</b> Sol Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sol Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	44
<b>Grafik 6.</b> Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Sağ Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	47
<b>Grafik 7.</b> Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Sol Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı.....	48
<b>Grafik 8.</b> Sağ Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijinlerinin Vertebra Düzeyleri Dağılımı.....	50
<b>Grafik 9.</b> Sol Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Sol Renal Arter Orijinlerinin Vertebra Düzeyleri Dağılımı.....	50
<b>Grafik 10.</b> Sağ Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijinlerinin Vertebral Düzeyleri Dağılımı.....	52
<b>Grafik 11.</b> Sol Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sol Renal Arter Orijinlerinin Vertebral Düzeyleri Dağılımı.....	52
<b>Grafik 12.</b> Değerlendirilen Kişilerin Sağ Renal Ven Özelliklerinin Dağılımı.....	56
<b>Grafik 13.</b> Değerlendirilen Kişilerin Sol Renal Ven Özelliklerinin Dağılımı.....	56

**Grafik 14.** Değerlendirilen Kişilerin Renal Venlerinin Varyasyon

Birliktelikleri.....58

**Grafik 15.**Değerlendirilen Kişilerin Sağ ve Sol Renal Arter Sayısının

Çift Olma Durumuna Göre Çeşitli Varyasyon Durumlarının

Dağılımı .....62





## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Renal arterler (arteria renalis'ler) tipik olarak 2. lumbal vertebra gövdesinin üst kenarı hizasından, superior mesenterik arterin (SMA) 1 cm aşağısından orijin alır. Sağ renal arter genellikle sol renal arterden biraz daha yukarıdan çıkar. Her ikisi de genellikle aorta'nın anterolateral kısmından köken alır. Normalde sağ ve sol renal arter vücutta birer tane bulunur. Böbrekleri birçok segmental ven drene eder. Bu venler birleşerek renal venleri oluştururlar. Sol renal ven, sağ renal venden daha uzundur ve SMA'nın başlangıç kısmının hemen aşağısında aorta'nın ön tarafından, bazen de arka tarafından geçer. Sol suprarenal ven ile sol gonadal venler sol renal vene dökülür; ayrıca asendens lumbal veni de alan sol renal ven, önde SMA ile arkada aorta arasındaki dar açıdan geçerek vena (v.) cava inferior'a (VCI) dökülür. Sağ renal ven de VCI'ya açılır (Arıncı ve Elhan, 2014).

Sağ ve sol renal venin tek olması normal kabul edilmiş olup birden fazla sayıda olması ise multiple renal ven veya aksesuar renal ven olarak isimlendirilmiştir. Renal venlerin VCI'ya dökülmesi ve birer tane olması normaldir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre genellikle sol renal ven aorta'yı önden çaprazlar. Aortayı arkadan çaprazlayarak VCI'ya dökülmesi retroaortik, aortayı arkadan ve önden çaprazlayarak venöz bir halka oluşturarak farklı seviyelerden VCI'ya dökülmesi sirkumaortik olarak adlandırılır. Sağ renal venin çatallı olması bifid olarak adlandırılır (Talovic ve ark., 2004; Lee ve ark., 2006).

Ülkemizde renal arter ve ven varyasyonlarıyla ilgili çalışmalar oldukça az sayıdadır (Beregi ve ark., 1999; Özkan ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2009; Yılmaz ve

ark., 2010; Yılmaz ve ark., 2010; Çiçekçibaşı ve ark., 2016). Bu çalışmalarda, renal arter ve ven varyasyonlarının ayrı ayrı incelendiği belirlenmiştir. Yaptığımız literatür taramasında hem arter hem de ven varyasyonlarının birlikte değerlendirildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamızda renal arter ve ven varyasyon birlikteliğinin aynı bireylerde değerlendirilecek olması ve bu sayede iki damara ait varyasyonların ne sıklıkla birliktelik gösteriyor olduğunun ortaya konacak olması böbrek operasyonları ve böbrek transplantasyon cerrahisi açısından büyük önem taşımaktadır. Dünya literatürüne bakıldığında, Türkiye dışındaki ülkelerde yapılan diğer çalışmalarda da renal arter ve ven varyasyonlarıyla ilgili net oranlara ulaşılamamış olduğu görülmektedir (Beregi ve ark., 1999; Satyapal ve ark., 2001; Khamanarong ve ark., 2004; Saldarriaga ve ark., 2008; Kyung ve ark., 2012; Arer ve ark., 2015). Bu nedenle çalışmamızda, kendi sonuçlarımız ile bu konudaki diğer çalışmaları karşılaştırarak, aradaki benzerlikler ve farkların ortaya konulması ve bunların nedenleri üzerinde tartışılması planlanmıştır.

Bu çalışmada amacımız renal arter ve ven varyasyonlarını belirlemek, arter ve ven varyasyon birlikteliklerini araştırmak, yapılmış olan diğer çalışmalarla karşılaştırmak, böylece böbrekte yapılacak ürolojik ve vasküler cerrahiye katkıda bulunmaktır. Çalışma sonuçlarının hem temel hem de klinik tıp ile uğraşan çeşitli bilim dallarına diagnostik ve terapötik açıdan yarar sağlayabileceği kanaatindeyiz.

## 2. GENEL BİLGİLER

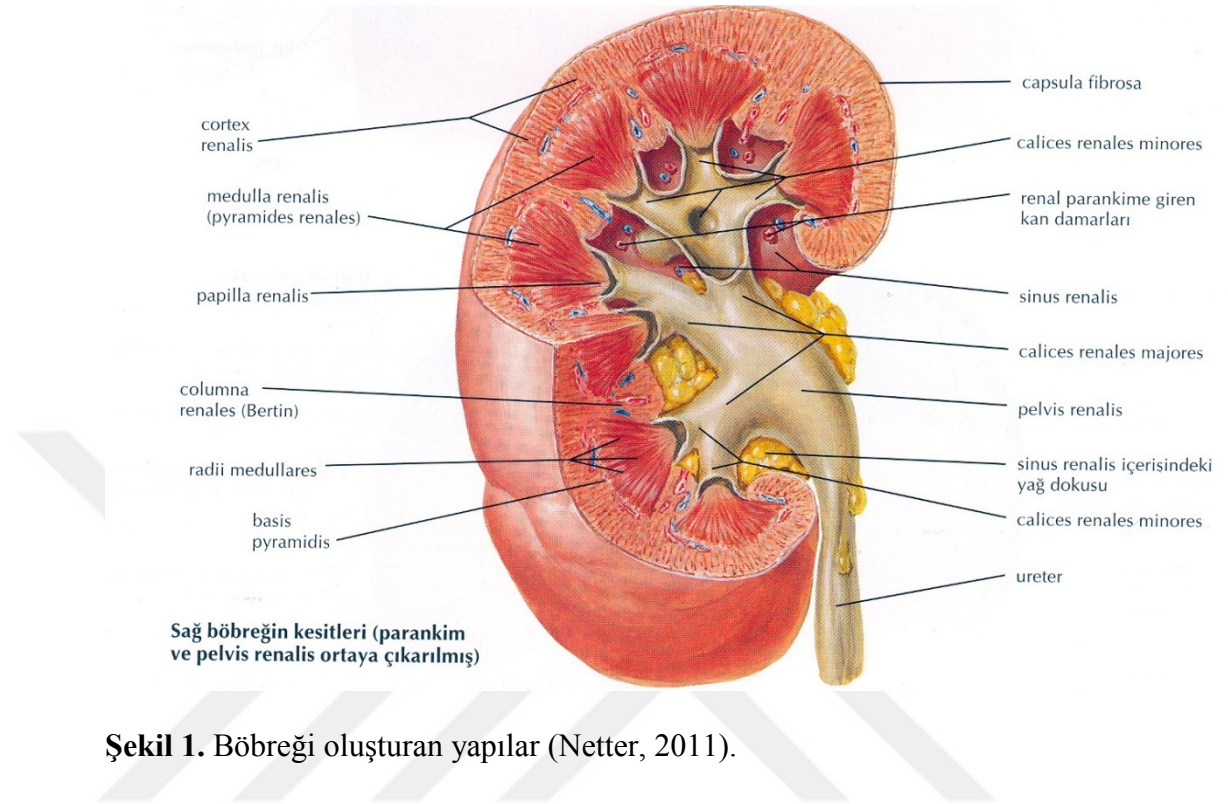
### 2.1. BÖBREK ANATOMİSİ

Fasulye şeklindeki böbrekler karın arka duvarında retroperitoneal konumdadırlar. Bunlar columna vertebralis'in hemen lateralindeki ekstraperitoneal bağ dokusu içinde uzanırlar, karın arka duvarına yaslanmış olarak yer alırlar. Sırtüstü pozisyonda, böbrekler T12 (thorocal 12) vertebra ile L3 (lumbal 3) vertebra arasında bulunurlar. Sağ böbrek karaciğerle ilişkisinden dolayı sol böbreğe göre daha aşağıdadır. Böbrekler şekil ve hacim olarak benzer olmalarına rağmen sol böbrek sağ böbreğe göre daha uzun ve incedir, orta hatta daha yakındır. Erişkin erkekte normal böbrek ağırlığı 150 gr'dır (125-170 gr), ortalama olarak kadınlarda biraz daha düşük olup yaklaşık 135 gr'dır. Uzunluğu 10-12 cm, eni 5-7 cm ve kalınlığı 3 cm'dir. Bu ölçü oranları kadınlarda alt sınırlara yakındır. Boyutlar cinsiyete olduğu kadar genel vücut yapısına da bağlıdır. Daha ufak yapılı kişilerde böbrek boyutları daha küçüktür (Drake and Vogl, 2007; Arıncı ve Elhan, 2014).

Böbrekler belirgin olarak mobil organlar olup, pozisyonları inspirasyon ve expirasyonda diaphragma hareketiyle ya da vücudun pozisyonuyla değişebilir (Hatipoglu, 1989).

Öne bakan dış yüzüne facies anterior, arkaya ve içe bakan yüzüne facies posterior, iç kenarına margo medialis, dış kenarına ise margo lateralis adı verilir. Böbreğin margo medialis'inin orta kısmı konkav olup, burada vertikal olarak uzanan

yarığa hilum renale denir. Hilum renale'den böbreğe giren çıkan oluşumlar geçer. (v.renalis, a.renalis'in birkaç dalı ve pelvis renalis) (Şekil 1) (Cumhur, 2001).



Şekil 1. Böbreği oluşturan yapılar (Netter, 2011).

### 2.1.1. Böbreği Saran Yapılar

Böbreği saran tabakalar içten dışa doğru capsula fibrosa, capsula adiposa ve fascia renalis'tir. Capsula fibrosa böbrek dokusundan kolayca sıyrılabilir. Bu tabaka hilum renale'ye geldiğinde iki yaprağa ayrılır. Dıştaki yaprak hilum renale'de bulunan oluşumların üzerini örterek onların adventitia tabakalarının yapısına katılır. İçteki yaprak ise hilum renale'den içeriye girip papilla renalis hariç olmak üzere sinus renalis'in iç yüzünü örter ve calix'lerin duvarları ile devam eder (Cumhur, 2001; Arıncı ve Elhan, 2014; Unur ve ark., 2005).

Capsula adiposa böbreği ve capsula fibrosa'yı dıştan saran yağ tabakasıdır. Yağ dokusu ön yüzde az miktarda bulunur. Yağ dokusu hilum renale'den geçerek sinus

renalis'e girer ve burada bulunan oluşumların arasını doldurur (Cumhur, 2001; Arıncı ve Elhan, 2014). Fascia renalis ise capsula adiposa ve glandula (gl.) suprarenalis'i birlikte sarar. Karın duvarındaki subperitoneal fascia'nın (fascia transversalis) devamıdır. Fascia renalis böbreğin dış kenarında iki yaprağa ayrılır bu yapraklardan ön yüzde seyreden yaprağa fascia prerenalis denir. Fascia prerenalis böbreğin ön yüzünde mediale doğru uzanarak diğer böbreğin aynı yaprağı ile birleşir. Fascia retrorenalis ise böbrekleri arkadan sararak musculus (m.) psoas major'un fasciası ve fascia prevertebralis ile birleşir. Fascia renalis'in bu iki yaprağı yukarıda birleşerek diaphragmanın fasciası ile aşağıda ise fascia iliaca ile devam eder. Böbrekleri yerinde tutan en önemli oluşumlar böbreklerin damarları ve fascia renalis'tir (Drake and Vogl, 2007; Sancak ve Cumhur, 2008; Arıncı ve Elhan, 2014).

### **2.1.2. Böbreğin Komşulukları**

Böbrekler retroperitoneal bir organ olup etrafında bulunan birçok oluşum ile yakından komşuluğu vardır.

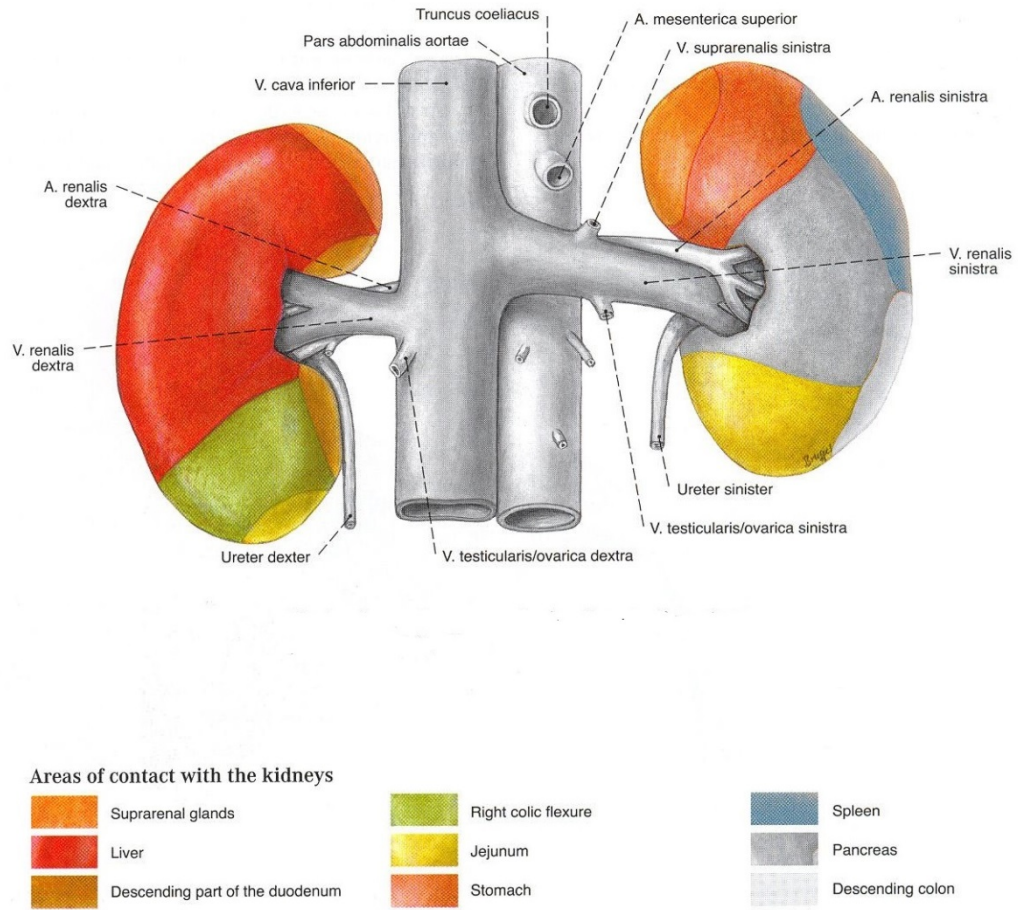
Facies posterior komşuluğu: Sağ böbrek 12. kosta ile; sol böbrek diaphragma aracılığı ile 11.-12. kosta ile; her iki böbrek m. psoas major, m. quadratus lumborum, m. transversus abdominis, gl. suprarenalis, nervus (n.) subcostalis, n. iliohypogastricus, n. ilioinguinalis ile komşudur.

Facies anterior komşuluğu: Komşu olduğu organlar intraperitoneal ise periton aracılığı ile komşuluk yapar. Sağ böbrek gl. suprarenalis, karaciğer, on iki parmak bağırsağı, ince ve kalın bağırsaklar ile; sol böbrek ise gl. suprarenalis, mide, pankreas, dalak, ince ve kalın bağırsaklar ile komşudur (Şekil 2).

Böbreklerin margo medialis komşuluğu: Her iki böbrekte hilumda bulunan organlar aracılığıyla olur. Sağ böbreğin iç kenarı VCI ile sol böbreğin iç kenarı aorta abdominalis ile komşudur.

Margo lateralis komşuluğu: Ön ve arka yüz komşuluklarının devamıdır.

Extremitas superior ve extremitas inferior komşuluğu: Her iki böbreğin üst uçlarında gl. suprarenalis'ler, her iki böbreğin alt uçlarında m. psoas major ve m. quadratus lumborum bulunur (Arifoğlu, 2017).



**Şekil 2.** Böbreğin komşulukları (Urban and Fischer, 2017).

### 2.1.3. Böbreğin Genel Yapısı

Böbreğin temel görevi, renal arterler aracılığıyla gelen kanı süzmektir. Böbrekler dakikada kalp debisinin %20'sini alır ve dakikada kanın 1,25 litresini süzer. Her 5 dakikada bir vücudun tüm kanı böbreklerden geçer (Kierszenbahum, 2006).

Boşaltım sisteminin üç önemli görevi vardır:

1-Süzme ve boşaltım ile kanın nitrojenli ve diğer artık metabolik ürünlerini temizlemek.

2-Süzme ve boşaltım ile vücut sıvılarının ve elektrolitlerin yoğunluğunu dengelemek.

3-Geri emilim ile kan hemoostasisini korumak üzere, küçük molekülleri (amino asitler, glukoz ve peptitler) iyonları, ( Na,Cl,Ca...) ve suyu geri kazanmak (Kierszenbahum, 2006).

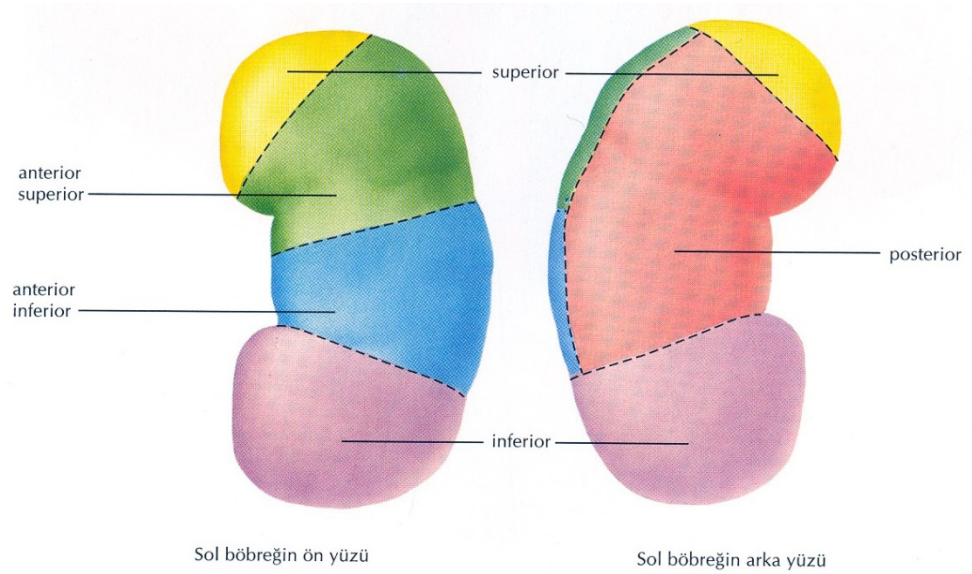
Böbrek, renin enzimini üreterek kan basıncını düzenler. Renin, anjiyotensin'in (karaciğerde üretilen bir plazma proteini) aktif bileşen anjiyotensin 2'ye dönüşümünü başlatır (Kierszenbahum, 2006).

Böbrek aynı zamanda endokrin bir organdır. Kemik iliğinde kırmızı kan hücre üretiminin bir uyararı olan eritropoetin'i üretir. Aynı zamanda kalsiyum metabolizmasının kontrolü ile ilgili bir vitamin D türevi olan 1,25-hidroksikolekalsiferol'ü de aktive eder (Kierszenbahum, 2006).

Hipofiz bezi hormonlarından antidiüretik hormon (ADH) böbreklerden suyun reabsorbsiyonunu hızlandırır. Bu hormonun yokluğunda hasta çok miktarda idrar yapar ve çok su içer (Arifoğlu, 2017).

Böbrek, kan damarlarının dağılımına göre 5 segmentten oluşur:

- Segmentum superius
- Segmentum anterius superius
- Segmentum anterius inferius
- Segmentum inferius
- Segmentum posterius (Şekil 3) (Arifoğlu, 2017).



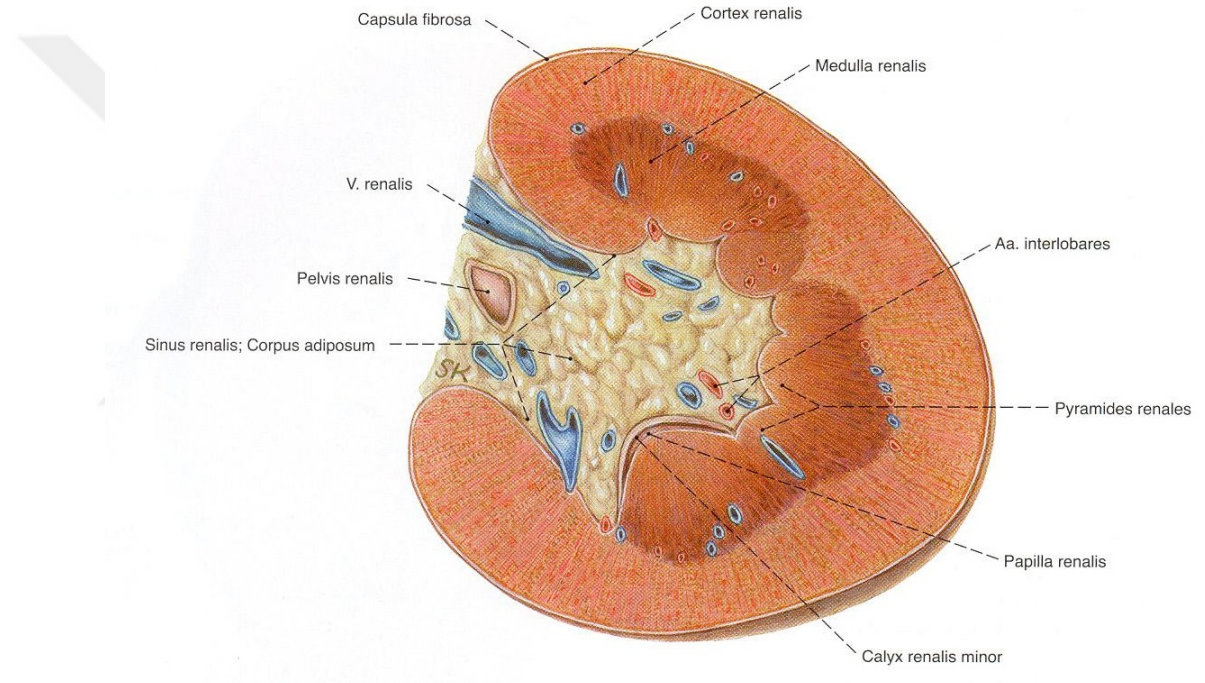
**Şekil 3.** Böbreğin segmentleri (Netter, 2011).

Böbrekler cortex renalis ve medulla renalis olarak iki kısma ayrılır. Bu iki bölümün fonksiyonları birbirinden farklıdır. Cortex renalis idrar yapan oluşumları içerir. Medulla renalis ise toplayıcı kanallardan oluşur (Cumhur, 2001).

Böbreğe gelen kanın %90'ı cortex renalis'e; %10'u ise medulla renalis'e gider. Dakikada yaklaşık olarak 125 ml filtrat üretilir, fakat bu miktarın 124 ml'si geri emilir. 24 saate 180 litre ultrafiltrat sıvısı üretilir ve idrar taşıyıcı tübüllerin içinden nakledilir. Bu miktarın 178,5 litresi tübüler hücrelerce tekrar alınarak kan dolaşımına geri dönerken sadece 1,5 litresi idrar olarak atılır (Kierszenbahum, 2006).



Cortex renalis iki kısımdan oluşur. Birinci kısım capsula fibrosa ile pyramides renales'in tabanı arasında yer alır. Cortex renalis'te corpusculum renale'ler (Malpighi cisimcikleri) ve idrar kanalcıklarının bir kısmı bulunur. Malpighi cisimcikleri toplu iğne başı büyüklüğünde olup kırmızı nokta şeklinde görülür. İkinci kısım malpighi piramitleri arasında yer alır. Sinus renalis'e kadar sütun şeklinde uzanır. Bu sütuna columnae renales adı verilir (Şekil 4) (Cumhur, 2001).



**Şekil 4.** Medulla renalis ve cortex renalis (Urban and Fischer, 2017).

Medulla renalis, sayıları 12-18 arasında değişen ve pyramides renales (Malpighi piramitleri) denilen koyu kırmızı koni şeklindeki yapılardan oluşur. Bu piramitlerin tabanı cortex renalis'e paralel olarak uzanır. Tepesi ise sinus renalis'e bakar. Tepesinde calyx renalis minor'ların içine doğru uzanan papillae renales adı verilen kabarık kısımlar bulunur. Papillae renales'in üzerinde sayıları birden fazla olan delikler vardır.

Bu deliklere foramina papillaria adı verilir. Pyramis renalis'lerin aralarında, cortex renalis'in uzantıları olan ve columnae renales (Bertini sütunları) adlı sütunlar bulunur. Bir pyramis renalis ve onun etrafını saran cortex parçasına bir böbrek lobu (lobus renalis) denir (Arifoğlu, 2017).

Sinus renalis, böbreğin içinde yer alan, böbreğin şekline uyan bir boşluktur. Bu boşluğun içinde calyx renalis'ler, pelvis renalis, böbreğin damarları ve sinirleri bulunur (Cumhur M., 2001)

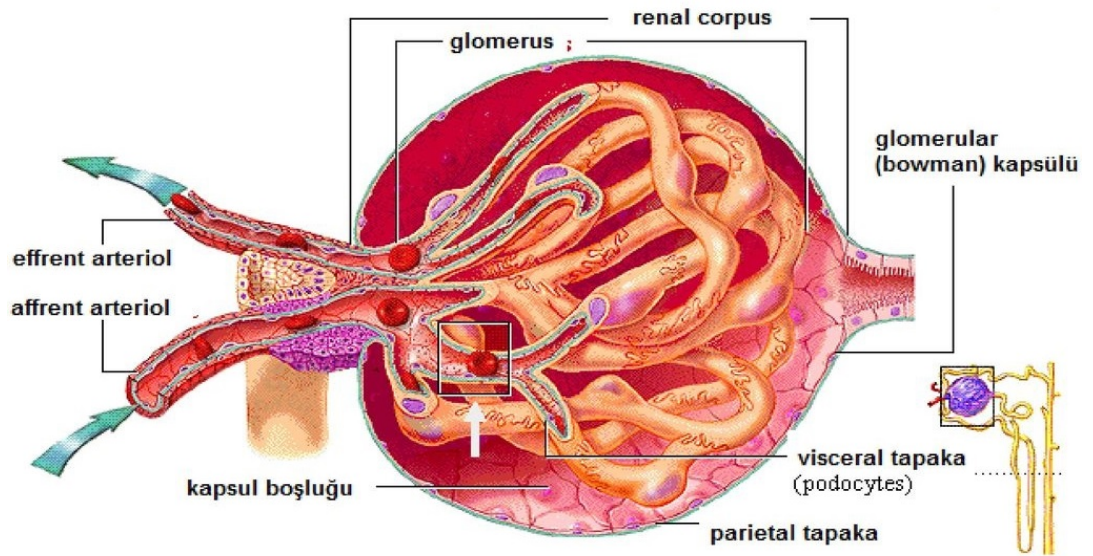
Malpighi cisimcikleri içinde Bowman kapsülü ve glomerulus'lar yer alır. Bowman kapsülü içindeki glomerulus ile bunlara ait idrar kanalcıkları, idrarı oluşturan küçük bir ünite oluştururlar ki böbreğin bu fonksiyonel birimine nefron denir (Arifoğlu, 2017).

Bowman kapsülü iki tabakaya sahiptir:

- 1- Kapiller glomerula tutunan visseral tabaka
- 2- Bağ dokusu stroma ile birlikte olan pariyetal tabaka.

Visseral tabaka, pedositler olarak adlandırılan ve bir bazal lamina ile desteklenen epitel hücreleri ile döşelidir. Pariyetal tabaka, basit yassı epiteli destekleyen bir bazal lamina ile kuşatılır ve proksimal tübülün basit kübik epiteli ile devam eder.

İdrar boşluğu (üriner boşluk- Bowman kapsülü) kapsülün visseral ve pariyetal tabakaları arasında bulunur. Plazma ultrafiltrat bu boşluk içinde birikir ve eser miktarda protein içerir. İdrar boşluğu, proksimal kıvrıntılı tübüller ve proksimal kıvrımlı tübülün lümeni ile devam eder. Afferent ve efferent glomeruler arterioller'in giriş ve çıkış bölgesi olan zıt kutup ise damar kutbu olarak adlandırılır (Şekil 5) (Kierszenbahum, 2006).



**Şekil 5.** Glomerus (<https://www.1saglik.net/filtrasyon-nedir>)

Bowman kapsülü içinde bulunan vas afferens (afferent arteriol) ile gelen ve vas efferens (efferent arteriol) olarak çıkan damar yumağı şeklindeki oluşumlara glomerulus denir. Bowman kapsülünde damar kutbunda vas afferens ile vas efferens yan yana bulunurlar. Vas afferens ile gelen kan glomerulusta süzildükten sonra vas efferens ile kapsülden dışarı çıkar. Vas afferensin etrafını çevreleyen epitelooid hücrelerin meydana getirdiği oluşuma jukstaglomeruler aparat (polkissen =kutup yastığı) denir. Bu oluşum glomerulusa gelen kan miktarını ayarlar. Jukstaglomeruler aparat kalınlaştığı zaman damarları daraltarak gelen kan miktarını azalttığı gibi tamamen kapatmak suretiyle de glomerulusu istirahata sevk edebilir (Arifoğlu, 2017).

Glomerulusta vas afferensin taşıdığı kanın plazmasının bir kısmı kapsül boşluğuna süzülüş olduğundan, hacmi azalmış olarak vas efferens ile devam eder. Bu nedenle vas afferens kalın, vas efferens ise incedir. Glomerulustan geçen kan, giriş ve çıkışta arter kanı niteliğini kaybetmez ki buna rete mirabile denir. Glomeruluslardan

süzülen filtrat iki yaprak arasındaki aralığa gelir ve idrar kutbu vasıtası ile idrar borucuklarına iletilir. Her iki böbrekte ortalama 2 milyon kadar glomerulus bulunmaktadır. Bir günde bütün glomerulustan 150-180 litre kan geçer. Ancak tubuluslarda glomeruler filtratın %99'u emilir ve geride kalan 1,5 litre kadar idrar dışarı atılır (Arifoğlu, 2017).

Böbrek tubulusları: Bowman kapsülünün idrar kutbundan başlayan kısma proksimal tübül, sonra sırasıyla; henle kulpu, distal tübül, bağlayıcı parça ve toplayıcı kanallar olarak devam eder ve for. papillaris'lerden calyx renalis minor'lere ulaşır. Böbrek tubulusları daha detaylı incelenecek olursa 5 kısma ayrılır.

Esas parça (Pars principalis = Tubulus contortus proximalis): Glomerulusun idrar kutbundan başlar ve henle kavsinin ince parçasının başlangıç kısmına kadar devam eder. Bu parça, şekline ve bulunduğu yere göre ikiye ayrılır. Birisi glomerulusun yakınında olan pek çok kıvrımlar gösteren bölümdür. Böbreğin kortikal cevheri içinde bulunan bu bölüme pars convoluta denir. Diğer kısım meduller cevher içinde uzanan bölümdür ve pars recta ismini alır.

Henle kavsi (Ansa nephrica): Henle kavsinin iki parçası vardır. İnce parçası proksimal tübülün sonraki kısmıdır. Kalın parçası; ince parçasını takip ederek pars intermedia'ya kadar devam eder. Yapı bakımından esas parçanın yapısına benzerler.

Ara parça (Pars intermedia = Tubulus contortus distalis): Henle kavsinin kalın parçasının devamıdır. Bazı kaynaklarda ara parça ile Henle kavsinin kalın parçası distal tübül olarak değerlendirilir. Çünkü her iki parçanın hücre yapısı birbirine benzemektedirler. Bu iki parça bir bölüm olarak kabul edildiği takdirde Henle kavsinin kalın parçası olarak bilinen orta parçanın pars recta, ara parça ise pars convoluta kısımlarını oluştururlar.

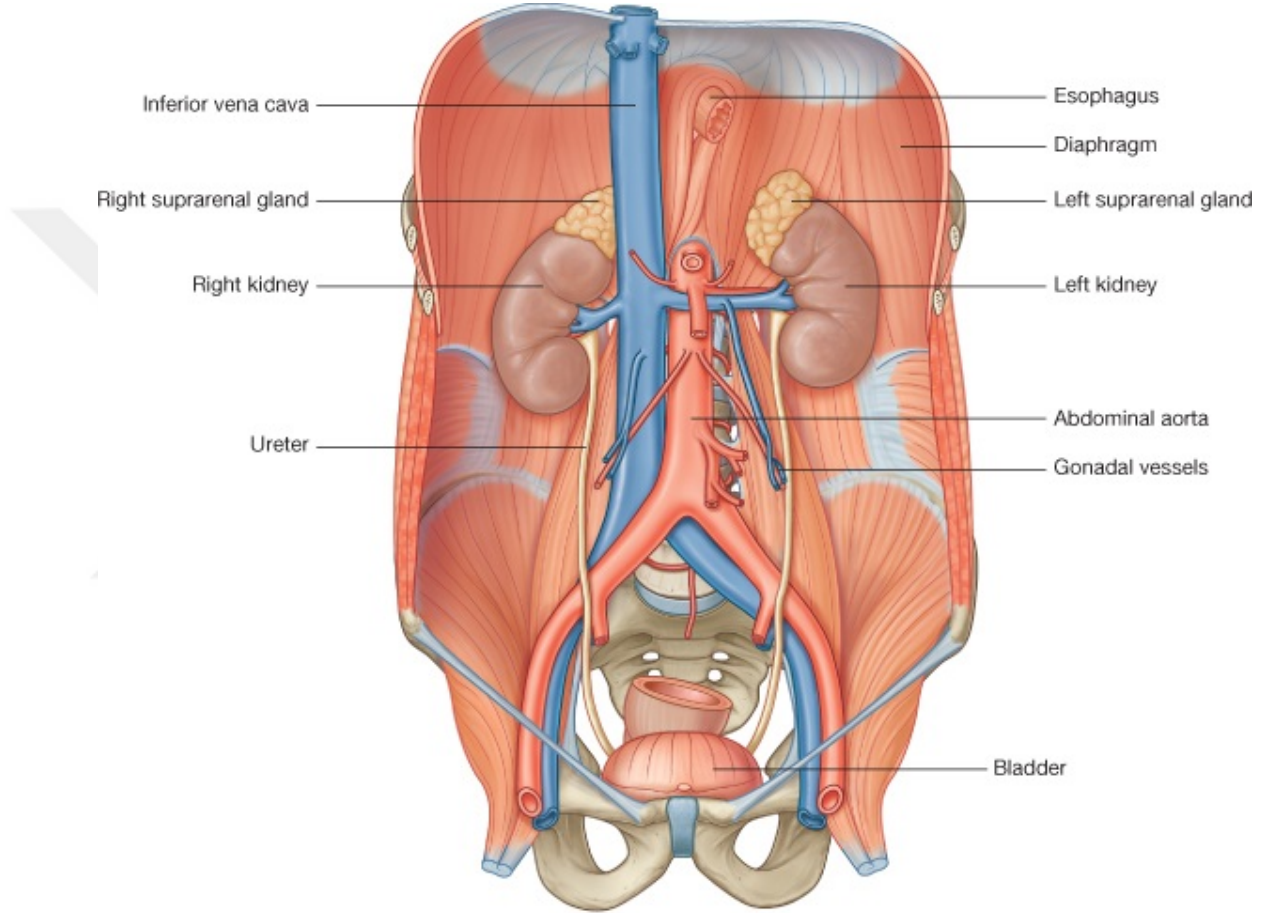
Bağlayıcı parça (pars reuniens): Ara parçayı toplayıcı kanallara birleştiren küçük bir parçadır. Hücre yapısı ara parça hücre yapısına benzemekle birlikte son kısımları toplayıcı kanal yapısını da andırırlar. Bağlayıcı parça nefrogen, toplayıcı kanallar uretrogen kökenli olmalarına rağmen hücre yapıları iki tarafta da benzerlik gösterirler.

Toplayıcı kanallar (tubuli colligentes ve ductus colligentes): Glomeruluslardan süzülüp idrar kanalcıklarında gerekli değişikliklere uğrayan sıvı, bağlayıcı parçaya geldiği zaman artık idrar halini almıştır. Toplayıcı kanallar bütün nefronların son kısımlarına gelmiş olan idrarı alırlar ve daha büyük toplayıcı kanallara iletirler. Bu kanallar da kendi aralarında birleşerek sayıları azalır ve nihayet 15-20 kadar kanalcık haline gelir. Bu son kanalcıklar (ductus colligentes) sinus renalis'te görülen foramina papillaria'lar aracılığı ile calyx renalis minor'lere açılırlar. Toplayıcı kanallar idrarın nakli ile ilgili olup onun içeriğinde bir değişiklik yapmazlar. Ancak idrarın bir miktar suyunu reabsorbe ederek koyulaşmasını sağlar ve vücudun su kaybına engel olurlar. Bu işlem nörohipofiz'in ADH hormonu aracılığı ile yapılır (Arifoğlu, 2017).

## 2.2. ARTERIA RENALIS VE VENA RENALIS ANATOMİSİ

Arteria (a.) renalis'ler (renal arterler) 1. lumbal (L1) ve 2. Lumbal (L2) vertebralar arasındaki discus intervertebralis hizasında ve SMA'nın hemen aşağısında, aorta'nın yan taraflarından dik açı ile ayrılan sağlı sollu bir çift kalın arterdir. Bu bölgede aorta'nın biraz sol tarafta bulunması nedeniyle sağ a. renalis, soldakinden daha uzundur. Sağ a. renalis; VCI, sağ v. renalis, pankreas başı ve duodenumun ikinci bölümünün arkasından geçerek hilum renalis'e gelir. Sol a. renalis sağdakinden biraz daha yukarıda bulunur ve sol v. renalis'in, pankreas gövdesinin ve v. lienalis'in

arkasında uzanır. V. mesenterica inferior ise sol v. renalis'i ön tarafından çaprazlar. Her iki tarafın a. renalis'i, hilum renalis'e gelmeden önce 4-5 dala ayrılır. Bu dalların çoğu v. renalis ile ureter arasında bulunur. Bir kaç dalı ise arkada bulunan ureter'in de arka tarafında yer alır. Gl. suprarenalis'e giden a. suprarenalis inferior, a. renalis'ten ayrılır (Arıncı ve Elhan, 2014) (Şekil 6).



**Şekil 6.** Böbrek arter ve venlerinin batında genel görünümü (Richard ve ark., 2014).

Arterler hilum renale'ye girmeden önce inferior suprarenal arter ve ureteral dallarını verirler. Hilusun hemen başlangıcında a. renalis, 5 segmental dala ayrılır. Segmental renal arterlerin her biri bir vasküler böbrek segmentine gider. Bunlar; superior segmental arter, anterior superior segmental arter, anterior inferior segmental

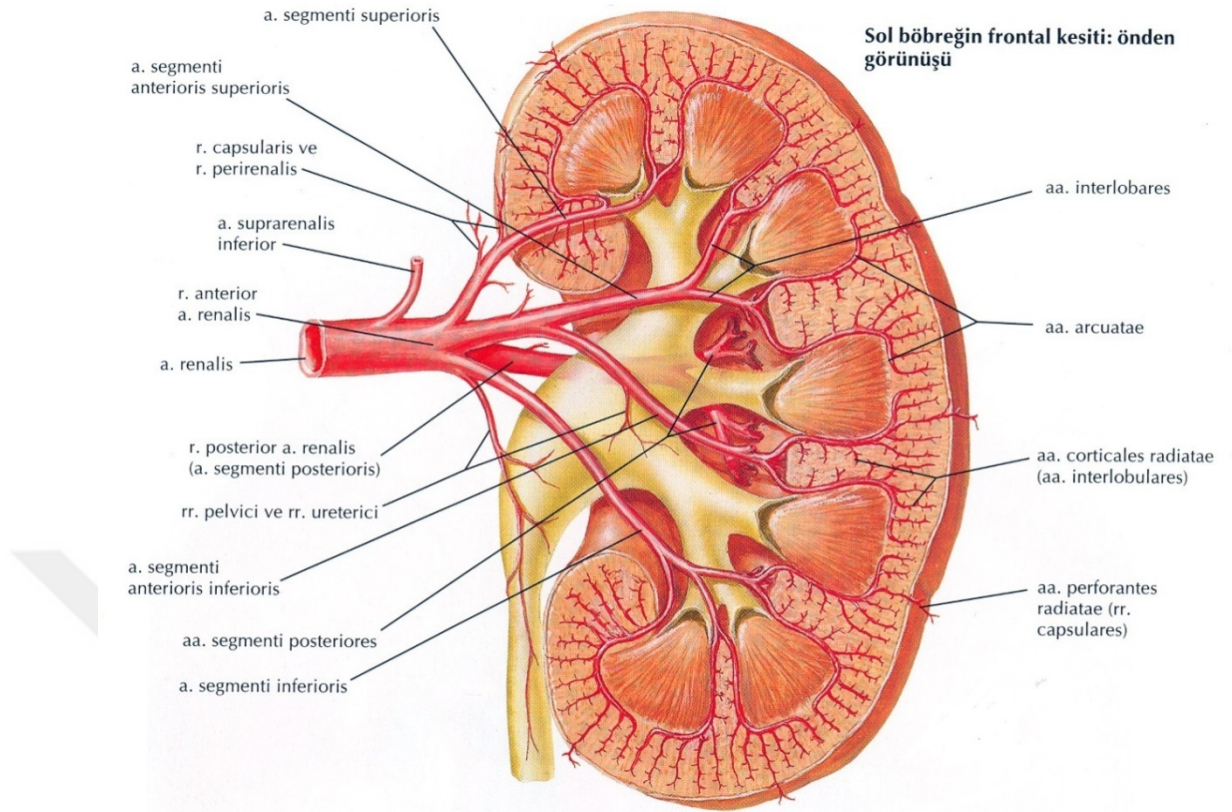
arter, inferior segmental arter, posterior segmental arter (pelvisin arkasında) olarak isimlendirilir (Dere, 1999).

Segmental dallar uç arterlerdir; yani bunlar diğer segmental arterlerle anastomoz yapmazlar, böylece her bir segmental arterin kanlandığı alan bağımsız olup cerrahi olarak çıkarılabilen bir birim veya bir renal segmenttir (Keith and Moore, 2014).

Her bir segmental arter, böbrek dokusuna girmeden önce 2-3 adet interlobar artere ayrılır. Bunlar renal piramidlere yakın olarak, Bertini sütunlarının her iki kenarında seyrederek. Parankime hiç dal vermezler. Kortikomedüller birleşme bölgesinde, medullar piramid'in tabanı boyunca seyreden arkuat arter dallarına ayrılırlar. Komşu interlobar arter ve üst arkuat arterler birbirleri ile anastomoz yapmazlar. Arkuat arterler cortex'te radyal tarzda, yüzeye kadar çıkan bağımsız interlobuler arter'lere ayrılırlar. İnterlobuler arter'lerden renal glomerüllere afferent arteriyoller çıkar. Afferent arteriyoller aralarında anastomoz olmayan glomerül yumağını yaparlar. Bu yumaktan sonunda bir efferent arteriyol çıkar.

İnterlobuler arterler renal kapsüle doğru dikey olarak seyrederek, uçları kapsülün altında stellar arter adıyla, yıldız biçiminde sonlanır (Şekil 7) (Dere, 1999).





**Şekil 7.** Böbreğin vasküler segmentleri (Netter, 2011).

Böbrekleri birçok ven drene eder. Bu venler birleşerek v. renalis dextra ve v. renalis sinistra'yı oluştururlar. V. renalis sinistra, v. renalis dextra'dan daha uzundur (Dere, 1999; Keith and Moore, 2014).

### **2.3. BÖBREK FİZYOLOJİSİ (RENİN-ANJİYOTENSİN-ALDOSTERON SİSTEMİ)**

Vasküler hacimde azalış olduğunda sistemik arterial kan basıncının sürdürülmesi için esas olan tübüloglomeruler geri besleme sisteminin önemli bir bileşeni renin-anjiyotensin-aldosteron sistemidir. Vasküler hacimde azalma, glomeruler süzme hızında



ve süzülen NaCl miktarında azalma ile sonuçlanır. Süzülen NaCl'deki azalma, renin salgılanmasını ve güçlü bir damar daraltıcı olan anjiyotensin II üretimini tetikleyen makula densa tarafından hissedilir. Tübüloglomeruler geri besleme sistemi aşağıdaki yapılardan oluşur (Kierszenbahum, 2006).

Glomeruler bileşen: Jukstaglomeruler hücreler afferent arteriol'un kas hücre duvarında çoktur, az miktarda efferent arteriol duvarında da bulunur. Jukstaglomeruler hücreler renini sentezler, depolar ve serbest bırakırlar.

Tübüler elemanlar: Macula densa, Henle kulpu'nun kalın parçasından çıkan idrardaki NaCl içeriğini algıladıktan sonra renin salınımını gerçekleştirir. NaCl'nin macula densaya aktarımı azaldığında renin salınımı artar. Tersine NaCl arttığında, renin salınımı azalır. Sempatik sinir liflerinin aktivasyonu, renin salgılanmasında artış ile sonuçlanır.

Renin - anjiyotensin - aldosteron sistemi aşağıdaki bileşenlerden oluşur.

Anjiyotensinojen: Karaciğerde üretilen ve plazmada dolaşan bir proteindir.

Renin: Jukstaglomeruler hücrelerde üretilen bir proteolitik enzimdir. Anjiyotensinojen'i bir dekapeptit olan anjiyotensin I' e dönüştürür.

Anjiyotensin dönüştürü (converting) enzim (ACE): Akciğer ve böbrekteki endotel hücrelerinin ürünüdür. Anjiyotensin I'i oktapeptit olan anjiyotensin II'ye dönüştürür.

Anjiyotensinin birçok önemli görevi vardır:

Adrenal korteks'ten aldosteron salınımını uyarır.

Damarda daralmaya yol açarak kan basıncını artırır.

NaCl'nin nefronun distal tübüllerinden ve toplayıcı tübülden geri emilimini arttırır.

ADH salınımını uyarır.

Aldosteron: Birincil olarak toplayıcı tübüllerin esas hücreleri, ikincil olarak da Henle kulpunun çıkan kolu üzerine etki yaparak NaCl'nin apikal hücre zarından girişini artırır. Tüm steroid hormonlar gibi, aldosteron hücreye girerek sitosolik bir reseptöre bağlanır. Aldosteron-reseptör kompleksi çekirdeğe girerek NaCl'nin geri emilimi için gerekli olan gen aktivitesini uyarır (Kierszenbahum, 2006).

## **2.4. BÖBREK EMBRİYOLOJİSİ**

İnsanlarda intrauterin yaşam boyunca, kraniyalden kaudale doğru birbirinden farklı üç böbrek sistemi (pronefroz, mezonefroz, metanefroz) peşpeşe ve kısmen de üst üste binecek şekilde oluşur (Sadler, 2005).

### **2.4.1. Pronefroz**

Bilateral geçici, fonksiyonel olmayan bu yapılar, insan embriyosunda ilk olarak dördüncü haftanın başlangıcında ortaya çıkarlar. Pronefrozlar, embriyonun boyun bölgesinde az sayıda hücre kümesi ve kıvrılmış tübüler yapılar ile temsil edilirler. Pronefrik kanal, kaudal olarak uzanır ve kloaka'ya açılır. Pronefrozlar, kısa bir süre içinde dejenerasyona uğrarlar ancak pronefrik kanallar'ın çoğu kalır ve bir sonraki böbrek sisteminde bunlardan yararlanır (Keith and Moore, 2014).

Mezonefroz ve mezonefrik kanallar, üst torakal ile üst lumbal segmentlerin intermediate mezoderminden gelişirler. Gelişimin dördüncü haftasının başlarında, yani pronefrik sistemin obliterasyonu sırasında mezonefroza ait ilk boşaltım tübülleri

belirmeye başlar. Bu tübüller boyca hızlı uzarlar, S seklinde bir halka halini alırlar ve medial uzantılarının ucunda kapiller yumaktan oluşmuş bir glomerulus elde ederler. Glomerul'un çevresinde bu tübüller Bowman kapsülü'nü oluştururlar. Kapsül ve glomerül birlikte renal korpuskülü meydana getirirler. Tübülüsler lateralden, mezonefrik veya Wolffian kanalı olarak bilinen longitudinal toplayıcı kanala girer. İkinci ayın ortasında mezonefroz böbrek orta hattın her iki yanında büyük ve oval şekilli birer organ haline gelir. Bu sırada, gelişmekte olan gonad da mezonefrozun medialinde yer aldığından, bu iki organ tarafından oluşturulan doku kabarıklığına ürogenital sırt adı verilir. Kaudaldeki tübüller farklılaşmaya devam ederken, kranial tübül'ler ve glomerül'lerin çoğunluğu dejenere olarak 2. ayın sonunda tümüyle yok olur. Erkeklerde kaudal tübüller'in bir kısmı ve mezonefrik kanal genital sistemin oluşumunda yer almak üzere devam ederken kızlarda tümüyle kaybolur (Sadler, 2005).

#### **2.4.2. Metanefroz**

Toplayıcı tübüllerin gelişimi: Üreterik tomurcuk mezonefrik kanalın çıkıntısıdır. Bu çıkıntı WT-1 (Anti-onkogen), GDNF (Glial hücre serisi kökenli nörotrofik faktör) ve c-RET (Trozinkinaz reseptör) tarafından düzenlenir. Üreterik tomurcuk öncelikle, metanefrik mezoderm'in içerisine girer ve daha sonra ureter, pelvis renalis, calyx renalis major ve calyx renalis minor'leri ve toplayıcı kanalları oluşturmak üzere tekrar tekrar bölünür (Ronald W. , 2016).

Nefronun gelişimi: Toplayıcı kanalların indükleyici etkisi metanefrik mezodermin, daha sonra ilkel S şekilli renal tüpleri meydana getirecek, nefron oluşmasında kritik olan metanefrik veziküllere farklılaşmasına neden olur. S şeklindeki

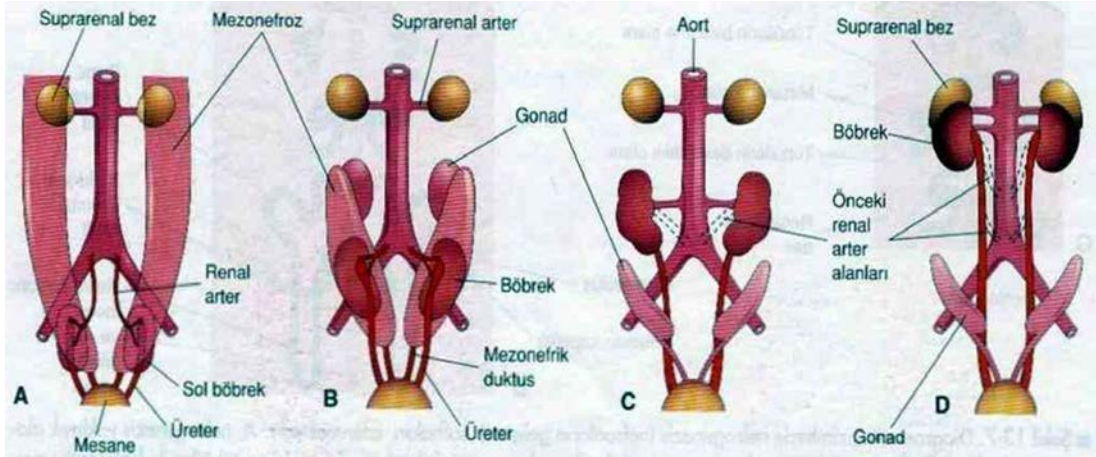
renal túbüller bağlayıcı túbüllere, distal kıvrıntılı túbüllere, Henle kulpuna, proksimal kıvrıntılı túbül ve Bowman kapsülüne farklılaşır. Glomerüli adı verilen kapiller yumağı Bowman kapsülüne dođu çıkıntı yapar. Nefron oluşumu doğumda tamamlanır; ancak nefronların fonksiyonel olgunlaşması bebeklik dönemi boyunca devam eder (Ronald, 2016).

Doku kaynakları: Ureter, pelvis, calyx renalis major ve calyx renalis minor'un iğini döşeyen değişken epitel ve toplayıcı túbülleri döşeyen tek katlı kübik epitel, üreterik tomurcuğun mezoderminden köken alır. Bağlayıcı túbülleri ve distal kıvrıntılı túbülleri döşeyen tek katlı kübik epitel, Henle kulpu'nun tek katlı yassı epiteli, proksimal kıvrıntılı túbülün tek katlı prizmatik epiteli, podositler ve Bowman kapsülü'nün tek katlı yassı epiteli, metanefrik mezoderminden köken alır (Ronald, 2016).

Üçüncü üriner organ olan metanefroz veya kalıcı böbrekler, beşinci haftada belirir. Bağlangıçta pelvis içinde yer alan böbrekler daha sonra yavaş yavaş yukarı doğru kayarlar. Böbreğin bu yükseliş, vücudun dikleşmesi yanında, lumbal ve sakral bölgelerdeki büyümenin bir sonucudur. Metanefroz pelvis içindeyken, arteriyel kan dolaşımını aortanın pelvik bir dalından alır. Böbreğin arteriyel dolaşımı karın boşluğundaki yükseliş sırasında da, her seferinde aorta'nın daha yukarı kesimlerinden ayrılan arterler yoluyla sağlanmaya devam eder. Bu süreç boyunca, bir altta kalan önceki arterler genellikle dejenere olurlar, böbrekler, erişkindeki pozisyonlarına embriyonel hayatın 9. haftasında ulaşırlar (Sadler, 2005).

Pelvis içinde yerleşen böbrekler, beslenmesini bölgedeki yakın kan damarlarından temin ederler. Bağlangıçta böbreğin yükseliş sırasında oluşmuş, ancak dejenere olmayarak sebat eden embriyonik damarları temsil eden aksesuar renal

arterlere sık rastlanılır. Bu damarlar, genellikle aorta'dan ayrılırlar ve böbreğe üst veya alt kutuplarından girerler (Şekil 8) (Sadler, 2005).



**Şekil 8.** Embriyo ve fetusta (6-9. haftalar) böbreğin pelvisten abdomene çıkışı ve medial rotasyonunun ventral görünüşünün şematik çizimi (Keith and Moore, 2014)

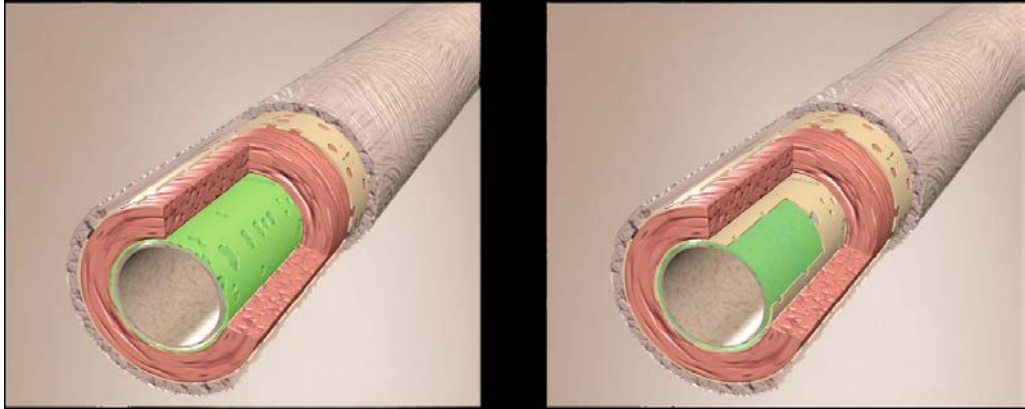
## 2.5. AORT VE ARTERLERİN HİSTOLOJİSİ

Arterler kanı kalpten periferlere taşırlar. Kalbin gevşemesi (diyastol) sırasında kan akışının sürekliliğinin sağlanması için, kalbin her kasılması (sistol) sırasında pompalanan kanın bir kısmı arteriollerde depolanır (Kierszenbahum, 2006).

Arterler üç ana katman ya da tabakadan oluşur:

### 2.5.1. Tunica intima

En içteki tabakadır. Bir endotel örtüsü (kalbin iç tabakası olan endokardiyumla devam eder), gevşek bağ dokusundan bir ara tabaka (subendotel) ve elastik liflerin dış tabakasından oluşan elastik laminadan meydana gelir (Şekil 9) (Kierszenbahum, 2006).



**Şekil 9.** Tunica intima ve tunica intima subendothelia tabakaları (Yılmaz ve ark., 2010)

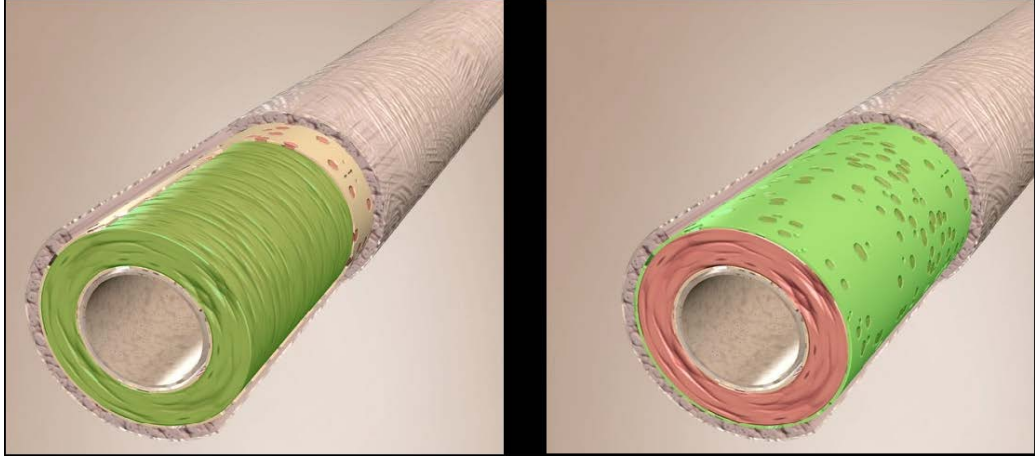
### 2.5.2. Tunica media

Orta tabakadır. Başlıca, değişik sayıda kollajen lif, ekstrasellüler matriks (hücre dışı ağ) ve düzensiz geçitleri olan elastik yapraklarla (pencereli-delikli-elastik membranlar) çevrili düz kas hücrelerinden oluşur. Kollajen lifler, düz kas hücreleri için destekleyici bir ağ oluşturur ve damar duvarının gerilmesini sınırlar. Venlerin kollajen içerikleri arterlerden daha fazladır (Kierszenbahum, 2006).

### 2.5.3. Tunica externa veya adventisya

Dış tabakadır ve başlıca bağ dokusundan oluşur.

Tunica media'yı adventisya'dan ayıran bir dış elastik lamina görülebilir. Büyük damarların (arter ve venler ) adventisyelerinde, oksijen ve besleyici maddeleri sağlamak için, tunica media'nın dış kısmına kadar giren küçük damarlar (vasa vasorum) bulunur (Şekil 10) (Kierszenbahum, 2006).



**Şekil 10.** Tunica media musküler ve eksternal elastik lamina (Yılmaz ve ark., 2010)

## 2.6. BÖBREK DAMARLARININ EMBRİYOLOJİSİ

İntrauterin hayatın erken döneminde pelvis içinde yer alan böbrekler daha sonra karın içinde daha yukarı bir lokalizasyona çıkarlar. Böbrekler, beslenmesini bölgedeki en yakın kan damarlarından temin ederler. Başlangıçta, böbrek arterleri ana iliak arterden (a. iliaca communis) dallanır. Daha sonra, böbreklerin beslenmesi aort' un distal ucundan temin edilir. Daha üst seviyeye ulaştıklarında, aort'un yeni dallarından kan alırlar. Normal olarak, kaudalde bulunan dallar involüsyona uğrarlar ve kaybolurlar. Böbrekler 9. haftada suprarenal bezlere ulaştıklarında yükselmeleri durmaktadır ve bundan sonra aorta abdominalis'ten dal alarak kalıcı arterlerini oluştururlar. Önceki arterler genellikle dejenere olurlarsa da, bu embriyonik arterlerin dejenere olmamaları sonucunda birden çok sayıda renal arterin teşekkül ettiği de görülebilir (Sadler, 2005; Keith and Moore, 2014).

Renal arterler, abdominal aorta'nın her iki tarafında, 6. servikal ve 3. lumbal vertebralar arasında, "rete arteriosum urogenitale" adı verilen, adrenal bezleri, böbrekleri ve gonadları besleyen vasküler bir ağ oluşturur. Bu vasküler ağ, zamanla dejenere olur ve sonuçta bir tek mezonefrik arter kalarak böbreğin arter dolaşımını sağlar. Mezonefrik arterlerin dejenerasyonundaki yetersizlik birden fazla renal arterin ortaya çıkmasına neden olur (İmre ve ark., 2017)

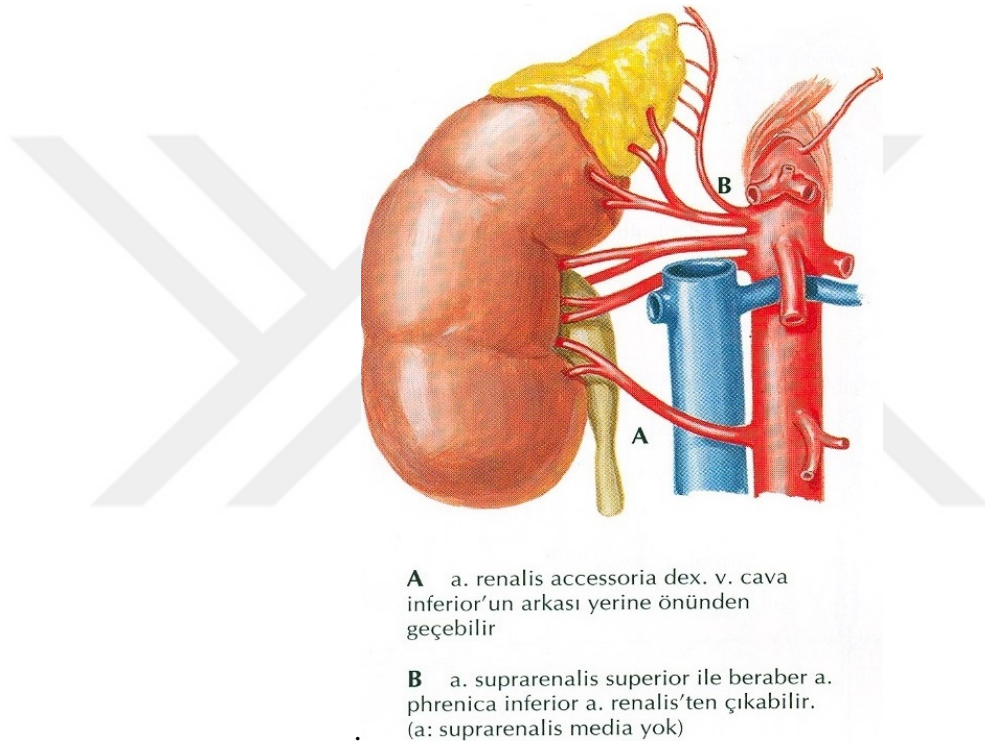
Retroperitoneal venöz sistem karmaşık bir embriyolojik gelişim sürecinden geçtiğinden bu bölgede çok farklı varyasyonlar görülebilmektedir. Embriyolojik yaşamın 4. ile 8. haftaları arasında üç set venöz sistem çifti mevcuttur; suprakardinal venler, posterior kardinal venler ve subkardinal venler. Bu üç venöz sistem kalıcı olarak VCI'yı oluşturmak üzere karmaşık bir regresyon ve progresyon süreci geçirir. En lateralde bulunan postkardinal ven sistemi abdominal bölgede regrese olur, pelvik bölgede kommon iliak venleri oluşturur. Sol taraftaki suprakardinal ve subkardinal ven sistemleri regrese olurken sağ taraftaki çiftleri progrese olarak VCI'yı oluşturmaktadır (Öz ve ark., 2014).

## **2.7. ARTERIA RENALIS VE VENA RENALIS VARYASYONLARI**

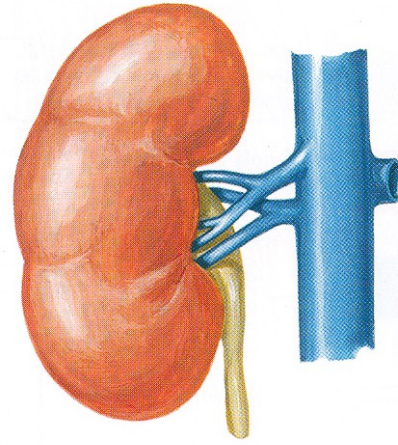
Böbreklerin arteriyel beslenmesinde görülen yaygın varyasyonlar, embriyonik ve erken fetal yaşam sırasında, organların beslenmelerindeki sürekli değişmelerin sonucudur. Aksesuar böbrek arterleri, genellikle ana renal arter'in (ARA) superior veya inferior kutbunda bulunurlar ve esas arterle birlikte hilusa girerler. Bu arterlerin bazen, böbreğin superior ve inferior kutuplarından, direkt olarak böbreğe girdiği de görülebilir. Böbreğin inferior kutbunda yer alan aksesuar bir arter (polar renal arter), ureter'i



anteriordan çaprazlar ve onu sıkıştırır, sonuçta pelvis renalis ve calyx'lerde idrar birikimine bağlı genişlemelerle karakterize olan hidronefroza sebep olur. Eğer aksesuar bir arter, sağ böbreğe inferior kutbundan giriyorsa, genellikle VCI ve ureter'i önden çaprazlar (Şekil 11). Böbreğin aksesuar arterleri zarar görür veya ligasyona uğrarsa, bu arterlerle beslenen böbrek bölgesi iskemik bozukluğa uğrar. Aksesuar arterlerin yaygınlığı, aksesuar venlerden iki kat fazladır (Şekil 12) (Keith and Moore, 2014)



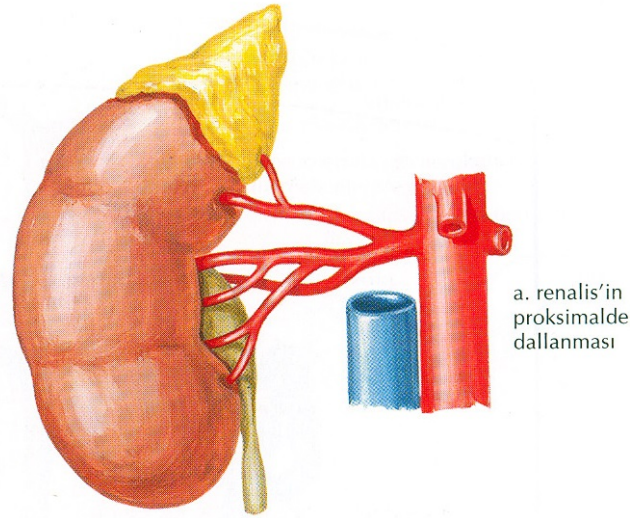
**Şekil 11.** Renal arter varyasyonu (Netter, 2011).



çok sayıda v. renalis'ler

**Şekil 12.** Renal ven varyasyonu (Netter, 2011).

Renal arter varyasyonları “erken dallanma” ve “ekstra renal arterler” olarak iki gruptan oluşur. ARA’lar hilus düzeyinde segmental dallarına ayrılır. Dallanmanın hilustan daha proksimalde olması “erken dallanma” olarak adlandırılır (Şekil 13). Ekstra renal arterler’ler de kendi içerisinde hiler (aksesuar) ve polar (aberran) arterler olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Hiler arterler böbreğin hilusundan ARA ile birlikte girerken, polar arterler böbreğe hilus dışında doğrudan kapsülden girerler. Ayrıca renal arterlerin aortadan orijin aldıkları düzey de değişkenlik gösterir. Ekstrahiler dallanma ARA’nın hilusa ulaşmadan önce dallara ayrılmasıdır. Aksesuar renal arter sık görülen, klinik önem taşıyan bir varyasyon türüdür ve çoğunlukla sol tarafta görülür (Talovic ve ark., 2004; Lee ve ark., 2006; Arıncı ve Elhan, 2014).



**Şekil 13.** Renal arterin erken dallanması (Netter, 2011).

Polar arterler direkt aorta'dan veya hiler dallardan köken alabilir. Diseksiyon serilerinde superior polar artere daha fazla rastlanır. Aortik superior polar arter vakaların %7'sinde, inferior polar arter %5,5'inde görülür. Hiler arter'lerden köken alan üst ve alt polar arterler sırasıyla %12 ve %1,4 oranında görülür (Merklin and Michels, 1958).

Ekstra renal arterin büyük bir kısmı (%72) ARA'nın orijini yakınında aorta'dan köken alır ve alt polü besler. Ekstra renal arterin iliak, superior ve inferior mezenterik, çöliak, orta kolik, lumbal, orta sakral ve karşı taraf renal arterden de köken alabileceği rapor edilmiştir (Pozniak ve ark., 1998). Klinik açıdan önemi olan bu damar genellikle üreteropelvik bileşkeyi anteriordan çaprazlar ve üriner akımın obstrüksiyonuna sebep olabilir (Abrams, 1983).

## 2.7. BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Radyolojik görüntüleme metotlarının çoğu patolojik anatomiye aydınlatmayı amaçlamaktadır. Vasküler görüntülemeye altın standart olarak kabul edilen konvansiyonel anjiografinin invazif bir yöntem olması ve bilinen olası komplikasyonları nedeniyle günümüzde daha az invazif olan bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) gibi yöntemler daha çok kullanılmaktadır. İnvaziv prosedürlerin kullanımlarının artması da vasküler anatomiyi daha iyi anlaşılmasını ve tekrar değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bireysel anatomik detayların bilinmesi hem medikal hem de cerrahi tedavinin yönlendirilmesi açısından önemlidir. Damar hastalıklarında, erken teşhis ve agresif tedavi ile hastaların kurtarılması, hastalığın patofizyolojik özelliklerinin bilinmesi ile mümkündür (Özkan ve ark., 2007).

BT, X-ışını (röntgen) kullanılarak vücudun incelenen bölgesinin kesitsel görüntüsünü oluşturmaya yönelik radyolojik tanı yöntemidir. Cihaz bir bilgisayara bağlıdır. X-ışını kaynağı incelenecek hasta etrafında 360 derecelik bir dönüş hareketi gerçekleştirirken, "gantry" boyunca dizilmiş dedektörler tarafından X-ışını demetinin vücudu geçen kısmı saptanarak elde edilen veriler bir bilgisayar tarafından işlenir. Sonuçta dokuların birbiri ardı sıra kesitsel görüntüleri oluşturulur (Şekil 14) (John, 2006).



**Şekil 14.** Bilgisayarlı tomografi cihazı (<https://radiopaedia.org/cases/ct-scanner>)

BT ile ilgili ilk başarılı klinik uygulamalar 1967 yılında G. Hounsfield tarafından gerçekleştirilmiş ve 1971 yılında hastane şartlarında uygulamaya başlanmıştır. İlk BT cihazlarında, tek bir kesit oluşturabilmek için gerekli verileri toplamak 5 dakikaya varan sürelerle ihtiyaç gösterdiğinden BT uygulaması sadece beyin incelemelerinden ibaret kalmış; sürenin uzunluğu dolayısıyla ile solunum, sindirim hareketleri BT'nin göğüs, batin gibi uygulama alanlarında kullanılmasını engellemiş ve geciktirmiştir (Oyar, 2003).

1972 yılında tıpta kullanıma giren BT'nin teknolojisinde çok önemli gelişmeler olmuştur. Önceleri kesitler tek tek alınırken (her kesit alındıktan sonra masa bir miktar hareket ederek sonraki kesit pozisyonuna geçer), 1989 yılında spiral BT geliştirilmiştir. Spiral BT'de X-ışını tüpü hasta etrafında dönerken masa eş zamanlı olarak hareket eder ve böylece helikal (spiral) tarzda veri kümesi elde edilerek inceleme çok daha kısa

sürede tamamlanır. Önceleri hastadan geçen X-ışını ölçmeye yarayan tek bir dedektör sırası varken (tek dedektörlü BT), 1992’de iki dedektör sıralı, 1998’den itibaren de dört dedektör sıralı BT’ler (Çok Kesitli BT = ÇKBT) kullanılmaya başlanmıştır. İzleyen yıllarda 6, 8, 16 ve 32 sıralı dedektörler kullanıma girmiş ve 2003 yılı sonlarında dünyanın ilk 64 dedektör sıralı BT cihazı kurulmuştur. Halen dedektör teknolojisindeki ilerlemeler devam etmekte olup 256 dedektör sıralı BT cihazının prototipi üretilmiştir (John M., 2006). Tek dedektörlü BT’nin 48 sn’de yaptığı işi, dört dedektörlü ÇKBT 12 sn’de yaparak zamandan kazanç sağlar (John, 2006; Özkan ve ark., 2007).

ÇKBT ile izotropik görüntüleme şansı elde edilmiştir. BT’de kesit kalınlığı 1-12 mm arasında değişir. Seçilecek bu kesit kalınlığının piksel yüzeyiyle çarpımı sonucu ortaya çıkacak volume voksel adı verilir. Milimetreden daha ince boyutlarda kesit kalınlığı kullanılarak, 3 aksı da eşit boyutlarda olan voksel oluşturulmaktadır. Böylece aksiyal planda alınan verilerden diğer planlarda iki boyutlu çoklu açıdan rezolüsyonu çok yüksek görüntüler elde edilebilir. Ayrıca maksimum yoğunluk görüntüsü, minimum yoğunluk görüntüsü, hacimsel gösterim ve gölgeli yüzeysel gibi üç boyutlu işlemlerin görüntü kalitesinde de belirgin artış saptanır. ÇKBT aygıtı tarayıcı, bilgisayar ve görüntüleme ünitesi olmak üzere üç bölümden oluşur. Tarayıcı; hasta masası ve gantryden oluşur. Gantry içerisinde tüp ve dedektör sistemi vardır. Bilgisayar ünitesinde tarayıcı sistemden gelen bilgiler, birçok matematiksel işlem ve algoritmalarla değerlendirilip işlenir. Daha sonra bu işlemlerden elde edilen sonuçlar, tarama alanını temsil edecek, sayılardan oluşmuş bir haritaya dönüştürülür. Bu işleme rekonstrüksiyon adı verilir. Bilgisayar ekranında gördüğümüz resim, aslında renkle kodlanmış harita elemanlarından oluşan birçok noktacıktan meydana gelmektedir (Özkan ve ark., 2007).

ÇKBT'nin sağlıkta kullanım alanları gün geçtikçe artmaktadır. Baş boyun, pulmoner damarlar, aorta, pelvik ve alt ekstremite arterleri, koroner arter'lerin incelenmesi, kolonoskopik çalışmalar, akut apandisit tanısı, trakeobronşial stenozun değerlendirilmesi gibi birçok alanda kullanılmaktadır (Ayaz ve ark., 2011).

Gelişen bu teknoloji ile birlikte travma hastalarında ve çocuklarda incelemeler kolaylaşmakta, multifazik incelemeler yapılabilmekte, incelemeler daha kısa sürede tamamlanabilmekte, volümetrik ölçümler yapılabilmekte, tarama hızındaki artış ile birlikte kontrast madde kullanımı azalmaktadır. ÇKBT'nin üstünlüklerinin yanı sıra, hastalara daha fazla radyasyon verip vermediği ise araştırılmaktadır (Rydberg ve ark., 2000; zkan ve ark., 2007).

### **2.7.1. BT'de Kullanılan Kontrast Maddeler**

Röntgen ve BT, X-ışını ile görüntüleme yapan yöntemlerdir. Bu yüzden, röntgende kullanılan pozitif kontrast maddelerden iyotlu kontrast maddeler BT'de de kullanılmaktadır. Ayrıca hava da, negatif kontrast özelliği ile BT'de eklem incelemelerinde ve bazı vücut boşluklarında kullanılmaktadır. BT'de kontrast duyarlılığının yüksek olması nedeniyle, incelenen alandaki kontrast yoğunluğunun düşük olması gerekmektedir. Baryum, aşırı yoğunluğa bağlı artefaktlara neden olduğundan BT'de kullanılmaz (Kaya, 2008).

Bazı organ ve oluşumları birbirlerinden daha iyi ayırt etmek amacıyla kontrast maddeler intravenöz ve/veya oral yolla ya da vücut boşlukları içerisine verilerek kullanılmaktadır. Kontrast maddenin doğru kullanımı ve uygulaması çok önemlidir. Özellikle abdominal incelemelerde iyi yapılamayan bir uygulama, karaciğer ve böbrek

gibi organlarda yer kaplayan lezyonların gizlenmesine yol açabilmektedir. İntravenöz kontrast ilaç uygulanacak hastalarda kontrast ilaca bağı olarak gelişebilecek bulantı ve kusma gibi şikayetleri önlemek açısından hastanın birkaç saat öncesinden aç kalması gerekmektedir. İntravenöz kontrast ilaç kullanımlarında anamnez dikkatle alınmalı ve daha önceden ilaç reaksiyonunun olup olmadığı öğrenilmelidir (Kaya ve ark., 1997).





### 3. MATERYAL-METOT

Çalışmamız Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınarak yapılmıştır (18-KAEK-152).

Çalışmamızda örnek sayısı tespiti için Biyoistatistik Anabilim Dalı öğretim üyelerinden görüş alınmış, literatür taraması sonucu ve daha önceki tecrübelerine göre 18-83 yaş grubunda güç analizi yapıp 200 hastanın (%90 güç oranında,  $\alpha:0,90$ ,  $p<0,05$ ) araştırma için yeterli olduğu gözlenmiştir.

Çalışmamızda Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde herhangi bir nedenle abdominal BT çektiren 18-83 yaş aralığındaki 200 hastanın BT görüntüleri retrospektif olarak değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmamıza 18 yaş altı hastalar, BT görüntü kalitesi yeterli olmayan bireyler ve renal damarların görüntülenmesini engelleyecek biçimde abdominal patolojiye (tümör, anevrizma gibi) sahip hastalar dahil edilmemiştir. Cinsiyet ayrımı yapılarak sağ renal arter ve sol renal arter'lerin orijin düzeyleri, orijin seviyeleri, sayıları; sağ ve sol renal venlerin sayıları ve drene oldukları ven, sol renal venin sirkumaortik ve retroaortik olma durumu, sağ renal venin bifid olma durumu incelenip sayısal veriler oluşturulmuştur.

Çalışmamızda arterlerin orijin yönünü belirlerken Yılmaz ve ark.'larının 2009'da yapmış olduğu çalışma örnek alınarak, koronal plandaki açılar, saat modeline uyarlanmıştır. Arterin aorta abdominalis'ten ayrılış yönü saat kadranına benzetilmiştir. Kadran (arterin çıkış yönü) saat 3'ü gösteriyorsa lateral, 6'yı gösteriyorsa anterior, 9'u gösteriyorsa medial, 12'yi gösteriyorsa posterior; 12 ile 3 arasındaysa posterolateral, 3 ile 6 arasındaysa anterolateral, 6 ile 9 arasındaysa anteromedial, 9 ile 12 arasındaysa posteromedial olarak isimlendirilmiştir (Yılmaz ve ark., 2009) .

Çalışmamızda kullanılan tüm BT görüntüleri PACS üzerinden değerlendirilmiştir. Hastaların renal arter ve renal venlerine ilişkin anatomik lokalizasyon verileri ve epidemiyolojik kayıtlar incelenmiştir.

### **3.1. İstatistiksel Analiz**

Çalışmadan elde edilen veriler değerlendirilirken, istatistiksel analizler IBM-SPSS 20,0 programı ile yapılmıştır. Verilerin test edilmesinde student-t testi ve ki-kare kullanılmış,  $p < 0,05$  değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde herhangi bir nedenle abdominal BT çektiren hastaların renal arter ve ven varyasyonlarının değerlendirildiği bu çalışmaya toplam 200 kişi dahil edildi. Değerlendirilen kişilerin %51,5'i (n=103) erkek, %48,5'i (n=97) kadındı. Yaş ortalamaları  $55,5 \pm 14,6$  olan, 18-83 yaş arasındaki hastaların BT görüntüleri değerlendirildi (Tablo 1).

**Tablo 1.** Değerlendirilen Kişilerin Yaş ve Cinsiyet Özelliklerinin Dağılımı

Özellik	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Cinsiyet</b>		
Erkek	103	51,5
Kadın	97	48,5
<b>Yaş</b>		
≤45	48	24
46-65	96	48
>65	56	28
<b>Toplam</b>	200	100

### 4.1. RENAL ARTER VE RENAL VEN VARYASYONLARININ GENEL DAĞILIMI

Kişilerin cinsiyetlerinin, sağ renal arter sayısı, sol renal arter sayısı ve renal vende varyasyon olma durumuna etkisi değerlendirildi ve cinsiyet ile bu değişkenler arasında fark saptanmadı ( $p > 0,05$ ). Tek renal arteri olan kişiler, renal arter varyasyonu

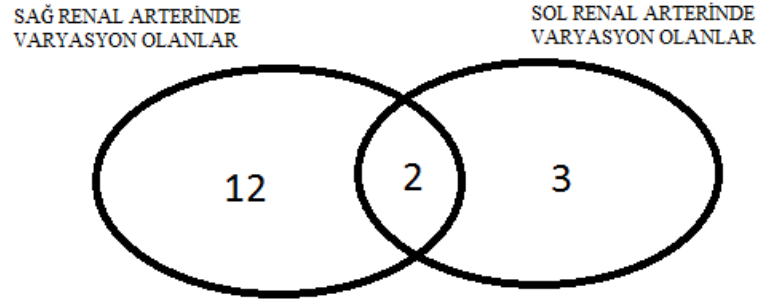
olmayanlar olarak; birden fazla renal arteri olan ve renal arteri olmayan kişiler (agenezi) ise varyasyonu olanlar olarak isimlendirildi. 183 kişinin sağ ve sol renal arterinin birer adet olduğu (varyasyon olmadığı), bir kişinin çift sağ ve çift sol renal artere sahip olduğu, iki kişinin ise sağ renal arterinin bulunmadığı gözlemlendi. Değerlendirilen kişilerin %93'ünün (n=186) tek ve %6'sının (n=12) çift sağ renal arterinin olduğu, %97,5'inin (n=195) tek, %2,5'inin (n=5) çift sol renal arterinin olduğu tespit edildi. Renal veni, aksesuar bir ven eşlik etmeden, aorta abdominalis'in önünden geçerek, çatallı bir yapı (bifid) oluşturmadan VCI'ya drene olan kişiler, varyasyonu olmayanlar olarak; diğer kişiler (sirkumaortik ven, retroaortik ven, bifid ven, aksesuar ven, agenezi) ise varyasyonu olanlar olarak isimlendirildi. Değerlendirilen kişilerin %13'ünde (n=26) renal ven varyasyonu görüldü (Tablo 2-3) (Grafik 1) (Şekil 15).

**Tablo 2.** Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Renal Arter ve Renal Ven Varyasyon Sayısının Dağılımı

Değişken	Kadın (n=97)		Erkek (n=103)		Toplam kişi sayısı (n=200)	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Sağ renal arter</b>						
Varyasyonu olmayan	93	95,9	93	90,3	186	93
Varyasyonu olan	4	4,1	10	9,7	14	7
Toplam	97	100	103	100	200	100
<b>Sol renal arter</b>						
Varyasyonu olmayan	95	97,9	100	97,1	195	97,5
Varyasyonu olan	2	2,1	3	2,9	5	2,5
Toplam	97	100	103	100	200	100
<b>Renal ven varyasyonu</b>						
İki renal vende de varyasyon olmayan	82	84,5	92	89,3	174	87
Ven varyasyonu olan	15	15,5	11	10,7	26	13
Toplam	97	100	103	100	200	100

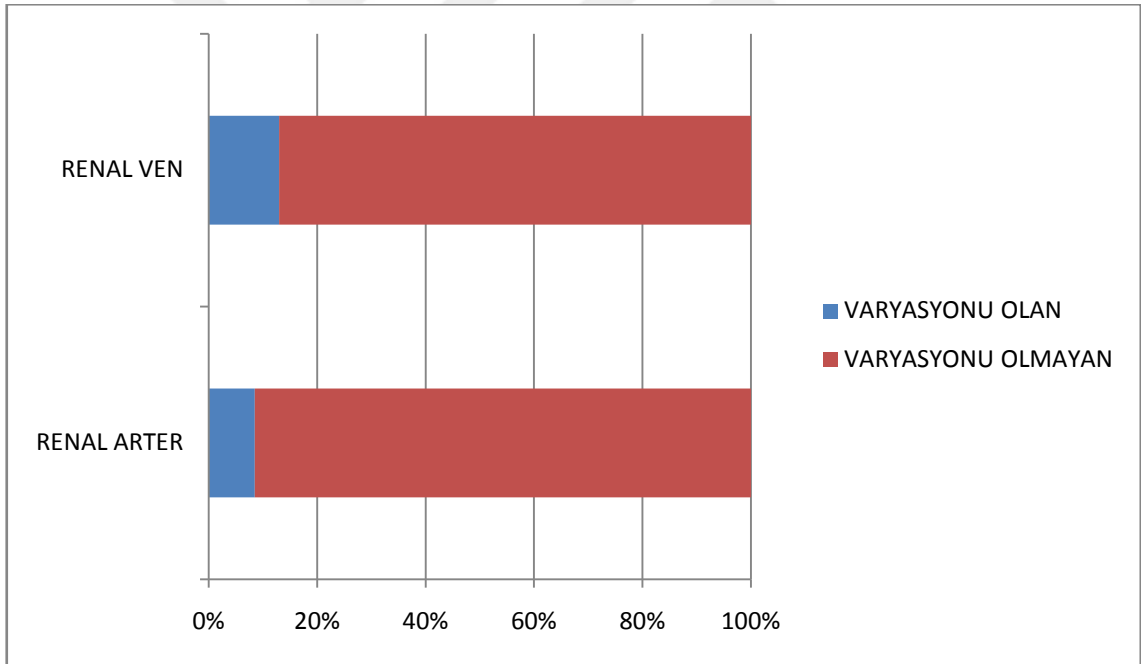
**Tablo 3.** Değerlendirilen Kişilerin Renal Arter Varyasyonlarının Genel Dağılımı

Özellik	Sayı (n)	Yüzde (%)
İki renal arterinde de varyasyon olmayanlar	183	91,5
Sağ veya sol renal arterinde varyasyon olanlar	17	8,5
Toplam	200	100



**Şekil 15.** Unilateral ve bilateral renal arter varyasyonu olanların sayısal dağılımı

**Grafik 1.** Değerlendirilen Kişilerin Varyasyon Türü Dağılımı



## 4.2. SAĞ VE SOL RENAL ARTER VARYASYONLARININ ÖZELLİKLERİ VE BİRLİKTELİKLERİ

Değerlendirilen kişilerin renal arter varyasyon incelemesinde arter sayıları dışında renal arterlerin orijin yönüne (renal arter'in aorta abdominalis'ten çıkış yönü) ve renal arterlerin aorta abdominalis'ten ayrıldığı vertebra seviyesine bakıldı.

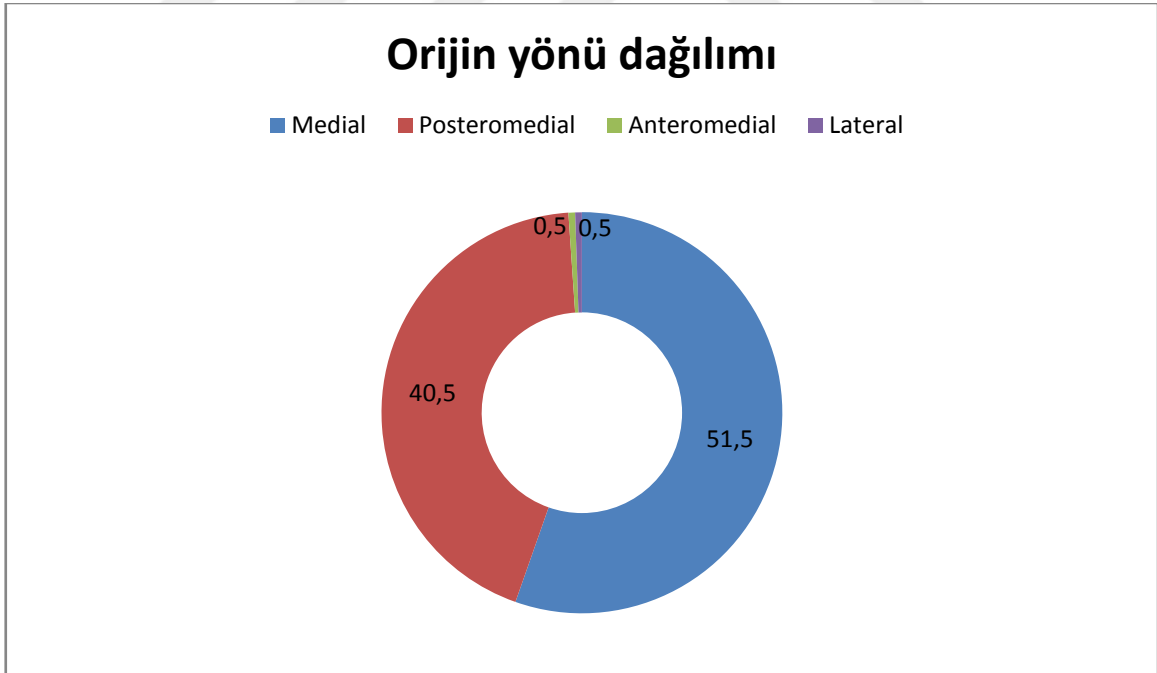
Değerlendirilen kişilerin sağ ve sol renal arter sayısına göre orijin yönü sağ renal arterde en sık medial ve posteromedial olarak gözlemlenirken; sol renal arterde en sık lateral ve posterolateral olarak gözlemlendi. Renal arterde varyasyon olma durumunun, arterlerin orijin yönünü etkilemediği görüldü (Tablo 4-7) (Grafik 2-5).

**Tablo 4.** Sağ Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı

Özellik	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Tek sağ renal arteri olanların sağ renal arter orijin yönü</b>		
Medial	103	51,5
Posteromedial	81	40,5
Anteromedial	1	0,5
Lateral	1	0,5
Toplam	186	93

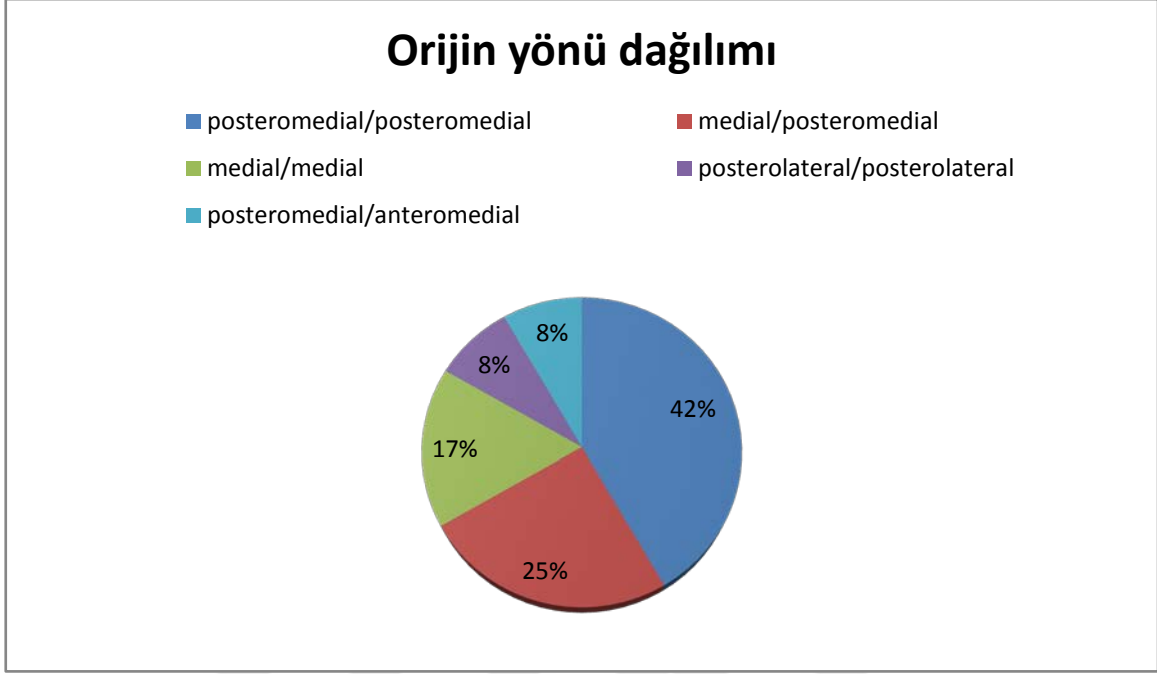
**Tablo 5.** Sağ Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı

Özellik	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Çift sağ renal arteri olanların sağ renal arter orijin yönü</b>		
Posteromedial/posteromedial	5	2,5
Medial/posteromedial	3	1,5
Medial/medial	2	1
Posterolateral/posterolateral	1	0,5
Posteromedial/anteromedial	1	0,5
Toplam	12	6

**Grafik 2.** Sağ Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı



**Grafik 3.** Sağ Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı

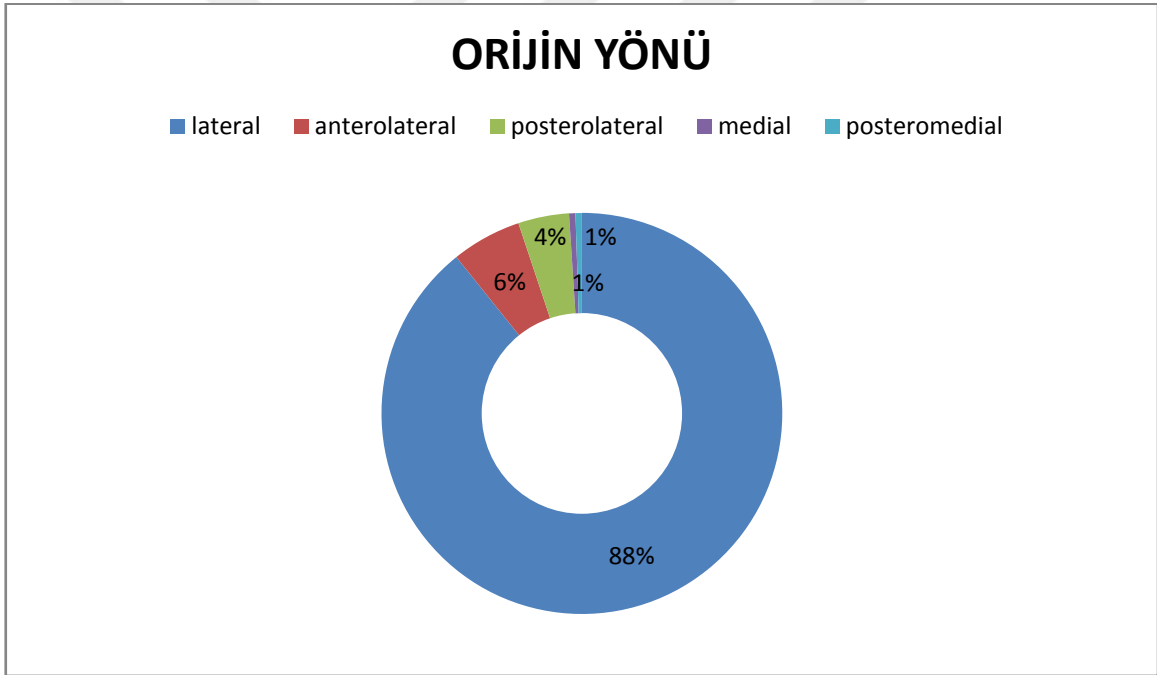


**Tablo 6.** Sol Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı

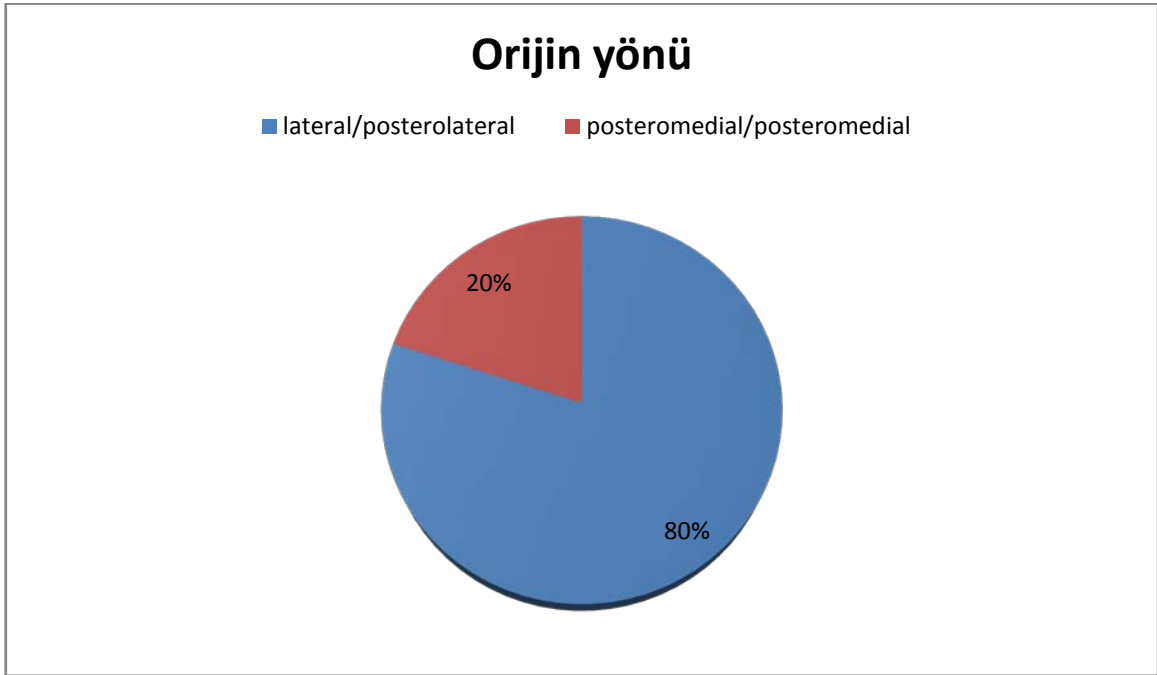
Özellik	Sayı (n)	Yüzde (%)
<b>Tek sol renal arteri olanların sol renal arter orijin yönü</b>		
Lateral	174	87
Anterolateral	11	5,5
Posterolateral	8	4
Medial	1	0,5
Posteromedial	1	0,5
Toplam	195	97,5

**Tablo 7.** Sol Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı

Özellik	Sayı (n)	Yüzde (%)
Çift sol renal arteri olanların sol renal arter orijin yönü		
Lateral/posterolateral	4	2
Posteromedial/posteromedial	1	0,5
Toplam	5	2,5

**Grafik 4.** Sol Renal Arteri Tek Olanların Sol Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı

**Grafik 5.** Sol Renal Arteri Çift Olanların Sol Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı



Sıklık sırasına göre sağ renal arter kadınların %56,7'sinde (n=55), erkeklerin %46,6'sında (n=48) medial orijinli, kadınların %38,1'inde (n=37), erkeklerin %42,7'sinde (n=44) posteromedial orijinliydi. Sol renal arter ise sıklık sırasına göre kadınların %87,6'sında (n=85), erkeklerin %86,4'ünde (n=89) lateral, kadınların %5,2'sinde (n=5), erkeklerin %5,8'inde (n=6) anterolateral orijinliydi (Tablo 8, 9) (Grafik 6, 7).

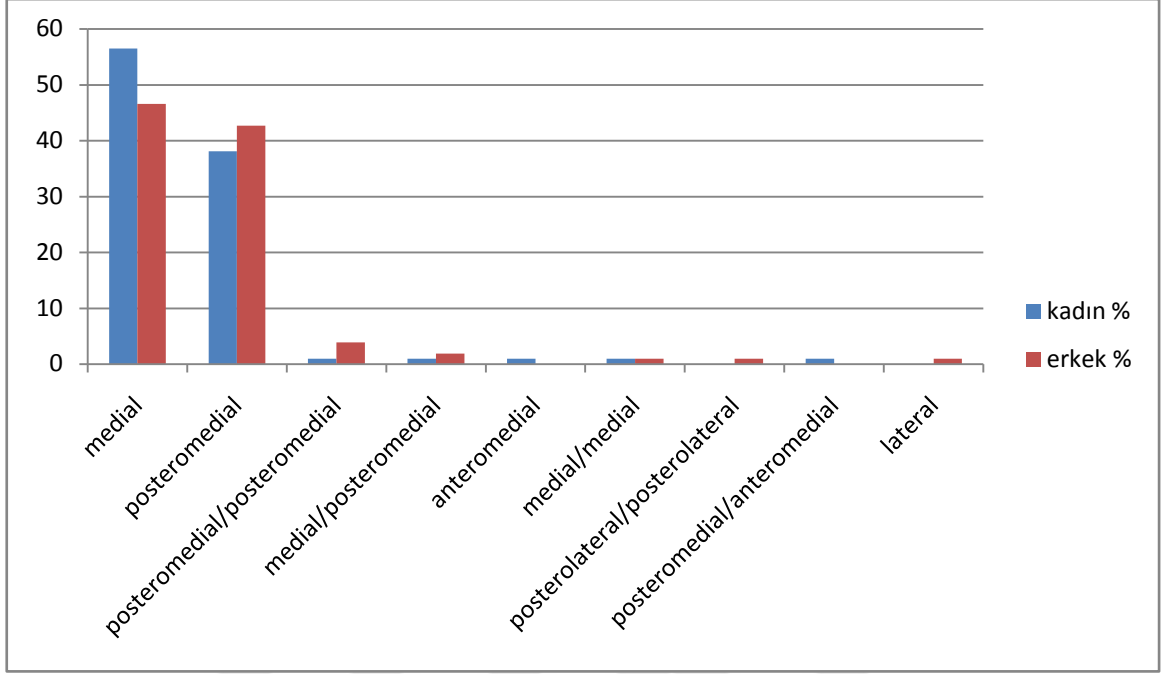
**Tablo 8.** Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Sağ Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı

		<b>Kadın (n=97)</b>		<b>Erkek (n=103)</b>	
<b>Sağ renal arter orijin</b>		<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Varyasyonu olmayanlar	Medial	55	56,7	48	46,6
	Posteromedial	37	38,3	44	42,7
	Anteromedial	1	1	-	-
	Lateral	-	-	1	1
Varyasyonu olanlar	Posteromedial/posteromedial	1	1	4	3,9
	Medial/posteromedial	1	1	2	1,9
	Posterolateral/posterolateral	-	-	1	1
	Posteromedial/anteromedial	1	1	-	-
	Medial/medial	1	1	1	1
	Sağ renal arteri olmayan	-	-	2	1,9
Toplam		97	100	103	100

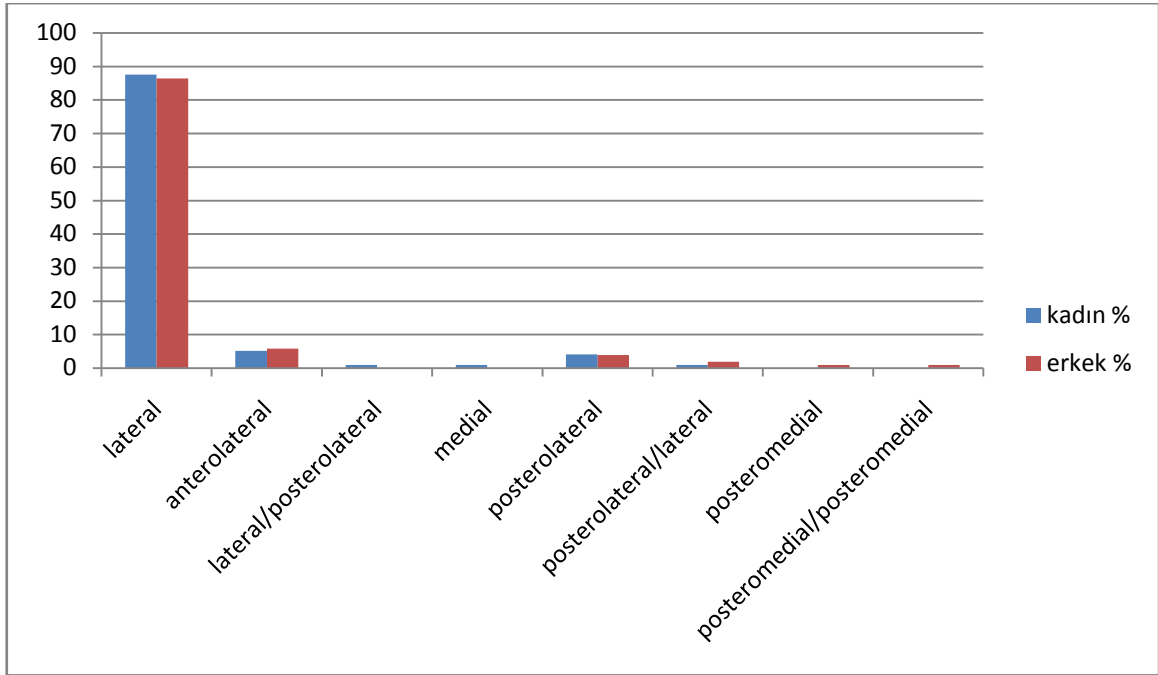
**Tablo 9.**Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Sol Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı

		<b>Kadın (n=97)</b>		<b>Erkek (n=103)</b>	
<b>Sol renal arter orijin</b>		<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Varyasyonu olmayanlar	Lateral	85	87,6	89	86,4
	Anterolateral	5	5,3	6	5,8
	Medial	1	1	-	-
	Posterolateral	4	4,1	4	3,9
	posteromedial	-	-	1	1
Varyasyonu olanlar	Lateral/posterolateral	1	1	-	-
	Posterolateral/lateral	1	1	2	1,9
	Posteromedial/posteromedial	-	-	1	1
Toplam		97	100	103	100

**Grafik 6.**Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Sağ Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı



**Grafik 7.**Değerlendirilen Kişilerin Cinsiyete Göre Sol Renal Arter Orijin Yönlerinin Dağılımı



Değerlendirilen kişilerin renal arterlerin aortadan çıkışlarının vertebral düzeyleri sıklık sırasıyla sağda hem kadınlarda hem de erkeklerde L1, L2 ve L1-L2 aralığı; solda ise kadınlarda L1, L2 ve L1-L2 aralığı, erkeklerde L2, L1 ve L1-L2 aralığı olarak belirlendi. Cinsiyetin bu vertebral düzeylere etkisinin olmadığı gözlemlendi ( $p>0,05$ ) (Tablo 10-13) (Grafik 8-11).

**Tablo 10.** Sağ Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Cinsiyete Göre Sağ Renal Arter Orijinlerinin Vertebra Düzeyleri Dağılımı

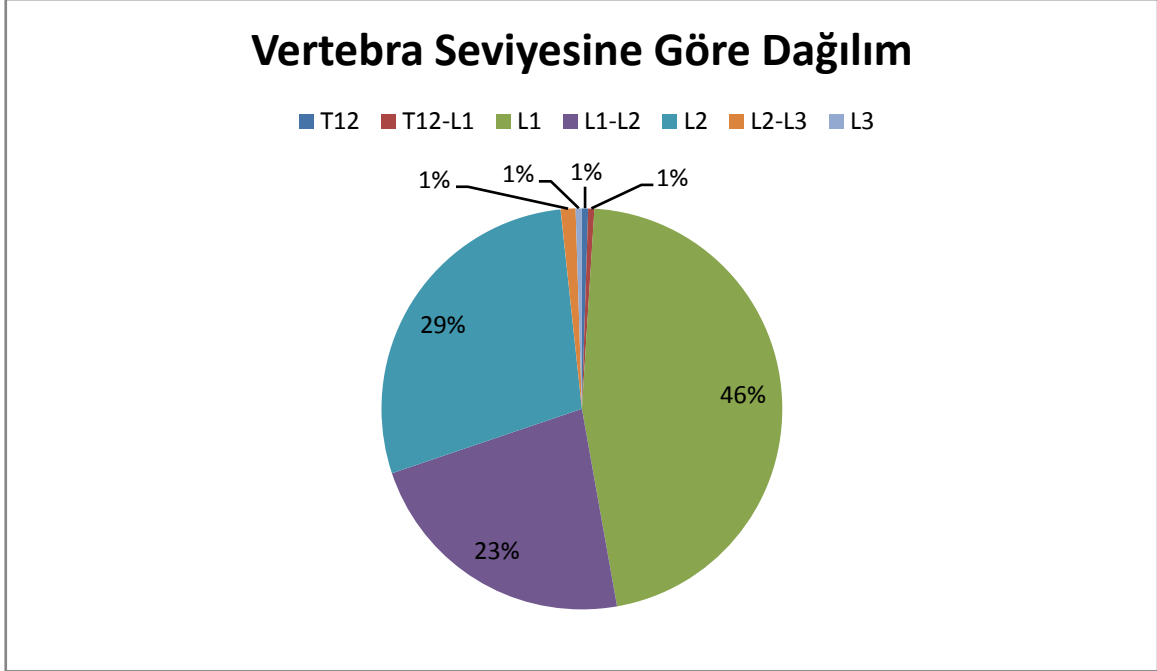
Vertebra düzeyi	Kadın (n=93)		Erkek (n=93)		Toplam kişi sayısı (n=186)	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
T12	1	1,1	-	-	1	0,5
T12-L1 arası	1	1,1	-	-	1	0,5
L1	50	53,7	36	38,7	86	46,2
L1-L2 arası	17	18,3	25	26,9	42	22,6
L2	21	22,6	32	34,4	53	28,5
L2-L3 arası	2	2,1	-	-	2	1,2
L3	1	1,1	-	-	1	0,5
Toplam	93	100	93	100	186	100

**Tablo 11.** Sol Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Cinsiyete Göre Sol Renal Arter Orijinlerinin Vertebra Düzeyleri Dağılımı

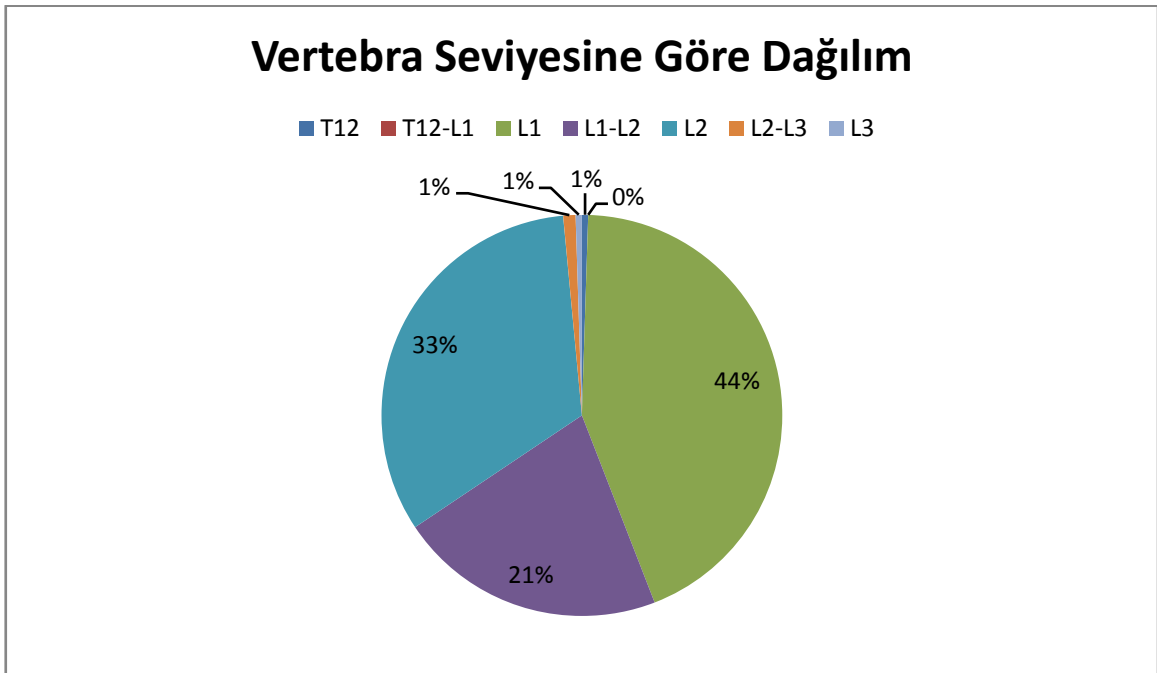
Vertebra düzeyi	Kadın (n=95)		Erkek (n=100)		Toplam kişi sayısı (n=195)	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
T12	1	1	-	-	1	0,5
T12-L1 arası	-	-	-	-	-	-
L1	50	53	35	35	85	43,6
L1-L2 arası	17	18	25	25	42	21,5
L2	24	25	40	40	64	32,9
L2-L3 arası	2	2	-	-	2	1
L3	1	1	-	-	1	0,5
Toplam	95	100	100	100	195	100



**Grafik 8.** Sağ Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijinlerinin Vertebral Düzeyleri Dağılımı



**Grafik 9.** Sol Renal Arteri Tek Olan Kişilerin Sol Renal Arter Orijinlerinin Vertebral Düzeyleri Dağılımı



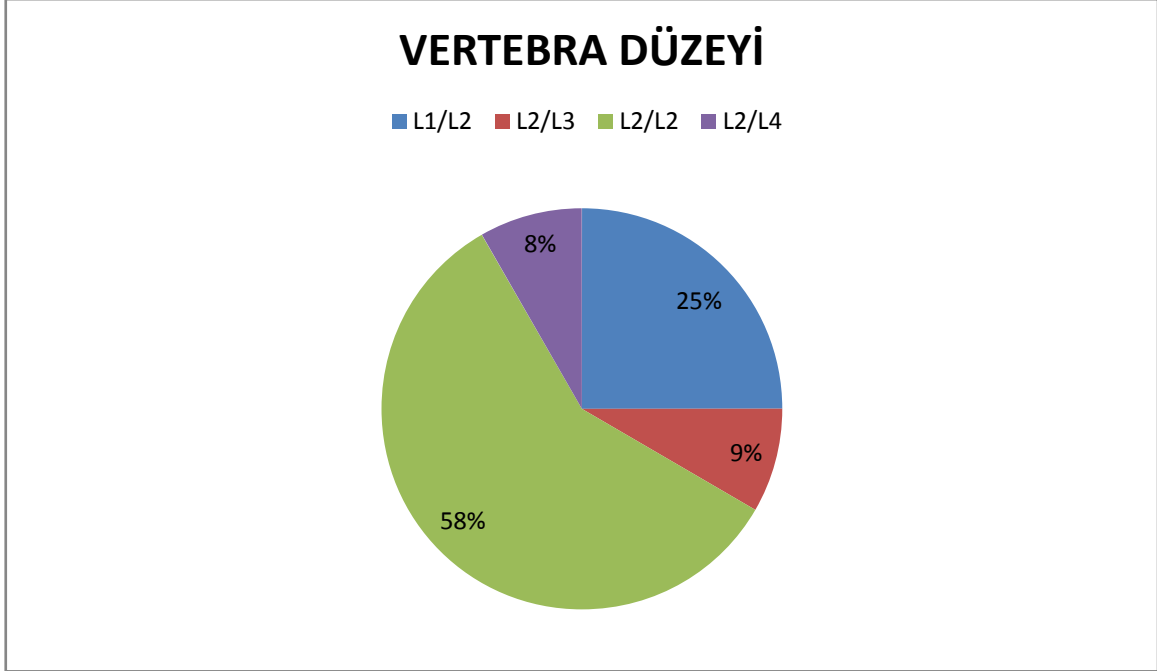
**Tablo 12.** Sağ Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijinlerinin Vertebra Düzeyleri Dağılımı

Vertebra düzeyi	Kadın (n=4)		Erkek (n=8)		Toplam kişi sayısı (n=12)	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
L1/L2	2	50	1	12,5	3	25
L2/L3	0	0	1	12,5	1	9
L2/L2	2	50	5	62,5	7	58
L2/L4	0	0	1	12,5	1	8
Toplam	4	100	8	100	18	100

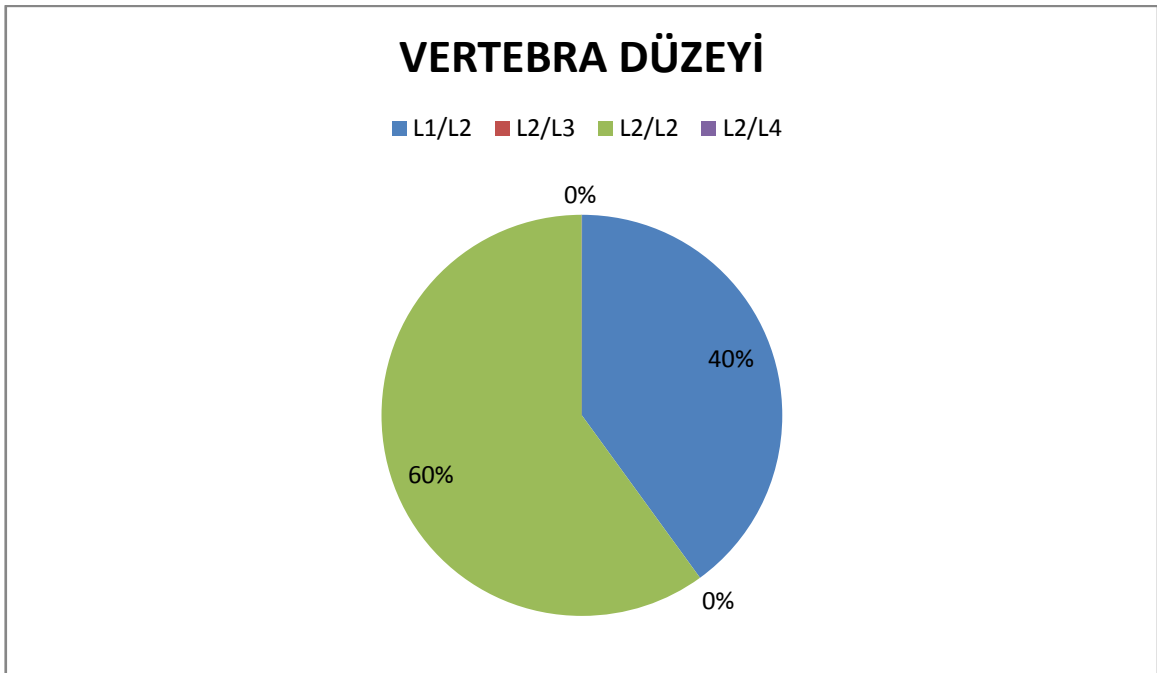
**Tablo 13.** Sol Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sol Renal Arter Orijinlerinin Vertebra Düzeyleri Dağılımı

Vertebra düzeyi	Kadın (n=2)		Erkek (n=3)		Toplam kişi sayısı (n=5)	
	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)	Sayı (n)	Yüzde (%)
L1/L2	1	50	1	33,4	2	40
L2/L3	0	0	0	0	0	0
L2/L2	1	50	2	66,6	3	60
L2/L4	0	0	0	0	0	0
Toplam	2	100	3	100	5	100

**Grafik 10.**Sağ Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sağ Renal Arter Orijinlerinin Vertebral Düzeyleri Dağılımı



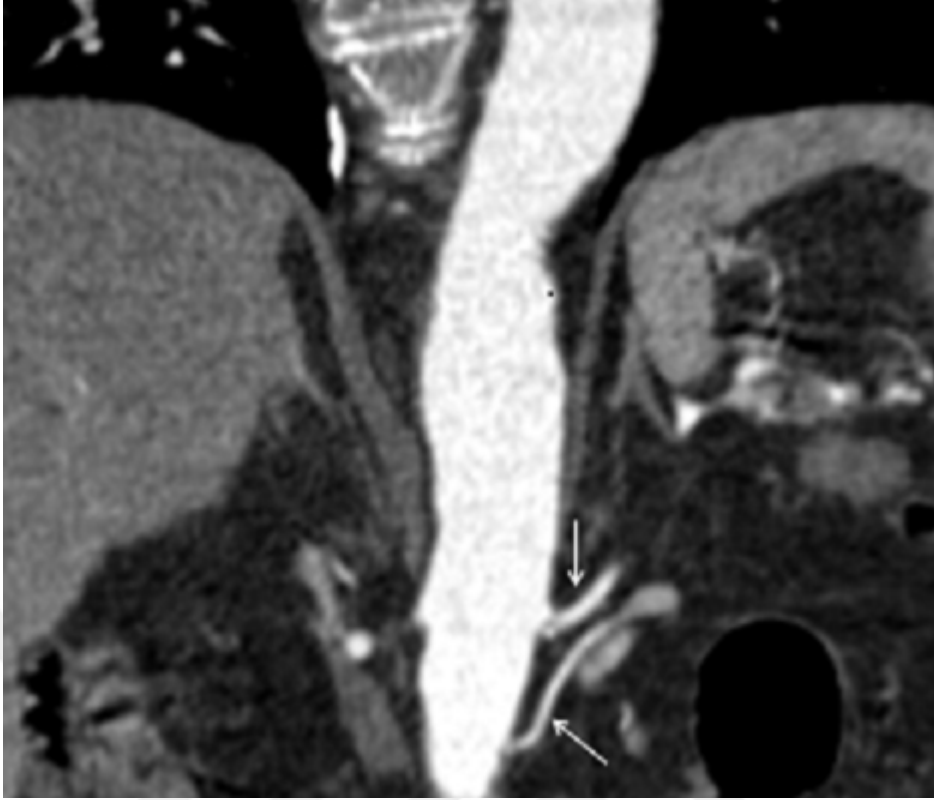
**Grafik 11.**Sol Renal Arteri Çift Olan Kişilerin Sol Renal Arterlerinin Vertebral Düzeyleri



Değerlendirilen kişilerin renal arter sayı varyasyonları incelendiğinde sağ renal arterin çift olma durumunun sol renal arterden daha fazla olduğu görüldü. Kişilerin %0,5'inin (n=1) her iki renal arterinin çift olduğu belirlendi (Şekil 16) (Tablo 14).

**Tablo 14.** Değerlendirilen Kişilerin Renal Arter Sayı Varyasyonlarının Dağılımları

Özellik	Sayı (n)	Yüzde (%)
Sağ ve sol renal arter sayısı tek olanlar (varyasyon olmayanlar)	183	91,5
Sağ renal arteri tek sol renal arteri çift olanlar	3	1,5
Sol renal arteri tek sağ renal arteri çift olanlar	11	5,5
Sağ ve sol renal arteri çift olanlar	1	0,5
Sağ renal arteri olmayıp sol renal arteri çift olanlar	1	0,5
Sağ renal arteri olmayıp sol renal arteri tek olanlar	1	0,5
Sol renal arteri olmayıp sağ renal arteri olanlar	0	0
Toplam	200	100



**Şekil 16.**Koronal reformat ÇKBT görüntüleme de solda aortadan çıkan iki ayrı renal arter görülmekte (Beyaz oklar)

#### **4.3. SAĞ VE SOL RENAL VEN VARYASYONLARININ ÖZELLİKLERİ VE BİRLİKTELİKLERİ**

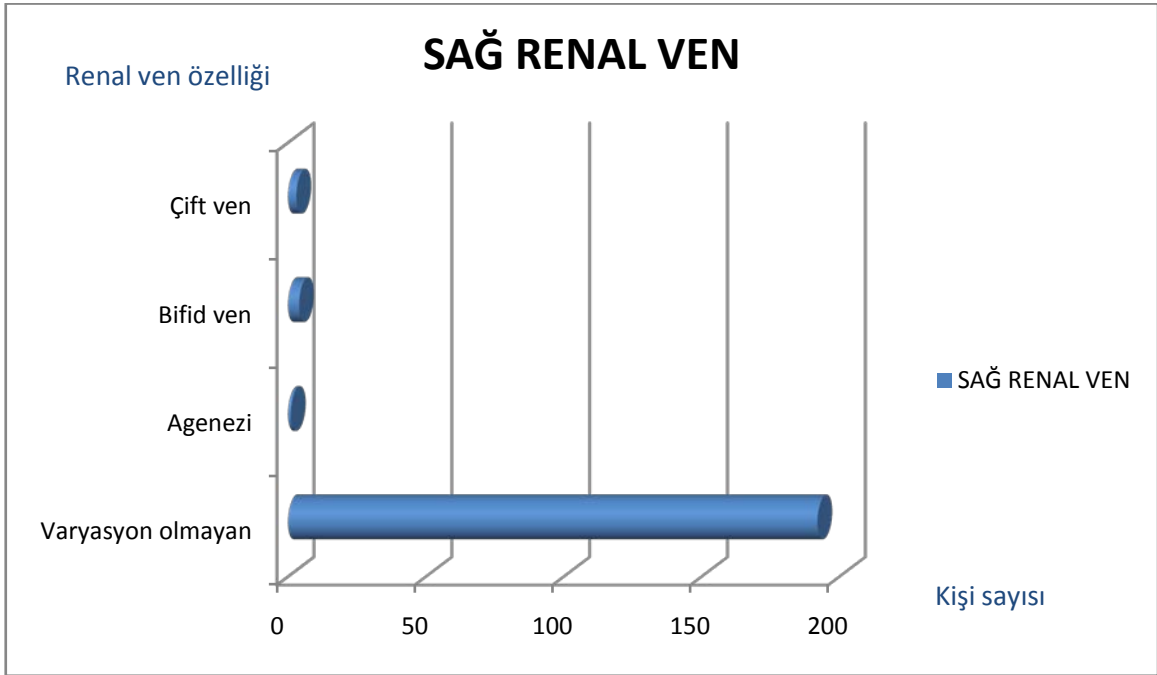
Değerlendirilen kişilerin renal ven varyasyonları incelenerek sağ renal venin bifid ve çift olma durumu; sol renal venin retroaortik, sirkumaortik ve çift olma durumu tespit edildi. Ayrıca renal veni olmayanlar (agenezi) belirlendi. Bu varyasyon özelliklerini taşımadan direkt VCI'ya drene olan venler, varyasyonu olmayan venler olarak değerlendirildi. Araştırmamızda çift sol renal vene rastlanılmadı bununla beraber değerlendirilen kişilerin %1,5'inde (n=3) çift sağ renal ven gözlemlendi. Değerlendirilen

kişilerin tümünde sol renal ven gözlendi, %0,5'inde ise sağ renal ven tespit edilmedi (Tablo 15, 16) (Grafik 12-14) (Şekil 17-19).

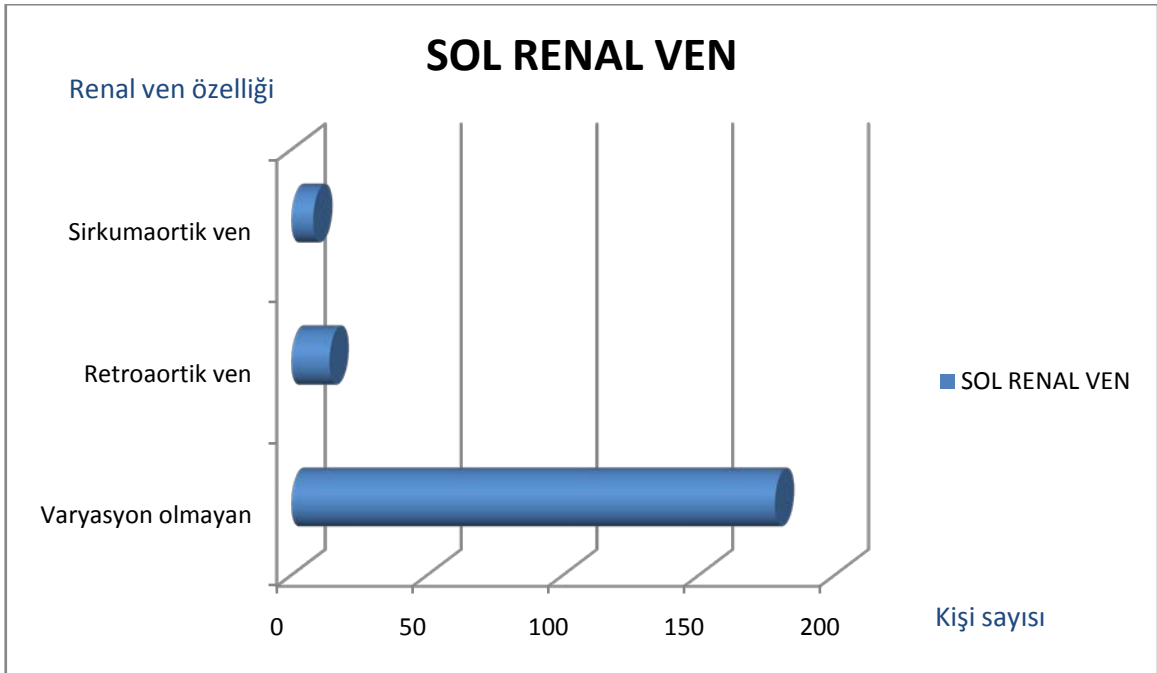
**Tablo 15.** Değerlendirilen Kişilerin Renal Ven Özelliklerinin Dağılımı

<b>Özellik</b>	<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
<b>Sağ renal ven özelliği</b>		
Varyasyon olmayan	192	96
Bifid sağ renal ven	4	2
Çift sağ renal ven	3	1,5
Agenezi	1	0,5
Toplam	200	100
<b>Sol renal ven özelliği</b>		
Varyasyon olmayan	178	89
Retroaortik sol renal ven	14	7
Sirkumaortik sol renal ven	8	4
Toplam	200	100

**Grafik 12.** Değerlendirilen Kişilerin Sağ Renal Ven Özelliklerinin Dağılımı



**Grafik 13.** Değerlendirilen Kişilerin Sol Renal Ven Özelliklerinin Dağılımı

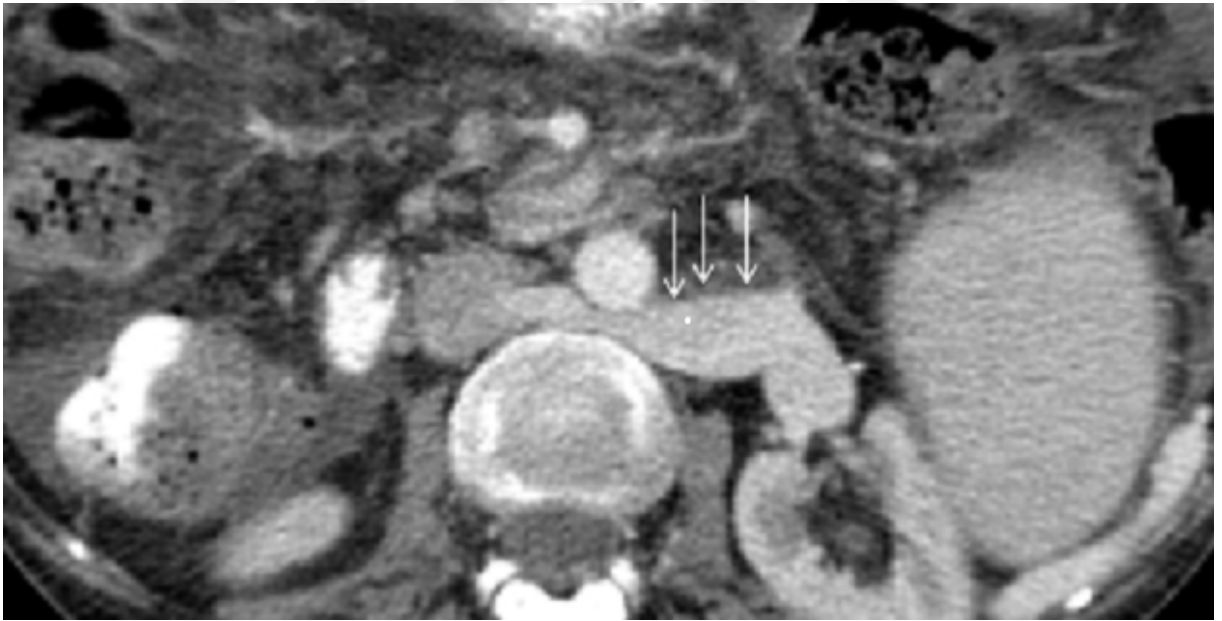
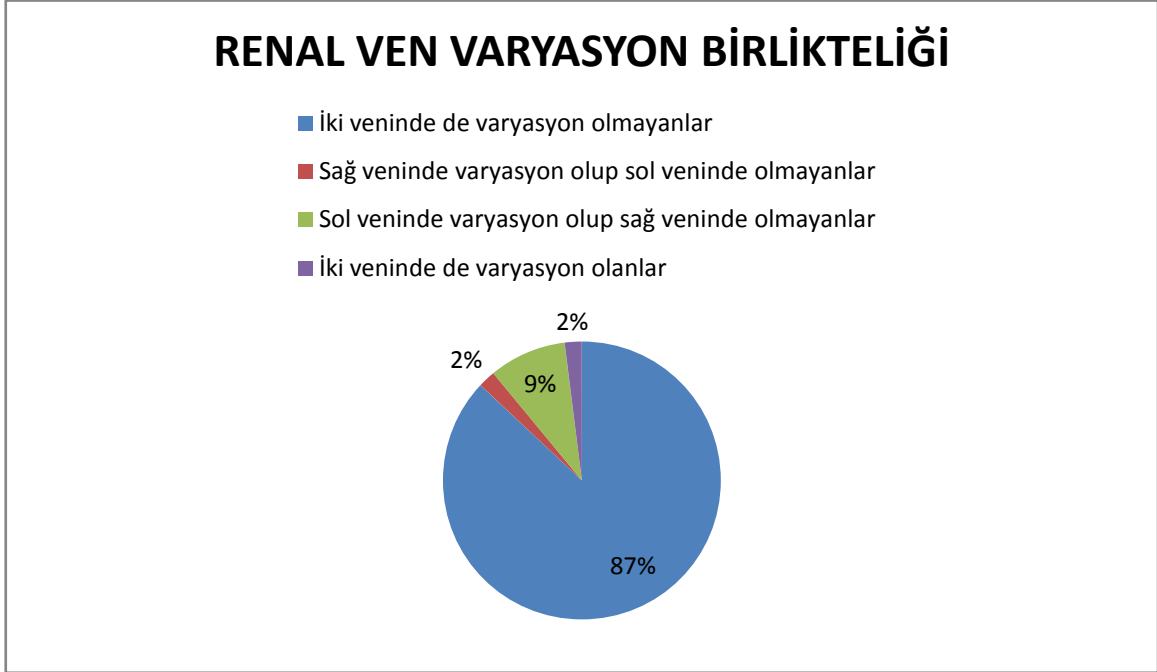


**Tablo 16.** Değerlendirilen Kişilerin Sağ Ve Sol Renal Venlerinin Varyasyon Bağlılıkları Ve Dağılımları

Özellik		Sayı (n)	Yüzde (%)
Varyasyon olmayanlar	İki renal veninde de varyasyon olmayanlar	174	87
Sağ renal veninde varyasyon olmayanlar	Sol renal veni retroaortik olanlar	11	5,5
	Sol renal veni sirkumaortik olanlar	7	3,5
Sol renal veninde varyasyon olmayanlar	Sağ renal veni bifid olanlar	3	1,5
	Sağ renal veni çift olanlar	1	0,5
	Sağ renal veni olmayanlar(agenezi)	-	-
Her iki veninde varyasyon olanlar	Sağ renal veni bifid olup sol renal veni retroaortik olanlar	1	0,5
	Sağ renal veni bifid olup sol renal veni sirkumaortik olanlar	-	-
	Sağ renal veni çift olup sol renal veni retroaortik olanlar	2	1
	Sağ renal veni çift olup sol renal veni sirkumaortik olanlar	-	-
	Sağ renal veni olmayıp sol renal veni sirkumaortik olanlar	1	0,5
Toplam		200	100



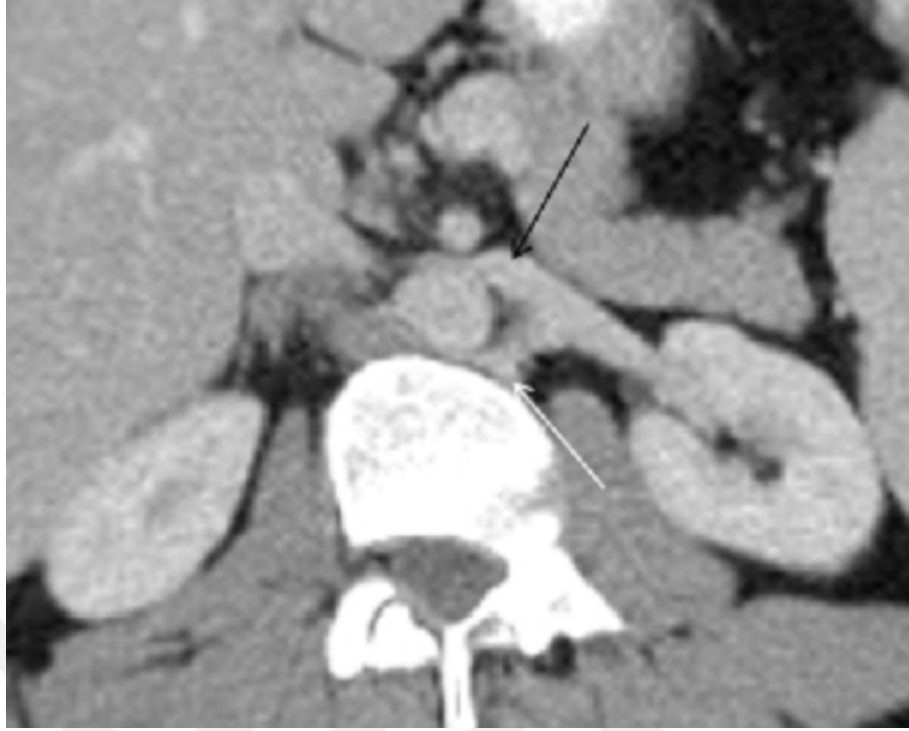
**Grafik 14.** Değerlendirilen Kişilerin Renal Venlerinin Varyasyon Birliktelikleri



**Şekil 17.** Aksiyel ÇKBT görüntülemesinde solda sol böbrekten başlayarak aorta'nın posteriorunda seyreden ve VCI'ya dökülen sol retroaortik renal ven (Beyaz oklar)



**Şekil 18.** Aksiyel ÇKBT görüntülemesinde solda aorta'nın posteriorunda seyreden ve VCI'ya dökülen sol retroaortik renal ven (Siyah oklar)



**Şekil 19.** Multiplanar rekonstrüksiyon ÇKBT görüntülemeye solda sol böbrekten başlayarak aorta'nın posteriorunda (Beyaz ok) ve anteriorunda (Siyah ok) ayrı iki dal şeklinde seyreden sol sirkumaortik renal ven

#### **4.4. RENAL ARTER VE RENAL VEN VARYASYON BİRLİKTELİKLERİ**

Değerlendirilen kişilerin cinsiyetlerinin renal arter ve renal ven varyasyonlarına etkisi değerlendirildi ve cinsiyetle bu varyasyonlar arasında fark saptanmadı ( $p>0,05$ ).

Sağ renal arteri çift olan kişilerin %8,3'ünde ( $n=1$ ) retroaortik sol ven gözlemlendi. Sağ renal arteri çift olup bifid sağ renal veni, çift sağ renal veni, sirkumaortik sol veni olan herhangi kişi gözlenmedi.

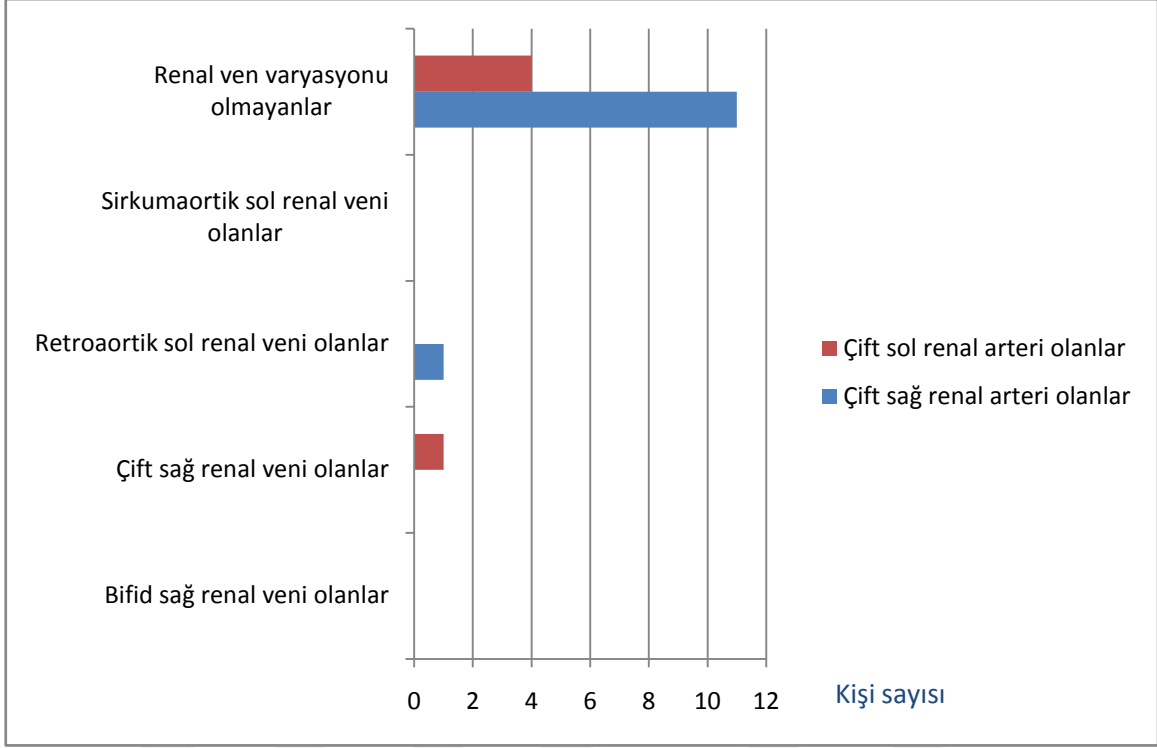
Sol renal arteri çift olan kişilerin %20'sinde ( $n=1$ ) çift sağ renal ven gözlemlendi. Sol renal arteri çift olup bifid sağ renal veni, retroaortik sol renal veni ve sirkumaortik

sol renal veni olan herhangi kişi bulunmadı. Renal arter ve renal ven varyasyon birlikteliği zıt taraf arter ve venler arasında gözlemlendi (Tablo 17) (Grafik 15).

**Tablo 17.** Değerlendirilen Kişilerin Sağ ve Sol Renal Arter Sayısının ift Olma Durumuna Göre eşitli Renal Ven Varyasyon Durumlarının Dağılımı

<b>Değişken</b>	<b>Sağ renal arter sayısı çift olanlar (n=12)</b>		<b>Sol renal arter sayısı çift olanlar (n=5)</b>	
	<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Sayı (n)</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Bifid sağ renal ven olanlar	-	-	-	-
Retroaortik sol renal ven olanlar	1	8,3	-	-
Sağ renal ven sayısı çift olanlar	-	-	1	20
Sirkumaortik sol renal ven olanlar	-	-	-	-
Renal ven varyasyonu olmayanlar	11	91,7	4	80
Toplam	12	100	5	100

**Grafik 15.**Değerlendirilen Kişilerin Sağ ve Sol Renal Arter Sayısının Çift Olma Durumuna Göre Çeşitli Varyasyon Durumlarının Dağılımı



## 5. TARTIŞMA

Renal arterler SMA'nın tam altında, L2 vertebra gövdesinin üst kenarı seviyesinde aorta abdominalis'ten ayrılırlar. Gl. suprarenalis'i besleyen a. suprarenalis inferior'u verdikten sonra, böbrek hilum'unda ön ve arka iki dala ayrılır. Arka dal a. segmenti posterioris olarak uzanır. Ön dal ise 4 segmental dala ayrılır. Tüm segmental dallar da interlobar dallara ayrılarak devam eder (Ozan, 2004) .

Aksesuar renal arter (varyasyonu olan arter) varlığının cerrah tarafından önceden bilinmesi böbreğin kısmi kanlanmasına zarar verilmemesi açısından çok önemlidir. Diğer önemli bir varyasyon ise renal arter orijininin sonraki 2 cm içinde oluşmuş prehiler dallanmadır. Çünkü çoğunlukla renal transplantasyonda, kanama kontrolünün daha kolay sağlanması ve alıcıya uygun anastomoz yapılabilmesi için renal arter kesisi orijininin 2 cm distalinden yapılmaktadır (Katz ve ark., 2001; Yeşildağ ve ark., 2002; Kawamoto ve ark., 2004).

Yapılan çalışmalarda, renal arteri tek olan böbreklerin transplantasyonlarında cerrahi tekniğin daha kolay olduğunu ve postoperatif komplikasyonların daha az olduğunu; aksesuar renal arter varlığının böbrek nakillerindeki karmaşıklığı artırmakla beraber çift a. renalis ile beslenen böbrek nakillerinde görülen başarısızlık oranının varyasyon göstermeyen böbrek nakillerine göre daha yüksek oranda olduğunu bildirmişlerdir (Bordei ve ark., 2004; Özkan ve ark., 2006). Fakat, Aydın ve ark., bu görüşün tersine, aksesuar renal arteri olanlarda böbrek transplantasyon başarısını incelemiş, hastanın ve greftlerin ömrü açısından, aksesuar renal arter ile tek renal arter greftleri arasında önemli bir fark olmadığını belirtmişlerdir (Aydın ve ark., 2004).

Varyasyonu olan renal arter ve ven, renal pelvis kompresyonu ile hidronefroza yol açabileceğinden klinik olarak önemlidir. Ersöz ve ark., birden fazla renal arter varlığının böbrek transplantasyonlarında dezavantaj olduğunu belirtmişlerdir (Ersöz ve ark., 2000). Böbrek damarlarının anatomik varyasyonlarının bilinmesi, böbrek nakli, doğuştan veya sonradan oluşan damar lezyonları ve abdominal aort anevrizması gibi durumların cerrahi tedavisinde önemlidir. Renal arterler “uç (end) arter” ler olup, bağlandıkları zaman besledikleri böbrek dokusunda nekroz, ülserasyon ve fistüller oluşabilmektedir. Ayrıca varyasyonu olan renal arterlerin ve venlerin başka yapılar tarafından basıya uğramalarına bağlı olarak dilatasyona, zamanla da hidronefroza neden olabilecekleri ifade edilmektedir (İmre ve ark., 2017).

Renal arterlerin orijin seviyelerinin farklılık göstermesi ve sık rastlanan varyasyonlar mezonefrik arterlerin gelişimi ile açıklanmaktadır. Bu arterler, aorta'nın her iki tarafında 6. servikal ve 3. lumbal vertebralar arasında, “rete arteriosum ürogenitale” adı verilen ve adrenal bezleri, böbrekleri ve gonadları besleyen vasküler bir ağ oluşturur. Zamanla bu arterler dejenere olur ve sonunda tek bir mezonefrik arter kalarak böbreğin arter dolaşımını üstlenir. Mezonefrik arterlerin dejenerasyonunda yetersizlik birden fazla renal arterin ortaya çıkmasına neden olur (Boijssen ve ark., 1997).

Renal arterlerin aorta abdominalis'ten ayrılış seviyesi çoğunlukla L1-L2 vertebra arası olmakla birlikte retrospektif, radyolojik ve kadavra çalışmalarında renal arterlerin bu seviyeler dışında da aorta abdominals'ten köken aldığı bildirilmiştir (Yılmaz ve ark., 2010; Yılmaz ve ark., 2010; Çiçekçi başı ve ark., 2016). Özdemir ve ark., ÇKBT anjiyografi görüntüleriyle yaptığı çalışmada renal arterlerin ve aksesuar renal arterlerin orijinlerinin bilateral olarak en sık L1 vertebra korpusu düzeyinde olduğunu

saptamışlardır (Özdemir ve ark., 2009). Özkan ve ark. ile Yılmaz ve ark., yaptıkları çalışmalarla renal arterlerin aorta abdominalis'ten L1-L2 vertebra seviyesinde ayrıldığını desteklemektedirler (Özkan ve ark., 2006; Yılmaz ve ark., 2010). Çiçekçibaşı ve ark., insan fetüslerinde yaptığı çalışmada her iki cinsiyette sağ renal arterin en sık L1 vertebranın üst hizasından, sol renal arterin ise L1 vertebranın alt hizasından orijin aldığını bulmuştur (Çiçekçibaşı ve ark., 2016). Beregi ve ark., hipertansif hastalarda yaptığı anjiyografik incelemede renal arter orijin seviyesini L1 ve L3 vertebraların arası olarak belirlendi (Beregi ve ark., 1999). Shashikala ve ark., varyasyonu olmayan renal arterlerin en sık T12-L2 vertebra aralığından orijin aldığını bildirmişlerdir (Shashikala ve ark., 2012). Keskinöz ve ark., vaka analizlerinde çift renal artere rastladıklarını ve iki arterin de L1 vertebranın alt kenarı hizasından orijin aldığını görmüşlerdir (Keskinöz ve ark., 2015).

Bu çalışmada, sağ ve sol renal arterler ve aksesuar renal arterlerin aorta abdominalis'ten köken aldıkları vertebra seviyelerinin sırasıyla L1, L2 ve L1-L2 aralığı olduğu belirlendi. Cinsiyetin bu düzeylere etkisinin olmadığı gözlemlendi. Böylece aksesuar renal arterlerin varlığının, renal arterlerin orijin seviyesinde bir farklılığa sebep olmadığını görüldü. Elde edilen bulgular, literatür ile uyumludur (Beregi ve ark., 1999; Ozan H, 2005; Özkan ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2009; Yılmaz ve ark., 2010; Yılmaz ve ark., 2010; Arıncı ve Elhan, 2014; Çiçekçibaşı ve ark., 2016).

Renal arterlerin aorta abdominalis'ten çıkış yönüyle ilgili kabul görmüş genel bir kanı mevcut değildir. Bu konuda az sayıda çalışma mevcuttur. (Saldarriaga ve ark., 2008; Yılmaz ve ark., 2010). Yılmaz ve ark., sağ ve sol renal arterin orijin yönünü anterolateral ve lateral olarak belirlemiş, cinsiyetler arasında fark bulamamıştır (Yılmaz ve ark., 2010). Saldarriaga ve ark., Colombia'da yarı melez popülasyonda yapmış



olduğu morfolojik çalışmada; renal arterlerin % 85'inin aortanın anterolateralinden köken aldığını bulmuştur (Saldarriaga ve ark., 2008).

Çalışmamızda sağ renal arteri tek olanlarda sağ renal arter orijin yönünün sıklığı sırasıyla medial ve posteromedial, sol renal arteri tek olanlarda sol renal arter orijin yönünün sıklığı sırasıyla lateral ve anterolateral; sağ renal arteri çift olanlarda sağ renal arterlerinin orijin yönlerinin en sık posteromedial/posteromedial, sol renal arteri çift olanlarda sol renal arterlerinin orijin yönlerinin en sık lateral/posterolateral olduğu belirlendi ve cinsiyetin renal arterin orijin yönüne etkisinin olmadığı saptandı. Çalışmamız, literatürdeki sol renal arter orijin yönünün çoğunlukla anterolateral olmasıyla uyumludur (Yılmaz ve ark., 2010; Saldarriaga ve ark., 2008). Fakat sağ renal arter orijin yönünü Yılmaz ve ark. anterolateral ve lateral olarak belirlerken biz medial ve posteromedial olarak belirledik (Yılmaz ve ark., 2010). Sonuçlarımızın diğer çalışmalarla uyumsuz olmasının iki sebebi olabilir; birinci sebep çalışmaların farklı popülasyonlarda yapılması, ikinci sebep ise ölçüm şeklimizin farklılığı olabilir. Diğer çalışmalarda aorta abdominalis merkez kabul edilip bu merkezin dışındaki yan kısımlar lateral olarak düşünülmüştür. Bizim saat modelimizde ise sağ böbrek medialde, sol böbrek lateralde kalmaktadır. Aslında sonuçlarımızdaki farklılıklar anterior ve posterior yöndeki farklılıklardan oluşmaktadır. Diğer çalışmalarda sağ renal arterin orijin yönü anterior yndeyken bizim sonuçlarımıza göre posterior yöndedir. Mevcut literatürde renal arterlerin orijin yönleriyle ilgili yapılmış olan başka bir çalışmaya rastlamadık. Aksesuar renal arterin, renal arter orijin yönüne etkisi olmadığı kanaatindeyiz, fakat bunun başka çalışmalarla desteklenmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Aksesuar renal arterlere % 23 oranında rastlanıldığı ve çoğunlukla sol tarafta görüldüğü yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Bu aksesuar arterler doğrudan aortadan

veya renal arterden çıkabilir. Bu dallar genellikle hilumun aşağısından veya yukarisından böbreğe girer (Beregi ve ark., 1999; Özkan ve ark., 2006; Arıncı ve Elhan 2014).

Renal arterlerin sayısal varyasyonları normal popülasyonda sık görülmekle birlikte, varyasyon sıklığı toplumsal ve ırksal farklılıklar göstermektedir. Yapılan çalışmalarda Afrika kökenlilerde %37, beyaz ırkta %35, Hindularda %17 sıklıkla aksesuar renal arter görülmüştür. Aksesuar renal arter görülme sıklığı %9 ila %76 arasında değişkenlik göstermekle birlikte retrospektif BT ve kadavra çalışmalarında genel ortalama %28-30 arasındadır (Satyapal ve ark., 2001; Bordei ve ark., 2004; Özkan ve ark., 2006).

Klinik olarak renovasküler hipertansiyon şüphesi bulunan hastalarda renal arter stenozu varlığının araştırılması gerekir. 30 yaşından önce veya 55 yaşından sonra diastolik hipertansiyon gelişen kişilerde, önceden stabil hipertansiyonu bulunup birden bu stabil durumu bozulan ve tansiyonu daha da yükselen kişilerde veya ortaya çıktıktan sonra 6 ay içerisinde hızla malign hipertansiyonun geliştiği durumlarda renovasküler hipertansiyondan şüphelenilir. Hipertansiyonun %2' den azı renovasküler hastalığa bağlıdır. Bu rakam küçük gibi görünse de toplumdaki hipertansiyonlu olguların sayısı göz önüne alındığında, oran küçümsenemeyecek düzeydedir. Renovasküler hipertansiyondan şüphelenildiğinde uygun bir radyolojik inceleme yapılmış olmasına rağmen yalancı-negatif sonuç alınmasına yol açabilecek potansiyel etkenlerden biri aksesuar bir arterin görüntülenememesidir. Normal popülasyonun %20'sinde görülen aksesuar renal arter, renal arter stenozundan şüphe edilen hastaların incelenmesi esnasında bir tuzak oluşturarak yanılığlara neden olabilir. Özellikle ARA'nın normal

olduğu hipertansif durumlarda aksesuar bir arterden şüphelenebiliriz (Dogra ve Ruben, 2008).

İlave renal arterlerin genellikle ana daldan daha küçük çapa sahip olduğu, bu arterin beslediği böbrek segmentinin diğer segmentlerden daha fazla renin salgılayarak hipertansiyona yol açtığı ne sürülmektedir (Atasoyu ve ark., 2004). Soysal ve ark. 38 yaşındaki erkek bir hastada sağ böbreğe ait üç renal arter olduğunu belirlemiş, aksesuar renal arterler tarafından beslenen böbrek segmentlerinin daha düşük kan basıncına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Buna bağlı olarak renin salınımı artmakta ve anjiyotensin mekanizması harekete geçerek hipertansiyon oluşmaktadır (Soysal ve ark., 2005). Seçen ve ark., hipertansif hastalarda aksesuar renal arter varlığını BT ile incelemişler ve %7,8 vakada aksesuar renal artere rastlamışlardır (Seçen ve ark., 2014).

Aksesuar renal arter oluşumu böbreğin embriyolojik gelişimi ile açıklanabilir. İnauterin hayatta böbrek gelişiminde sırasıyla pronefroz, mezonefroz ve metanefroz evreleri vardır. Bu evreler retroperitoneal olarak ayrı bölgelerde ortaya çıkar. Kalıcı böbrek başlangıçta pelvistedir. Böbrekler, birinci aydan sonra yukarı doğru yükselmeye başlar ve 11. kosta hizasına kadar yükselir. Daha sonra da inmeye başlar ve 5. lumbal vertebra seviyesine kadar gelir. Embriyolojik dönemde iki aorta dorsalis'in birleşmesi ile aorta descendens'in lateral dalları ortaya çıkar. İkinici aydan sonra sadece lateral dallar kalır. Renal arterler de bu lateral dallardan biridir. Böbreğin yukarı doğru yükselişi sırasında alt seviyelerde kalan arterler dejenere olurlar, dejenere olmayan arterler de aksesuar arterleri oluştururlar (Sevinç ve ark., 2002). Toprak ve ark., renal hücreli karsinomu olan ve aynı şikayetlerle hastaneye başvuran 20 olgunun hepsinde aksesuar renal artere rastlamışlardır (Toprak ve ark., 2005). Bu hastalarda eşlik eden ven vasyasyonu olup olmadığı hakkında bilgi verilmemiştir. Aksesuar renal arterlerin

embriyolojik gelişim süreci, renal karsinom veya başka renal hastalıkların temelini oluşturuyor olabilir. Bu yaklaşım başka çalışmalarla da desteklendiği takdirde arter ve ven varyasyonu olan böbrek, cerrahi zorluğun yanı sıra başka hastalıkların temelini de oluşturabileceğinden tercih edilmeyecektir.

Özdemir ve ark., 452 olgu ile yaptıkları BT çalışmasında renal arter varyasyonunu sağ renal arterde % 10,3, sol renal arterde % 9,7 olarak rapor etmişlerdir (Özdemir ve ark., 2009). Özkan ve ark., yaptıkları anjiyografi çalışması sonucunda % 24 olguda birden fazla renal arter saptamışlardır. Olguların %16'sında sağda, % 13'ünde solda birden fazla renal arter; %5'inde ise her iki tarafta birden fazla renal arter gözlemlemişlerdir (Özkan ve ark., 2006). Satyapal ve ark., klinik amaçlı 130 renal anjiyografi ve 32 kadavrada yaptıkları çalışmada, toplam 440 böbrekte ilave a.renalis insidansı ve morfometrisini retrospektif olarak incelemişlerdir. Bu çalışmada %27,7 oranında ilave a. renalis bulmuşlar ve bunların %23,3 tanesinin sağ tarafta olduğu, %32'sinin ise sol tarafta olduğunu bildirmişlerdir. Bilateral a. renalis oranını ise %10,2 olarak belirtmişlerdir (Satyapal ve ark., 2001). Yılmaz ve ark. yaptıkları BT çalışmasında 505 olgunun 77 tanesinde aksesuar renal arter gözlemlemişler, 62 olguda tek taraflı aksesuar renal arter, 15 olguda çift taraflı renal arter bulmuşlardır (Yılmaz ve ark., 2009). Yapılan başka bir BT çalışmasında olguların % 81'inde her bir böbreği besleyen birer renal arter olduğu belirlenmiştir. Çift renal arterlerin % 12' sinin solda, % 7'sinin sağda olduğu tespit edilmiştir (Yılmaz ve ark., 2010). Ayrıca başka bir BT çalışmasında vakaların % 26'sında aksesuar renal artere rastlanmıştır. Bu vakaların % 9' unun tek aksesuar sol renal arterinin olduğu, % 10' unun tek aksesuar sağ renal arterinin olduğu, % 5' inin her iki böbreğe ait birer aksesuar renal arterinin olduğu, % 2'sinin tek böbreğe ait ikiden fazla renal arterinin olduğu belirtilmiştir (Yılmaz ve ark. ,

2010). Bordei ve ark., morfolojik BT çalışmalarında 272 kişinin renal arterlerini incelemişler ve 54 böbrekte çift renal arter bulunduğunu, bunların 42 tanesinin solda, 6 tanesinin ise bilateral olduğu belirtilmiştir (Bordei ve ark., 2004).

Bu çalışmada böbreklerin % 4,25'inde çift renal arter olduğu tespit edildi ve mevcut varyasyonun daha çok sağ renal arterde olduğu görüldü. Literatüre göre renal arter varyasyonları daha çok sol renal arterde görülmektedir. Bu yüzden elde edilen sonuçlar literatürle uyumlu değildi (Özkan ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2009; Arıncı ve Elhan, 2014). Ayrıca cinsiyetin, renal arter varyasyonuna etkisinin olmadığını belirledi.

Pestemalci ve ark., bir kadavrada bilateral üçlü renal arter bulmuşlardır (Pestemalci ve ark., 2009). Şener ve ark., erkek bir hastada tek böbreğe ait 3 renal arter gözlemlemiştir (Şener ve ark., 2005). Gluecker ve ark., yaptıkları MR anjiyografi çalışmasında %22-23 oranında çift renal arter, %1,2-2,4 oranında üç renal arter ve %1,2 oranında dört renal arter saptamışlardır (Gluecker ve ark., 2008). Arer ve ark. böbrek transplantasyon donörlerinde yaptıkları BT çalışmasında vakaların %21,2'sinde üç renal artere, %3,2'sinde ise dört renal artere rastlamışlardır (Arer ve ark., 2015). Bu çalışmada bir böbreğe ait en fazla 2 renal arter tespit edildi. Her iki renal arteri çift olan bir kişiye rastlanıldı. Sağ veya sol renal arterin çift olmasının diğer böbrek arterinde sayı varyasyonuna sebep olmadığı gözlemlendi.

Renal venler, kalın venler olup renal arterin ön tarafında bulunurlar. Sol renal ven sağ renal venden daha uzundur ve SMA'nın başlangıç kısmının hemen aşağısında, aortanın ön tarafından, bazen de arka tarafından geçer. V. testicularis (ovarica) sinistra, v. phrenica inferior sinistra ve çoğunlukla da v. suprarenalis sinistra'yı alır. Sol renal ven, VCI'ya, sağ renal vene göre daha yukarıdan açılır (Arıncı ve Elhan, 2014). Renal

venlerin varyasyonları böbrek transplantasyonlarında cerrahinin teknik yönünü etkileyeceğinden oldukça önemlidir (Koşar ve ark, 2009). Sol renal ven sağ renal venden daha uzun olduğu için sol böbrekle damar anastomozu yapmak daha kolaydır. Bu yüzden, canlı donörden böbrek alınan transplantasyonda, her iki böbreğin arterleri arasında fark olmasa da böbreğin işlevselliği için sol böbrek tercih edilir (Coşkun ve ark., 2017).

Bir böbreğe ait sağlıklı soluma birer renal ven olması normal kabul edilir. Renal venlerin birden fazla sayıda olması 'multiple renal ven' ya da 'aksesuar renal ven' olarak adlandırılır. Retroperitoneal venöz sistemin varyasyonları embriyolojik gelişim süreciyle açıklanabilmektedir. Embriyolojik yaşamın 4. ile 8. haftaları arasında üç set venöz sistem çifti mevcuttur; suprakardinal venler, posterior kardinal venler ve subkardinal venler. Bu üç venöz sistem kalıcı olarak VCI'yı oluşturmak üzere karmaşık bir regresyon ve progresyon süreci geçirir. En lateralde bulunan postkardinal ven sistemi abdominal bölgede regrese olur, pelvik bölgede v. iliaca communis'leri oluşturur. Sol taraftaki suprakardinal ve subkardinal ven sistemleri regrese olurken sağ taraftaki çiftleri progresse olarak VCI'yı oluşturmaktadır. Genellikle sol renal ven, aorta'yı önden çaprazlar. Aortayı arkadan çaprazlayarak VCI'ya dökülmesi retroaortik, aortayı arkadan ve önden çaprazlayarak venöz bir halka oluşturarak farklı seviyelerden VCI'ya dökülmesi sirkumaortik olarak adlandırılır. Sağ renal venin çatallı olması bifid olarak adlandırılır (Dere, 1999; Moore ve Dalley , 2014 ; Öz ve ark., 2014).

Eren ve ark., BT kullanarak retroaortik sol renal ven ve eşlik eden damar anomalilerini incelemişler ve 22 hastanın 15'inde renal venin varyasyon olmadan VCI'ya drene olduğunu, 7 vakada ise varyasyon bulunduğunu belirlemişlerdir (Eren ve ark., 2010). Yeşildağ ve ark., rutin abdomen BT'de sol renal ven anomalilerinin görülme

sıklığını incelemiş ve 984 hastanın %2,3'ünde retroaortik, %0,9'unda sirkumaortik renal ven anomalisi görmüşlerdir (Yeşildağ ve ark., 2004). Öz ve ark., retroperitonel varyasyonları BT ile incelemişler ve hastaların %0,6'sında retroaortik sol renal ven, %0,2'sinde sirkumaortik sol renal ven görmüşlerdir (Öz ve ark., 2014). Kock ve ark., ise BT çalışmalarında %7 oranında sirkümoaortik sol renal ven saptarken, Arer ve ark., yine BT çalışmalarında bu oranı %0,8 olarak bildirmişlerdir (Kock ve ark., 2005; Arer ve ark., 2015). Hoelth ve ark., otopsi çalışmalarında %0,56 oranında retroaortik sol renal ven gördüklerini, BT çalışmalarında ise bu sonucun %0,64 olduğunu bildirmişlerdir (Hoelth ve ark., 1990). Kyung ve ark. bir vaka analizlerinde çift retroartik sol renal ven gördüklerini bildirmişlerdir (Kyung ve ark., 2012).

Bu çalışmada vakaların % 13'ünde ven varyasyonu saptandı. Cinsiyetin ven varyasyonuna etkisinin olmadığı gözlemlendi. Olguların %2'sinde bifid sağ renal vene rastlanırken; sol renal venin % 7'sinin retroaortik, %4'ünün sirkumaortik olduğu tespit edildi. Elde edilen bulgular mevcut literatür ile uyumludur (Yeşildağ ve ark., 2004; Eren ve ark., 2010). Bu oranları netleştirmek transplantasyon ve vasküler cerrahi açısından önemli olabileceği kanaatindeyiz.

Literatürde renal arter ve ven varyasyonları ayrı ayrı incelenmiş olup, bu varyasyonların birbiriyle ilişkisi araştırılmamıştır (Yeşildağ ve ark., 2004; Özkan ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2009; Eren ve ark., 2010; Arıncı ve Elhan, 2014). Bu çalışmada, aynı kişinin renal arterlerin birbiriyle, renal venlerin birbiriyle ve yine aynı kişinin renal arter ve venlerin birbiriyle varyasyon bağıntıları incelendi. Varyasyonu olan kişilerde genel varyasyon türü dağılımına bakıldığında olguların %60' ında renal ven, %40' ında renal arter varyasyonu olduğu tespit edildi.

Sağ ve sol renal arter varyasyonlarının birlikteliği incelendiğinde, sol renal arteri çift olup sağ renal arteri tek olan 3, sağ renal arteri çift olup sol renal arteri tek olan 11, her iki renal arteri çift olan 1 olguya rastlanıldı.

Yine sağ ve sol renal ven varyasyonlarının birlikteliği incelendiğinde 18 kişinin sağ renal veninin normal olduğu, sol renal veninde ise varyasyon olduğunu tespit edildi. Ayrıca 4 kişinin hem sağ hem de sol renal veninde varyasyon olduğu görüldü. Sol renal veninde varyasyon olan bütün olguların sağ renal veninde de varyasyon olduğu belirlendi. Literatürde, aynı kişi üzerinde renal ven bağlantılarını inceleyen başka bir çalışmaya rastlamadığımızdan, sonuçlarımız başka çalışmalarla desteklenmeli ve net oranlara ulaşılmalıdır.

Renal arter ve renal ven varyasyon birliktelikleri incelediğinde; sağ renal arteri çift olan 12 kişiden 1'inde sol renal venin retroaortik olduğu gözlemlendi. Sol renal arteri çift olan 5 kişiden 1'inde çift sağ renal ven görüldü. Aynı kişideki renal arter ve renal ven varyasyon bağlantısının farklı taraf böbrek damarlarına ait olması (sağ renal arter – sol renal ven; sol renal arter – sağ renal ven) tesadüf veya adaptasyon olabilir.



## 6. SONUÇ

Sol renal ven sağa göre daha uzun olduğu için böbrek transplantasyonlarında tercih edilse de bu kararı sol renal venin sağa göre daha uzun ve karmaşık bir embriyojik gelişime sahip olması büyük ölçüde etkiler. Retroperitoneel cerrahide arter ve ven varyasyonlarıyla ilgili eksik bir bilgi kanama, nefrektomi hatta hastanın kaybı ile bile sonuçlanabilir. Literatürde, arter ve ven varyasyonlarıyla ayrı ayrı pek çok çalışma mevcuttur fakat bu varyasyonların beraber araştırıldığı herhangi bir çalışmaya rastlanılmadı.

Bu çalışmada, renal arter ve renal ven varyasyon birlikteliklerinin zıt taraf arter ve venler arasında olduğu; sol renal veninde varyasyon olanlarda sağ renal vende de varyasyon olduğu; sağ ve sol renal arter varyasyonları arasında bağıntılı olmadığı gözlemlendi. Ayrıca aksesuar renal arter varlığının, ana renal arterin aorta abdominalis'ten ayrılış seviyesini ve renal arterlerin orijin yönünü etkilemediği gözlemlendi.

Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen verilerin başka çalışmalara temel oluşturacağına ve desteklenen çalışma verileri ile retroperitoneel cerrahiye, katkı sağlanabileceği kanısındayız. Bununla birlikte renal arter ve renal ven varyasyonu birlikteliği ve bunun etyolojisi hakkında net bir görüş ortaya koyabilmek için farklı genetik kökenlere sahip, farklı bölgelerden çok sayıda kişinin değerlendirildiği detaylı çalışmalara ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

## 7. KAYNAKLAR

- Abrams, H.L. (1983).** Renal angiography; Anomalies and Malformations, *Vascular and Interventional Radiology*, 3. Baskı, 1217-1221.
- Arer, İ., Yabanoğlu, H., Çalışkan, K., Parlakgümüş, A., Yıldırım, S., Moray, G., Haberal, M. (2015).** Böbrek Transplantasyon Donörlerinde Vasküler Farklılıklar ve Anastomoz Teknikleri, *Cukurova Medical Journal*, 40(3), 542-546.
- Arıncı, K., Elhan, A. (2014).** Anatomi, Cilt 2, 18-21, 59, 97.
- Arifoğlu, Y. (2017).** Her Yönüyle Anatomi, 391-399.
- Atasoyu, E.M., Evrenkaya, T.R., Ünver, S., Basekim, Ç., Tülbek, M.Y. (2004).** Genç Hipertansif Erkek Hastalarda Multipl Renal Arter Varlığı İle Hipertansiyon İlişkisi, *Nefroloji Dergisi: 13*, 165-168.
- Ayaz, U.Y., Dilli, A., Api, A. (2011).** Ultrasonographic Diagnosis Of Congenital Hydrometrocolpos İn Prenatal And Newborn Period: A Case Report. *Medical Ultrasonography*, 13(3), 234-236.
- Aydin, C., Berber, I., Altaca, G., Yigit, B., Titiz, I. (2004).** The Outcome Of Kidney Transplants With Multiple Renal Arteries. *BMC Surgery*, 4(1), 4.
- Beregi, J.P., Mauroy, B., Willoteaux, S., Mounier-Vehier, C., Remy-Jardin, M., Francke, J. P. (1999).** Anatomic Variation İn The Origin Of The Main Renal Arteries: Spiral CTA Evaluation. *European Radiology*, 9(7), 1330-1334.
- Boijesen, E. (1997).** Anomalies And Malformations, *In: Baum S, Ed. Abrams' Angiography. Philadelphia: Little, 4th ed.*, 1217-1229 .
- Boone, J.M. (2006).** Multidetector CT: opportunities, challenges, and concerns associated with scanners with 64 or more detector rows. *Radiology*, 241(2), 334-337.

**Bordei, P., Şapte, E., Iliescu, D. (2004).** Double renal arteries originating from the aorta. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 26(6), 474-479.

**Coşkun, B., Kaygısız, O., Öztürk, K., Mert, A., Günsever, K. Ö., Oruç, A., Yavaşcaoglu, İ. (2017).** Assessment Of The Accuracy Of The Multi Detector Computed Tomography İn Defifining Renal Artery Before Laparoscopic Donor Nephrectomy Accuracy Of Tomography For Renal Artery, *Journal Of Reconstructive Urology*, 7(3), 70-74.

**Cumhur, M. (2001),** Temel Anatomi, 174, 257-259.

**Çiçekcibaşı, A.E., Ziylan, T., Salbacak, A., Şeker, M., Büyükmumcu, M., Tuncer, I. (2005).**An investigation of the origin, location and variations of the renal arteries in human fetuses and their clinical relevance. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 187(4), 421-427.

**Dere F. (1999).** Abdominopelvik Organlar: Anatomi Atlası ve Ders Kitabı, 5. Baskı, 968-969.

**Dogra V., Ruben D. J. (2008).** Renal Arter Doppler Ultrasonografisi. *Tunacı A (çeviri editörü), Salmashoğlu A (çeviren), Ultrason Sırları*, 1. Baskı, 376-378.

**Drake, R.L., Vogl, W., Mitchell, A.W.M. (2014).**Gray's Anatomi For Students, 364-374.

**Dudek, R.W. (2016).** BRS Embriyoloji, 155-160.

**Eren, S., Yalçın, A., Okur, A. (2010).** Retroaortik Sol Renal Ven ve Birlikte Görülebilen Damar Anomalilerinin Değerlendirilmesinde Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi nin Kullanımı, *The Eurasian Journal of Medicine*, 42(1), 12.

**Ersöz, S., Tüzüner, A., Erkek, B., Esen, S., Anadol, E. (2000).** Double Renal Artery Problem İn Living Related Kidney Transplantation. *Transplant Proceed*, 32, 604.

- Frank, H. Netter, M.D. (2011).** İnsan Anatomisi Atlası, 5. Baskı.
- Gluecker, T.M., Mayr, M., Schwarz, J., Bilecen, D., Voegelé, T., Steiger, J., Bachmann, A. (2008).** Bongartz Comparison Of CT Angiography With MR Angiography In The Preoperative Assessment Of Living Kidney Donors. *G. Transplantation*, 86, 1249,56.
- Hatipoğlu, M. T. (1989).** Anatomi ve Fizyoloji, 7. Baskı, 212-220.
- Hoeldt, W., Hruby, W., Aharinejad S. (1990).** Renal Vein Anatomy And Its Implications For Retroperitoneal Surgery. *J. Urol*, 143, 1108- 14.
- <https://www.1saglik.net/filtrasyon-nedir>**, erişim:24.01.2019
- İmre, N., Yazar, F., Ozan, H. (2017).** Presentation Of Double Renal Artery With Double Renal Vein: A Case Report. *Turkish Journal Of Vascular Surgery*, 26(3), 120-124.
- Katz, D.S., Math, K.R., Groskin, S.A. (2001).** Renal Transplant Görüntülenmesi. *Oğuz M, Aksungur E, Bıçakçı K ve ark. (çevirenler). Radyoloji Sırları*. 1. Baskı, 199-203 .
- Kawamoto, S., Montgomery, R.A. , Lawler, L.P., Horton, K.M., Fishman, E.K. (2004).** Multi-Dedector Row CT Evaluation of Living Renal Donors Prior to Laparoscopic Nephrectomy, *Radiographics*, 24, 453-466
- Kaya, T. (2008).** Bilgisayarlı Tomografi, Kas İskelet Yumuşak Doku Radyolojisi, 1. Baskı, 24-28.
- Kaya, T., Özkan, R., Adapınar, B. (1998).** BT Fiziği, Temel Radyoloji Tekniği, 3. Baskı, 315-332.
- Keith, L.M. , Arthhur, F. D., Anne M.R. (2014).** Agur, Clinically Oriented Anatomi, 360-371.

- Keskinöz, E., Aydın, A.K., Akın, D., Özbek, O., Özen, K. (2015).** Arteria Renalis Dextra Varyasyonu, *İbni Sina Tıp Bilimleri Dergisi*, 1(1), 1-4.
- Khamanarong K, Prachaney P, Utraravichien A, Tong-Un T, Sriporaya K.(2004).** Anatomy Of Renal Arterial Supply. *Clin Anat* 17: 334-6.
- Kierszenbahum, A.L., Tres, L. (2006).** Histology and Cell Biology, 355-412.
- Kock, M.C., Ijzermans, J.N., Visser, K., Hussain, S.M., Weimar, W., Pattynama, P.M., Krestin, G.P., Hunink, M.G. (2005).** Contrast-Enhanced MR Angiography And Digital Subtraction Angiography İn Living Renal Donors: Diagnostic Agreement, İmpact On Decision Making, And Costs. *AJR Am J Roentgenol*, 185,448-56.
- Koşar, M.İ., Erdil, F.H., Sabancıoğulları, V., Çimen, M. (2009).** Sağda Çift Arteria Renalis Ve Çift Vena Renalis Olgusu, *Cumhuriyet Med J.* 31, 283-7.
- Kyung, D.S., Lee, J.H., Shin, D.Y., Kim, D.K., Choi, I.J. (2012).** The Double Retro-Aortic Left Renal Vein. *Anatomy & Cell Biology*, 45(4), 282.
- Lee, J.K. T., Sagel, S.S., Stanley, R.J., Heiken, J.P. (2006).** The Kidney and Ureter Computed Body Tomography with MRI Correlation, 4. Baskı, 1233-1310.
- Merklin, R.J., Michels, N.A. (1958).** The Variant Renal And Suprarenal Blood Supply With Data On The Inferior Phrenic, *Ureteral And Gonadal Arteries*, 29, 41, 19, 58.
- Oyar, O., Gülsoy, U.K. (2003).** BT Fiziği, Tıbbi Görüntüleme Fiziği, 1. Baskı, 235-276.
- Ozan, H. (2004).** Ozan Anatomi, 2. Baskı, 293-298.
- Öz, M., Erkaya, S., Özdal, B., Meydanlı, M. M., Selçuk, İ., Güngör, T. (2014).** Retroperitoneal Vasküler Varyasyonlar Ve Jinekolojik Onkoloji Cerrahisindeki Önemi, *Türk Jinekolojik Onkoloji Dergisi*, 17(4).

- Özdemir, E., Bükte Y. (2009).** Abdominal Aorta Dallarının Varyasyonunun Saptanmasında ÇKBT Anjiografinin Yeri, 56-58.
- Özkan, U., Oguzkurt, L., Tercan, F., Kızılkılıç, O., Koç, Z., Koca, N. (2006).** Renal Artery Origins and Variations: Angiographic Evaluation of 855 Consecutive Patients. *Diagn Interv Radiol*, 183-186.
- Pestemalci, T., Mavi, A., Yildiz, Y.Z., Yildirim, M., Gumusburun, E. (2009).** Bilateral Triple Renal Arteries. *Saudi Journal Of Kidney Diseases And Transplantation*, 20(3), 468.
- Pozniak, M.A., Balison, D.J., Lee, F.T. (1998).** CT Angiography of Potential Renal Transplant Donors, *Radiographics*, 565-587.
- Putz, R., Pabst, R. (2006).** Urban ve Fischer, Sobotto İnsan Anatomisi Atlası, 21. Baskı, 187-189.
- Rydberg, J., Buckwalter, K.A., Caldemeyer, K.S., Phillips, M.D., Conces, D.J., Aisen, A.M., Persohn, S.A., Kopecky, K.K. (2000).** Multisection CT : Scanning Technigues And Clinical Applications. *Radiographics*, 20, 1787-1806.
- Sadler, T.W. (2005).** Longman's Medical Embriology, 313-320.
- Saldarriaga, B., Pérez, A.F., Ballesteros, L.E. (2008).** A Direct Anatomical Study Of Additional Renal Arteries İn A Colombian Mestizo Population. *Folia Morphologica*, 67(2), 129-134.
- Sancak, B., Cumhuri, M. (2008).** Fonksiyonel Anatomi, 4 Baskı, 261-265
- Satyapal, K.S., Haffejee, A.A., Singh, B., Ramsaroop, L., Robbs, J.V., Kalideen, J.M. (2001).** Additional Renal Arteries İncidence And Morphometry, *Surgical And Radiologic Anatomy*, 23(1), 33-38.

- Seçen, U.D.Ö., Akbulut, M., Harman, A.G.D.M., Yavçin, U.D.Ö. (2014).** Hipertansif Hastalarda Aksesuar Renal Arter Sıklığı. *MN Kardiyoloji Cilt 21 , Sayı 3*, 153-154.
- Sevinç, Ö., Büken, B., Gönül, C., Güler, S., Arifoğlu, Y. (2002).** Multiple Bilateral Arteria Renalis Olgusu. *Düzce Tıp Fakültesi Dergisi*, 4 (3), 23, 25.
- Shashikala P, Anjali W, Anshuman N, Jayshree D.(2012).** A Case Report: Double Renal Arteries. *International Journal Of Anatomical Variations*, 5,22-24.
- Soysal, N., Köseoğlu, K., Sönmez, H.M., Karaman, C.Z. (2005).** Genç Bir Hastada Ektopik Böbrek Yerleşimi Ve Böbrek Arter Anomalisi, *Türk Nefroloji, Diyaliz Ve Transplantasyon Dergisi*, 14(3), 136-139.
- Şener, E., Uzun, A.H., Özışık, K., Çetin, L., Emir, M. (2005).** Bilateral Triple Renal Arteries. *Journal Of Ankara University Faculty Of Medicine*, 58(1).
- Talović, E., Kulenović, A., Voljevica, A., Ovcina, F., Prevljak, S. (2004).** Angiographic İmaging Of Supernumerary Kidney Arteries By Nonselective Angiography. *Medicinski Arhiv*, 58(5), 263-267.
- Unur, E., Ülger, H., Ekinci, N. (2005).** Anatomi Ders Kitabı, Medikal Kitabevi, Kayseri, 255-262.
- Yeşildağ, A., Adanır, E., Köroğlu, M. (2002).** Rutin Abdomen Bt'de Sol Renal Ven Anomalilerinin Görülme Sıklığı. *Tanısal Ve Girişimsel Radyoloji*, 10,140-143.
- Yılmaz, M.T. (2010).** Aorta abdominalıs ve dallarını multidetektorBT anjiografi yöntemi ile morfometrik analizi(Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Yılmaz, Ö., Gürel, S. (2009).** Abdomen Bt'de Renal Arter Ve Ven Varyasyonlarının Birlikteliğinin Sıklığı, (Doktora Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

**Yılmaz, S., Aycan, K., Demirtaş, A., Mavili, E., Ekinci, N. (2010).** Arteria Renalis'in Orijin Düzeyleri Ve Sayı Varyasyonları, (Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).





## ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Adapazarı'nda doğdum. İlk öğrenimimi Erzincan'da, orta öğrenimimi Çanakkale'nin Gelibolu ilçesinde, lise öğrenimimi Ankara'da tamamladım. 2007 yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon programına yerleştim ve 2011 yılında fizyoterapist ünvanımı aldım. Bir yıl Tokat Özgür Yaşam Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde çalıştıktan sonra 2012'de Tokat Devlet Hastanesi'ne atandım ve mesleğime aynı yerde devam etmekteyim. Evli ve bir çocuk annesiyim.