

T.C
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BÖBREK TAŞLARININ, BÖBREK MORFOMETRİSİ VE VOLÜM DEĞERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

EMRE DEMİREL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

AĞUSTOS 2024

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak sunduğum “Böbrek Taşlarının, Böbrek Morfometrisi ve Volüm Değeri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

EMRE DEMİREL



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BÖBREK TAŞLARININ, BÖBREK MORFOMETRİSİ VE VOLÜM DEĞERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ

EMRE DEMİREL

Malatya Turgut Özal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Anatomi Anabilim Dalı

54 + viii Sayfa

2024

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gökçe BAĞCI UZUN

Böbrek taşı, tarih boyunca bilinen en eski ve yaygın üriner sistem hastalıklarından biridir. Günümüzde ise dünya genelinde artan bir sağlık sorunudur. Böbreklerin anatomik özellikleri olan volüm, uzunluk, genişlik ve kalınlık gibi ölçümler, taş hastalığının tanı ve tedavisinde büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, böbrek taşı olan ve olmayan bireylerin bilgisayarlı tomografi (BT) görüntülerini kullanarak morfometrik ölçümleri analiz etmek ve böylece bu hastalığın tanı ve tedavisine yönelik bilgi sağlamaktır.

Çalışmamız, Malatya Turgut Özal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalında yapılmış ve 2023/33 numaralı Etik Kurul izni alınmıştır. Ölçümler BT2, BT, Karın, Kontrastsız kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda 80 böbrek taşı olan ve 40 böbrek taşı olmayan birey incelenmiştir ve bunların 60'ı kadın ve 60'ı erkektir. Verilerin istatistiksel analizleri SPSS programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Hasta ve kontrol grubu kadın bireylerin sağ böbrek morfometrik ölçümlerinde genişlik, ve VCBEUM değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p<0,05$). Hasta ve kontrol grubu erkek bireylerin sağ böbrek volüm ölçümleri karşılaştırıldığında; Volüm Itk- Snap ve Volüm elipsoid ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p<0,05$). Sonuç olarak, çalışmamız, böbrek taşı olan ve olmayan bireylerin böbreklerinin morfometrik ve hacim ölçümleri hakkında bilgiler sunmaktadır. Bu bulgular, böbrek taşı hastalığı üzerine mevcut literatüre katkıda bulunmakta ve hastalığın tanı ve tedavisinde gelecekteki araştırmalara ve klinik uygulamalara katkı sağlamaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Böbrek, Böbrek Taşı, Böbrek Morfometrisi, Böbrek Volümü

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF KIDNEY STONES ON KIDNEY MORPHOMETRY AND VOLUME VALUE

EMRE DEMİREL

Malatya Turgut Özal University
Institute of Graduate Sciences
Department of Anatomy

54+ viii pages

2024

Supervisor: Dr. Öğr. Üyesi Gökçe BAĞCI UZUN

Kidney stones are one of the oldest and most common urinary system diseases known throughout history. Today, it is an increasing health problem worldwide. Measurements of the anatomical features of the kidneys such as volume, length, width and thickness are of great importance in the diagnosis and treatment of stone disease. The aim of this study was to analyze morphometric measurements using computed tomography (CT) images of individuals with and without kidney stones and thus provide information for the diagnosis and treatment of this disease.

The study was conducted at the Department of Radiology, Malatya Turgut Özal University Training and Research Hospital and Ethics Committee permission number 2023/33 was obtained. Measurements were performed using CT2, CT, Abdominal, Non-contrast. In our study, 80 individuals with kidney stones and 40 individuals without kidney stones were examined and 60 of them were female and 60 of them were male. Statistical analysis of the data was performed using the SPSS program.

There was a statistically significant increase in the width and VCBEUM values in the right kidney morphometric measurements of the patient and control group female individuals ($p<0.05$). When the right kidney volume measurements of the patient and control group male subjects were compared; statistically significant increase was seen in Volume Itk- Snap and Volume ellipsoid measurements ($p<0.05$). In conclusion, our study provides information about the morphometric and volume measurements of the kidneys of individuals with and without kidney stones. These findings contribute to the existing literature on kidney stone disease and contribute to future research and clinical practice in the diagnosis and treatment of the disease.

KEYWORDS: Kidney, Kidney Stone, Kidney Morphometry, Kidney Volume

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana destek olan, yol gösteren, ihtiyacım olduğunda yanımda olan ve her soruma sabırla cevap veren sizin gibi değerli bir akademisyenin öğrencisi olmaktan gurur, onur ve mutluluk duyduğum; her anlamda örnek aldığım kıymetli danışmanım, değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Gökçe BAĞCI UZUN'a

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi birikimi ve tecrübelerini esirgemeyen, eğitim sürecimi daha verimli hale getiren Sayın Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Hıdır Pekmez'e; bana adeta bir yol gösterici olan kıymetli bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen, her zaman destek ve yardımcı olan, beni akademik olarak cesaretlendiren, sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Furkan ARPACI'ya, tez sürecimde beni motive eden sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Nihal Sümeyye ULUTAŞ'a

Tez sürecimde yardımlarını ve desteklerini aldığım Radyoloji Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Dr. Öğr. Üyesi Mehmet AKÇİÇEK'e

Tez sürecimde verilerin istatistiği konusunda desteklerini aldığım Arş. Gör. İpek BALIKÇI ÇİÇEK'e

Malatya Gençlik Spor İl Müdürlüğünde bana müdürlükten ziyade abilik yapan benden desteklerini esirgemeyen Beydağı Gençlik Merkezi Müdürü Emrullah OKUTAN ve Eğitim Şube Müdürü Dr. Murat AYHAN'a

Canım babam ve annem, sizin sayenizde bugünlere geldim, her zaman benim yanımda oldunuz, sizin sevginiz ve desteğiniz olmadan bu başarıyı elde edemezdim, kelimelerle ifade etmek çok zor ama en içten duygularıyla, sevgili annem, babam ve canım kardeşime sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Dedem Kemal DEMİREL'e ithafen anısına saygı, sevgi ve özlemle.

Saygılarımla;
EMRE DEMİREL

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
SİMGELER DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Böbreğin Embriyolojisi	2
2.2. Böbreğin Anatomisi	3
2.2.1. Böbreğin komşulukları	4
2.2.2. Böbreği saran anatomik yapılar	7
2.2.3. Böbreğin yapısı	8
2.2.4. Böbreklerin damar yapıları ve sınırları	10
2.3. Böbreğin Fizyolojisi	11
2.4. Böbreğin Histolojisi	13
2.5. Böbrek Taş Hastalığı	13
2.6. Epidemiyolojisi	14
2.7. Etiyolojisi	14
2.8. Taşlarının Sınıflandırılması	15
2.9. Üriner Sistem Taşlarının Görüntülenmesi.....	15
3. GEREÇ- YÖNTEM	17
3.1. Böbreğin Morfometrik Ölçümleri	21
3.2. Böbreğin Volüm Ölçümleri.....	28
3.3. İstatistiksel Analiz	30
4. BULGULAR.....	31
5. TARTIŞMA	41
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	46
7. LİMİTASYONLAR.....	48
KAYNAKLAR	49
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

SİMGELER DİZİNİ

BEİAU	: Böbreklerin Extremitas İnfiorlar Arasındaki Uzaklık
BEİMDU	: Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü
BESAU	: Böbreklerin Extremitas Süperiorları Arasındaki Uzaklık
BESMDU	: Böbreğin extremitas süperiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
BTDYA	: Böbreğin Transver Düzlemle Yaptığı Açı
DICOM	: Digital Imaging and Communication in Medicine
DÜSG	: Direk Üriner Sistem Grafisi
G	: Genişlik
ITK-SNAP	: Insight Segmentation and Registration Toolkit - Software for Non-Parametric Image Clustering
IVP	: İntravenöz Pyelografi
K	: Kalınlık
MR	: Manyetik Rezonans
PET:	: Pozitron Emisyon Tomografi
SPSS	: Statistical Program in Social Sciences
U	: Uzunluk
USG	: Ultrasonografi
VCBEKM	: Vertebranın corpusu ile böbrek arasındaki en kısa mesafe
VCBEUM	: Vertebranın corpusu ile böbrek arasındaki en uzak mesafe

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Enine kesit şeklinde glomerül yapılarının oluşumu.....	2
Şekil 2.2. Böbreğin beşinci haftadan itibaren gelişimi	2
Şekil 2.3. Beşinci haftadan sekizinci haftaya kadar böbreğin gelişimi.....	3
Şekil 2.4. Dokuzuncu haftanın başlangıcından itibaren böbreğin pelvisten yukarıya doğru çıkararak daimî olarak yerini alması	3
Şekil 2.5. Böbreğin yerleşimi, ön ve arkadan görünümü.....	4
Şekil 2.6. Böbreklerin genel yerleşimi ve komşulukları	5
Şekil 2.7. Böbreklerin arka yüzündeki komşuluklar	7
Şekil 2.8. Böbreğin yapısı	9
Şekil 2.9. Böbrek calyx oluşumları	10
Şekil 2.10. Arterlerin segmental anatomisi	10
Şekil 2.11. Bir glomerülün yapısı	12
Şekil 3.1. Kullanılan RadiAnt DICOM Viewer programında görüntülerin üç planda incelenmesi.	19
Şekil 3.2. Kullanılan ITK-SNAP 3.8 programında görüntülerin üç planda incelenmesi.	21
Şekil 3.3. Aksiyal görüntü üzerinden böbreğin kalınlığının ölçümü.	21
Şekil 3.4. Sagittal görüntü üzerinden böbreğin uzunluğunun ölçümü.	22
Şekil 3.5. Koronal görüntü üzerinden böbreğin genişliğinin ölçümü.	22
Şekil 3.6. Koronal görüntü üzerinde Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısının ölçümü.	23
Şekil 3.7. Böbreğin extremitas superiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü.	23
Şekil 3.8. Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü.	24
Şekil 3.9. Böbreklerin extremitas superiorları arası uzaklıkların ölçümü.....	24
Şekil 3.10. Böbreklerin extremitas inferiorları arası uzaklıkların ölçümü.....	25
Şekil 3.11. Bilgisayarlı Tomografi görüntülerinde böbrek taşının en büyük olduğu görüntünün tespiti.	26
Şekil 3.12. Böbrek taşının ölçümü.	26
Şekil 3.13. Vertebranın corpusundan böbreğin en yakın kenarına olan mesafenin ölçümü.	27
Şekil 3.14. Vertebranın corpusundan böbreğin en uzak kenarına olan mesafenin ölçümü.	27
Şekil 3.15. ITK-SNAP programında, aksiyal, frontal ve sagittal düzlemde böbreklerin tespiti.	28
Şekil 3.16. ITK-SNAP programında, böbreğin sınırlarının çizimi.	28
Şekil 3.17. ITK-SNAP programında, böbreğin volümünün ölçümü.	29
Şekil 3.18. a: Böbreğin uzunluğunun ölçümü, b: Böbreğin kalınlığının ölçümü ve c: böbreğin genişliğinin ölçümü.....	29
Şekil 3.19. RadiAnt DICOM Viewer programında, böbreğin sınırları ve alan ölçümü.	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Hasta ve kontrol grupları açısından değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri.....	31
Çizelge 4.2. Erkek bireylerdeki böbrek volümlerinin tarafa göre karşılaştırılması ...	32
Çizelge 4.3. Kadın bireylerdeki böbrek volümlerinin tarafa göre karşılaştırılması...	33
Çizelge 4.4. Erkek bireylerdeki böbrek morfometrik ölçümlerin tarafa göre karşılaştırılması.....	34
Çizelge 4.5. Kadın bireylerdeki böbrek morfometrik ölçümlerinin tarafa göre karşılaştırılması.....	35
Çizelge 4.6. Hasta erkek bireylerdeki sağ böbrek morfometrik ölçümlerinin volüm ölçüm metodlarına göre korelasyonu.....	36
Çizelge 4.7. Hasta erkek bireylerdeki sol böbrek morfometrik ölçümlerinin volüm ölçüm metodlarına göre korelasyonu.....	38
Çizelge 4.8. Hasta kadın bireylerdeki sağ böbrek morfometrik ölçümlerinin volüm ölçüm metodlarına göre korelasyonu.....	39
Çizelge 4.9. Hasta kadın bireylerdeki sol böbrek morfometrik ölçümlerinin volüm ölçüm metodlarına göre korelasyonu.....	40

1. GİRİŞ

Üriner sistem, insan vücudunun hayati bir parçası olup sağlıklı bir metabolizmanın sürdürülmesinde kritik bir rol oynar. Günümüzde üriner sistem hastalıkları, sağlık alanında önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır [1]. Üriner sistem hastalıklarından biri olan böbrek taşı, tarih boyunca insanoğlunun karşılaştığı en eski ve sık görülen rahatsızlıklardan biridir [2,3]. Böbrek taşı hastalığı, üriner sistem hastalıklarının en yaygınlarından biridir ve giderek küresel bir sorun haline gelmektedir. Böbrek taşı oluşumunun artan prevalansı, bu alanda yapılan araştırmaların önemini daha da vurgulamaktadır [4,5]. Böbrek taşlarının oluşumunda, yaş, cinsiyet, ırk, genetik faktörler, beslenme alışkanlıkları gibi birçok etkenin rol oynadığı bilinmektedir. Bu hastalıkların çeşitli sebepleri ve etkileri bulunmaktadır [6,7]. Böbrek taşlarının prevalansı, küresel ölçekte artış göstermekte olup, dünya çapında %2 ila %20 arasında değişmektedir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise bu oranın %14,8 olduğu belirlenmiştir [8]. Bu kapsamda, böbreklerin retroperitoneal alandaki anatomik yapıları ve fizyolojik fonksiyonları, insan sağlığı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir [6,7].

Böbrek taş hastalığının tedavisinde günümüzde çeşitli radyolojik yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında bilgisayarlı tomografi, radyografi, ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme bulunmaktadır. Her hasta için uygun görüntüleme yönteminin seçilmesi, hastanın fiziksel ve laboratuvar bulgularının dikkate alınmasıyla belirlenir [9].

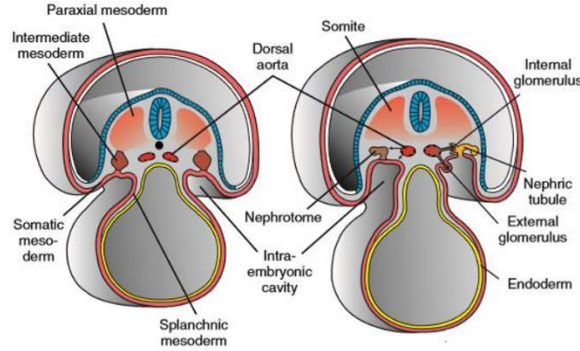
Böbreklerin hacmi, uzunluğu, genişliği ve kalınlığı gibi anatomik ölçümler, insan sağlığı açısından kritik öneme sahiptir [10].

Çalışmamızın amacı, böbrek taşına sahip olan ve olmayan kişilerin radyolojik görüntüleme yöntemlerinden biri olan bilgisayarlı tomografi görüntülerinden yararlanarak morfometrik ölçümlerini incelemektir. Ayrıca, böbrek taşı hastalığının tanı ve tedavisindeki klinik uygulamalara katkıda bulunmak, klinisyenlere, anatomistlere ve literatüre katkıda bulunmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Böbreğin Embriyolojisi

Böbreklerin ve üriner sistemdeki yapıların gelişimi, embriyonun gelişiminin 5. haftasında başlar ve nöral tüpten gelişen ve oksipital kemikten başlayarak kaudal kısma doğru uzanmakta olan doku blokları olan somitlerin her iki bölümünde bulunan nefrojenik kord dan kaynaklanır [11,12].

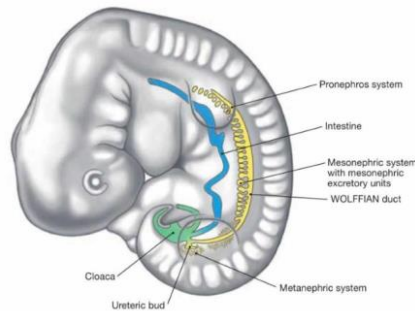


Şekil 2.1. Enine kesit şeklinde glomerül yapılarının oluşumu [13].

Gelişim süreci genellikle üç aşamada gerçekleşir: pronefroz, mezonefroz ve metanefroz [11].

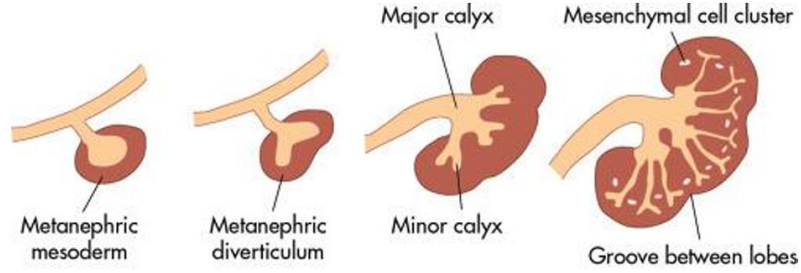
Pronefroz Aşaması: Embriyonun dördüncü haftasının başlangıcında, servikal bölgede bulunan hücre grubu, nefrojenik dokuyu oluşturur ve pronefrik sistemin etkileri haftanın sonuna doğru kaybolur [13].

Mezonefroz Aşaması: Üst torakal ve lumbal üç vertebra seviyesinde görülür. Bu aşamada, primitif üreteri bulunan mezonefrik duktus ve WOLFF kanalının dışın tarafında bulunan alanlar gerileye doğru yönelerek renal korpusu oluşturmaktadır [11,14]



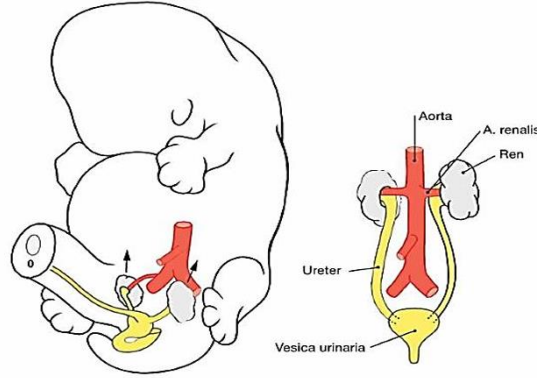
Şekil 2.2. Böbreğin beşinci haftadan itibaren gelişimi [11].

Metanefroz Aşaması: 5. haftadan itibaren başlayan mezodermin üreterik tomurcuğun gelişmesiyle ve böbreğin son halini almasıyla başlar [11,13,14]. Üreterik tomurcuk, üreter, pelvis renalis, kaliks renalis ve toplayıcı tübüllerin oluşumunu mümkün kılar. Metanefroz aşamasında, toplayıcı sistem ve proksimal üriner sistem de oluşur.



Şekil 2.3. Beşinci haftadan sekizinci haftaya kadar böbreğin gelişimi [15].

Oluşan böbrekler pelvis alanında konumlanır ve embriyonal büyümeyle birlikte üst kısımdaki retroperitona doğru konumlanır. Böbreklerin konumu, doksan derece açıyla dönerek anteromediale doğru yönelir ve dokuzunda haftada kalıcı konumunu alır [11].



Şekil 2.4. Dokuzuncu haftanın başlangıcından itibaren böbreğin pelvisten yukarıya doğru çıkararak daimî olarak yerini alması [4].

2.2. Böbreğin Anatomisi

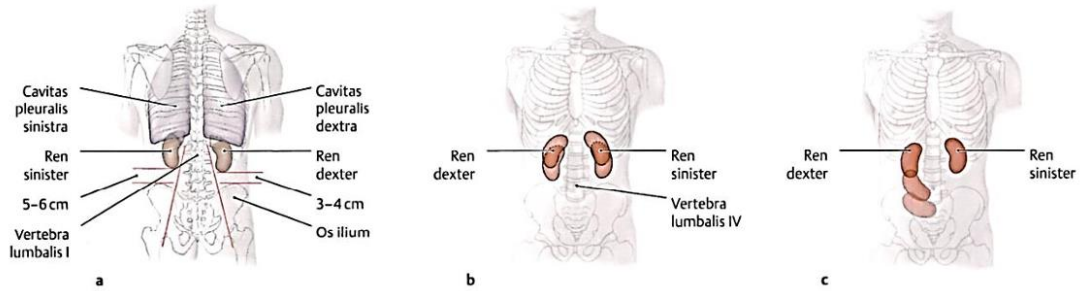
Üriner sistemi oluşturan anatomik yapılar idrarı kandan süzmekle görevli olan böbrek, süzülen idrarı mesaneye taşımakla görevli olan üreter, süzülen idrarın toplandığı mesane ve toplanan idrarı vücuttan dışarı atmakla görevli olan uretra'dan oluşan yapılardır [14,16].

Böbrek; latineden köken alan “ren” çoğulu renes olarak adlandırılan bir organdır [17]. Bir çift organ olarak bulunan böbrekler karın bölgesinin arka duvarın üst bölümünde, Columna vertebralis’in her iki lateral tarafında yer alan organdır. Böbrekler ekstraperitonel bağ dokusu içinde uzanmaktadırlar. Fasulye şekline benzetilen böbrekler ortalama olarak yetişkin bir bireyde 130-150 gram ağırlığında, 11 santimetre uzunluğunda, 6 santimetre genişliğinde ve 3 santimetre kalınlığında kahverengi ve kırmızımsı renge sahip olan bir organdır.

Sağ böbrek daha kalın ve basık olup sol tarafta bulunan böbrek sağ böbreğe göre daha uzun ve incedir ayrıca orta hatta daha yakındır. Sağ böbreğin üst ucu (extremitas superior), torakal 12. vertebra da, sol böbreğin üst ucu (extremitas superior), torakal 11. vertebra seviyesinde olup sağ böbreğin alt ucu (extremitas inferior) lumbal 3., sol böbreğin alt ucu (extremitas inferior), lumbal 2. vertebra seviyesindedir [14,16].

Sağ taraftaki böbrek karaciğerle yaptığı komşuluktan nedeniyle sol böbreğe kıyasla biraz daha aşağıda yer almaktadır. Os coxa’nın crista iliaca ile böbreğin alt uçları arasında yaklaşık olarak 2,5 cm uzaklık vardır [14,18].

Böbreğin ön yüzüne facies anterior, arka yüzüne ise facies posterior denir. Dışbükey olan dış kenarı margo lateralis, içbükey olan iç kenarına margo medialis denir. [14].

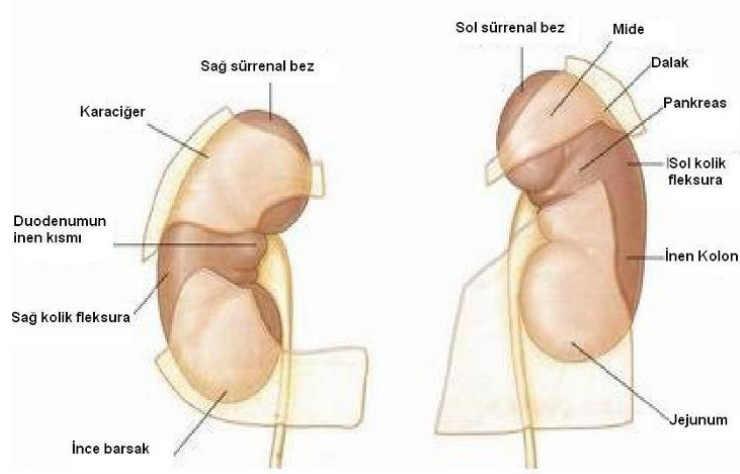


Şekil 2.5. Böbreğin yerleşimi, ön ve arkadan görünümü [19].

2.2.1. Böbreğin komşulukları

Sağ böbreğin üst sol ucu vena cava inferior’a hafifçe dokunur. Columna vertebralis'in karın bölgesinin içine doğru yaptığı çıkıntı olan lumbal lordozdan dolayı böbreğin iç kısmındaki kenarı dış bölümündeki kenarına göre daha ön tarafta gözlemlenir. Facies anterior’u dışbükey şekilde bulunan böbreğin ön tarafındaki yüzleri öne ve birazda dış kısma bakmaktadır.

Sağ ve sol böbreklerin ön taraf yüzündeki komşulukları birbirinden farklıdır [14].



Şekil 2.6. Böbreklerin genel yerleşimi ve komşulukları [22].

Sağ böbreğin facies anterior komşuluğu; üst medial de bulunan az bir bölümü böbrek üstü bezi olan glandula suprarenalis dextra ile örtülmüştür. Ön yüz üst alanına bağlı geniş kısımda karaciğerin lobus dextrası ile komşuluğu bulunmakta alt bölümün dış kısmına bakan küçük bir alan ise flexura coli dextra ile komşuluk yapmaktadır. Medial de duodenum'un pars descendes'i, medial yüzünün alt ucu ise ince bağırsak kıvrımlarıyla komşuluğu bulunmaktadır. Alt ucu dış taraftaki kısmı flexura coli dextra ile komşuluk yapmaktadır. İç yan bölümündeki yüzünde vena cava inferior ile komşuluğu bulunmaktadır. İnce bağırsak ve karaciğer ile komşu bölümler arasında bulunan periton adı verilen bir zar bulunurken başka yaptığı komşuluklar arasında periton yoktur ve direkt fascia renalis'e yapışık olarak bulunmaktadır [14,20].

Sol böbreğin ön yüzünde yaptığı komşuluklar; üst medialin bir kısmı glandula suprarenalis sinistra tarafından örtülmüştür. Üst taraftaki kısmın medial tarafında mide, lateralinde dalak, ortasındaki bölümde hilum renale'den laterale kadar pankreasla, alt ucun lateralinde flexura coli sinistrayla, medial bölümü ise intraperitoneal jejunum kıvrımlarıyla komşuluğu bulunmaktadır. İncebağırsak, dalak ve mide'nin sol böbreğin ön bölümündeki komşuluklarında periton olarak adlandırılan zar bulunmaktadır, diğer komşuluklarında bu zar yoktur ve direkt fascia renalis'e yapışiktır [14,21].

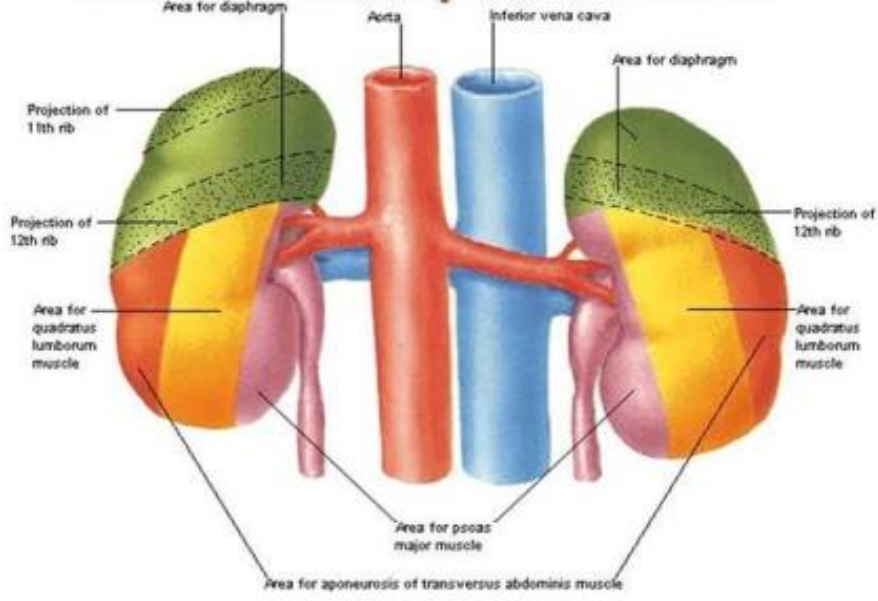
Facies posterior komşulukları; böbreklerin arka yüzünde yaptıkları komşuluklar benzerlik gösterir. Alt kısmın 2/3'lük alanı medialden laterale doğru musculus psoas major, musculus quadratus lumborum, musculus transversus abdominis ile üst kısmında diaphragmayla komşuluğu bulunmaktadır. Vena subcostalis, arteria subcostalis ve nervus subcostalis, nervus iliohypogastricus, nervus ilioinguinalis diaphragma aracılığıyla recessus costodiaphragmaticus'un az kısmıyla komşuluğu bulunmaktadır. Üst ucu 12. costa ile komşuluğu bulunurken sol böbrek ise 11. ve 12. costalarla komşuluk yapmaktadır [14].

Margo lateralis komşulukları; margo medialis ile kısaylandığında daha kalın yapıda olup arka ve yukarıya bakan kısım dışbükey kenar şeklindedir. Sağ taraftaki böbreğin dışındaki kenar periton aracılığıyla karaciğerin sağ lobundan ayrılmaktadır. Sol taraftaki böbreğin ise dıştaki kenarının üstteki bölümü periton ile kapalıdır. Ayrıca dalakla da komşuluğu bulunmaktadır [14,18].

Margo medialis komşulukları; orta bölümü içbükey şeklinde her iki taraftaki ucu dışbükey olarak bulunan kenarın orta kısmında vertikal olarak yaptığı bu yarığa "hilum renale" adı verilmektedir. Hilum renale'de bulunmakta olan yapılar böbreğin önünden arkasına şu şekilde sıralanmaktadır vena renalis, arteria renalis'in 2-3 dalı, üreter ve arteria renalis'in bir dalı bulunmaktadır [14,18].

Extremitas superior komşulukları; birbirlerine dahada yakın konumda olan ve alt taraftaki ucuna kısayla dahada kalın olarak bulunan bu uçta glandula suprarenalis bir şapka şeklinde oturmaktadır [14,17].

Extremitas inferior komşulukları; üst uçlara göre daha ince olan ve küçüktür ayrıca birbirlerinden daha uzakta bulunmaktadır [14,16].



Şekil 2.7. Böbreklerin arka yüzündeki komşuluklar [22].

2.2.2. Böbreği saran anatomik yapılar

Böbrekleri saran yapılar iç kısımdan dışa doğru şu şekilde sıralanmaktadır capsula fibrosa, capsula adiposa ve fascia renalis'dir [14,16].

Capsula fibrosa (renal kapsül): Renal kapsül, sağlam bir yapıya sahiptir ve kollajen liflerden oluşur. İnce ancak dayanıklı olan bu kapsülün genişleme ve esneme özelliği oldukça sınırlıdır. Aynı zamanda, fibröz yapısı sayesinde böbreğe parlak bir görünüm kazandırır. Bu kapsül, böbreği tamamen sarmalayarak hilum renale'de iki katmana ayrılır. Dış katman, hilum renale'deki yapıların üzerinden geçerek bunların tunika adventitia'sı devamı olarak bulunmaktadır. İçteki katmanı ise hilum renale'den iç kısma girer ve papilla renalisleri dışında tutarak sinus renalis'lerin içteki yüzünü kaplar ve calyx renalislerin duvarını oluşturur [14,16].

Capsula fibrosa, kollajen liflerden oluşur ve bu liflerin uzama yeteneği sınırlıdır, bu nedenle bazı böbrek hastalıklarında genişleme göstermez. Böbrek ile capsula fibrosa arasında yer alan, tunica subfibrosa adı verilen ince bir katman olarak bulunur ve bu tabaka düz kas liflerinden oluşur. Tunica subfibrosa, sinus renalis'in içteki yüzünü kaplar. Sinus renalis ve papilla renalislerin çevresindeki kasların yoğunluğunda artış vardır [14,16].

Böbreğin dokusuna kuvvetle yapışmış olan bu doku, capsula fibrosa'ya daha rahatça bir şekilde yapıştığından, capsula fibrosa kolayca böbreklerden ayrılabilir.

Basıncı artıran durumlar nadir olsa da basıncın arttığı durumlarda capsula fibrosa'nın gerilmesini önler [14,16].

Capsula adiposa (Perirenal yağ kapsülü): Capsula fibrosa'yı kavrayan yağ dokusundan oluşan katmandır. Tabakanın kalınlığı, yandaki ve arkadaki kısma göre daha incedir ve bireyin vücut kitle indeksine (VKİ) bağlı olarak değişebilir. Hilum renale'den geçerek sinus renalis'e giren bu yağ dokusu, burada bulunan yapılar arasındaki boşlukları doldurur [14,16].

Fascia renalis (Gerota fasyası): Böbrekleri ve ayrıca glandula suprarenalisleri beraberinde saran en dış kısımda bulunan bir örtüdür. Karnın duvarında bulunan ekstrapéritoneal bağ dokusunun (fascia subserosa) yoğunluğunun artması sonucu meydana geldiği kabul edilmektedir. Böbreğin dışında yer alan kenarda fascia renalis, böbreğin ön yüzündeki kısımdan medial tarafa uzanmaktadır ve diğer böbreğin benzer yaprağıyla birleşir ve fascia prerenalis'i oluşturur. Böbrekleri arka kısımdan sarak musculus psoas major'un fasyası ve fascia prevertebralisle bir araya gelen fascia retrorenalis diye adlandırılan iki tane yaprağa ayrılmaktadır. Ön kısımda bulunan yaprağı arka kısımdaki yaprağa kıyasla daha ince yapıdadır. Bu yaprakların ikisinde üst tarafta kaynaşarak diyafragma fasyası olarak devam ederken, lateral kısımda fascia transversalis'i kavrar.

Ayrıca, fascia renalis'in arka bölgesinde corpus adiposum pararenale diye adlandırılan bir yağ katmanı bulunmaktadır. Böbrekleri bulunduğu konumda sabitleyen en önemli oluşumlardan bir tanesinde fascia renalis'tir. Bununla birlikte, böbreklerin damarları, komşu organlar ile yaptığı pozisyon, capsula adiposa ve pararenal yağ katmanı da böbreğin karın kısmındaki arka duvarında olması gerektiği konumda kalmasına yardım eder [14,16].

2.2.3. Böbreğin yapısı

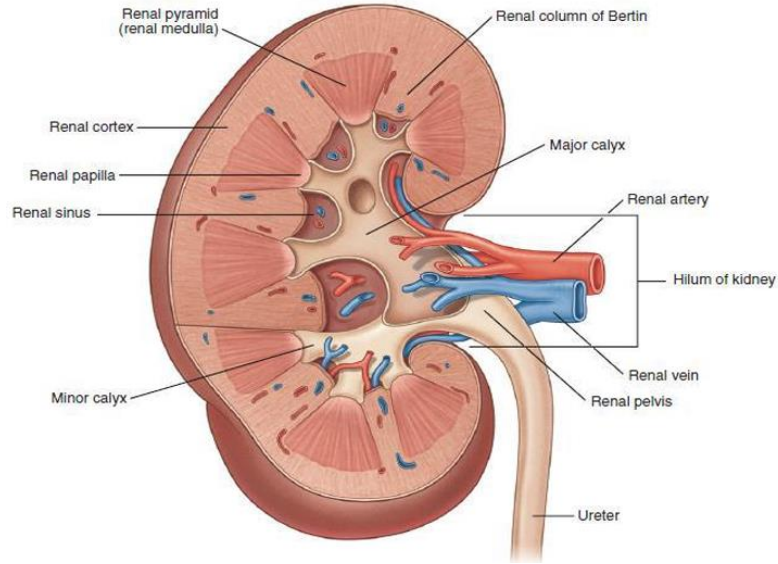
Böbreğin yapısı temelde ikiye ayrılmaktadır, bunlardan biri medulla renalis diğeri cortex renalis'dir. Böbreğin orta bölümünde bulunan hilum renale'ye açılmakta olan böbreğe şekil olarak benzeyen boşluğun ismi sinus renalis'dir. Kanı süzüp idrarı yapan tüm bu yapılar cortex renalis'te, toplayıcı ve iletilici kanallar ise medulla renalis'te bulunmaktadır [14,16].

Medulla renalis: İdrarın iletilmesi ve böbrekten uzaklaştırılmasından sorumlu olan toplayıcı kanallar, koni şeklinde benzeri koyu kırmızı renkte 8-10 (bazı

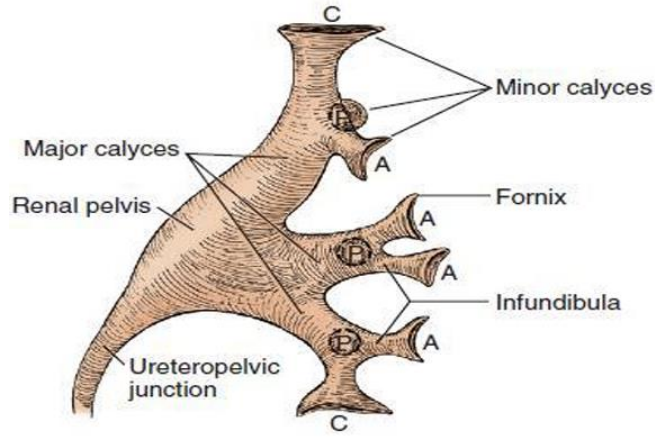
durumlarda 18-20) adet piramit şeklinde yapılar olan pyramis renalisler'den oluşur. Pyramis renalislerin taban bölümündeki alan böbreğin dışındaki yüzeyine, tepesindeki bölge ise sinüs renalis'e bakar. Pyramis renalislerin ucunda yer alan bölgeye papilla renalis denilmektedir. Bir calyx minor'a 1-3 adet papilla renalis açılmaktadır. Böbreklerdeki pyramis renalis sayısı kadar böbrek lobu bulunmaktadır. Bir böbrek lobu, pyramis renalis yapısı ve o kısmı çevreleyen cortex bölgesinin yapılarından oluşmaktadır [14,16].

Cortex renalis: Columna renalis, pyramis renalislerin arasında bulunan ve papilla renalis'ler haricinde pyramis renalislerin tamamını saran dokudur. Bu yapı, kanı süzerek idrarın oluşumunu sağlayan yapıları içerir [14,16].

Sinus renalis: Böbrekte hilum renale adı verilen böbreğin iç kısmında devam eden boşluğa ise sinüs renalis denilmektedir. Bu alanda, pelvis renalis yapısının üstteki bölümü, calyx renalis'ler, böbrek yapısının damarları ve yapıların arasındaki boşlukta yağ dokusu bulunur. Pelvis renalis'in içinde, sırasıyla 1-3 adet papilla renalis, bir adet calyx renalis minor bulunur. Calyx renalis minor'den birkaç tanesinin birleşmesiyle calyx renalis major'u oluşur ve bu calyx renalis majorler birleşerek pelvis renalis'i oluşturur [14,16].



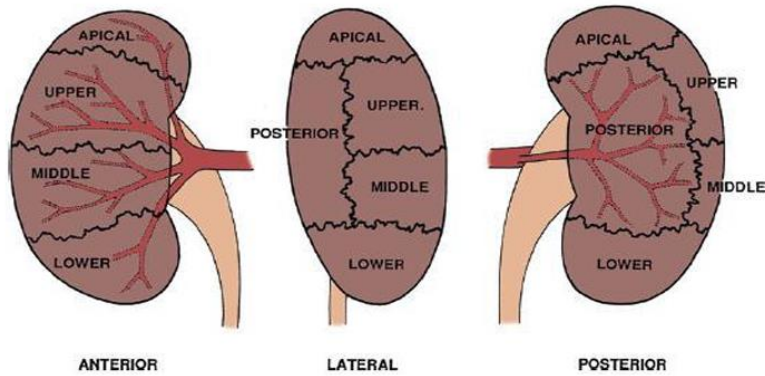
Şekil 2.8. Böbreğin yapısı [23].



Şekil 2.9. Böbrek calyx oluşumları [22].

2.2.4. Böbreklerin damar yapıları ve sınırları

Böbreklerin kanlanma ve yapıların beslenmesi, lumbal vertebralar arasında bulunan discus intervertebralis seviyesinde aortanın pars abdominalisinin ayrıldığı a. renalis'ler tarafından sağlanır. Arteria renalis, hilum renale bölümüne girmeden önce arteria suprarenalis inferior ve üreter yapısını besleyen rami ureterici dalını verir. Hilum renale kısmında, arteria renalis beş tane dala ayrılır bunlara, arteria segmentalis superior, arteria segmentalis anterior superior, arteria segmentalis anterior inferior, arteria segmentalis inferior, arteria segmentalis posterior dallarıdır. Arteria segmentalis'ler sinus renalis'te arteria interlobaris dallarına ayrılır ve bu dallar columna renalis'e girerek yan kısımda bir kıvrım yaparak arteria arcuata'yı oluşturur. Ancak, arteria arcuata'lar arasında herhangi bir anastomoz bulunmamaktadır [14,16,24].



Şekil 2.10. Arterlerin segmental anatomisi [22].

Arteria arcuata'dan çıkan bu arterler böbrek lopçukları arasında ilerlerken arteria interlobularis adını alır. Arteria interlobularis'ten çıkan ince damar dalları ise arteriola glomerulus afferens adını almaktadır buradaki arter yapıları rete capillare glomerulare damar yumağını oluşturmaktadır. Burada ki damar yumağından arteriola glomerularis efferens çıkmaktadır ve vena interlobularis'e açılmaktadır. Sonrasında buradaki venler sırayla şu şekilde vena cava inferiora dönüş yapar: vena arcuata, vena interlobularis, vena segmentalis ve vena renalis açılmaktadır. Vena renalis, vena cava inferior'a açılır ve son olarak vena cava inferior, kalbin atrium dextrum yapısına açılır. Lenfatikler nodi aortici'ye drene işlemi olur. Sempatik lifler, nervus splanchnicus minor, nervus splanchnicus imus ve lumbal bölümünden truncus sympathicus'tan alınırken, parasempatik lifler nervus vagus'tan gelmektedir [14,25].

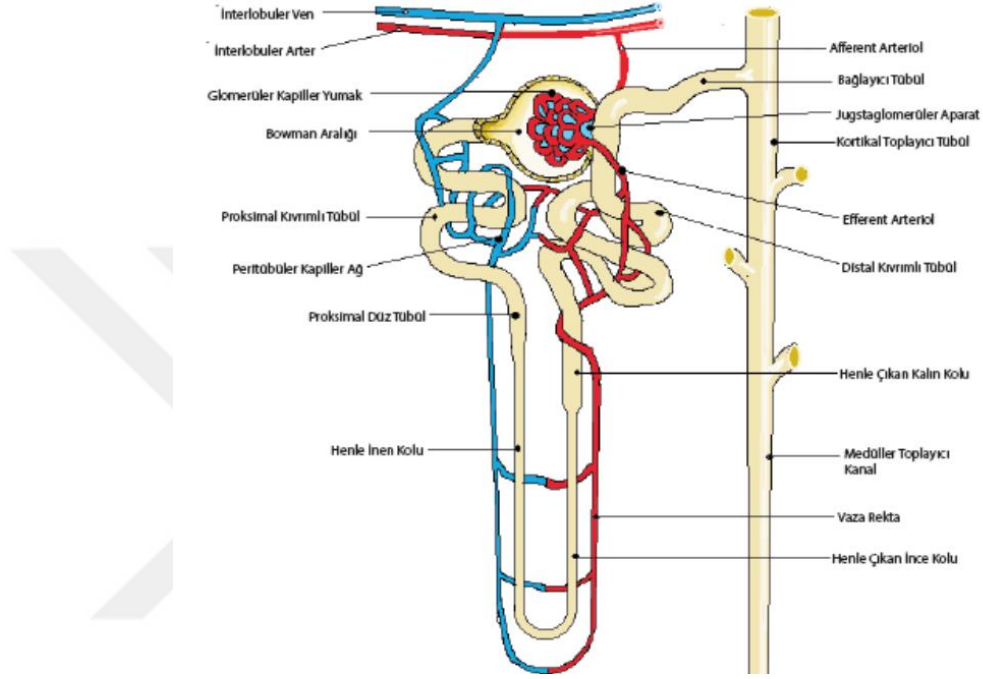
2.3. Böbreğin Fizyolojisi

Böbrekler, vücudun normal fonksiyonlarının devamlılığı için kritik bir rol oynarlar. Sıvı ve elektrolit dengesini sağlamak, asit-baz dengesini düzenlemek, kan basıncını kontrol etmek, ve vitamin D'in aktif formunu üretmek gibi önemli görevleri vardır. Kan dolaşımının yaklaşık beşte biri böbreklere gider ve retroperitoneal alanda bulunurlar. Böbrek yapılarının boyutları, cinsiyet ve vücut yapılarına bağlı olarak değişir; doğumda daha büyük olup, kilolu kişilerde daha büyük olabilirler [26,27].

Böbreklerin idrar oluşturma fonksiyonu, nefronlar adı verilen yapılar aracılığıyla sağlanır. Her bir böbrekte yaklaşık olarak bir milyon nefron yapısından oluşur. Nefronlar, glomerül ve tübüler sistemden oluşur. Glomerül, yüksek hidrostatik basınca sahip bir kapiller ağdır ve bowman kapsülü ile çevrilidir. Filtrelenen sıvı, tübüler sistem boyunca ilerler ve sonunda idrar oluşur [26,27].

Nefronların yapısal parçaları sırasıyla glomerül, proksimal tübül, henle kıvrımı, distal tübül ve toplayıcı kanallardır. Glomerülün temel fonksiyonu filtrasyondur. Proksimal tübülde, su ve sodyumun büyük bir kısmı geri emilirken, Henle kıvrımı suyun geri emilimini düzenler. Distal tübülde, asit-baz dengesi ve sodyum-potasyum dengesi düzenlenir. Toplayıcı kanallar ise suyun geri emilimini düzenler ve idrarın son özelliklerini belirler. Böbreklerin görevleri arasında kan basıncını düzenleme, su ve elektrolit dengesini sağlama, asit-baz dengesini koruma, metabolik atıkları atma, hormon salgılama, glukoneogenez gibi önemli işlevler bulunur. Bu görevler, kompleks mekanizmalar ile gerçekleştirilir ve vücuttaki

homeostazı korur. Asit-baz dengesi, su dengesi, elektrolit dengesi gibi faktörlerin düzenlenmesi, böbreğin sağlıklı işleyişinin temelidir. Böbreklerin fonksiyonları arasında vücuttaki atıkları ayrıca oluşan metabolik ürünlerin uzaklaştırmasının yanı sıra eritropoetin salgılanmasıyla kırmızı kan hücrelerinin üretiminin düzenlenmesi, kandaki basıncın düzenlenmesi, hormonların üretilmesi ayrıca metabolize edilmesi ve atılması, ve glikoneogenez sürecinin gerçekleştirilmesi gibi görevler yer alır.



Şekil 2.11. Bir glomerülün yapısı [27].

Böbreklerden atılan ürünler arasında üre, kreatinin, ürik asit, bilirubin, hormon metabolitleri ve vücudun dışından alınan yabancı maddeler bulunur.

Böbrekteki yapısal olarak işlevsel olarak en küçük birim olan nefronlar, idrarı oluşturma sürecini gerçekleştirir. Glomerüller kandaki yüksek miktarda bulunan sıvının süzülmesini sağlayan bir kapiller yumağıdır. Tübüller ise süzülen sıvının idrara dönüşümünün yapıldığı kanallardır. Süzülen sıvı, Bowman kapsülünden proksimal tübüle geçer ve buradan Henle kıvrımına yönelir. Henle kulpu'ndan sonra makula densa'ya ve ardından distal tübüle ve birleştirici tübüle ulaşır. Cortikal toplayıcı kanallar, genişleyerek foramina papillaris aracılığıyla pelvis renalis'e boşalır [26,27].

2.4. Böbreğin Histolojisi

Böbreklerin histolojik yapısı oldukça karmaşık ve özeldir. Her iki böbreğin medial bölümündeki kenarı hilum olarak adlandırılır ve üreterler bu kısımlarda genişleme yaparak renal pelvisi oluşturur. Renal pelvis dallanarak calyx yapılarını meydana getirir. Nefron yapısındaki ilk parça, cortex dokusunda bulunan Malpighi'nin renal corpuskülleri olarak adlandırılan yapıları içerir. Bowman kapsülü, iç tabakası (visseral tabaka) ve dış tabakası (pariyetal tabaka) olan iki tabakalı epitelyal bir kapsüldür. Visseral tabaka, glomerül kapillerlerini örterken, pariyetal tabaka ince yapıda olup retiküler lif tabakası ve bazal lamina ile desteklenen tek katlı yassı epitel tabakasından oluşmaktadır [28,29].

Glomerül kapillerlerinde, endotel hücreleri, podositler ve mezangiyal hücreler bulunur. Podositler, glomerülü saran visseral yaprağın yıldız şekilli uzantılı hücreleridir. Mezangiyal hücreler, kapiller duvarına destekte bulunan amorf matriksi sentezler. Bowman kapsülünün pariyetal yaprağının devamında proksimal kıvrımlı tübüllerin prizmatik epitelini oluşturan tek katlı yassı epitelten oluşur [28,29].

Proksimal tübülün kıvrımlı alanı cortex te seyrederken, düz parçası medulla tarafına doğru ilerleyerek Henle kulpunun kalın inen kolunu oluşturur. Henle kulp, kalın inen kol kısmı ince inen kol kısmı, çıkan ince kol ve kalın çıkan kol olmak üzere dört bölümden oluşur. Distal kıvrımlı tübül ise tek katlı kübik epitel tabakası ile döşelidir ve fırçamsı kenarlara sahip değildir. Glomerülün afferent arteriolüne yakınında bulunan tübülün yoğunlaşmış epitel hücreleri, macula densa olarak adlandırılır. Renal cisimciği yanında afferent arteriyolün tunika mediyasında modifiye olmuş düz kas hücreleri bulunur ve bu hücrelere juksttaglomerüler hücreleri denilmektedir [28,29].

2.5. Böbrek Taş Hastalığı

Böbrek, taş hastalığı, prostat hastalığı ve idrar yolu enfeksiyonlarından sonra üriner sistemde yaygın görülen üçüncü patolojidir. M.Ö. 4800'lü yıllardan bu yana bilinmekte olan taş hastalığı, 1940'lı yıllardan sonra taş oluşumuyla alakalı çeşitli fizyolojik gözlemler sonuçlarıyla incelenmeye başlanmıştır. Bu araştırmalar, kalsiyum ve ürik asidin önemini, idiyopatik hiperkalsiüriyi hiperparatroidizmden ayırmayı, taşların böbrekteki yerleşim yerlerini ve taşların kristaloid ve kolloid yapılarını belirlemeyi içermiştir. Taş oluşumu genetik faktörlerden, ırka, yaşa,

cinsiyete, beslenme tarzına, sıvı tüketimine, mesleğe, stres faktörlerine ve coğrafi özelliklere kadar çeşitli etkenlerden etkilenir. Dolayısıyla, taş oluşumu tek bir nedene değil, birçok faktörün karmaşık etkileşimi sonucunda ortaya çıkar [30].

2.6. Epidemiyolojisi

İncelenen epidemiyolojik veriler, böbrek taşı hastalığının giderek artan bir yaygınlığa sahip olduğunu göstermektedir. Bu hastalık, dünya nüfusunun önemli bir kısmını etkilemektedir ve her geçen gün daha fazla insanda görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde, böbrek taşı hastalığının prevalansı erkeklerde %12' ye kadar ulaşırken, kadınlarda bu oran %8 civarındadır [31,32].

Coğrafi faktörlerin de taş hastalığı üzerinde belirleyici bir etkisi vardır. Bazı bölgelerde taş hastalığının daha sık görülmesi, iklim koşulları, su tüketimi alışkanlıkları ve beslenme tarzı gibi çevresel faktörlerle ilişkilendirilebilir. Örneğin, sıcak iklimlerde terleme ve su kaybı arttığından, idrarın daha fazla konsantre olması ve taş oluşumu riskinin artması muhtemeldir [33,34].

2.7. Etiyolojisi

Üriner sistem ve böbrek taşı hastalığının etiyolojisi oldukça karmaşıktır ve birden fazla faktörün etkileşimi sonucunda ortaya çıkar [35]. Genetik yatkınlık, beslenme alışkanlıkları, idrar bileşimi, anatomik faktörler ve çevresel etmenler, taş oluşumunda rol oynayan temel faktörler arasındadır. Genetik yatkınlık, üriner sistem taşı hastalığının oluşumunda önemli bir rol oynar. Aile öyküsü, bir kişinin taş oluşma riskini artırabilir ve belirli genetik faktörlerin taş oluşumunda etkili olduğu bilinmektedir. Özellikle primer hiperparatiroidizm gibi genetik hastalıkların taş oluşumunu tetikleyebileceği bilinmektedir [36,37].

İdrar bileşimi, taş oluşumunda önemli bir rol oynar. İdrarın pH seviyesi, kalsiyum, oksalat, ürik asit ve diğer minerallerin konsantrasyonu, taş oluşumunu etkileyen faktörler arasındadır. Örneğin, yüksek kalsiyum veya oksalat içeren idrar, kalsiyum oksalat taşlarının oluşumunu teşvik edebilir [38].

Anatomik faktörler de taş hastalığının gelişiminde önemli bir rol oynar. Ureter veya böbreklerdeki darlık, üreterosel, böbrek anomalileri gibi durumlar, idrar akışını engelleyerek taş oluşumunu kolaylaştırabilir [39,40].

2.8. Taşlarının Sınıflandırılması

Taşların oluşum mekanizmaları kimyasal birleşimine göre farklılık gösterir. Aşağıda sınıflandırılması şu şekildedir:

Kalsiyum Taşları: Üriner sistem taşlarının en yaygın türlerindedir ve genellikle kalsiyum oksalat veya kalsiyum fosfat bileşimlerinden oluşur. [41,42].

Ürik Asit Taşları: Üriner sistem taşlarının diğer bir önemli türüdür ve genellikle ürik asidin birikmesiyle oluşur. Bu taşların oluşumunda asidik idrar kompozisyonunun varlığı önemli bir faktördür [43,44].

Sistin Taşları: Üriner sistem taşlarının nadir görülen bir türüdür ve sistin amino asidinin birikmesiyle oluşur. Bu taşların oluşumu, idrarın pH seviyesine bağlıdır ve alkalize edici ilaçlar genellikle tedavide kullanılır [31].

Enfeksiyon Taşları: Strüvit taşları, üriner sistem taşlarının bir diğer türüdür ve genellikle üreaz pozitif bakterilerin neden olduğu tekrarlayan üriner enfeksiyonlar sonucunda oluşur. Bu taşların oluşumu, taş içeriğindeki üç anyon ve bir katyonun bir araya gelmesiyle gerçekleşir [45,46].

2.9. Üriner Sistem Taşlarının Görüntülenmesi

Görüntüleme yöntemleri, taşlarının tanı ve tedavisinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu yöntemler, taşların türünü, boyutunu, konumunu ve diğer özelliklerini belirlemek için kullanılmaktadır;

Direk Üriner Sistem Grafisi (DÜSG): Hastanın sırt üstü pozisyondayken çekilen bir radyografi yöntemidir. Bu yöntemde, üriner sistemdeki taşlar opak bir şekilde görünürler. bunun için, ultrasonografi veya non-kontrastlı tomografi gibi diğer görüntüleme yöntemlerine başvurulabilir [31,47].

İntravenöz Pyelografi (İVP): radyopak bir kontrast ajanın damar yoluyla verilmesiyle gerçekleştirilen bir görüntüleme yöntemidir. Bu yöntemde, böbrek anatomisi, fonksiyonu ve tıkanıklıklar hakkında detaylı bilgi elde edilebilir. Ayrıca, İVP, renal kolik olmayan nedenlerin tespitinde de kullanılabilir. İVP'nin taş tanısında %70-90 oranında başarı sağladığı literatürde bildirilmiştir [48,49].

Bilgisayarlı Tomografi (BT): Taşlarının görüntülenmesinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, yüksek duyarlılık ve özgünlük sağlar ve düşük

radyasyon dozuyla böbrek fonksiyonu hakkında bilgi verir. Kontrastsız BT, taşların türünü, boyutunu, yoğunluğunu ve konumunu belirlemede etkilidir. BT, taş hastalığının tekrar eden bir durum olduğu göz önüne alındığında, azaltılmış dozda uygulandığında bile yüksek hassasiyete sahiptir [50,51].

Ultrasonografi (USG): Taşlarının görüntülenmesinde yaygın olarak kullanılan bir non-invaziv görüntüleme yöntemidir. Bu yöntem, radyasyon içermez ve minimal hasta hazırlığı gerektirir [52,53].

Bilgisayarlı Tomografik rografi: İnvaziv olmayan pyelografinin yerini alabilecek yeni bir radyolojik görüntüleme yöntemidir. İnvaziv olmayan yolla iyotlu kontrast madde verildikten sonra böbreklerin farklı zaman dilimlerinde taş atılmasına bakılır ayrıca fonksiyonu taşın görüntülenmesi, böbrek kitleleri ve idrar yolundaki anormallikleri değerlendirilmektedir. İnvaziv olmayan pyelografiye benzeyen bir biçimde, kalsifikasyonların ve tıkanıklıkların incelemesi yapılır [54,55].

Magnetik Rezonans rografi: Yumuşak dokunun gelişmiş çözünürlüğüne sahip olması, iyonize radyasyon içermemesi, intravenöz yolla aracılığıyla verilen kontrast maddenin daha da güven verici olması gibi avantajlara sahiptir. Bu yöntem hidronefrozun varlığını ve belirli tıkanıklık seviyelerini gösterebilir. Ancak, kalsifikasyonların görüntülenmesindeki duyarlılığının az olması nedeniyle böbrek ve üreter taşlarının tespitinde zorluklar yaşanabilir [55].

Üriner sistem taşlarının görüntülenmesi, doğru tanı ve etkili tedavi için önem teşkil etmektedir. Bu amaçla, çeşitli görüntüleme yöntemleri kullanılabilir ve her birinin avantajları ve dezavantajları vardır. Doğru bir tanı için hastanın klinik durumu, semptomları ve görüntüleme bulguları dikkate alınmalıdır. Bu görüntüleme yöntemleri, taş hastalarının yönetiminde önemli bir rol oynar ve hastaların tedavi sürecinde doğru bir Şekilde yönlendirilmesine yardımcı olmaktadır.

3. GEREÇ- YÖNTEM

Çalışmamız Malatya Turgut Özal Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinin Radyoloji Anabilim Dalında gerçekleştirilmiştir. Çalışmamız etik kurul onayı, Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 2023/33 tarih ve sayılı kararı alındı. 01.08.2017-01.08.2023 tarihleri arasında Radyoloji Anabilim Dalına gelen ve değerlendirmesi yapıp radyoloji hekimi tarafından böbrek taş varlığı tanı ve tespiti yapılan hastaların kayıtları incelendi. Çalışmamıza 18 yaşından büyük bireyler dâhil edilmiştir. Atrofik böbrek, aplazik böbrek, doğuştan tek böbreğe sahip bireyler ve böbrek kisti gibi böbreğin yapısal bütünlüğünü bozacak patolojiye sahip hastalar gruba dâhil edilmedi. Ayrıca her iki böbreğinde taş bulunan bireylerde çalışmamıza dâhil edilmemiştir.

Çalışmamız için yaptığımız güç analizi sonucu örneklem büyüklüğü yapılacağımız çalışma kapsamında G*Power 3.1 programı kullanılarak gerçekleştirilen teorik güç analizi işlemine göre sağ böbreğinde taş olan kadın hastaların, sol böbreğinde taş olan kadın hastaların, sağ böbreğinde taş olan erkek hastaların, sol böbreğinde taş olan erkek hastaların, kadın sağlıklı grubun ve erkek sağlıklı grubun karşılaştırmasında I. Tip hata miktarı (alfa) 0.05, testin gücü (1-beta) 0.8, etki büyüklüğü 0.40 (büyük etki) ve grup sayısı 6 iken tek yönlü varyans analizi testi ile anlamlı bir fark bulunabilmesi için gerekli olan minimum örneklem büyüklüğü her bir grupta 15 birey olmak üzere toplamda 90 birey olarak bulunmuştur.

Bizim çalışmamıza dâhil ettiğimiz gruplar ise şu şekildedir.

1. Grup: Sağ böbreğinde taş olan 20 kadın bireyin böbreğinde morfometrik ve volüm ölçümleri yapılmıştır.
2. Grup: Sol böbreğinde taş olan 20 kadın bireyin böbreğinde morfometrik ve volüm ölçümleri yapılmıştır.
3. Grup: Sağ böbreğinde taş olan 20 erkek bireyin böbreğinde morfometrik ve volüm ölçümleri yapılmıştır.
4. Grup: Sol böbreğinde taş olan 20 erkek bireyin böbreğinde morfometrik ve volüm ölçümleri yapılmıştır.
5. Grup: Sağlıklı bireyler (kontrol grubu) 20 kadın bireyin sol ve sağ böbreklerinde morfometrik ve volüm ölçümleri yapılmıştır.
6. Grup: Sağlıklı bireyler (kontrol grubu) 20 erkek bireyin sol ve sağ böbreklerinde morfometrik ve volüm ölçümleri yapılmıştır.

Çalışmamıza toplamda 120 kişi dâhil edilmiştir bunların; 40 kişisi kontrol grubu (böbrek taşı olmayan sağlıklı bireyler) bu bireylerin 20'si kadın ve 20'si erkek bireydir. Bu kadın ve erkek bireylerin sağ ve sol böbreklerinde morfometrik ve volüm ölçümleri yaparak toplamda 80 böbrekte ölçüm yapılmıştır. Çalışma grubunda ise (böbrek taşı olan hasta bireyler) 80 böbrek taşına sahip olan hasta bireyler dâhil edilmiştir; bunların 40'ı kadın, 40'ı ise erkek bireylerdir. Bu kadın ve erkek bireyler ise şu şekilde çalışmaya dâhil edilmiştir; 40 kadın bireyin 20 sinin sol böbreğinde böbrek taşı bulunmakta, 20 sinin ise sağ böbreğinde böbrek taşı bulunmaktadır, 40 erkek bireyinde 20 sinin sol böbreğinde böbrek taşı bulunmakta, 20 sinin ise sağ böbreğinde böbrek taşı bulunmaktadır toplamda çalışmamızda 160 adet böbrekte ölçümler yapılmıştır.

Bilgisayarlı tomografi (CT2, BT, Abdomen, Kontrastsız), görüntüler kullanılarak morfometrik ölçümler ve hacim ölçümleri yapılmıştır. Taşlı böbreğe sahip olan bireyler ve böbrek taşına sahip olmayan (sağlıklı bireyler) bireylerin böbreklerden alınan morfometrik ölçümler şu şekildedir:

1. Böbreğin kalınlığının ölçümü
2. Böbreğin uzunluğunun ölçümü
3. Böbreğin genişliğinin ölçümü
4. Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısının ölçümü (BTDYA)
5. Böbreğin extremitas superiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü (BESMDU)
6. Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü (BEİMDU)
7. Böbreklerin extremitas superiorları arasındaki uzaklığın ölçümü (BESAU)
8. Böbreklerin extremitas inferiorları arasındaki uzaklığın ölçümü (BEİAU)
9. Böbrek taşı büyüklüğünün ölçümü
10. Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığın ölçümü (VCBEKM)
11. Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığın ölçümü (VCBEUM)

Volüm ölçümleri ise şu şekildedir:

1. ITK-SNAP ile volüm ölçümü
2. Elipsoid yöntem ile volüm ölçümü
3. Serbest elle volüm ölçümü

Bu morfometrik ve volüm ölçümler yapılırken iki tane programdan yararlanılmıştır:

Birinci program; anatomik ölçümlerin alındığı RadiAnt DICOM görüntüleyici programıdır. RadiAnt DICOM Viewer, tıbbi görüntüleme alanında yaygın olarak kullanılan bir yazılım aracıdır. Bu yazılım, tıbbi görüntüleme cihazları tarafından üretilen dijital medikal görüntüleme dosyalarını (DICOM formatında) görüntülemek, işlemek ve analiz etmek için tasarlanmıştır. RadiAnt DICOM Viewer, tıbbi görüntülerin doğru bir şekilde görselleştirilmesini ve yorumlanmasını sağlamak için gelişmiş görüntüleme özellikleri sunar. BT manyetik rezonans görüntüleme (MR), pozitron emisyon tomografisi (PET), mamografi ve diğer tıbbi görüntüleme modalitelerinden gelen görüntülerin işlenmesine olanak tanır.

RadiAnt DICOM Viewer, DICOM standardına tam uyum sağlar ve tıbbi görüntüleme profesyonellerinin güvenli ve etkili bir şekilde çalışmasını destekler. Bu yazılım, tıbbi görüntüleme alanındaki bilimsel ve klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır ve sürekli olarak geliştirilmektedir [56,57].



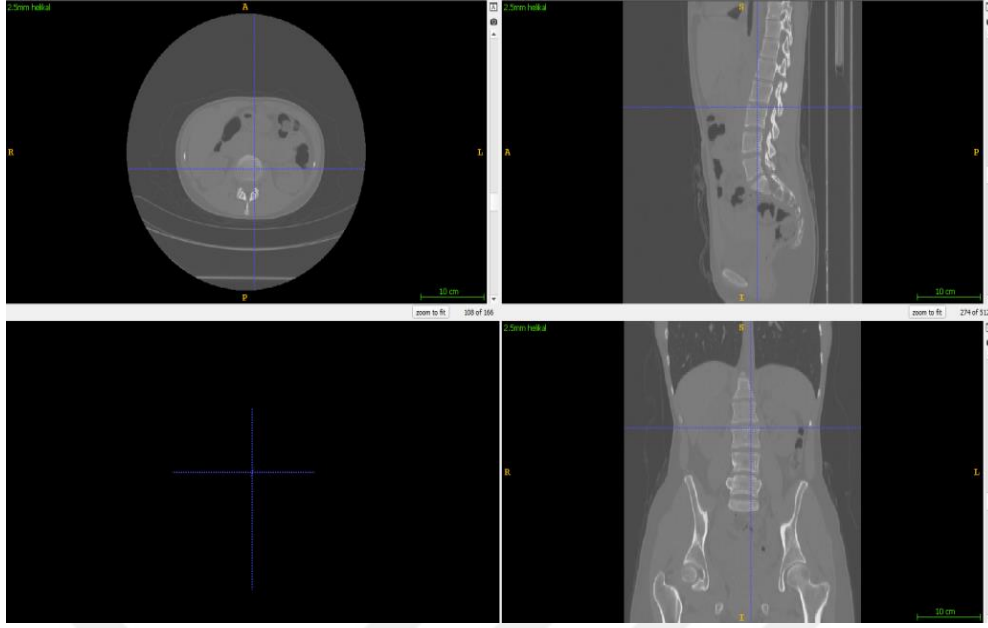
Şekil 3.1. Kullanılan RadiAnt DICOM Viewer programında görüntülerin üç planda incelenmesi.

RadiAnt DICOM Viewer programından yararlanarak alığımız ölçümler şu şekildedir:

Böbreğin kalınlığının ölçümü, böbreğin uzunluğunun ölçümü, böbreğin genişliğinin ölçümü, böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısının ölçümü, böbreğin extremitas superiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü, böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü, böbreklerin extremitas superiorları arasındaki uzaklığın ölçümü, böbreklerin extremitas inferiorları arasındaki uzaklığın ölçümü, böbrek taşı büyüklüğünün ölçümü, vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığın ölçümü, vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığın ölçümü, elipsoid yöntem ile volüm ölçümü ve serbest elle volüm ölçüdür.

İkinci program; 3B modelleme için, 2B görüntüleri BT görüntülerine 3B tıbbi görüntü hacimlerine dönüştüren açık kaynaklı bir yazılım programı ITK-SNAP 3.8 kullanılarak hacimlerin ölçümü yapıldı. ITK-SNAP (Insight Segmentation and Registration Toolkit - Software for Non-Parametric Image Clustering), tıbbi görüntü işleme ve analizinde kullanılan bir yazılım aracıdır.

Bu yazılım, MR, BT ve diğer tıbbi görüntüleme modalitelerinden gelen 3B görüntüler üzerinde bölütleme (segmentation) ve kayıt (registration) gibi işlemleri gerçekleştirmek için tasarlanmıştır. Yazılım, otomatik ve yarı-otomatik bölütleme yöntemleriyle birlikte, gelişmiş görüntü kayıt işlemleri gibi çeşitli analiz araçları da içerir. Bu sayede kullanıcılar, tıbbi görüntüler üzerinde detaylı analizler yapabilir ve hastalıkları tanımlayabilirler. ITK-SNAP, tıbbi araştırma, klinik çalışmalar ve hastane ortamlarında yaygın olarak kullanılmaktadır [57,58].

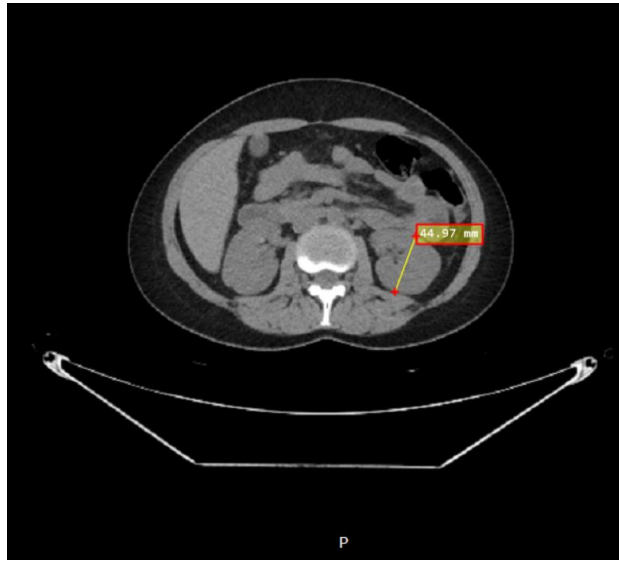


Şekil 3.2. Kullanılan ITK-SNAP 3.8 programında görüntülerin üç planda incelenmesi.

ITK-SNAP programı kullanarak yaptığımız ölçüm ise ITK-SNAP ile volüm ölçümüdür.

3.1. Böbreğin Morfometrik Ölçümleri

Böbreğin kalınlığının ölçümü: Aksiyal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden böbreğin en uzak iki noktası üzerinden facies anteriordan facies posteriora uzanacak biçimde RadiAnt DICOM Viewer ile ölçüm alındı.



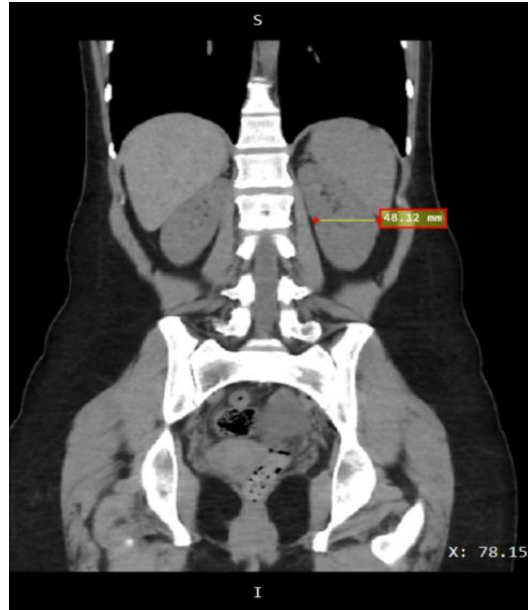
Şekil 3.3. Aksiyal görüntü üzerinden böbreğin kalınlığının ölçümü.

Böbreğin uzunluğunun ölçümü: Sagittal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden böbreğin üst ve alt polleri arasında RadiAnt DICOM Viewer ile ölçüm alındı.



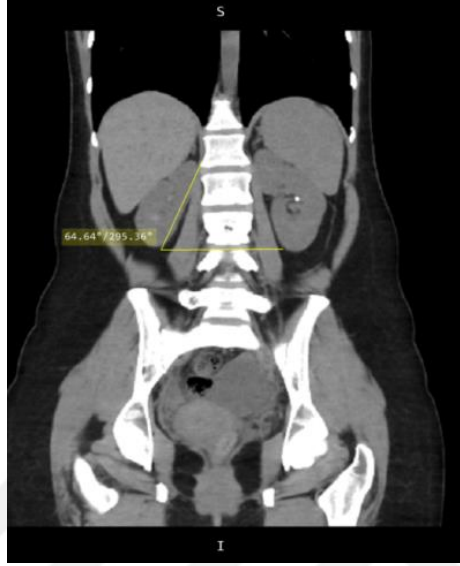
Şekil 3.4. Sagittal görüntü üzerinden böbreğin uzunluğunun ölçümü.

Böbreğin genişliğini ölçümü: Koronal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden böbreğin margo medialisinden margo lateralisine arasındaki ölçüm RadiAnt DICOM Viewer ile alındı.



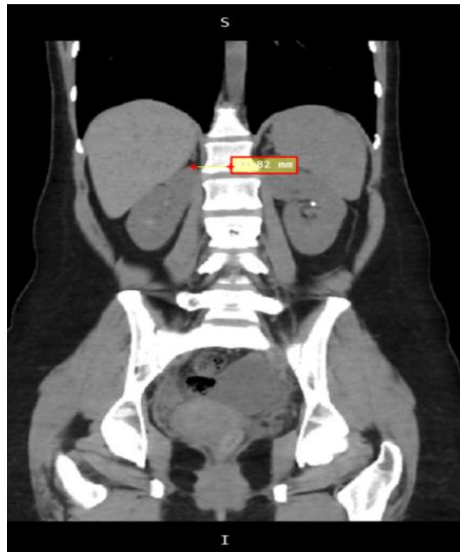
Şekil 3.5. Koronal görüntü üzerinden böbreğin genişliğinin ölçümü.

Böbreğin transvers düzlemle yaptığı açının ölçümü (BTDYA): Koronal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden böbreğin koronal kesitteki uzunluğunun transvers düzlemle yaptığı açının ölçümü RadiAnt DICOM Viewer ile alındı.



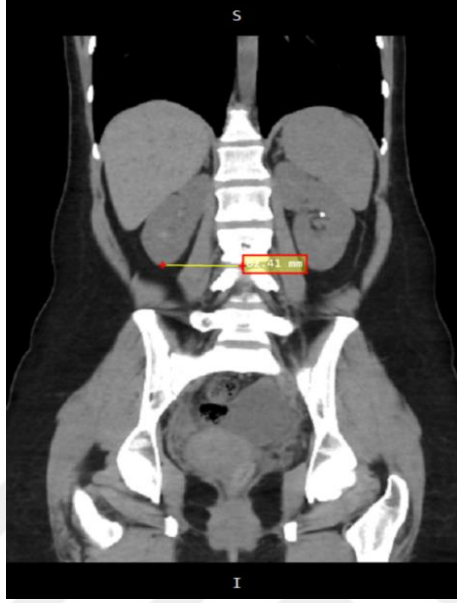
Şekil 3.6. Koronal görüntü üzerinde Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısının ölçümü.

Böbreğin extremitas superiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü (BESMDU): Koronal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden böbreğin extremitas superiorunun median düzlem ile olan uzaklığının ölçümü RadiAnt DICOM Viewer ile alındı.



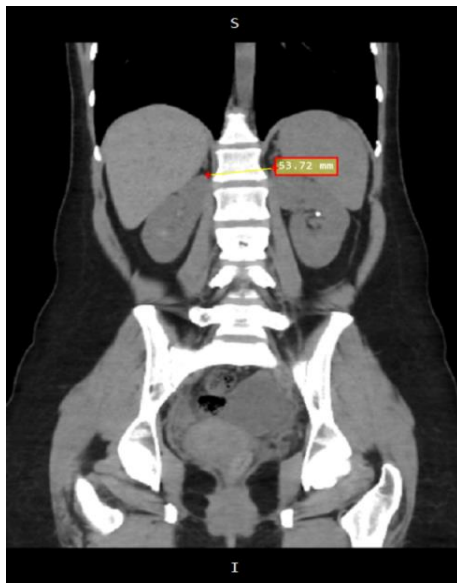
Şekil 3.7. Böbreğin extremitas superiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü.

Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü (BEİMDU): Koronal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile olan uzaklığının ölçümü RadiAnt DICOM Viewer ile alındı.



Şekil 3.8. Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığının ölçümü.

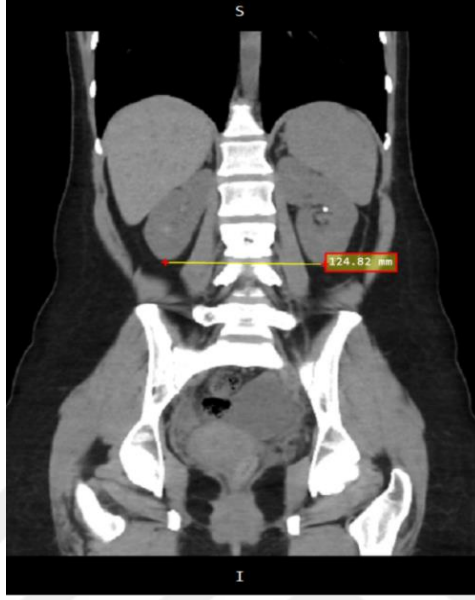
Böbreklerin extremitas süperiorları arasındaki uzaklığın ölçümü (BESAU): Koronal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden sağ böbreğin extremitas süperioru ile sol böbreğin extremitas süperioru arasındaki uzaklığın ölçümü RadiAnt DICOM Viewer ile alındı.



Şekil 3.9. Böbreklerin extremitas süperiorları arası uzaklıkların ölçümü.

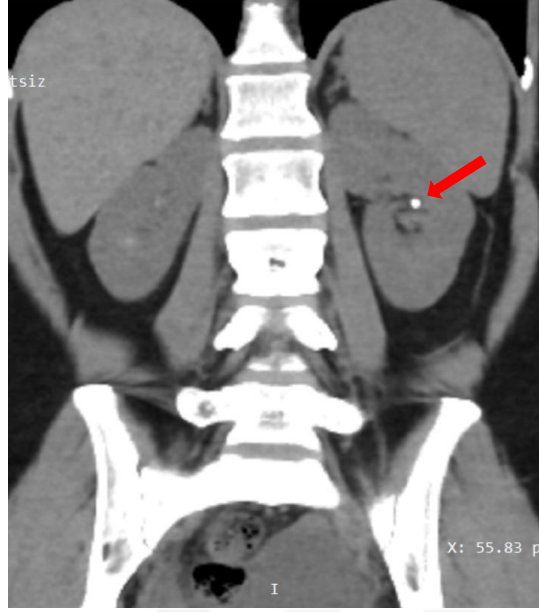
Böbreklerin extremitas inferiorları arasındaki uzaklığın ölçümü (BEİAU):

Koronal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden sağ böbreğin extremitas inferioru ile sol böbreğin extremitas inferioru arasındaki uzaklığın ölçümü RadiAnt DICOM Viewer ile alındı.

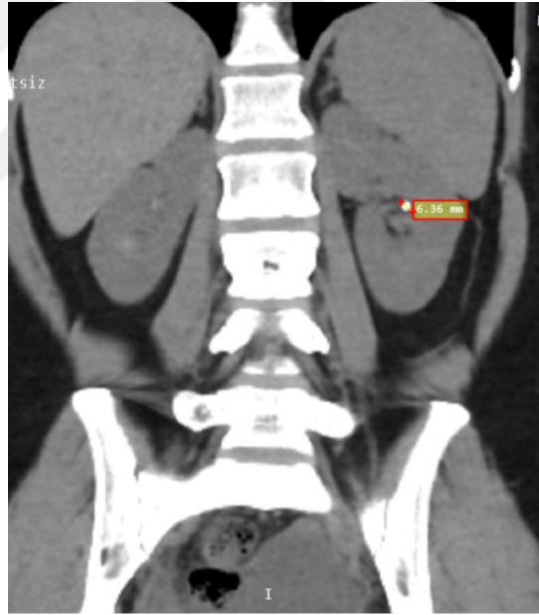


Şekil 3.10. Böbreklerin extremitas inferiorları arası uzaklıkların ölçümü.

Böbrek taşı büyüklüğünün ölçümü: Koronal kesitteki böbrek görüntüleri sırasıyla incelendi ve taşın görüldüğü görüntü kesitleri belirlendi ve bu görüntüler arasında ölçümler alınarak taşın en büyük olduğu görüntü üzerinden taşın en uzak iki noktası arasındaki uzunluk ölçüldü ve taşın boyutu belirlendi ayrıca sagittal ve aksiyal görüntüler üzerinden de bakarak taşın boyutunun ölçümü RadiAnt DICOM Viewer ile tamamlandı.

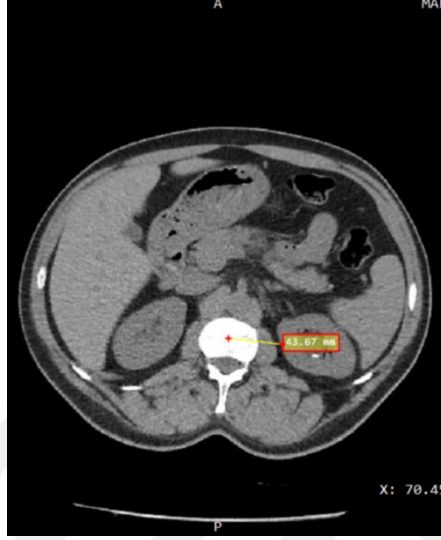


Şekil 3.11. Bilgisayarlı Tomografi görüntülerinde böbrek taşının en büyük olduğu görüntünün tespiti.



Şekil 3.12. Böbrek taşının ölçümü.

Vertebranın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığın ölçümü (VCBEKM): Aksiyal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden vertebranın corpusunun orta noktasından böbreğin en yakın kenarına olan uzaklık RadiAnt DICOM Viewer ile ölçüldü.



Şekil 3.13. Vertebranın corpusundan böbreğin en yakın kenarına olan mesafenin ölçümü.

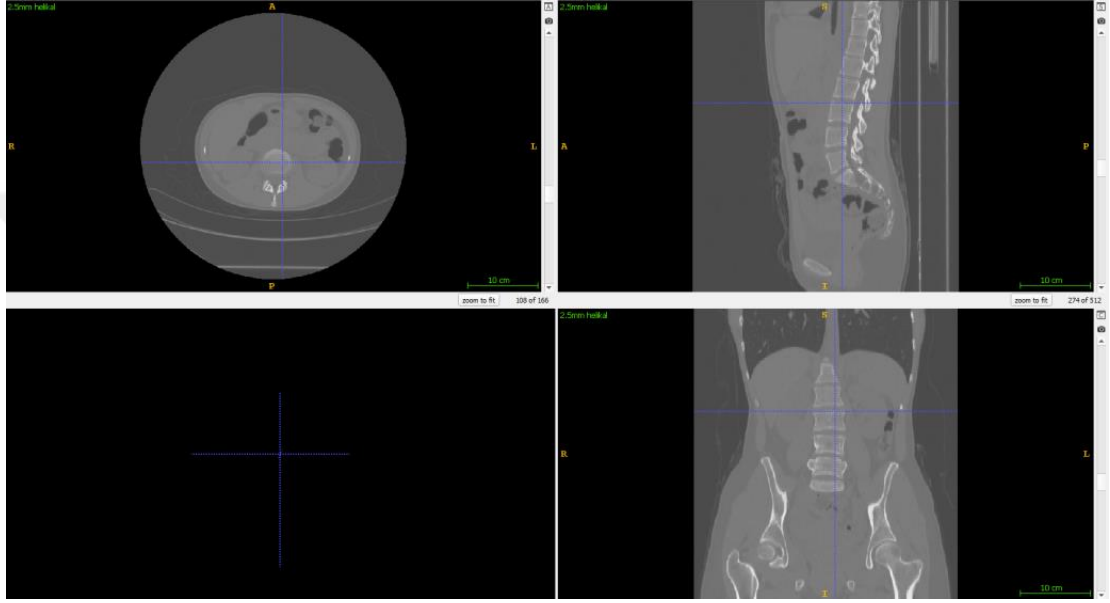
Vertebranın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığın ölçümü (VCBEUM): Aksiyal kesitteki böbrek görüntüleri alınarak görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden vertebranın corpusunun orta noktasından böbreğin en uzak kenarına olan uzaklık RadiAnt DICOM Viewer ile ölçüldü.



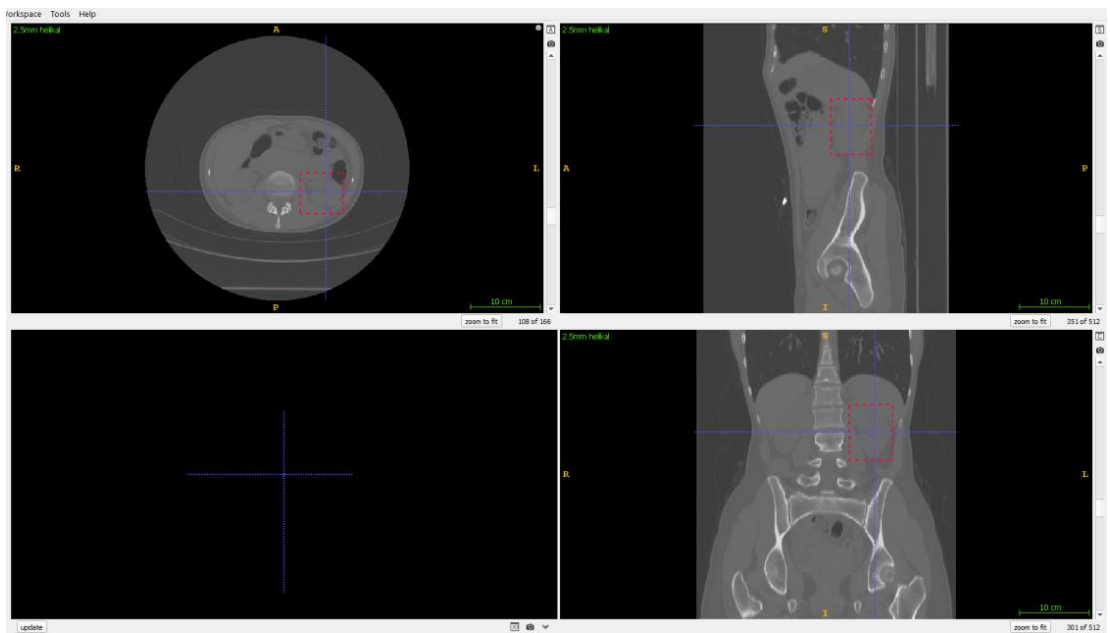
Şekil 3.14. Vertebranın corpusundan böbreğin en uzak kenarına olan mesafenin ölçümü.

3.2. Böbreğin Volüm Ölçümleri

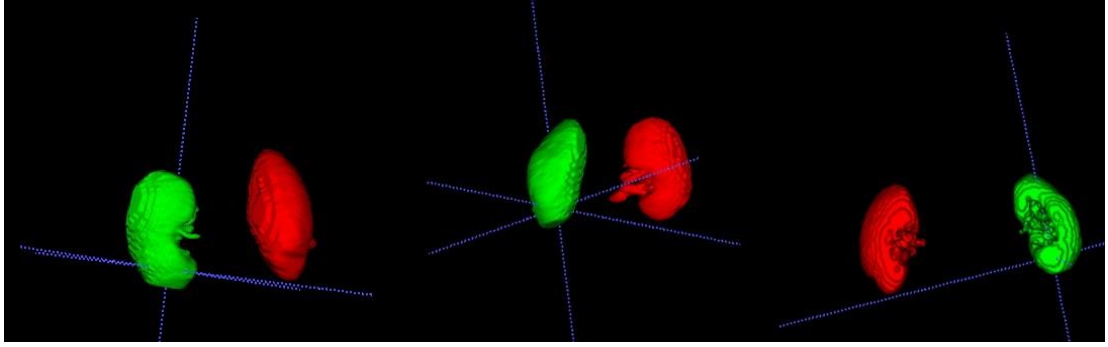
ITK-SNAP ile volüm ölçümü: Üç farklı düzlem üzerinden görüntüleri inceleyen ITK-SNAP programında görüntülere aksiyal, frontal ve sagittal düzlemde bakıldı böbrek bu üç düzlem üzerinden tespit edildi sonra böbreğin ilgili olduğu alanlar belirlendi ve sınırları çizildi sonrasında program üzerinden tespit edilip sınırları çizilen böbreğin üzerine volümlüm ölçülmesi için işaretleyiciler konuldu ve program üzerinden volüm otomatik olarak ITK-SNAP ölçüldü.



Şekil 3.15. ITK-SNAP programında, aksiyal, frontal ve sagittal düzlemde böbreklerin tespiti.



Şekil 3.16. ITK-SNAP programında, böbreğin sınırlarının çizimi.

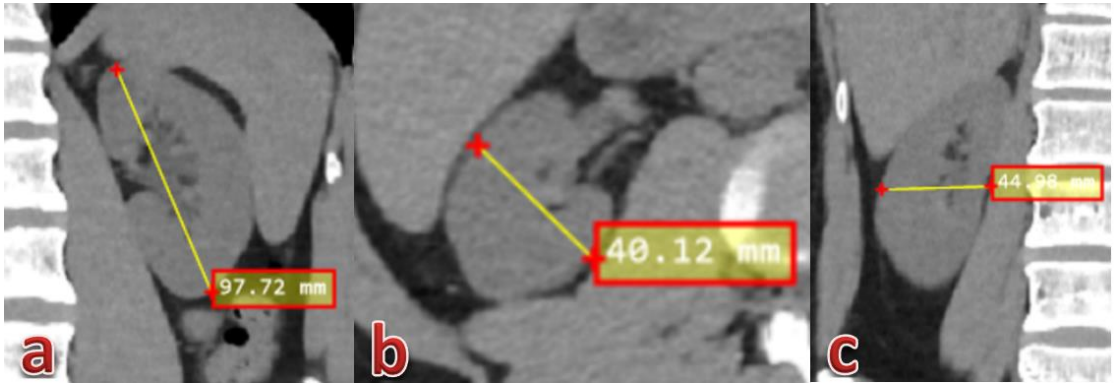


Şekil 3.17. ITK-SNAP programında, böbreğin volümünün ölçümü.

Elipsoid yöntem ile volüm ölçümü: Üç farklı düzlem üzerinden görüntüler RadiAnt DICOM Viewer incelendi. Görüntüler sayıldı ve ortanca görüntü üzerinden aksiyal, frontal ve sagittal düzlemde bakıldı bu üç düzlem üzerinden böbrek tespit edildi. Böbreğin kalınlığı uzunluğu ve genişliği RadiAnt DICOM Viewer programı tarafından ölçüldü. Sonrasında aşağıdaki formül işlemi uygulanarak böbreğin volüm hesabı yapıldı [60].

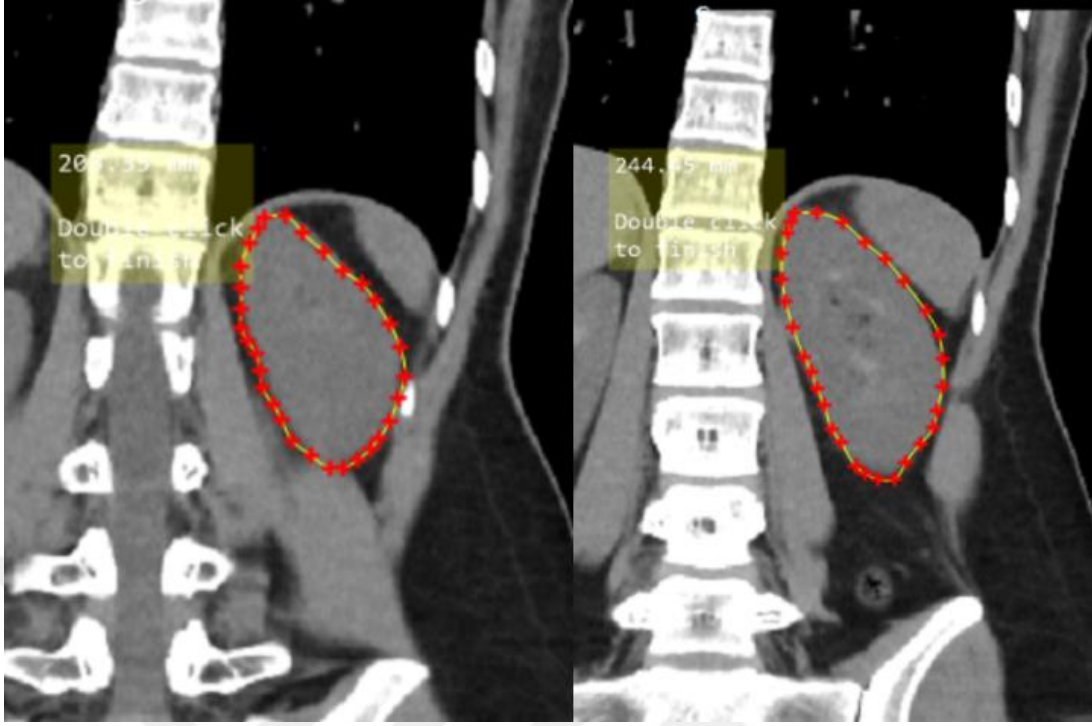
$$\frac{\pi}{6} \cdot (U \times K \times G)$$

U: Uzunluk, K: Kalınlık, G:Genişlik



Şekil 3.18. a: Böbreğin uzunluğunun ölçümü, b: Böbreğin kalınlığının ölçümü ve c: böbreğin genişliğinin ölçümü.

Serbest elle volüm ölçümü: Koronal kesitteki böbrek görüntüleri sırasıyla incelendi. Elle volüm hesaplamada böbreğin başladığı görüntüden itibaren alanları hesaplanmaya başlandı bu alanların hesaplanması RadiAnt DICOM Viewer ile yapıldı. Böbreğin görüldüğü tüm kesitlerde alan hesabı yapıldı hesaplamaların aritmetik ortalaması alındı ve kesit kalınlığı (0,3) ile çarpıldı.



Şekil 3.19. RadiAnt DICOM Viewer programında, böbreğin sınırları ve alan ölçümü.

Tüm ölçümler her bireyin sağ ve sol böbrekleri üzerinde ayrı ayrı yapıldı ve ayrıca ölçümlerde oluşabilecek hata oranını azaltmak için tüm ölçümler iki çalışmacı tarafından 3 kez tekrar edildi.

3.3. İstatistiksel Analiz

Araştırmada kullanılan verilerin analizleri, SPSS (Statistical Program in Social Sciences) programı kullanılarak gerçekleştirildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu, Kolmogorov-Smirnov Testi ile kontrol edildi [61]. Karşılaştırma testlerinde anlamlılık düzeyi (p) olarak 0,05 kabul edildi. Verilerde normal dağılım sağlanmadığı için ($p > 0,05$), analiz parametrik olmayan test yöntemleri ile devam ettirildi. Nicel değişkenler için tanımlayıcı istatistikler arasında minimum, maksimum değerler, ortalamalar ve standart sapmalar yer almaktadır. Bağımsız iki grup arasındaki farklılıkları test etmek için, parametrik olmayan bir alternatif olarak Mann-Whitney U testi kullanıldı [62].

4. BULGULAR

Hasta ve kontrol gruplarının tanımlayıcı istatistikleri ve her bir değişken için ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum değerleri verilmiştir [Çizelge 4.1].

Çizelge 4.1. Hasta ve kontrol grupları açısından değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

Değişkenler	Hasta		Kontrol	
	Ortalama±SS	Medyan (Min-Max)	Ortalama±SS	Medyan (Min-Max)
VOLÜM İTK-SNAP (ml)	228.39±70.2	224.43(117.62-514.36)	183.85±59.22	172.95(94.57-371.55)
VOLÜM ELLE (ml)	193.97±53.16	188.19(97.83-310.06)	167.71±42.83	162.09(91.73-296.69)
VOLÜM ELİPSOİD (ml)	177.12±54.93	171.62(91.97-375.85)	153.65±47.96	150.08(75.32-409.51)
KALINLIK (cm)	6.27±1.23	6(3.9-9.3)	5.83±0.91	5.7(3.9-8.7)
UZUNLUK (cm)	10.12±1.19	10.07(7.59-12.97)	10.08±1.29	10.19(6.65-12.82)
GENİŞLİK (cm)	5.21±0.81	5.23(3.73-8.22)	4.82±0.66	4.91(2.56-6.34)
BTDYA (derece)	68.49±10.51	66.9(54.5-119)	67.65±5.25	67.3(56.4-92.3)
BESMDU (cm)	3.92±1.34	3.86(1.01-8.72)	3.41±1.2	3.46(1.21-6.45)
BEİMDU (cm)	7.63±1.63	8.01(4.04-10.12)	6.84±1.72	7.05(1.66-9.82)
BESAU (cm)	8.7±2.07	8.53(6.23-16.21)	7.82±1.45	7.55(5.19-12.06)
BEİAU (cm)	15.83±2.34	16(6.49-19.14)	14.72±1.76	14.69(10.99-18.35)
TAŞ BÜYÜKLÜĞÜ (cm)	2.01±1	1.95(0.37-4.78)	0±0	0(0-0)
VCBEKM (mm)	51.25±8.42	50.99(35.18-71.83)	49.39±6.55	50.94(36.77-68.72)
VCBEUM (mm)	111.09±15.98	112.61(79.56-134.22)	92.35±9.6	92.57(75.81-128.67)

Ort; ortalama, Min; alınan en düşük puan, Max; alınan en yüksek puan, SS; standart sapma

Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısı (BTDYA). Böbreğin ekstremite superiorunun median düzlem ile uzaklığı (BESMDU). Böbreğin ekstremite inferiorunun median düzlem ile uzaklığı (BEİMDU). Böbreklerin ekstremite superiorları arasındaki uzaklığı (BESAU). Böbreklerin ekstremite inferiorları arasındaki uzaklığı (BEİAU). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEKM). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEUM).

Hasta ve kontrol grubu erkek bireylerin sağ böbrek volüm ölçümleri karşılaştırıldığında; volüm İTK- SNAP ve volüm elipsoid ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p<0,05$). Volüm elle ölçümünde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı gözlemlendi ($p>0,05$) [Çizelge 4.2].

Hasta ve kontrol grubu erkek bireylerin sol böbrek volüm ölçümleri karşılaştırıldığında; volüm İTK- SNAP ve volüm elle ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). Volüm elipsoid ölçümünde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı gözlemlendi ($p>0,05$) [Çizelge 4.2].

Çizelge 4.2. Erkek bireylerdeki böbrek volümlerinin tarafa göre karşılaştırılması

	Erkek Sağ (Ort±ss)		p	Erkek Sol (Ort±ss)		p
	Hasta	Kontrol		Hasta	Kontrol	
VOLÜM İTK- SNAP (ml)	254.39±92.82	170.62±53.64	0.001	264.8±45.25	193.18±53.41	0.001
VOLÜM ELLE (ml)	219.34±50.46	191.26±41.27	0.062	210.38(160.06-298.12)	183.58(125.65-296.69)	0.021
VOLÜM ELİPSOİD (ml)	189.41(111.31-375.85)	166.55(83.57-265.65)	0.036	193.48(117.08-294.47)	170.82(99.95-409.51)	0.093

Veriler dağılımın normalliğine göre ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum–maksimum) olarak verilmiştir * : Bağımsız örneklem t testi ** :Mann Whitney U testi

Hasta ve kontrol grubu kadın bireylerin sağ böbrek volüm ölçümleri karşılaştırıldığında; volüm elle ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p<0,05$). Volüm İtk- Snap ve Volüm elipsoid ölçümünde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı gözlemlendi ($p>0,05$) [Çizelge 4.3].

Hasta ve kontrol grubu kadın bireylerin sol böbrek volüm ölçümleri karşılaştırıldığında; volüm İtk- Snap, volüm elle ve volüm elipsoid ölçümlerinde ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadığı görüldü ($p>0,05$) [Çizelge 4.3].

Çizelge 4.3. Kadın bireylerdeki böbrek volümlerinin tarafa göre karşılaştırılması

	Kadın Sağ		p	Kadın Sol		p
	Hasta	Kontrol		Hasta	Kontrol	
VOLÜM İTK-SNAP (ml)	210.72(133.34-340.03)	170.56(98.99-371.55)	0.159	174.52(139.83-280.97)	180.24(94.57-350.45)	0.892
VOLÜM ELLE (ml)	166.26±29.72	143.23±26.58	0.014	162.43±47.07	144.14±24.44	0.134
VOLÜM ELİPSOİD (ml)	150.72±28.91	132.26±29.64	0.053	158.08±53.74	138.08±27.75	0.150

Veriler dağılımın normalliğine göre ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum–maksimum) olarak verilmiştir* : Bağımsız örneklem t testi ** :Mann Whitney U testi

Hasta ve kontrol grubu erkek bireylerin sağ böbrek morfometrik ölçümleri karşılaştırıldığında; Genişlik, BEİAU ve VCBEUM değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi ($p < 0,05$). Kalınlık, uzunluk, BTDYA, BESMDU, BEİMDU, BESAÜ ve VCBEKM ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p > 0,05$) [Çizelge 4.4].

Hasta ve kontrol grubu erkek bireylerin sol böbrek morfometrik ölçümleri karşılaştırıldığında; kalınlık, BEİMDU, BESAÜ, BEİAU ve VCBEUM ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p > 0,05$). Uzunluk, genişlik, BTDYA, BESMDU ve VCBEKM ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmedi ($p > 0,05$) [Çizelge 4.4].

Çizelge 4.4. Erkek bireylerdeki böbrek morfometrik ölçümlerinin tarafa göre karşılaştırılması

	Erkek Sağ		p	Erkek Sol		p
	Hasta	Kontrol		Hasta	Kontrol	
KALINLIK (cm)	6.68±1.24	6.15±0.88	0.130	6.87±1.15	5.81±1.03	0.004
UZUNLUK (cm)	10.53±1.11	10.45±1.32	0.846	10.1±1.29	10.37±1.32	0.522
GENİŞLİK (cm)	5.4(3.97-8.22)	4.96(3.73-5.64)	0.033	5.61(3.97-6.95)	5.28(2.56-6.34)	0.365
BTDYA (derece)	65.55(54.5-119)	64.45(56.4-72.2)	0.756	69.7(60.5-119)	69.15(62.3-92.3)	0.946
BESMDU (cm)	3.76(2.13-8.72)	3.76(1.89-5.39)	0.797	4.67±1.18	4.06±1.36	0.142
BEİMDU (cm)	8.56(4.04-10.12)	7.89(2.99-9.4)	0.099	8.35±1.36	7.27±1.7	0.034
BESAU (cm)	8.85(6.82-14.49)	8.56(6.4-9.9)	0.534	9.37±1.49	8.5±1.03	0.037
BEİAU (cm)	17.03±1.28	15.5±1.71	0.003	16.98±1.57	15.42±1.66	0.004
TAŞ BÜYÜKLÜĞÜ (cm)	2.27±1.12	0±0	-	1.9±0.65	0±0	-
VCBEKM (mm)	51.9(38.2-71.83)	51.74(36.92-68.72)	0.499	49.61(36.83-62.78)	52.78(36.9-6-57.42)	0.387
VCBEUM (mm)	112.73(81.72-134.22)	91.51(79.02-128.67)	0.001	108.44(81.99-133.44)	93.5(75.81-122.05)	0.004

Veriler dağılımın normalliğine göre ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum–maksimum) olarak verilmiştir * : Bağımsız örneklem t testi **:Mann Whitney U testi

Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısı (BTDYA). Böbreğin extremitas superiorunun median düzlem ile uzaklığı (BESMDU). Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığı (BEİMDU). Böbreklerin extremitas superiorları arasındaki uzaklığı (BESAU). Böbreklerin extremitas inferiorları arasındaki uzaklığı (BEİAU). Vertebraanın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEKM). Vertebraanın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEUM).

Hasta ve kontrol grubu kadın bireylerin sağ böbrek morfometrik ölçümleri karşılaştırıldığında; Genişlik ve VCBEUM değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artış görüldü ($p < 0,05$). Kalınlık, uzunluk, BTDYA, BESMDU, BEİMDU, BESAU, BEİAU ve VCBEKM ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmedi ($p > 0,05$) [Çizelge 4.5].

Hasta ve kontrol grubu kadın bireylerin sol böbrek morfometrik ölçümleri karşılaştırıldığında; VCBEUM ölçümünde istatistiksel olarak anlamlı artış belirlendi ($p > 0,05$). Kalınlık, uzunluk, genişlik, BTDYA, BESMDU, BEİMDU, BESAU, BEİAU ve VCBEKM ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($p > 0,05$) [Çizelge 4.5].

Çizelge 4.5. Kadın bireylerdeki böbrek morfolometrik ölçümlerinin tarafa göre karşılaştırılması

	Kadın Sağ		p	Kadın Sol		p
	Hasta	Kontrol		Hasta	Kontrol	
KALINLIK (cm)	5.85(3.9-8.4)	5.7(4.8-8.4)	0.935	5.61±1.04	5.36±0.47	0.334
UZUNLUK (cm)	9.88±1.06	9.57±1.02	0.363	9.98±1.27	9.94±1.38	0.934
GENİŞLİK (cm)	4.99±0.73	4.49±0.52	0.017	5.01±0.66	4.75±0.54	0.188
BTDYA (derece)	66.79±5.25	66.76±5.06	0.985	68.19±6.5	68.22±3.93	0.988
BESMDU (cm)	3.47±1.19	2.79±1.05	0.065	3.63±1.37	3.13±1.07	0.202
BEİMDU (cm)	7.13±1.59	6.14±1.86	0.080	7.57(4.22-9.1)	6.46(4.17-9.38)	0.159
BESAU (cm)	7.3(6.23-16.21)	7.15(5.19-12.06)	0.136	7.33(6.23-16.21)	7.08(5.19-12.06)	0.072
BEİAU (cm)	15(6.49-19.14)	13.87(10.99-17.28)	0.078	15(6.49-17.28)	13.77(10.99-17.28)	0.113
TAŞ BÜYÜKLÜĞÜ (cm)	2.11±0.88	0±0	-	1.78±1.25	0±0	-
VCBEKM (mm)	50.5(38.74-66.34)	49.11(37.74-54.38)	0.105	52.83(35.18-71.83)	51.79(36.77-54.89)	0.516
VCBEUM (mm)	109.57±17.6	90.83±6.65	0.001	114.05±14.42	93.06±6.41	0.001

Veriler dağılımın normalliğine göre ortalama ± standart sapma veya medyan (minimum–maksimum) olarak verilmiştir *. Bağımsız örneklem t testi **Mann Whitney U testi

Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısı (BTDYA). Böbreğin extremitas süperiorunun median düzlem ile uzaklığı (BESMDU). Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığı (BEİMDU). Böbreklerin extremitas süperiorları arasındaki uzaklığı (BESAU). Böbreklerin extremitas inferiorları arasındaki uzaklığı (BEİAU). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEKM). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEUM).

Korelasyon analizleri:

Volüm Itk-Snap yöntemi ile ölçülen erkek sağ böbreklerin volüm değerinin; böbrek genişliği ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.547$), BEİMDU ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.352$), taş büyüklüğü ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.669$), ve VCBEUM ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.348$) bir ilişki olduğu belirlendi [Çizelge 4.6].

Volüm elle yöntemi ile ölçülen erkek sağ böbreklerin volüm değerinin; böbrek kalınlığı ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.600$), böbrek genişliği ile pozitif yönde kuvvetli düzeyde ($r=0.709$), BESMDU ile pozitif yönde orta düzey ($r=0.529$), BEİMDU pozitif yönde orta düzey ($r=0.538$) ve taş büyüklüğü ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.432$) bir ilişki olduğu bulunmuştur [Çizelge 4.6].

Volüm elipsoid yöntemi ile ölçülen erkek sağ böbreklerin volüm değerinin; böbreğin kalınlığı ile pozitif yönde kuvvetli ($r=0.717$), genişliği ile pozitif yönde kuvvetli ($r=0.785$), BESMDU ile pozitif yönde orta düzey ($r=0.566$), BEİMDU ile pozitif yönde orta düzey ($r=0.586$), BEİAU ile pozitif yönde zayıf düzey ($r=0.316$) ve taş büyüklüğü ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.394$) bir ilişki olduğu belirlendi [Çizelge 4.6].

Çizelge 4.6. Hasta erkek bireylerdeki sağ böbrek morfometrik ölçümlerinin volüm ölçüm metodlarına göre korelasyonu

		VOLÜM İTK-SNAP (ml)	VOLÜM ELLE (ml)	VOLÜM ELİPSOİD (ml)
KALINLIK (cm)	r	0.269	0.600	0.717
	p	0.094	0.001	0.001
UZUNLUK (cm)	r	0.102	0.218	0.229
	p	0.530	0.177	0.155
GENİŞLİK (cm)	r	0.547	0.709	0.785
	p	0.001	0.001	0.001
BTDYA (derece)	r	0.141	-0.033	-0.145
	p	0.387	0.838	0.371
BESMDU (cm)	r	0.252	0.529	0.566
	p	0.117	0.001	0.001
BEİMDU (cm)	r	0.352	0.538	0.586
	p	0.026	0.001	0.001
BESAU (cm)	r	0.213	0.209	0.298
	p	0.186	0.196	0.062
BEİAU (cm)	r	0.257	0.311	0.316
	p	0.109	0.051	0.047
TAŞ BÜYÜKLÜĞÜ (cm)	r	0.669	0.432	0.394
	p	0.001	0.005	0.012
VCBEKM (mm)	r	0.022	0.059	0.135
	p	0.891	0.719	0.405
VCBEUM (mm)	r	0.348	0.076	0.031
	p	0.028	0.640	0.848

* $p<0.05$; ** $p<0.001$; ***: Spearman'ın rho korelasyon katsayısı

Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısı (BTDYA). Böbreğin extremitas superiorunun median düzlem ile uzaklığı (BESMDU). Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığı (BEİMDU). Böbreklerin extremitas superiorları arasındaki uzaklığı (BESAU). Böbreklerin extremitas inferiorları arasındaki uzaklığı (BEİAU). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEKM). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEUM).

Volüm Itk-Snap yöntemi ile ölçülen erkek sol böbreklerin volüm değerinin; böbreğin kalınlığı ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.417$), BEİMDU ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.349$), BEİAU ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.371$) ve taş büyüklüğü ile pozitif yönde orta düzey bir düzeyde ($r=0.612$) bir ilişki belirlendi [Çizelge 4.7].

Volüm elle yöntemi ile ölçülen erkek sol böbreklerin volüm değerinin; böbrek kalınlığı ile pozitif yönde kuvvetli ($r=0.705$), genişlik ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.551$), BESMDU ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.575$), BEİMDU pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.646$), BEİAU ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.469$) ve taş büyüklüğü ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.351$) bir ilişki bulunmuştur [Çizelge 4.7].

Volüm elipsoid yöntemi ile ölçülen erkek sol böbreklerin volüm değerinin; böbreğin kalınlığı ile pozitif yönde kuvvetli düzeyde ($r=0.711$), genişliği ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.600$), BESMDU ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.540$), BEİMDU ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.650$) ve BEİAU ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.564$) bir ilişki olduğu belirlendi [Çizelge 4.7].

Çizelge 4.7. Hasta erkek bireylerdeki sol böbrek morfometrik ölçümlerinin volüm ölçüm metodlarına göre korelasyonu

		VOLÜM İTK (ml)	VOLÜM ELLE (ml)	VOLÜM ELİPSOİD (ml)
KALINLIK (cm)	r	0.417	0.705	0.711
	p	0.007	0.001	0.001
UZUNLUK (cm)	r	0.012	0.178	0.208
	p	0.942	0.271	0.199
GENİŞLİK (cm)	r	0.222	0.551	0.600
	p	0.168	0.001	0.001
BTDYA (derece)	r	0.043	-0.132	-0.178
	p	0.794	0.418	0.273
BESMDU (cm)	r	0.148	0.575	0.540
	p	0.362	0.001	0.001
BEİMDU (cm)	r	0.349	0.646	0.650
	p	0.027	0.001	0.001
BESAU (cm)	r	0.094	0.202	0.218
	p	0.563	0.211	0.176
BEİAU (cm)	r	0.371	0.469	0.564
	p	0.018	0.002	0.001
TAŞ BÜYÜKLÜĞÜ (cm)	r	0.612	0.351	0.301
	p	0.001	0.026	0.059
VCBEKM (mm)	r	-0.077	-0.223	-0.178
	p	0.637	0.166	0.273
VCBEUM (mm)	r	0.137	-0.112	-0.064
	p	0.401	0.491	0.693

*p<0.05; **p<0.001; ***: Spearman'ın rho korelasyon katsayısı

Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısı (BTDYA). Böbreğin extremitas superiorunun median düzlem ile uzaklığı (BESMDU). Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığı (BEİMDU). Böbreklerin extremitas superiorları arasındaki uzaklığı (BESAU). Böbreklerin extremitas inferiorları arasındaki uzaklığı (BEİAU). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEKM). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEUM).

Volüm İtk-Snap yöntemi ile ölçülen kadın sağ böbreklerin volüm değerinin; böbreğin taş büyüklüğü ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.329$) bir ilişki belirlendi [Çizelge 4.8].

Volüm elle yöntemi ile ölçülen kadın sağ böbreklerin volüm değerinin; böbreğin genişliği ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.657$), BEİAU ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.331$) ve taş büyüklüğü ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.402$) bir ilişki bulunmuştur [Çizelge 4.8].

Volüm elipsoid yöntemi ile ölçülen kadın sağ böbreklerin volüm değerinin; böbreğin genişliği ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.588$), BEİMDU ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.404$) ve taş büyüklüğü ile zayıf düzeyde ($r=0.320$) bir ilişki belirlendi [Çizelge 4.8].

Çizelge 4.8. Hasta kadın bireylerdeki sağ böbrek morfometrik ölçümlerinin volüm ölçüm metodlarına göre korelasyonu

		VOLÜM İTK (ml)	VOLÜM ELLE (ml)	VOLÜM ELİPSOİD (ml)
KALINLIK (cm)	r	0.112	-0.004	0.161
	p	0.490	0.982	0.322
UZUNLUK (cm)	r	-0.249	0.325	0.258
	p	0.122	0.041	0.108
GENİŞLİK (cm)	r	0.066	0.657	0.588
	p	0.685	0.001	0.001
BTDYA (derece)	r	-0.164	0.154	-0.211
	p	0.311	0.341	0.192
BESMDU (cm)	r	0.043	0.165	0.276
	p	0.790	0.309	0.085
BEİMDU (cm)	r	0.145	0.292	0.404
	p	0.371	0.067	0.010
BESAU (cm)	r	-0.039	0.175	0.125
	p	0.810	0.281	0.443
BEİAU (cm)	r	0.025	0.331	0.374
	p	0.877	0.037	0.018
TAŞ BÜYÜKLÜĞÜ (cm)	r	0.329	0.402	0.320
	p	0.038	0.010	0.044
VCBEKM (mm)	r	0.202	0.106	-0.108
	p	0.212	0.515	0.509
VCBEUM (mm)	r	0.166	0.197	0.115
	p	0.307	0.222	0.481

* $p<0.05$; ** $p<0.001$; ***: Spearman'ın rho korelasyon katsayısı

Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısı (BTDYA). Böbreğin extremitas süperiorunun median düzlem ile uzaklığı (BESMDU). Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığı (BEİMDU). Böbreklerin extremitas süperiorları arasındaki uzaklığı (BESAU). Böbreklerin extremitas inferiorları arasındaki uzaklığı (BEİAU). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEKM). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEUM).

Volüm İtk-Snap yöntemi ile ölçülen kadın sol böbreklerin volüm değerinin; böbreğin BTDYA ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.370$) bir ilişki bulunmuştur [Çizelge 4.9].

Volüm elle yöntemi ile ölçülen kadın sol böbreklerin volüm değerinin; böbreğin kalınlığı ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.472$), uzunluğu ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.684$), BESMDU ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.381$), BEİMDU ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.440$) ve VCBEUM ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.317$) bir ilişki görülmüştür [Çizelge 4.9].

Volüm elipsoid yöntemi ile ölçülen kadın sol böbreklerin volüm değerinin; böbreğin kalınlığı ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.507$), uzunluğu ile pozitif yönde orta düzeyde ($r=0.538$) ve genişliği ile pozitif yönde zayıf düzeyde ($r=0.377$) bir ilişki belirlendi [Çizelge 4.9].

Çizelge 4.9. Hasta kadın bireylerdeki sol böbrek morfometrik ölçümlerinin volüm ölçüm metodlarına göre korelasyonu

		VOLÜM İTK (ml)	VOLÜM ELLE (ml)	VOLÜM ELİPSOİD (ml)
KALINLIK (cm)	r	0.307	0.472	0.507
	p	0.054	0.002	0.001
UZUNLUK (cm)	r	-0.250	0.684	0.538
	p	0.119	0.001	0.001
GENİŞLİK (cm)	r	0.141	0.212	0.377
	p	0.386	0.189	0.017
BTDYA (derece)	r	0.370	0.032	-0.148
	p	0.019	0.846	0.363
BESMDU (cm)	r	0.043	0.381	0.156
	p	0.791	0.015	0.337
BEİMDU (cm)	r	0.008	0.440	0.276
	p	0.960	0.005	0.084
BESAU (cm)	r	0.123	-0.115	-0.032
	p	0.448	0.481	0.846
BEİAU (cm)	r	-0.044	0.137	0.099
	p	0.788	0.399	0.542
TAŞ BÜYÜKLÜĞÜ (cm)	r	0.162	0.229	0.226
	p	0.319	0.155	0.162
VCBEKM (mm)	r	-0.262	-0.024	-0.084
	p	0.102	0.883	0.607
VCBEUM (mm)	r	-0.024	0.317	0.304
	p	0.881	0.046	0.056

* $p<0.05$; ** $p<0.001$; *** : Spearman'ın rho korelasyon katsayısı

Böbreğin uzunluğunun transvers düzlemle olan açısı (BTDYA). Böbreğin extremitas süperiorunun median düzlem ile uzaklığı (BESMDU). Böbreğin extremitas inferiorunun median düzlem ile uzaklığı (BEİMDU). Böbreklerin extremitas süperiorları arasındaki uzaklığı (BESAU). Böbreklerin extremitas inferiorları arasındaki uzaklığı (BEİAU). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en yakın kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEKM). Vertabranın corpusunun ortasından böbreğin en uzak kenarına kadar olan uzaklığı (VCBEUM).

5. TARTIŞMA

Böbrek taşı hastalığı, geçmişten günümüze kadar sıkça karşılaşılan ayrıca tekrar etme eğilimi gösteren bir üriner sistem hastalığıdır. Metabolik, genetik ve çevresel faktörlerin yanı sıra böbrek anomalileri gibi anatomik etkenler de taş oluşumunda risk oluşturmaktadır [63]. Amerika'da prevalansı 100,000 kişide 122 iken, ülkemizde yapılan bir çalışmada bu oran yaklaşık %14,8 olarak bulunmuştur [64]. Bu duruma bağlı olarak böbrek hacmi ve boyutundaki değişiklikler, yaşam kalitesi, klinik tanı ve tedavi açısından önem oluşturmaktadır [65,66].

Böbrek taşının tanısı genellikle fiziksel muayene, laboratuvar bulguları ve çeşitli radyolojik görüntüleme yöntemleriyle konulur. Kalsiyum içeren taşlar DÜSG ile görüntülenebilirken, İVP kontrast madde kullanarak radyopak taşların tespitini ve böbrek anatomisi üzerinde bilgi sağlar. BT ise üriner sistem taşlarının görüntülenmesinde ve böbreğin üç boyutlu incelenmesinde önemli bir role sahiptir [63,67,68].

Çalışmamızda, böbrek taşı olan ve olmayan gruplar arasında morfometrik ve volüm ölçümleri BT kullanarak gerçekleştirilmiştir.

Duyğun ve Çıkmaz [10]. Böbrek taşına dair yaptığı çalışmasını 35 katılımcı üzerinde yapmıştır. Bizim çalışmamızda ise, 80 böbrek taşına sahip bireyler üzerinde yapılmıştır.

Aydoğan vd. [69]. böbrek taşı tespit edilen hastalar üzerinde gerçekleştirdiği çalışmada, sağ böbrek uzunluğunun 99.49 ± 18 mm, sol böbrek uzunluğunun ise 95.40 ± 11.91 mm olduğunu belirlenmiştir. Hwang vd. [65]. çalışmasında ise sağlıklı bireylerde sol böbrek uzunluğunun 11.5 ± 0.9 cm, sağ böbrek uzunluğunun 11.4 ± 2 cm olduğunu bulunmuştur. Duyğun ve Çıkmaz [10]. yaptığı araştırmada, sağ ve sol taraftaki böbrek uzunluklarının böbrek taşı olan hastalarda (sağ 107.47 mm ve sol 107.21 mm) böbrek taşı olmayan kontrol grubuna göre (sağ 112.48 mm ve sol 114.08 mm) istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu belirlemiştir. Bizim çalışmamızda ise, cinsiyet durumuna göre katılımcıların sağ ve sol böbrek uzunlukları şu şekildedir; böbrek taşına sahip erkek bireylerin sağ böbreğinin uzunluğu 10.53 ± 1.11 cm, sol böbreğinin uzunluğu 10.1 ± 1.29 cm, kontrol grubunda ise erkek bireylerin sağ böbrek uzunluğu 10.45 ± 1.32 cm sol böbrek uzunluğu 10.37 ± 1.32 cm olarak ölçtük. Böbrek taşına sahip kadın bireylerin sağ böbrek uzunluğu 9.88 ± 1.06 cm, sol böbrek uzunluğu 9.98 ± 1.27 cm, kontrol

grubunda ise kadın bireylerin sağ böbrek uzunluğu 9.57 ± 1.02 cm ve sol böbrek uzunluğu 9.94 ± 1.38 cm olup literatürde yapılan çalışmalara yakın değerlerdedir. Ayrıca cinsiyete göre böbrek uzunluklarını belirleyerek mevcut literatüre daha detaylı bilgiler sunduk, ancak böbrekteki taş olup olmama durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Bu durum ise literatürle uyumludur.

Glondy vd. [70]. sağlıklı 1040 kişinin aksiyel görüntüler üzerinden yaptığı böbrek kalınlık ölçümlerinde, sağ tarafta 55.8 mm, sol tarafta ise 51.2 mm değerleri elde etmiştir. Duyğun ve Çıkmaz [10]. çalışmasında, taşı olan hastaların sağ ve sol böbreklerinin ölçüm değerleri (sağ 50.96 mm ve sol 48.38 mm) ile kontrol grubunun ölçüm değerleri (sağ 51.74 mm ve sol 49.18 mm) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını bildirmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada ise, aksiyel kesit üzerinde yapılan kalınlık ölçümlerinde kontrol ve çalışma gruplarında sağ ve sol böbrek ölçüm değerleri cinsiyete göre değerlendirildi. Buna göre böbrek taşına sahip erkek bireylerin sağ böbrek kalınlığı 6.68 ± 1.24 cm, sol böbrek kalınlığı 6.87 ± 1.15 cm, kontrol grubunda ise erkek bireylerin sağ böbrek kalınlığı 6.15 ± 0.88 cm, sol böbrek kalınlığı 5.81 ± 1.03 cm. olarak ölçtük. Böbrek taşına sahip kadın bireylerin sağ böbrek kalınlığı 5.85 ± 1.13 cm., sol böbrek kalınlığı 5.61 ± 1.04 cm, kontrol grubunda ise kadın bireylerin sağ böbrek kalınlığı 5.7 cm. ve sol böbrek kalınlığı 5.36 ± 0.47 cm. olarak belirleyip, literatürde yapılan çalışmalara yakın değerler elde ettik. Ayrıca cinsiyete göre böbrek kalınlıklarını belirleyerek mevcut literatüre daha detaylı bilgiler sunduk. Erkek bireylerdeki sol böbrek ölçümlerinde, kontrol ve çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirledik ($p < 0,05$).

Glodny vd. [70]. sağlıklı bireylerin böbrekleri üzerinde yaptığı genişlik ölçümünde, sağ böbreğin genişliğini 51.3 mm, sol böbreğin genişliğini 53.3 mm olarak bulunmuştur. Duyğun ve Çıkmaz [10]. çalışmasında, taşı olanların sağ ve sol böbrek genişliği ölçüm değerlerini (sağ 56.26 mm ve sol 56.86 mm) kontrol grubuna kıyasla (sağ 53.66 mm ve sol 53.70 mm) daha yüksek bulunmuştur. Bizim yaptığımız çalışmada ise, genişlik ölçümlerinde cinsiyete göre kontrol ve çalışma gruplarında sağ ve sol böbrek ölçüm değeri şu şekildedir; böbrek taşına sahip erkek bireylerin sağ böbrek genişliği 5.04 cm sol böbrek genişliği 5.61 cm, kontrol grubunda ise erkek bireylerin sağ böbrek genişliği 4.96 cm sol böbrek genişliği 5.28 cm.'dir. Böbrek taşına sahip kadın bireylerin sağ böbrek genişliği 4.99 ± 0.73 cm., sol böbrek genişliği 5.01 ± 0.66 cm., kontrol grubunda ise kadın bireylerin sağ

böbrek genişliği 4.49 ± 0.52 cm. ve sol böbrek genişliği 4.75 ± 0.54 cm. olup literatürde yapılan çalışmalara yakın değerler elde edildi. Ayrıca cinsiyete göre böbrek genişliklerini belirleyerek mevcut literatüre detaylı bilgiler sunduk. Erkek bireylerin sağ böbreğinde kontrol ve çalışma gruplarında istatistiksel olarak anlamlı fark belirledik ($p < 0,05$). Kadın bireylerde sağ böbrek kontrol ve çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlendi ($p < 0,05$). Yaptığımız ölçümler de böbrek taşı'nın kalınlık uzunluk ve genişlik ölçümlerinde, genel olarak bir artış meydana geldiğini belirledik.

Literatürde, böbrek hacmi üzerine birçok çalışma bulunmaktadır. Volüm ölçümleri açısından bilgisayarlı tomografinin diğer yöntemlere göre daha hassas olduğu belirtilmektedir [71,72,73]. Geraghty vd. [74], canlı organizmalarda organların hacimsel olarak değerlendirilmesi için en etkili yöntemin bilgisayarlı tomografi olduğunu vurgulamışlardır. Bilgisayarlı tomografiyle organ veya anatomik yapıların hacim ölçümü için yeterli doğrulukta olduğunu ifade etmektedir.

Böbrek morfometri ve hacim ölçümleri, klinik vakaların değerlendirilmesinde önemli bir parametre olarak kabul edilir. Bu klinik vakalar arasında akut ve kronik böbrek hastalıkları ile tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonları yer alır [75]. Çeşitli araştırmalar, böbrek hacminin böbreğin fonksiyonel parametreleri ile yakın ilişki içinde olduğunu göstermektedir [76,77]. Ayrıca, böbrek hacmi, böbreğin büyüklüğünün en hassas göstergesi olarak kabul edilmektedir [78,79].

Duyğun ve Çıkmaz [10]. böbrek parankim hacmiyle ilgili BT görüntüleri Sectra Workstation IDS7 sürüm 18.2.18.4066 yazılımında ki ölçüm materyalleriyle yaptığı ölçümlerde, 50 taşlı ve 50 taşsız böbrek bulunan her grupta istatistiksel olarak anlamlı fark bulamamıştır. Bizim yaptığımız çalışmada, taş olup olmama durumuna göre böbrek hacmi değerlerini üç farklı ölçüm yönteminden yararlanarak değerlendirdik. Bu ölçümler sonucunda, volüm itk-snap ölçüm yöntemine göre; erkek bireylerin sağ ve sol böbreğinde, kontrol ve çalışma grubuna göre yaptığımız karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark belirledik ($p < 0,05$). Kadın bireylerin sağ ve sol böbreğinde kontrol ve çalışma grubuna göre yaptığımız karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmedi ($p > 0,05$). Volüm elle ölçüm yöntemine göre; erkek bireylerin sağ böbreğinde, kontrol ve çalışma grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı sonuç belirlenmedi ($p > 0,05$). Fakat erkek bireylerin sol böbreğinde, kontrol ve çalışma grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı fark elde edildi ($p < 0,05$).

Kadın bireylerin sağ böbreğinde kontrol ve çalışma grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde ettik ($p<0,05$), fakat kadın bireylerin sol böbreğinde kontrol ve çalışma grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık ($p>0,05$). Volüm elipsoid yöntemine göre; erkek bireylerin sağ böbreğinde kontrol ve çalışma grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç elde ettik ($p<0,05$) ancak erkek bireylerin sol böbreğinde kontrol ve çalışma grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulamadık ($p>0,05$), kadın bireylerin sağ ve sol böbreğinde kontrol ve çalışma grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamadık ($p>0,05$). Mevcut literatürde böbrek hacmini farklı yöntemler ile ölçüp ve bu yöntemleri birbiriyle kıyaslayan bir çalışmaya rastlamadık.

Dias vd. [77]. 162.5 ml, Shin vd. [80] ise 205 ml olarak böbrek hacmini ölçmüşlerdir, Cheong vd. [81]. MR görüntülerini kullanarak böbrek hacmi üzerine yaptıkları ölçüm çalışmasında, erkekler için 202 ml, kadınlar için ise 154 ml olarak belirlemişlerdir. Makusidi vd. [82]. sağ böbrek hacmini 98 cm^3 ve sol böbrek hacmini ise 105 cm^3 olarak belirlemişlerdir. Emamian vd. [83]. ise ortalama sağ böbrek hacmini 134 cm^3 , sol böbrek hacmini ise 146 cm^3 olarak bulmuşlardır. Gülpınar vd. [84]. yaptıkları çalışmada sol böbrek için ortalama hacim 143 ml, sağ böbrek için ortalama hacim 135 ml olarak tespit edilmiştir. Gülpınar vd. [84]. yaptığı çalışmasında, kadınlarda sağ böbrek için ortalama volümün 125 ml, sol böbrek için ise ortalama volümün 134 ml olduğunu belirlemiştir. Erkekler için, sağ böbrek için ortalama volümün 149 ml, sol böbrek için ortalama volümün 155 ml olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada ise, böbreklerin hacmini ölçmek için üç farklı yöntemden yararlandık.

Bu yöntemlerin genel ortalamaları şu şekildedir: Volüm itk-snap hacim ölçümünde erkek bireylerin sağ böbreğinde çalışma grubunda 254.39 ± 92.28 ml, kontrol grubunda 170.62 ± 53.64 ml, sol böbreğin çalışma grubunda 264.8 ± 45.25 ml, kontrol grubunda 193.18 ± 53.41 ml, kadın bireylerin sağ böbreğinde çalışma grubunda 210.72 ml, kontrol grubunda 170.56 ml, sol böbreğinde çalışma grubunda 174.52 ml, kontrol grubunda 180.24 ml. Volüm elle hacim ölçümünde erkek bireylerin sağ böbreğinde çalışma grubunda 219.34 ± 50.46 ml, kontrol grubunda 191.26 ± 41.27 ml, sol böbreğin çalışma grubunda 210.38 ml, kontrol grubunda 183.58 ml, kadın bireylerin sağ böbreğinde çalışma grubunda 166.26 ± 29.72 ml, kontrol grubunda 143.23 ± 26.58 ml, sol böbreğinde çalışma grubunda $162.43 \pm$

47.07 ml, kontrol grubunda 144.14 ± 24.44 ml. Volüm elipsoid hacim ölçümünde erkek bireylerin sağ böbreğinde çalışma grubunda 189.41 ml, kontrol grubunda 166.55 ml, sol böbreğin çalışma grubunda 193.48 ml, kontrol grubunda 170.82 ml, kadın bireylerin sağ böbreğinde çalışma grubunda 150.72 ± 28.91 ml, kontrol grubunda 132.26 ± 29.64 ml, sol böbreğinde çalışma grubunda 158.08 ± 53.74 ml, kontrol grubunda 138.08 ± 27.75 ml. hesaplanmıştır. Bizim çalışmamızda ise, tüm gruplar için böbrek hacmi üç farklı volüm ölçüm yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Bu üç volüm hesaplamalarında volüm İtk-Snap ölçümünün literatürdeki ölçümlere yakın olduğunu bulduk. Literatürdeki böbrek hacmi ölçümlerinin birbirine yakın olduğu gibi, bazen de farklı olabileceği belirlenmiştir.

Şafak vd. [85]. yaptığı çalışmada, 712 sağlıklı çocuk üzerinde böbrek boyutlarının normal standartlarının cinsiyet ve vücut kompozisyonu ile olan ilişkileri araştırmıştır. Sağ böbreğin uzunluğunun, sol böbrekten daha kısa olduğu tespit edilmiştir. Duyğun ve Çıkmaz [10]. çalışmasında sağ ve sol böbreğe ait morfolojik ve hacimsel değerlerden sinus renalis hacmi ve böbrek kalınlığı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmiştir. Konus vd. [86]. çalışmasında sağ ve sol böbreklerin longitudinal boyutları arasında anlamlı bir fark olduğu belirlemiştir. Bizim çalışmamızda ise sağ ve sol böbrek uzunluklarında, sol böbreğin sağa kıyasla daha uzun olduğunu sonucuna vardık.

Fritz vd. [87]. çalışmasında ise, sol böbreğin sağ böbrekten daha büyük olduğu bulunmuştur. Ancak, sağ ve sol böbrek hacimleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda ise sol böbreğin, sağa kıyasla daha uzun olduğunu bulduk ayrıca bu çalışmadan farklı olarak sağ ve sol böbreklerin hacimleri arasında da farklılık olduğu sonucuna vardık.

Yaptığımız çalışmada erkek bireylerin sağ böbreğinde; BEİAU, VCBEUM, erkek bireyin sol böbreğinde; BEİMDU, BESAU, BEİAU, VCBEUM, kadın bireyin sağ böbreğinde; VCBEUM, kadın bireyin sol böbreğinde VCBEUM ölçümlerine göre istatistiksel olarak anlamlı fark bulduk ($p < 0,05$). Diğer ölçümlerde gruplar arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Böbrek taşı hastalığı, bireylerin yaşam kalitesini ciddi biçimde etkileyebilir ve potansiyel olarak ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Bu sebeple, böbrek taşı hastalarının tedavi süreçleri özenle yönetilmelidir. Bu araştırmada, böbrek taşı olan ve olmayan bireylerin bilgisayarlı tomografi görüntülerinden yararlanılarak morfometrik ölçümlerini inceledik. Elde edilen sonuçlar, böbrek taşlarının böbrek morfometrisi ve volüm ölçümleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Araştırma, böbrek taşı hastalığının tanı ve tedavisine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada elde edilen veriler, cinsiyetin ve böbrekte taş bulunma durumunun, böbrek morfometrik ölçümleri üzerinde belirgin ve anlamlı etkiler oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Erkek katılımcıların böbrek volümleri'nin, kadın katılımcılara kıyasla anlamlı derecede yüksek olması, cinsiyetin böbrek yapısı üzerinde önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Bu bulgular ışığında, böbrek taşlarının, erkeklerdeki böbrek volümlerini artırıcı etkisinden dolayı, tanı ve tedavi süreçlerinde bu durum dikkate alınmalıdır.

Cinsiyet ve böbrek taraf farkından dolayı, böbrek morfometrik ölçümlerdeki değerlerin farklılığının daha iyi anlaşılması, bireyselleştirilmiş tıbbi yaklaşımların geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Bu nedenle, böbrek hacim ve morfometrisi ile ilgili çalışmalarında, cinsiyet ve böbrek taraf (sağ/sol) varlığının dikkate alınarak yapılması, hastaların teşhis, tedavi ve izlem süreçlerinin daha etkin bir şekilde planlanmasına yardımcı olacaktır.

Sonuçlara göre, böbrek taşı olan ve olmayan bireyler arasında bazı morfometrik ölçümlerde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Örneğin, volüm ölçümlerinde böbrek taşının volüm değerleri üzerindeki ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Ayrıca, böbrek hacmi üzerinde de taş bulunup bulunmama durumuna göre farklılıklar tespit edilmiştir.

Elde edilen morfometrik verilerin, böbrek taşı hastalarının değerlendirilmesi ve tedavi planlarının oluşturulması sürecinde klinik uygulamada faydalı olacağını düşünmekteyiz.

Sonuç olarak, bu çalışma böbrek taşı hastalığının morfometrik ölçümler üzerindeki etkisini değerlendirmiş ve bazı farklılıkların olduğunu göstermiştir. Ancak, bu bulguların klinik önemi ve tedaviye etkisi daha fazla araştırma gerektirmektedir. Bu çalışmanın bulguları, böbrek taşı hastalığının yönetiminde ve tedavi yaklaşımlarının belirlenmesinde dikkate alınabilir. Böbrek taşı olan hastalarda, taşın morfometrik özelliklerinin ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesi ve bu özelliklere göre tedavi planlarının oluşturulması önemlidir.

İleriki çalışmalarda daha geniş örneklem gruplarıyla yapılan çalışmaların sonuçlarıyla bu bulguların doğrulanması ve genelleştirilmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalar, böbrek taşı hastalığının etkin bir şekilde yönetilmesine ve hastaların yaşam kalitesinin artırılmasına yardımcı olabilir.

7. LİMİTASYONLAR

Bu çalışmanın bazı sınırlamaları bulunmaktadır. İlk olarak, veri toplama sürecinde kullanılan örneklem grubunun büyüklüğü sınırlıdır ve bu durum genelleme yapma yeteneğimizi kısıtlamaktadır. Daha büyük ve çeşitli örneklem gruplarının kullanılması, sonuçların daha geniş bir popülasyona uygulanabilirliğini artırabilir. Bu araştırma yalnızca belirli bir zaman diliminde ve belirli bir coğrafi bölgedeki bireyler üzerinde yürütülmüştür. Bu nedenle, sonuçların zaman içinde ve farklı coğrafi bölgelerde farklılık gösterebileceği unutulmamalıdır.

Çalışmanın retrospektif bir tasarımı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Prospektif ve uzun vadeli bir takip çalışması, bulguların klinik önemini ve tedaviye etkisini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir.

Bu sınırlamalara rağmen, elde edilen bulguların önemli bir katkı sağladığına inanıyoruz. Gelecekteki çalışmalar, bu sınırlamaları dikkate alarak daha kapsamlı ve kesin sonuçlar elde etmek için gereklidir.

KAYNAKLAR

1. Stoller, M. L. (2004).exclamation Urinary stone disease. In E. A. Tanagho & J. W. McAninch (Eds.), *Smith's general urology* (Turkish translation) (pp. 246-254). Nobel Kitabevi (Lange Medical Books).
2. Sebal, K. (2015). An old problem with new solutions. exclamation In M. S. Pearle (Ed.), *Kidney health: Urology Care Foundation* (pp. 3-1).
3. Bird, V., & Khan, S. (2017). How do stones form? Is unification of theories on stone formation possible? *Archives of Espiel Urology*, 70(1), 12-27.
4. Sakhaee, K., Maalouf, N., & Sinnott, B. (2012). Kidney stones 2012: Pathogenesis, diagnosis, and management. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 97(6), 1847-1860.
5. Cook, J., Lamb, B. W., Lettin, J. E., & Graham, S. J. (2016). The epidemiology of urolithiasis in an ethnically diverse population living in the same area. *Urology journal*, 13(4), 2754-2758.
6. Jiang, Y. G., He, L. H., Luo, G. T., & Zhang, X. D. (2017). Prevalence of kidney stones and associated risk factors in the Shunyi District of Beijing, China. *Hong Kong Medical Journal*, 23(5), 462.
7. Ordon, M., Andonian, S., Blew, B., Schuler, T., Chew, B., & Pace, T. K. (2015). CUA Guideline: Management of ureteral calculi. *The Canadian Urological Association Journal*, 9(11-12), E837-E851.
8. Akinci, M., Esen, T., & Tellaloğlu, S. (1991). Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. *European urology*, 20(3), 200-203.
9. Brisbane, W., Bailey, M. R., & Sorensen, M. D. (2016). An overview of kidney stone imaging techniques. *Nature Reviews Urology*, 13(11), 654-662.
10. Duyğun, G., & Çıkmaz, S. (2020). Böbrek taşı olan hastaların üriner sistem morфомetrisinin sağlıklı bireylerle karşılaştırılması (Master's thesis, Sağlık Bilimleri).
11. Paulsen, F., & Waschke, J. (2010). *Sobotta insan anatomisi atlası* (2. Cilt) (Elhan A. Karahan S, Çeviri editörü). İstanbul: Beta Basım. s:62.
12. Coşkun, G., Özgür, H., & Polat, S. (2013). Somit Gelişiminin Moleküler Mekanizması. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 22(3), 362-376.
13. Sadler, T. W. (2012). *Langman's medical embryology* (12th ed.). Williams & Wilkins Company.
14. Arıncı, A., & Elhan, A. (2016). *Anatomi* (Cilt 1). Ankara: Güneş Kitabevi.
15. Tublin, M., Thurston, W., & Wilson, S. R. (2011). *The kidney and urinary tract. Diagnostic Ultrasound*. 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Mosby, 317-391.
16. Yıldırım, M. (2018). *İnsan anatomisi* (8. Baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
17. Mesut, R., & Çıkmaz, S. (2017). *Tıbbi terminoloji* (3. Baskı). Nobel Tıp Kitabevleri.
18. Moore, K. L., Agur, A. M. R., & Dalley, A. F., II. (2011). *Essential clinical anatomy* (4th ed.). Wolters Kluwer Health.

19. Schünke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2019). Prometheus anatomi atlası (Yıldırım, M., Edt.). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi.
20. Anafarta, K., Bedük, Y., & Arıkan, N. (2012). Ürogenital organların anatomik ve histolojik yapısı. Temel üroloji (4. Baskı, s. 1-2). Ankara: Güneş Kitabevi Ltd. Şti.
21. Coleman, C. C. (1987). Percutaneous nephrostomy: Renal anatomy. Atlas of endourology. Chiago: Year book, 293-301.
22. Partin, A. W., Kavoussi, L. R., Peters, C. A., & Dmochowski, R. R. (2021). Campbell walsh wein handbook of urology. Elsevier Health Sciences.
23. Drake, R. L., Vogl, A. W., Mitchell, A. W., Tibbitts, R., & Richardson, P. (2020). Gray's Atlas of Anatomy E-Book: Gray's Atlas of Anatomy E-Book. Elsevier Health Sciences.
24. Leslie, S. W., & Sajjad, H. (2017). Anatomy, abdomen and pelvis, renal artery.
25. Bilge, O., & Çelik, S. (2019). Anatomi ders notları. İstanbul Tıp Kitabevleri, 1.
26. Vander, A. J., & Sherman, J. H. (2018). Vander's Renal Physiology (9. baskı). McGraw-Hill Education.
27. Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2011). Guyton and Hall textbook of medical physiology. Elsevier.
28. Wheater, P. R., Burkitt, H. G., & Daniels, V. G. (1979). Functional histology. A text and colour atlas. Churchill Livingstone, 23 Ravelston Terrace, Edinburgh, EH4 3TL.
29. Mescher, A. L., & Junqueira, S. (2010). Basic histology text and atlas.
30. Akbulut, M. L. (2016). Seçilmiş böbrek taşı hastalarına uygulanan tüpsüz ve standart tüplü perkütan nefrolitotomi yöntemlerinin karşılaştırılması.
31. Akıncı, M., & Tefik, T. (2018). Üriner sistem taş hastalığı. Şanlı, Ö. (Edt.), Üroloji (s. 31-35).
32. Alelign, T., & Petros, B. (2018). Kidney stone disease: an update on current concepts. Advances in urology, 2018.
33. Yoshida, O., & Okada, Y. (1990). Epidemiology of urolithiasis in Japan: a chronological and geographical study. Urologia internationalis, 45(2), 104-111.
34. Özkeçeli, R., & Satar, N. (2007). Üriner sistem taş hastalığı. Anafarta, K., Arıkan, N., & Bedük, Y. (Edt.), Temel üroloji (3. Baskı, s. 621-645). Ankara: Güneş Kitabevi.
35. Finlayson, B. (1974). Renal lithiasis in review. Urol Clin North Amer, 1, 181-212.
36. Evan, A. P. (2010). Physiopathology and etiology of stone formation in the kidney and the urinary tract. Pediatric nephrology, 25, 831-841.
37. Çiflikli, M., & Şener, M. (2018). Niğde Yöresi Üriner Sistem (Böbrek Taşı) Taşlarının Mineralojik Olarak İrdelenmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(1), 274-283.

38. Nazzal, L., & Steinber, L. P. (2018). Urolithiasis (nephrolithiasis). Ferri, F. (Ed.), *Ferri's clinical advisor 2019* (s. 1426-1431). Canada: Elsevier.
39. Cunningham, P., Noble, H., Al-Modhefer, A. K., & Walsh, I. (2016). Kidney stones: pathophysiology, diagnosis and management. *British Journal of Nursing*, 25(20), 1112-1116.
40. Parmar, S. M. (2004). Kidney stones. In K. Abbasi (Ed.), *BMJ* (Vol. 329, pp. 1420-1424).
41. Cheng, P. M., Moin, P., Dunn, M. D., Boswell, W. D., & Duddalwar, V. A. (2012). What the Radiologist Needs to Know About Urolithiasis: Part 1??? Pathogenesis, Types, Assessment, and Variant Anatomy. *American Journal of Roentgenology*, 198(6), W540-W547.
42. Lemann Jr, J., Worcester, E. M., & Gray, R. W. (1991). Hypercalciuria and stones. *American journal of kidney diseases*, 17(4), 386-391.
43. Feehally, J., Floege, J., & Johnson, R. J. (2007). *Comprehensive clinical nephrology*. (No Title).
44. Coe, F. L., & Kavalach, A. G. (1974). Hypercalciuria and hyperuricosuria in patients with calcium nephrolithiasis. *New England Journal of Medicine*, 291(25), 1344-1350.
45. Hornberger, B., & Bollner, M. R. (2018). Kidney stones. *Physician Assistant Clinics*, 3(1), 37-54.
46. Griffith, D. P. (1978). Struvite stones. *Kidney international*, 13(5), 372-382.
47. Davidson, A. J., Hartman, D. S., Choyke, P. L., & Wagner, B. J. (1997). Radiologic assessment of renal masses: implications for patient care. *Radiology*, 202(2), 297-305.
48. Chernecky, C. C., & Berger, B. J. (2012). *Laboratory tests and diagnostic procedures*. Elsevier Health Sciences.
49. Kolbe, B. A., Binkovitz, A. L., McCarville, B. M., & Grattan-Smith, D. J. (2019). Görüntüleme Teknikleri. Coley, D. B. (Ed.), *Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging'de* (13. baskı, s. 1076-1086). Philadelphia: Elsevier.
50. Shaaban, M. S., & Kotb, A. F. (2016). Value of non-contrast CT examination of the urinary tract (stone protocol) in the detection of incidental findings and its impact upon the management. *Alexandria Journal of Medicine*, 52(3), 209-217.
51. Andrabi, Y., Patino, M., Das, C. J., Eisner, B., Sahani, D. V., & Kambadakone, A. (2015). Advances in CT imaging for urolithiasis. *Indian Journal of Urology*, 31(3), 185-193.
52. Duddalwar, V. A., Jadvar, H., Palmer, S. L., & Boswell, W. D. (2016). Diagnostic kidney imaging. In *Brenner & Rector's The Kidney* (pp. 846-914). Elsevier, Philadelphia, PA.
53. Hansen, K. L., Nielsen, M. B., & Ewertsen, C. (2015). Ultrasonography of the kidney: a pictorial review. *Diagnostics*, 6(1), 2.
54. Boll, D. T., & Haaga, J. R. (Eds.). (2017). *CT and MRI of the Whole Body*. Elsevier.

55. Chang, A. H., Blackburn, B. G., & Hsieh, M. H. (2016). Tuberculosis and parasitic infections of the genitourinary tract. *Campbell-Walsh Urology*. 11th ed. Philadelphia: Elsevier, 421-46.
56. Ragab, A., Fatah, A. A. A., Abdullah, M. S., Hussin, H. A., Hassanein, S. A., & Abdulrahman, M. (2018). Synedra, a free digital imaging viewer, is relevant in assessment of frontal sinus drainage pathway. *Menoufia Medical Journal*, 31(4), 1282.
57. Widjajahakim, R., Roux, M., Jarraya, M., Roemer, F. W., Neogi, T., Lynch, J. A., ... & Stefanik, J. J. (2017). Relationship of trochlear morphology and patellofemoral joint alignment to superolateral Hoffa fat pad edema on MR images in individuals with or at risk for osteoarthritis of the knee: the MOST study. *Radiology*, 284(3), 806-814.
58. Lo Giudice, A., Ronsivalle, V., Grippaudo, C., Lucchese, A., Muraglie, S., Lagravère, M. O., & Isola, G. (2020). One step before 3D printing—Evaluation of imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the mandible: A comparative study using a surface-to-surface matching technique. *Materials*, 13(12), 2798.
59. Tincopa, J. P., Salazar-Gamarra, R., Lopez-Hinostroza, M., Moya-Salazar, B., Contreras-Pulache, H., & Moya-Salazar, J. (2022). Comparison of Models for 3D Printing of Solitary Fibrous Tumor Obtained Using Open-Source Segmentation Software. *Applied System Innovation*, 5(6), 116.
60. Higashihara, E., Nutahara, K., Okegawa, T., Tanbo, M., Hara, H., Miyazaki, I., ... & Nitatori, T. (2015). Kidney volume estimations with ellipsoid equations by magnetic resonance imaging in autosomal dominant polycystic kidney disease. *Nephron*, 129(4), 253-262.
61. Alpar, C. (2016). Spor Sağlık Ve Eğitim Bilimlerinden Örneklerle Uygulamalı İstatistik Ve Geçerlik Güvenirlik.
62. Kalaycı, Ş. (2010). SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (Vol. 5, p. 359). Ankara, Turkey: Asil Yayın Dağıtım.
63. Ross, M. H., & Pawlina, W. (2013). Histology: A text and atlas 6/E (Histoloji konu anlatımı ve atlas). Çevirmen: BAYKAL B, 6, 198-208.
64. Romero, V., Akpınar, H., & Assimos, D. G. (2010). Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Reviews in urology*, 12(2-3), e86.
65. Hwang, H. S., Yoon, H. E., Park, J. H., Chun, H. J., Park, C. W., Yang, C. W., ... & Choi, B. S. (2011). Noninvasive and direct measures of kidney size in kidney donors. *American journal of kidney diseases*, 58(2), 266-271.
66. Giral, M., Nguyen, J. M., Karam, G., Kessler, M., de Ligny, B. H., Buchler, M., ... & Souillou, J. P. (2005). Impact of graft mass on the clinical outcome of kidney transplants. *Journal of the American Society of Nephrology*, 16(1), 261-268.
67. Karsiyakali, N., Karabay, E., Erkan, E., & Kadihasanoglu, M. (2020). Evaluation of nephrolithometric scoring systems to predict outcomes of retrograde intrarenal surgery. *Urology Journal*, 17(4), 352-357.

68. Yilmaz, K., & Dorterler, M. E. (2020). Characteristics of presentation and metabolic risk factors in relation to extent of involvement in infants with nephrolithiasis. *Eurasian J. Med. Investig. EJMI*, 4, 78-85.
69. Aydoğan, F., Rifaioğlu, M. M., Yengil, E., Nesrin, A. T. Ç. I., & Demirbaş, O. (2014). Perkutanöz Nefrolitotomide Parankim Kalınlığının BT ve Tc-99m DMSA Sintigrafisi ile Karşılaştırılması. *Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 11(1), 23-27.
70. Glodny, B., Unterholzner, V., Taferner, B., Hofmann, K. J., Rehder, P., Strasak, A., & Petersen, J. (2009). Normal kidney size and its influencing factors—a 64-slice MDCT study of 1.040 asymptomatic patients. *BMC urology*, 9, 1-13.
71. JA, V. (1995). Effect of age, sex, and glomerular filtration rate on renal function outcome of living kidney donors. *Transplantation*, 60, 1618-1621.
72. Zeier, M., Do, B., Opelz, G., & Ritz, E. (2002). The effect of donor gender on graft survival. *Journal of the American Society of Nephrology*, 13(10), 2570-2576.
73. Rule, A. D., Amer, H., Cornell, L. D., Taler, S. J., Cosio, F. G., Kremers, W. K., ... & Stegall, M. D. (2010). The association between age and nephrosclerosis on renal biopsy among healthy adults. *Annals of internal medicine*, 152(9), 561-567.
74. Geraghty, E. M., Boone, J. M., McGahan, J. P., & Jain, K. (2004). Normal organ volume assessment from abdominal CT. *Abdominal imaging*, 29, 482-490.
75. Han, B. K., & Babcock, D. S. (1985). Sonographic measurements and appearance of normal kidneys in children. *American journal of Roentgenology*, 145(3), 611-616.
76. Muto, N. S., Kamishima, T., Harris, A. A., Kato, F., Onodera, Y., Terae, S., & Shirato, H. (2011). Renal cortical volume measured using automatic contouring software for computed tomography and its relationship with BMI, age and renal function. *European journal of radiology*, 78(1), 151-156.
77. Dias, J., Malheiro, J., Almeida, M., Dias, L., Silva-Ramos, M., Martins, L. S., ... & Castro-Henriques, A. (2015). CT-based renal volume and graft function after living-donor kidney transplantation: Is there a volume threshold to avoid?. *International Urology and Nephrology*, 47, 851-859.
78. Lee, J. H., Won, J. H., & Oh, C. K. (2011). Impact of the ratio of graft kidney volume to recipient body surface area on graft function after live donor kidney transplantation. *Clinical transplantation*, 25(6), E647-E655.
79. Moorthy, H. K., & Venugopal, P. (2011). Measurement of renal dimensions in vivo: A critical appraisal. *Indian Journal of Urology*, 27(2), 169-175.
80. Shin, H. S., Chung, B. H., Lee, S. E., Kim, W. J., Ha, H. I., & Yang, C. W. (2009). Measurement of kidney volume with multi-detector computed tomography scanning in young Korean. *Yonsei medical journal*, 50(2), 262.
81. Cheong, B., Muthupillai, R., Rubin, M. F., & Flamm, S. D. (2007). Normal values for renal length and volume as measured by magnetic resonance imaging. *Clinical journal of the American Society of Nephrology*, 2(1), 38-45.

82. Makusidi, M. A., Chijioke, A., Braimoh, K. T., Aderibigbe, A., Olanrewaju, T. O., & Liman, H. M. (2014). Usefulness of renal length and volume by ultrasound in determining severity of chronic kidney disease. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 25(5), 1117-1121.
83. Emamian, S. A., Nielsen, M. B., Pedersen, J. F., & Ytte, L. (1993). Kidney dimensions at sonography: correlation with age, sex, and habitus in 665 adult volunteers. *AJR. American journal of roentgenology*, 160(1), 83-86.
84. Gülpınar, B., Çoruh, A. G., & Aytaç, S. K. (2019). Normal Bireylerde Böbrek Volümü ile Vücut Parametreleri Arasındaki İlişki. *Journal of Ankara University Faculty of Medicine/Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 72(2).
85. Safak, A. A., Simsek, E., & Bahcebasi, T. (2005). Sonographic assessment of the normal limits and percentile curves of liver, spleen, and kidney dimensions in healthy school-aged children. *Journal of ultrasound in medicine*, 24(10), 1359-1364.
86. Konuş, O. L., Ozdemir, A., Akkaya, A., Erbaş, G., Celik, H., & Işık, S. A. J. R. (1998). Normal liver, spleen, and kidney dimensions in neonates, infants, and children: evaluation with sonography. *AJR. American journal of roentgenology*, 171(6), 1693-1698.
87. Fritz, G. A., Riccabona, M., Bohdal, G., & Quehenberger, F. (2003). Accuracy of renal volume assessment in children by three-dimensional sonography. *Rofo: Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen und der Nuklearmedizin*, 175(4), 540-546.