



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

DİSTAL ÜRETER TAŞI İLE FLEBOLİT AYRIMINDA
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ HİSTOGRAM
ANALİZİNİN YERİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. İBRAHİM ÇAĞRI TURAL
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. NURSEL YURTTUTAN

KAHRAMANMARAŞ - 2019



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
RADYOLOJİ ANABİLİM DALI

DİSTAL ÜRETER TAŞI İLE FLEBOLİT AYRIMINDA
BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ HİSTOGRAM
ANALİZİNİN YERİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. İBRAHİM ÇAĞRI TURAL
TIPTA UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
DOÇ. DR. NURSEL YURTTUTAN

KAHRAMANMARAŞ - 2019




KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA
(Tez Onay Formu)

Araştırma Görevlisi Dr.İbrahim Çağrı TURAL tarafından hazırlanan "Distal Üreter Taşı ve Flebolit Ayrımında Bilgisayarlı Tomografi Histogram Analizinin Yerinin Araştırılması" adlı bu tezin Tıpta Uzmanlık tezi olarak uygun olduğunu onaylıyorum.

(imza)
Doç.Dr.Nursel YURTTUTAN

Dekan

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalında Tıpta Uzmanlık tezi olarak 10/12/2019 tarihinde kabul edilmiştir.

Öğretim Üyesi Adı Soyadı	Anabilim Dalı	İmza:
Başkan Doç. Dr. Nursel YURTTUTAN	Radyoloji Anabilim Dalı Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv.	
Üye Doç. Dr. Bertil KIZILDAĞ	Radyoloji Anabilim Dalı Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniv.	
Üye Dr. Öğr. Üyesi Sait MENZİLCİOĞLU	Radyoloji Anabilim Dalı Gaziantep Üniv.	

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Tarih : 10 / 12 / 2019

Prof. Dr. Mehmet Sait Menzircioğlu

Dekan

Bu tez, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi tez yazım ve basım yönergesine uygundur.

ÖN SÖZ

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşarak katkıda bulunan başta Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Mürvet Yüksel olmak üzere bölümümüzün değerli hocalarına, bu süreçte hem arkadaş hem meslektaş olarak destek sağlayan birlikte çalıştığım tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma ve her türlü yardımlarından dolayı Radyoloji Anabilim Dalı çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Mesleğe başladığım ilk günden beri uzmanlık eğitimimin her aşamasında gerek eğitimci duruşu gerekse şefkati ve sabrı, bu çalışmanın ortaya konulmasında yoğun özverisi, mesleğime olan sevgimi artıran olumlu yaklaşımı, meslek hayatımda faydalanabileceğim kişisel bilgi ve deneyimlerime sağladığı katkıları nedeniyle değerli danışman hocam Doç. Dr. Nursel YURTTUTAN'a saygı ve şükranlarımı sunuyorum.

Meslek hayatım boyunca gerekli olan tüm bilimsel, akademik ve sosyal konularda sahip olduğu değerli bilgilerini ve engin tecrübelerini benimle paylaşan, ayrıca bu çalışmanın hazırlanmasında çok değerli katkı sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Betül KIZILDAĞ'a çok teşekkür ederim.

Bu çalışmanın hazırlanmasında sağladığı katkıları nedeniyle sevgili hocam Dr. Öğr. Üyesi Murat BAYKARA'ya teşekkür ederim.

Bu günlere ulaşmamda maddi ve manevi tüm emekleri için sevgili aileme, varlığıyla hayatımı anlamlandıran, hayatımın her aşamasında gücünü, sevgisini, desteğini hissettiğim, kıymetli eşim İrem AYHAN TURAL'a ve kızımız ALMİLA'ya teşekkür ederim.

Dr. İbrahim Çağrı TURAL

DİSTAL ÜRETER TAŞI İLE PELVİK FLEBOLİT AYRIMINDA BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ HİSTOGRAM ANALİZİNİN YERİNİN ARAŞTIRILMASI

(Tıpta Uzmanlık Tezi)

Dr. İbrahim Çağrı TURAL

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

Ağustos-2019

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı; taş protokollü abdomen bilgisayarlı tomografi (BT)'de, distal üreter taşı ile flebolit ayrımının yapılamadığı durumlarda, ilgi alanı (İA) ile histogram analizi yönteminin bu iki durumu ayırt edebilmekteki yerinin araştırılmasıdır.

Gereçler ve yöntem: Tomografilerinde distal üreter taşı bulunan 100 erişkin hasta (>16 yaş) ile pelvik fleboliti bulunan 100 erişkin hasta seçildi. Üreter distal 1/3 kesimde görülen ≥ 3 mm taş ve ≥ 3 mm pelvik fleboliti olan hastalar çalışmaya dahil edildi. Histogram analizi için İA ölçümü el çizim aracı kullanılarak, sınırları en net seçilebilen kenarlardan en geniş boyutta ölçülerek Hounsfield Unit (HU) değeri elde edildi. İlgi alanı içindeki her bir piksel için ölçülen X-ışını atenuasyon değerlerinin istatistiksel hesaplamaları yapıldı.

Bulgular: Toplam 200 hastanın 130'u erkek, 70'i kadındı. Yaş ortalamaları taş grubunda $40,88 \pm 17,83$ yıl; flebolit grubunda $49,58 \pm 16,58$ yıldır. Histogram analizinde hesaplanan 13 farklı parametre iki grup arasında karşılaştırıldı. Standart deviyasyon (SD), minimum, maksimum, varyans ve kurtosis değerleri istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) bulundu.

Sonuç: Distal üreter taşlarını pelvik flebolitlerden ayırma gücü nedeniyle bu ayırım için çeşitli radyolojik belirteç ve yöntemler kullanılmakta ve geliştirilmektedir. Literatürde histogram analizinin farklı konularda kullanımıyla ilgili çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Çalışmamızda histogram analizi ile elde edilen çeşitli parametrelerden SD, minimum, maksimum, varyans ve kurtosis değerlerinin bu ayırma katkıda bulunabileceği yönünde veriler elde edildi. Histogram analizi distal üreter taşı ile pelvik

flebolit ayırımında kullanılabilir ek incelemeye gerek kalmadan tanıya katkı sağlayabilecek bir metod olabilir.

Anahtar Sözcükler: Taş, üreter, distal, flebolit, bilgisayarlı tomografi (BT), histogram analizi, ilgi alanı (İA)

Sayfa Sayısı: 67

Danışman: Doç. Dr. Nursel YURTTUTAN



**INVESTIGATION OF THE COMPUTERIZED TOMOGRAPHY HISTOGRAM
ANALYSIS IN DISTAL URETERAL STONE AND PELVIC PHLEBOLITH
DISTINCTION**

(Specialization Thesis)

MD İbrahim Çağrı TURAL

**KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM UNIVERSITY
FACULTY OF MEDICINE**

August-2019

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to investigate the region of interest (ROI) and histogram analysis method in differentiating distal ureteral stone and phlebolitis on abdominal computed tomography (CT) with stone protocol.

Materials and Methods: 100 adult patients (> 16 years) with distal ureteral stones and 100 adult patients with pelvic phlebolitis were selected on CT scans. Patients with ≥ 3 mm stones and ≥ 3 mm pelvic phlebolitis seen in 1/3 of the distal ureter were included in the study. For histogram analysis, the ROI measurement was conducted at the largest dimension with the most clearly selectable edges using the hand-drawing tool. Statistical calculations of X-ray attenuation values for each pixel of interest were made.

Findings: Of the 200 patients, 130 were male and 70 were female. The mean age was 40.88 ± 17.83 in the stone group and 49.58 ± 16.58 in the phlebolite group. The 13 different parameters calculated by histogram analysis were compared between the two groups. Standard deviation (SD), minimum, maximum, variance and kurtosis were statistically significant ($p < 0.05$).

Result: Because of the difficulty in separating distal ureteral stones from pelvic phlebolitis, various methods are used for this distinction. Studies on the use of histogram analysis on different topics are included. In our study, data obtained from various parameters by histogram analysis that SD, minimum, maximum, variance and kurtosis values may contribute to this distinction were obtained. Histogram analysis can

be used to differentiate between distal ureteral stone and pelvic phlebolitis and may contribute to the diagnosis without additional examination.

Keywords: Stone, ureter, distal, phlebolitis, computed tomography (CT), histogram analysis, region of interest (ROI)

Page Number: 67

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nursel YURTTUTAN



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖN SÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Üriner Sistem Embriyolojisi.....	4
2.2. Üriner Sistem Anatomisi.....	5
2.2.1. Böbrekler.....	5
2.2.2. Üreterler.....	10
2.2.2.1. Üreterin anatomik darlıkları.....	12
2.2.2.2. Üreterin anatomik komşulukları.....	12
2.2.2.3. Üreterovezikal bileşke anatomisi.....	12
2.2.2.4. Üreterin segmentleri.....	13
2.2.3. Mesane.....	13
2.2.4. Üretra.....	15
2.2.4.1. Erkek üretrası.....	15
2.3. Üriner Sistem Taş Hastalığı.....	16
2.3.1. Üriner sistem taş hastalığının nedenleri ve risk faktörleri.....	17
2.3.2. Akut üriner obstruksiyonun fizyopatolojisi.....	18
2.3.3. Üriner sistem taş hastalığında semptomlar.....	19
2.3.4. Taş hastalığında fizik muayene.....	20
2.3.5. Taş hastalığında laboratuvar bulguları.....	20
2.3.6. Taş hastalığında ayırıcı tanı.....	20
2.3.7. Taş hastalığının komplikasyonları.....	20
2.4. Üriner Sistem Görüntülemesinde Kullanılan Radyolojik Tanı Yöntemleri.....	21
2.4.1. Direkt üriner sistem grafisi (DÜSG).....	21
2.4.2. İntravenöz pyelografi (İVP).....	21
2.4.3. Retrograd pyelografi.....	23

2.4.4. Antegrad pyelografi	23
2.4.5. Ultrasonografi (USG).....	24
2.4.6. Bilgisayarlı tomografi (BT).....	25
1.4.6.1. BT cihazının gelişim aşamaları	26
2.4.7. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)	29
3. GEREÇLER VE YÖNTEMLER	30
4. İSTATİSTİK	33
5. BULGULAR	34
6. TARTIŞMA	41
7. SONUÇ	45
8. KAYNAKLAR.....	46
9. ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ	51
10. TABLOLAR DİZİNİ	52
11. EKLER DİZİNİ	53
12. EKLER.....	54

SİMGELER VE KISALTMALAR

a.	Arteria
BT	Bilgisayarlı Tomografi
DÜSG	Direkt Üriner Sistem Grafisi
HU	Hounsfield Unit
İA	İlgi Alanı
İ.V.	İntravenöz
İVP	İntravenöz Pyelografi
kV	Kilo Volt
MR, MRG	Manyetik Rezonans, Manyetik Rezonans Görüntüleme
MPR	Multiplanar rekonstrüksiyon
US, USG	Ultrasonografi
CT	Computed Tomography
SD	Standart Deviasyon
ROI	Region of Interest

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üriner sistem taş hastalığı ürolojik hastalıklar içerisinde, enfeksiyon ve prostat patolojilerinden sonra üçüncü sıklıkla görülmekte olup akut yan ağrısının yaygın sebeplerindedir; prevalansı ve sağlık sistemlerine maliyeti giderek artmaktadır (1). Üriner sistem taş hastalığının değerlendirilmesinde direkt üriner sistem grafisi (DÜSG), intravenöz pyelografi (İVP), ultrasonografi (US), bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR) gibi radyolojik modaliteler kullanılmaktadır.

Üriner sistem taş hastalığından şüphelenilen hastalarda tercih edilen ilk görüntüleme yöntemi sıklıkla DÜSG'dir. Küçük taşlar; fekal içerik, intestinal gaz varlığı ve özellikle pelvik bölgede kemik yapıların süperpozisyonu nedeniyle direkt grafilere gözden kaçabilir (2). Üriner sistem taş hastalığı tanısında kullanılan bir diğer radyolojik modalite İVP'dir. Radyopak olmayan taşların görülmemesi en büyük dezavantajdır. Kontrast madde kullanımı nedeniyle olası anafilaksi riski, işlemin uzun sürmesi, radyopak olmayan taşların görülememesi diğer dezavantajlarını oluşturur. 2008 yılında Shine ve 2009 yılında Feng ve ark. yaptıkları çalışmalarda üriner sistem taş hastalığı tanısında İVP'nin duyarlılığını %52-74, özgüllüğünü %94-95 olarak tespit etti (3, 4).

Günümüzde üriner sistem taş hastalığı tanısında ve tedavi takibinde sıklıkla kullanılan bir diğer görüntüleme yöntemi ise US'dir. Özellikle iyonizan radyasyon içermemesi ve kontrast maddeye gerek duyulmaması nedeniyle kullanım sıklığı giderek artmıştır. Yılmaz ve ark. 1998 yılında yaptıkları çalışmada üreter taşı tanısında US'nin duyarlılığı %19 özgüllüğü ise %97 buldu (5). Sheafor ve ark. 2000 yılında yaptığı benzer bir çalışmada, US'nin üreter taşlarını saptamada duyarlılığı %61 olarak buldu (6). Park ve ark. 2008 yılında yaptıkları diğer bir çalışmada ise US'nin üreter taşlarını göstermede duyarlılığı %73, özgüllüğü %95 buldu (7).

Üriner sistem taş hastalığında, özellikle üreter taşı tanısında kontrastsız BT yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir. Taşın radyoopak olup olmamasına bakılmaksızın tüm taşlar kontrastsız BT’de görülebilir. Taş dışında üriner sisteme ait diğer patolojiler (pyelonefrit, renal hücreli kanser, toplayıcı sistem anomalileri vs.) ve hatta görüntüleme alanına ait diğer patolojiler (adneksiyal kitleler, apandisit, divertikülit) BT ile kolaylıkla saptanabilir. BT ile elde edilen kesitler inceltiler, farklı planlarda reformat görüntüler elde edilebilir (8). BT’de üriner sistemin tüm noktalarındaki 1 mm çapa kadar olan taşlar kolaylıkla görüntülenebilir. 2007 yılında Kılınç ve ark. yaptığı çalışmada, üreter taşı tanısında BT'nin duyarlılığı %96,4 ve özgüllüğü %100 buldu (9). Smith ve ark. 1995 yılında yaptığı bir çalışmada ise kontrastsız BT'nin üreter taşını göstermede duyarlılığı %97, özgüllüğü %96 olarak saptadı.

Farklı çalışmalarda da görülmektedir ki kontrastsız BT'nin üreter taşlarını tespit etmede duyarlılık ve özgüllüğü oldukça yüksektir. Ancak bazı durumlarda özellikle distal üreter (üreter distal 1/3 kesimi) taşları ile bu lokalizasyonda yer alan pelvik flebolitlerin ayrımı zor olmaktadır. Klasik yöntemler de (doku halka bulgusu, perinefrik yağlı dokuda çizgilenme, kuyruklu yıldız işareti, merkezi lusensi) çoğu zaman bu ayrıma katkı sağlamamaktadır (10).

Histogram analizi, görüntüdeki bir nesnenin parçalarının görünümü, yapısı ve düzenini ifade eden bilgilerin istatistik tabanlı programlarla incelenmesidir. Bir yapının histogramı o yapıdaki piksellerin belirli bir gri değere sahip olduğunu gösteren sayıdır. Gri renkli piksel seviyelerinin ilgilenilen bir alandaki dağılımı veya ilişkisi, objektif bir değerlendirme ve yorumlamaya izin verir ve dokunun mikroortamı hakkında fikir verebilir. Bu elde edilen sayılardan oluşan histogramdan ortalama, varyans, standart sapma gibi parametreler üretilebilir.

Günümüzde özellikle tümöral lezyonlarda, tanıda, tedavi takibinde histogram analizinin yerinin araştırıldığı çalışmalar yapılmaktadır. 2012 yılında yapılan bir çalışmada histogram analizinin tümör heterojenitesini gösterdiği gibi aynı zamanda benign-malign veya agresif- az agresif lezyonların ayırt edilmesi ve tedaviye yanıtın tahmini için kullanılabileceği gösterildi (11). Onkoloji dışında bazı çalışmalarda da histogram analizinin farklı alanlarda kullanılabileceği gösterildi. Özellikle karaciğer veya akciğer fibrozisini göstermek için kullanılabileceğini öngören çalışmalar mevcuttur (12-14). Literatürde taş-flebolit ayrımında histogram analizinin kullanıldığı çalışma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda özellikle distal üreter trasesinde lokalize olan hiperdens yapı varlığında, taş ile flebolit ayrımının yapılamadığı durumlarda histogram analizinin bu ayrıma olası katkısını araştırmayı amaçladık.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Üriner Sistem Embriyolojisi

Üriner sistem, nefrik sistem ve vezikoureteral sistem olarak adlandırılan iki bölümde incelenir. Bu bölümleri oluşturan böbrekler, ureterler, mesane ve uretra olmak üzere başlıca dört yapı mevcuttur (15). Erişkin böbrekler embriyonik dönemde pronefroz, mezonefroz ve metanefroz diye adlandırılan 3 taslaktan gelişirler. Bu taslaklardan ilki pronefroz böbrek gelişiminin en primitif basamağıdır ve fonksiyon görmeyen kısımdır. İntrauterin üçüncü haftada ürogenital plaktan köken alır (16). Ürogenital plaktan tomurcuklanan hücreler segmentler şeklinde tekrarlayarak kaudale doğru büyür. Önce birkaç hücreden tübülü, ardından tam bir kanal şeklini alarak Wolf kanalını oluşturur. Kanal en kaudale ulaşarak kloakaya açılır. Beşinci haftanın başında pronefroz büyük oranda kaybolur ve indüksiyonla mezonefrozu oluşturur (17). İntrauterin sekizinci haftaya kadar boşaltım sistemi görevini yapan mezonefroz, ureter tomurcuğu ve metanefrojen blastem adı verilen iki yapıdan meydana gelir. Mezonefroz Bowman kapsülünün öncülüdür. Kalıcı böbrekler beşinci hafta itibariyle metanefrozdan oluşmaya başlar ve dokuzuncu haftada fonksiyon görür (18). Kalıcı böbrekler metanefrik divertikül- ureter tomurcuğu ve divertikülün uyardığı intermediyer mezodermin "metanefrik kitlesi" diye adlandırılan iki temel oluşumdan meydana gelir. Ureter divertikülün kaudal ucundan, renal pelvis ise divertikülün kranial ucundan meydana gelir (16). Toplayıcı tübüller metanefrik veziküllere ve metanefrik tübüllere dönüşür. Glomerüller tübüllerin uçlarından gelişir. Glomerül ve bowman kapsülüne birlikte renal cisimcik adı verilir. Renal cisimcikle birlikte, proksimal kıvrıntılı tübül, henle kulpu ve distal kıvrıntılı tübül birlikte nefronu oluşturur. Glomerül sayısı 32. haftada en yüksek sayıdadır (19).

Bu embriyolojik gelişim sırasında pelvik yerleşimli ve birbirine yakın konumda bulunan böbrekler normal lokalizasyonu olan lomber bölgeye yer değiştirmeye başlarlar. Bu yer değiştirme esnasında hem pozisyon nedeniyle hem de artan kanlanma ihtiyacı nedeniyle önce orta sakral arterden sağlanan kanlanma sonra sırasıyla iliak arter, inferior mezenterik arter ve en son abdominal aortadan sağlanır. Böbreklerin bu yer değiştirmesi en son 90 derecelik rotasyonla ve sürrenal gland temasıyla sonlanır (20).

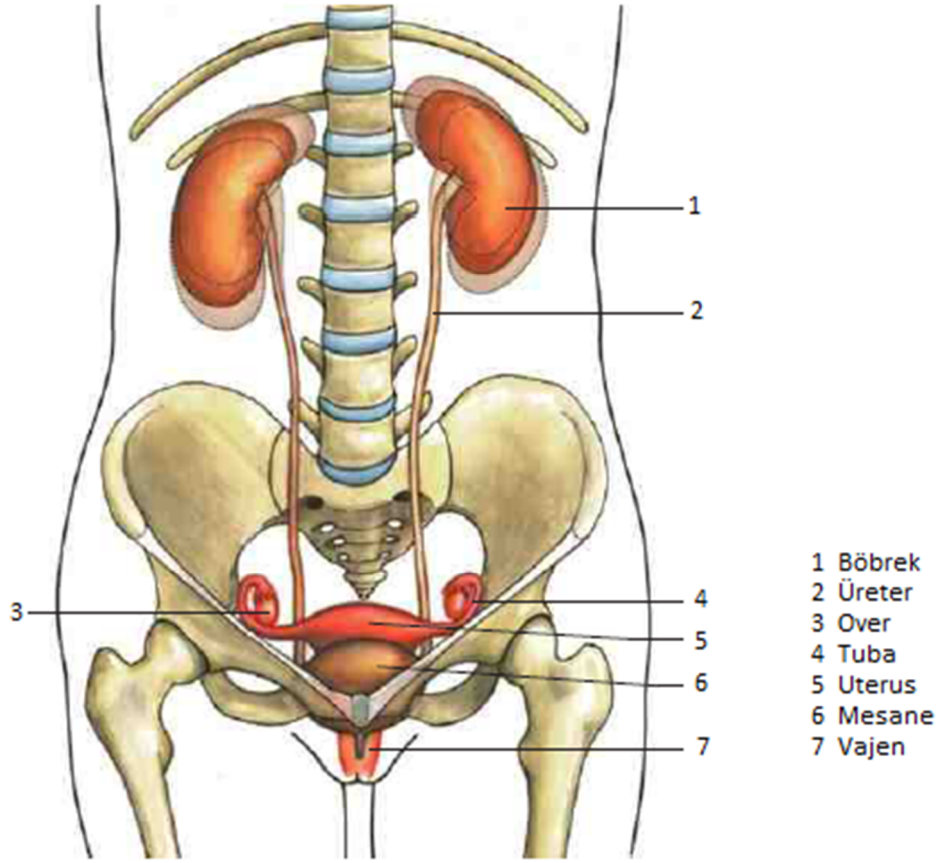
Gebeliğin yaklaşık yedinci haftasında, ventral ürogenital sinüs ve dorsal rektum ürorektal septumun kloakal membranla birleşmesi sonucu oluşur. Gebeliğin bu ilk haftalarında mesane allantois ile devam eder ve urachus (erişkinde median umbilikal ligament adı verilen kalıntı şeklindedir) adı verilen fibroz yapı ile sonlanır. Aynı anda üreterler ayrı ayrı mesaneye girerler. İnfant ve çocukta mesane abdominal bir organ iken, puberteden sonra gerçek bir pelvik organ halini alır. Erkek üretrasının çoğunun, kadın üretrasının tamamının epiteli ürogenital sinüsün endoderminden gelişir. Üretranın bağ dokusu ve düz kasları komşu splanknik mezenkimden meydana gelir (21).

2.2. Üriner Sistem Anatomisi

2.2.1. Böbrekler

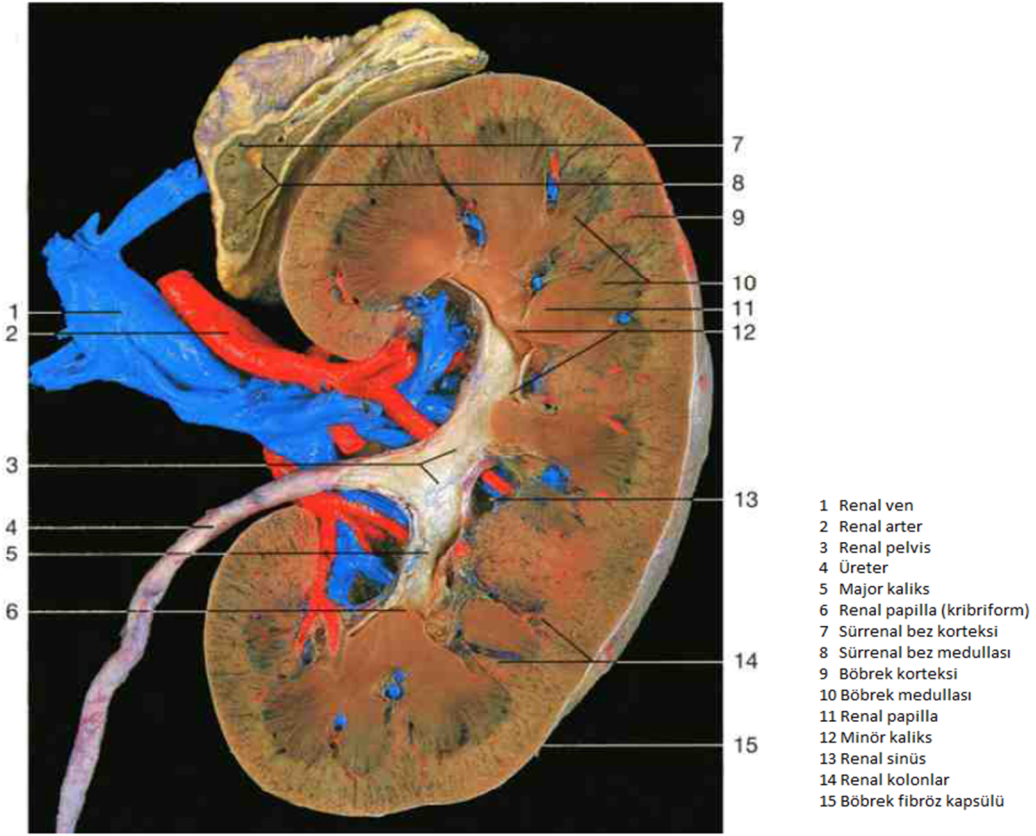
Böbrekler retroperitoneal bölgede, karın arka duvarına bitişik, vertebral kolonun yan taraflarında, psoas kaslarının lateral komşuluklarında yerleşmişlerdir. On ikinci torakal vertebra ile üçüncü lomber vertebra aralığında, yaklaşık üç vertebra yüksekliği kadar longitudinal uzunluğa sahiptir. Longitudinal uzunluğu 12-13 cm, genişliği 6-7 cm ve kalınlığı 3 cm'dir. Her iki böbreğin üst polleri orta hatta 1 cm kadar daha yakın, hafif oblik pozisyonda durmaktadır (22). Karaciğer komşuluğu nedeniyle sağ böbrek, sol böbrekten biraz daha aşağı yerleşimlidir. Böbreği içten dışa doğru fibröz kapsül, adipoz kapsül ve renal fasya (Gerota fasyası) olmak üzere üç temel yapı sarar.

Fibröz kapsül kollajen liflerden yapılmış, ince, böbreğe gevşek tutunan ancak sağlam bir kılıftır. Adipoz kapsül, diğer adıyla perirenal yağ dokusu, fibröz kapsülü dıştan saran, ekstraperitoneal yağ tabakasından köken alan ve böbrekleri travmaya karşı koruyan kalın yağ dokusudur. Bu yağ doku renal hilusu geçerek sinüs renalise kadar ulaşır ve bu mesafedeki boşlukları doldurur (23).



Şekil 1: Kadınlarda böbreklerin pozisyonu, üriner ve genital organlar (Rohen, Yokochi, Lütjen-Drecoll. Color Atlas of Anatomy, 7th Edition, 2011, syf.323.)

Perirenal yağ dokuyu dışarıdan Gerota fasyası sarar. Gerota fasyası, endoabdominal fasya ile periton arasındaki subseröz fasyadan köken alır. Subseröz fasya böbreğin dış kenarı düzeyinde ikiye ayrılır. Bir tanesi böbreğin posteriorunu sarar ve vertebral kolonun kenarına yapışır. Diğeri ise böbreğin anteriorunu sarar, anteriorda inferior vena kava ve abdominal aortu örterek karşı tarafın Gerota fasyası ile birleşir. Fasya renalis superiorada adrenal bezi sarar, inferiorada ise gevşek bağ dokusuna dönüşerek parietal peritonu karın arka duvarına bağlar. Fasya renalis perirenal ve pararenal yağ dokuyu birbirinden ayırır. Böbreklerin üst polünde adrenal bezler bulunur (24). Sağ böbrek süperior komşuluğunda karaciğer ve duodenumun retroperitoneal kısmı bulunur. İnferiorda ise ince barsaklar ve sağ kolon hepatik fleksura bulunur. Sol böbrek süperiorunda adrenal bez haricinde pankreasın retroperitoneal kısmı, mide ve dalak komşuluk yapar. İnferiorda ise sol kolon splenik fleksura ve jejenum bulunur. Her iki böbreğin posteriorunda psoas kası ve diyafram yaprakları yer alır.



Şekil 2: Sağ böbrek ve adrenal gland koronal kesit (Rohen,Yokochi, Lütjen-Drecoll. Color Atlas of Anatomy, 7th Edition, 2011, syf.326.).

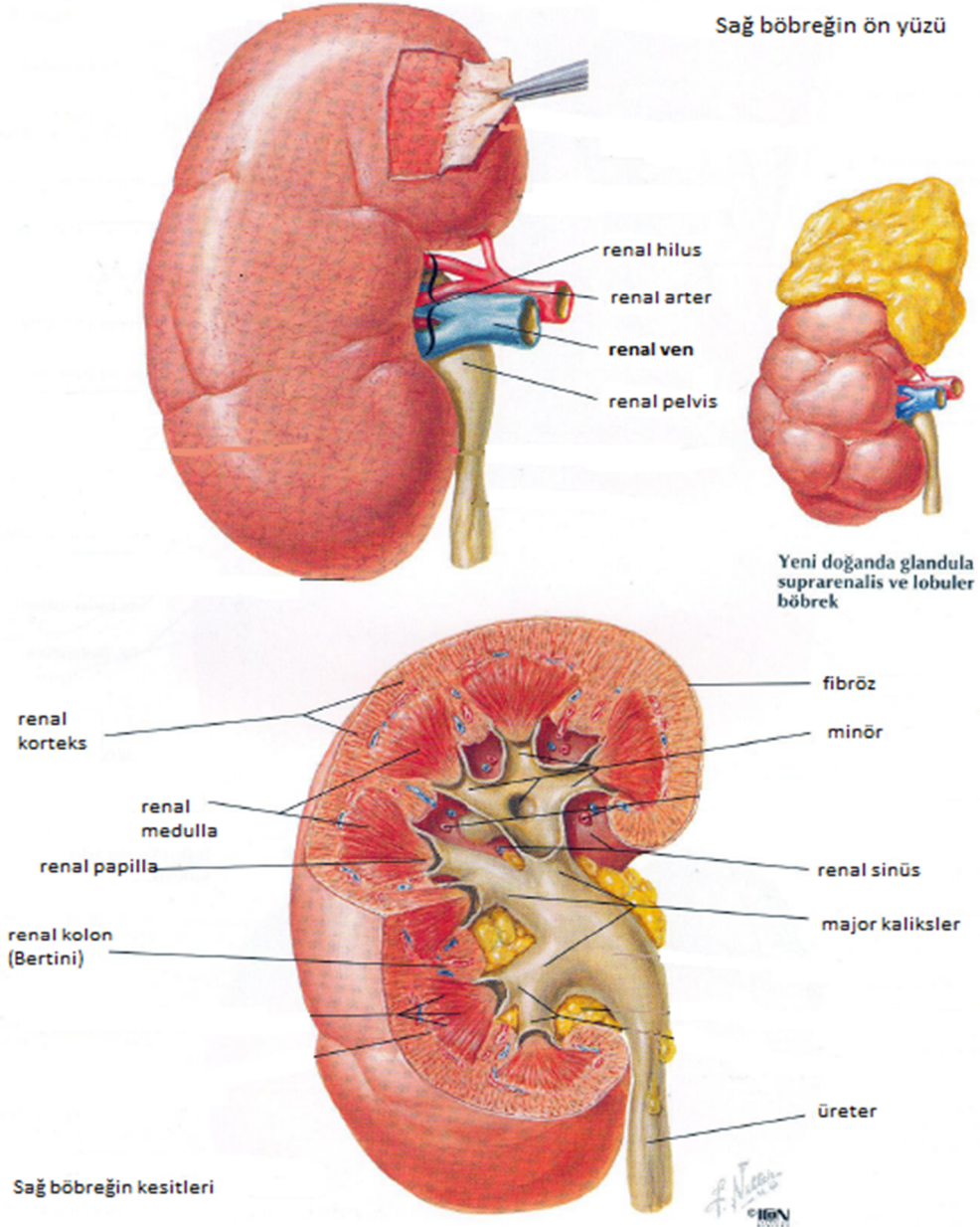
Böbreklerin iç yapısı: Böbrekler parankim ve sinüs olmak üzere iki kısımdan oluşur. Böbrek parankimi korteks ve medulladan oluşur. Renal sinüs ise boşaltıcı sistem (major kaliksler ve pelvis), damarlar ve yağ dokudan oluşur.

Renal korteks: Yaklaşık 12 mm kalınlığında, medullayı saran, böbreğin en dış kısmında kalan bölümdür. Kortekste glomerül adı verilen kapiller yumaklar ve glomerülün yerleştiği Bowman kapsülü bulunur. Bowman kapsülü proksimal tübülün genişlemiş son kısmıdır. Glomerül ve Bowman kapsülünün oluşturduğu komplekse Malpighi cisimciği adı verilmektedir. Her böbrekte ortalama 1 milyon glomerül bulunmaktadır. Korteksin renal medullayı oluşturan yapılar arasına yaptığı uzantılara Bertini kolonu denir.

Renal medulla: Piramis denilen 12-20 adet koni şeklinde yapıdan oluşur. Medullada glomerüllerin uzantısı olan tübüller yer alırken glomerül bulunmaz. Piramislerin tabanı böbreğin dış yüzüne yani kortekse, tepesi ise renal sinüse bakar. Renal pyramisler birbirine temas etmeyecek şekilde (aralarında Bertini kolonları bulunur) renal sinüs etrafında dizilirler. Piramisler, renal sinüste yer alan 10-20 adet minor kalikslere açılırlar. Piramislerin bu minor kalikslere açıldıkları yere papilla adı

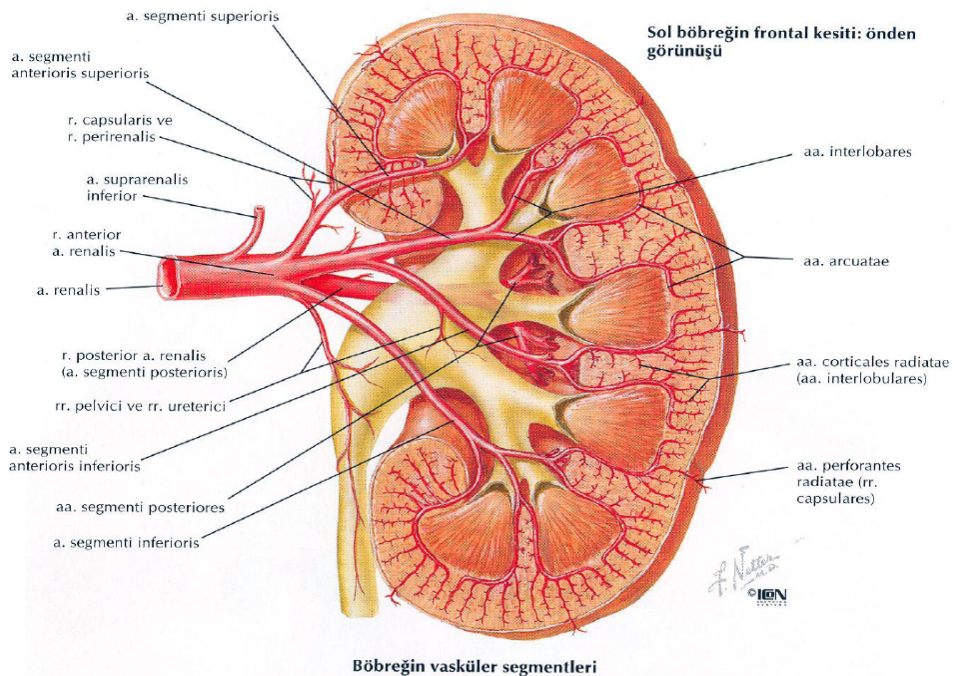
verilir. Renal piramislere papilla kısımları haricinde geriye kalan tüm kısımları korteks yapıları ile sarılmıştır.

Renal sinüs: Minör kaliksler, major kaliksler, renal pelvis, damarlar ve aradaki yağ dokudan oluşur. Renal piramislere uç kısmında yer alan papillalar minor kalikslere açılır. Birkaç tane minor kaliks birleşerek major kaliksleri oluşturur. Tüm major kaliksler de birleşerek renal pelvise açılırlar. Renal pelvis küçük bir kısmı böbrek dışında yer alan ve üreterle devamlılık gösteren toplayıcı sistemin bir parçasıdır (25).

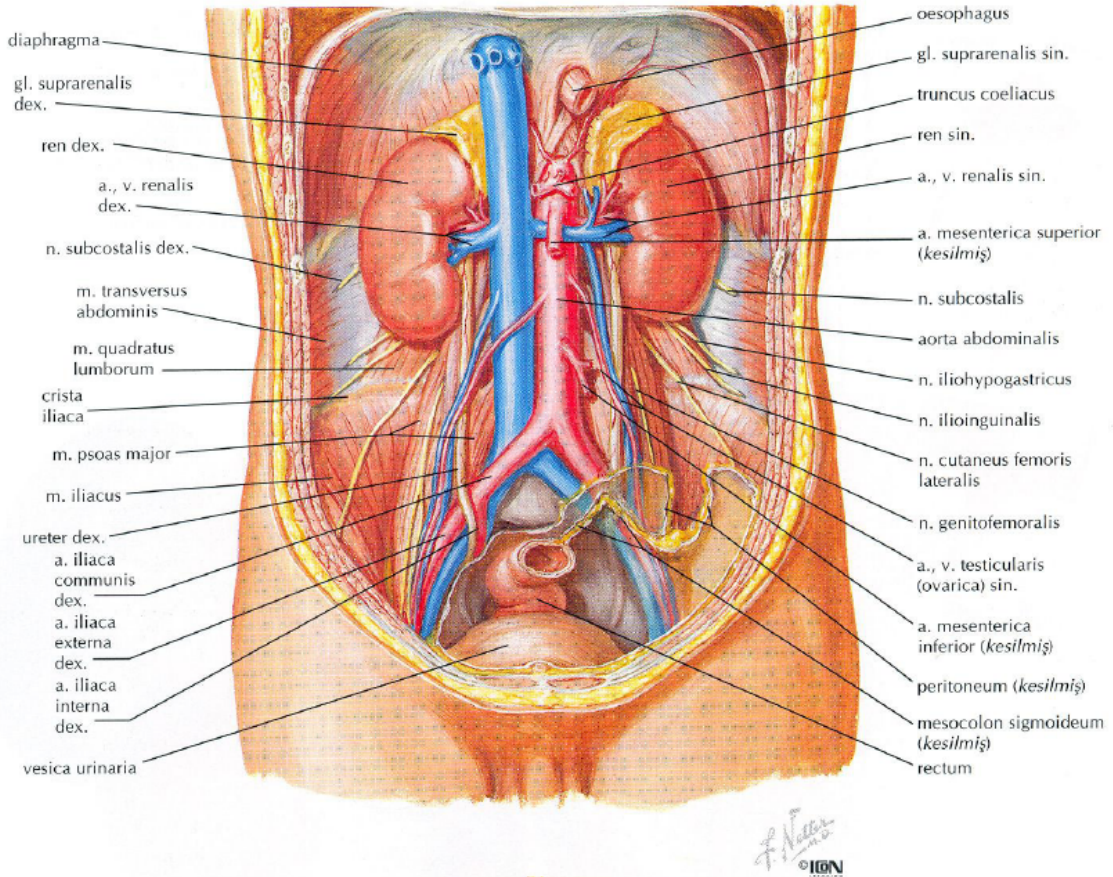


Şekil 3: Sağ böbreğin kesitleri (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 313.)

Böbreklerin damarlanması: Abdominal aortadan çıkan renal arterler ile sağlanır. Renal arterler her iki tarafta 1-2. intervertebral disk mesafesinde aortadan ayrılır. Böbrek pozisyonları nedeniyle sol renal arter sağa göre biraz daha yukarıda seyir göstermektedir. Renal arterler hilus düzeyine geldiğinde genel olarak beş dala ayrılır. Bu dallara segmental arter adı verilir. Segmental arterler sinüs renaliste tekrar dallara ayrılır ve bu dallar minor kalikslerin çevresinde ilerler. Bu dallara interlobar arterler adı verilir. İnterlobar arterler korteks-medulla sınırında yanlara doğru yönelerek arkuat arterlere dönüşür. Arkuat arterler bu düzeyde birbirleriyle anastomoz yaparlar. Arkuat arterlerde kortekse dik olarak çıkan en ince dallar ise interlobuler arterlerdir. İnterlobuler arterler korteks düzeyinde yanlara doğru ince dallar vererek glomerüllerin afferent arterlerini oluştururlar. Afferent glomerüler arterler, efferent glomerüler arterlerle devam ederken bu iki arteriyel yapı arasında kılcak damar yumağı şeklinde glomerüller oluşur. Efferent glomerüler arter ise sırasıyla ve arterlere paralel ve ters yönde interlobular ven, arkuat ven, interlobar ven, segmental ven ve renal ven olarak devam eder. Renal venler vena cava inferiora dökülür. Böbreklerin ve inferior vena kavanın yerleşimi nedeniyle sağ renal ven daha kısadır. Ayrıca sol renal ven konumu nedeniyle sol gonadal veni (testiküler veya ovaryan ven), sol adrenal veni de toplar.



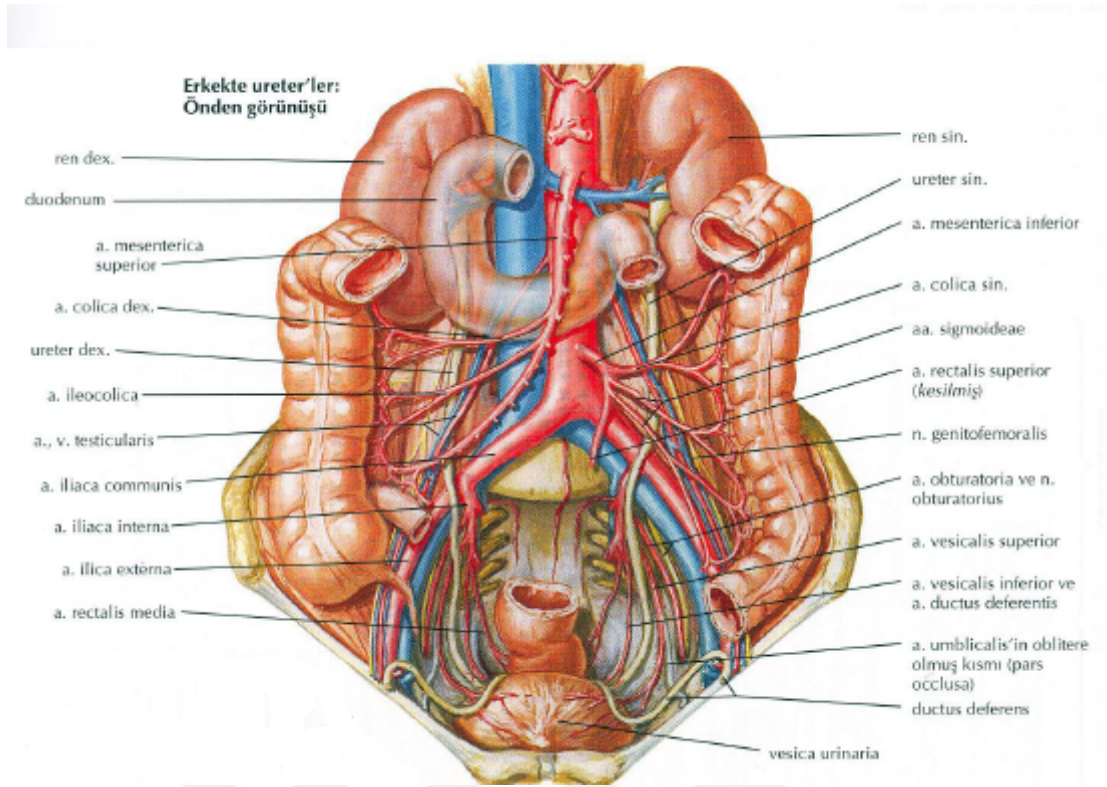
Şekil 4: Böbreğin vasküler segmentleri (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 315)



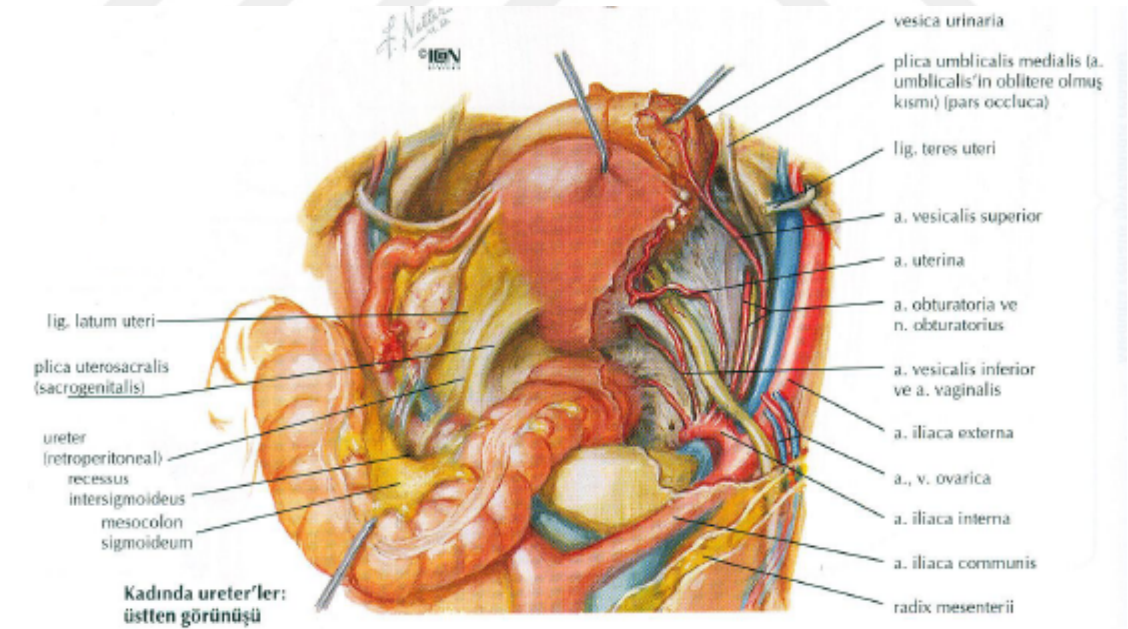
Şekil 5: Böbrekler, üreterler ve anatomik komşulukları (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 311.)

2.2.2 Üreterler

Renal toplayıcı sistemin bir parçası olan renal pelvislerin devamlılığında mesaneye kadar uzanan, 20-30 cm uzunluğunda tübüler yapılardır. Sağ böbreğin sola göre aşağı yerleşimli olması nedeniyle sağ üreter bu oranda daha kısadır. Her iki üreter psoas kaslarının önünde, lomber vertebraların lateralinde yukarıdan aşağıya ve kısmen lateralden mediale doğru seyrederek. Üreterlerin anterior komşuluğunda periton vardır. Üreterler ve toplayıcı sistem yapıları transizyonel hücreli epitel ile döşelidir. Üreter mukozası bu epitel ve hemen altında lamina propria adı verilen bağ dokusu tabakasından oluşur. En dış kısımda ise üreteral kılıf denilen yumuşak yapı ile sarılıdır.



Şekil 6: Erkek üreterlerinin önden görünüşü (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 319.)



Şekil 7: Kadın üreterlerinin üstten görünüşü (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 319.)

2.2.2.1. Üreterin anatomik darlıkları

Üreterlerin anatomik seyirleri boyunca bazı komşuluklar nedeniyle karşılaştığı fizyolojik darlıklar mevcuttur. Yukarıdan aşağıya doğru seyrederken ilk ortaya çıkan darlık çıkış noktasında üreteropelvik bileşke düzeyindedir. Bu düzeyde üreter çapı 2mm'ye kadar daralmıştır ve üreterlerin en dar yeridir. Renal pelvis genişliği nedeniyle bazı olgularda daha fazla daralmış gibi görülebilir. İkinci darlık noktası üreterlerin pelvise girdiği düzeyde, aynı zamanda ilyak vasküler yapıları çaprazladığı noktada görülür. Bu darlık ya pelvik girim düzeyindeki kıvrılmaya yada ilyak vasküler yapıların kompresyonuna bağlı oluşur. Üçüncü darlık bölgesi üreterovezikal bileşkedir. Üreter mesaneye girdikten sonra kısa segment intramural mesafede ilerler. Darlık bu mesafe boyunca üreter orifisine kadar devam eder. Bu darlık bölgeleri özellikle üreter taşlarının takıldığı potansiyel obstrüksiyon noktalarıdır (26).

2.2.2.2. Üreterin anatomik komşulukları

Üreterler retroperitoneal yerleşimlidir. Yani ön yüzlerinde periton ile komşuluk yaparlar. Arka yüzde psoas kası ile komşudurlar. Pelvise giriş düzeyinde ilyak vasküler yapıları çaprazlarlar. Sağ üreter inferior vena kavanın lateralinde seyreder. Nadir bir varyasyon olarak sağ üreter inferior vena kavayı arkadan çaprazlayabilir. Sağ üreter seyri boyunca yukarı kesimlerde ön yüzden duodenumun retroperitoneal kısmı, a.colica dextra, a.ileocolica, radix mesenterii ile komşuluk yapar. Sol üreter testiküler veya ovarian arter, a.colica sinistra, sigmoid kolonun kendisi ve mezosu ile komşudur. Üreterler pelvise girdikten sonra simetrik olarak keskin bir şekilde mediale dönüş gösterirler. Pelviste üreterler erkeklerde ductus deferens arkadan çaprazlarlar ve seminal veziküllerin uç kısımlarının önünden mesaneye girerler. Kadınlarda ise uterin arterleri çaprazlayıp, uterin serviks yanından geçerek mesaneye girerler. Bu düzeyde kadınlarda üreter bir miktar lig.latum içerisinde seyir gösterir. Üreterler mesaneye girdikten sonra yaklaşık 2 cm kadar mesane duvarı içinde ilerler. Valv şeklinde bir orifisle mesaneye açılır (27).

2.2.2.3. Üreterovezikal bileşke anatomisi

Üreterin sahip olduğu spiral şekilli düz kasları mesaneye yaklaştıkça longitudinal hale gelir. Üreterin distal ucunda, yaklaşık 2-3 cm'lik kısımda fibromuskuler yapıdan oluşan waldeyer kılıfı vardır. Waldeyer trigona kadar uzanır. Üreterin bu son bölümü aynı zamanda mesane venleri tarafından da sarılmıştır. Üreterler mesane duvarına oblik

olarak girer ve yaklaşık 2cm kadar mesane duvarı içinde seyrederek. En son üretral orifisle mesaneye açılır. İki üreter orifisi ve internal üretral meatus arasında kalan üçgen şekilli alana mesane trigonu denilir. Mesane trigonu üreterin üretraya doğru uzanan longitudinal lifleri, waldeyer kılıfından başlayıp mesane boynuna yapışan derin tabaka ve mesanenin detrüsor tabakası olmak üzere 3 kas tabakasından oluşur. Üreteri mesaneye bağlayan yapı trigondaki yüzeyel kaslardır. Dolu mesanede idrarın üreterlere geri kaçışını bu anatomik oluşumlar engeller (27, 28).

2.2.2.4. Üreterin segmentleri

Üreterler bazı kaynaklara göre üreteropelvik bileşkedeki pelvik girime kadar ve pelvik girimden üreterovezikal bileşkeye kadar iki eşit bölüme ayrılır. Radyolojik olarak üç eşit bölümde incelenir. Üreteropelvik bileşkedeki böbreklerin alt seviyesine kadar üst bölüm, böbreklerin alt seviyesinden sakrum üst sınırına kadar orta bölüm ve sakrumdan üreterovezikal bileşkeye kadar alt bölüm şeklinde ayrılır (26).

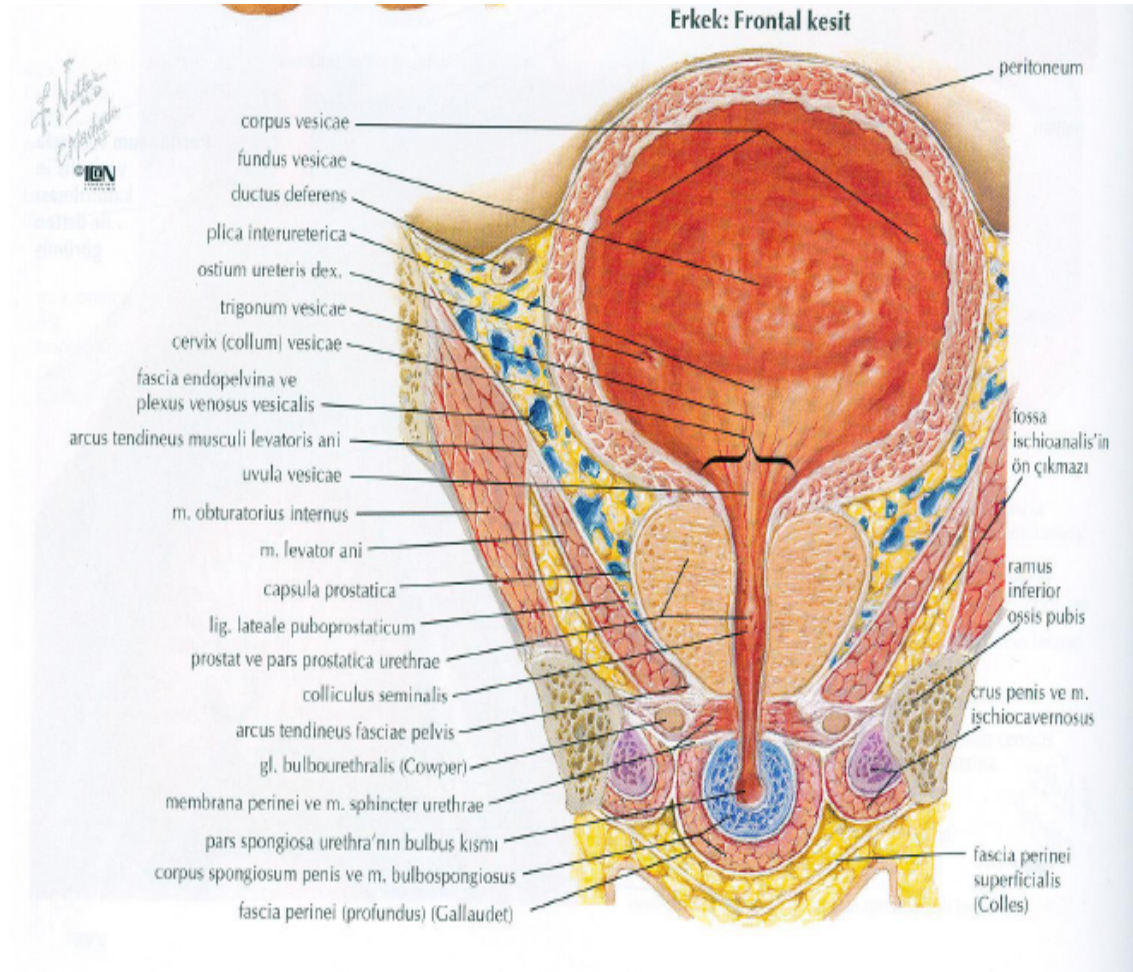
2.2.3. Mesane

Mesane anatomik olarak inferior pelviste, peritoneal kavite anteriorunda, pubik kemiklerin arkasında yer alır. İnternal obturator kas, levator ani kası, erkeklerde rektum, kadınlarda ise vajen ile komşudur (29).

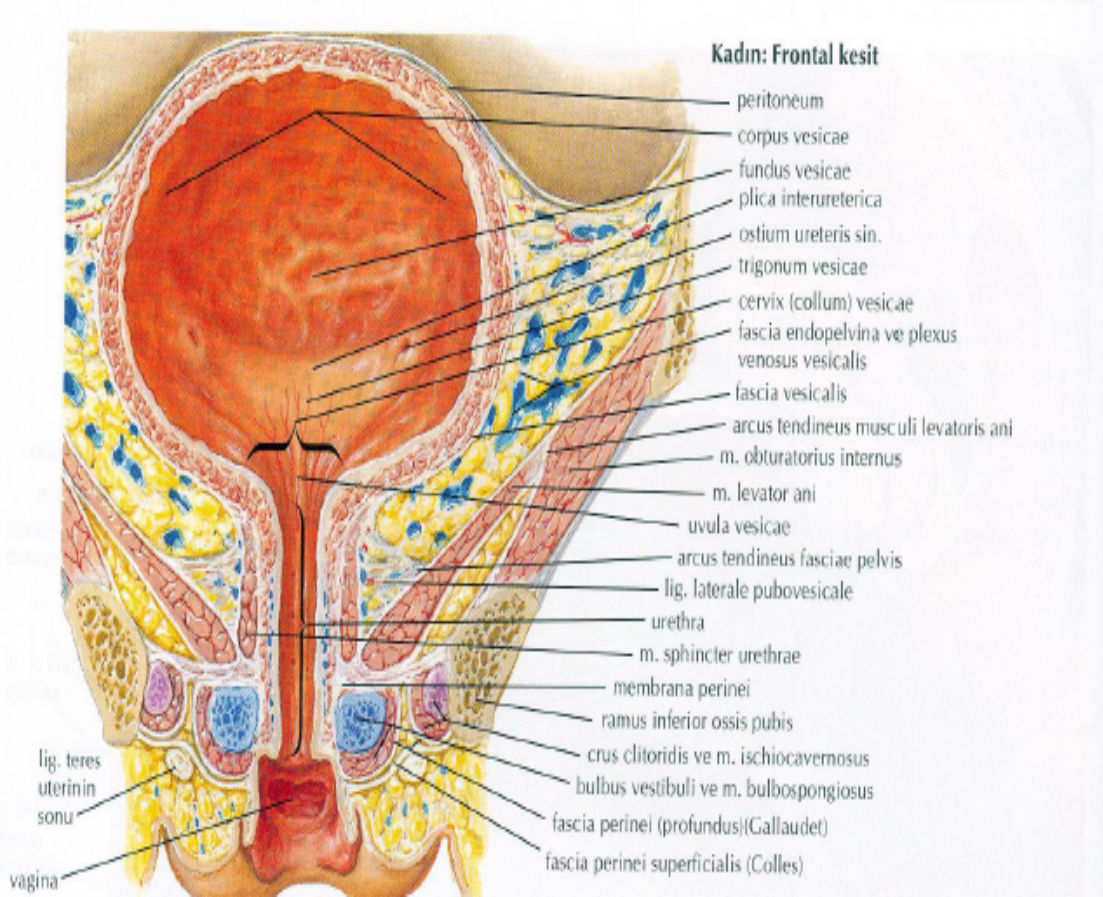
Mesanenin temel işlevi idrarı biriktirmektir. Detrüsor ve trigon olmak üzere birbirinden farklı iki yapıdan oluşur. Detrüsor birbirini çaprazlayan düz kas demetlerinden oluşur. Bu düz kas demetleri mesane boynu düzeyine geldiğinde sirküler şekil alarak fonksiyonel bir sfinkter oluşturur. Trigon mesane boynunda internal üretral meatus seviyesi ile üreter orifisleri arasında kalan alandır. Detrüsor düz kaslarının uzanımıyla derin trigon oluşurken, üreter kaslarının uzanımı yüzeyel trigonu oluşturur. Hem erkeklerde hem de kadınlarda mesane boynu kasları ile üretra başlangıçları arasında belirgin sınır ayrımı yoktur. Mesanenin pozisyonu ve şekli içerdiği idrar miktarıyla değişirken mesane boynu ve trigonu sabittir (30).

Mesane üst ve ön yüzü peritonla kaplıdır. Mesanenin en iç kısmında mukoza tabakası vardır. Mukozanın dış kısmında, içten dışa doğru internal longitudinal, orta sirküler ve eksternal longitudinal olmak üzere üç katmanlı muskularis tabakası yer alır. Mesane en dışında adventisya tabakası yer alır. Mesanenin fizyolojik kapasitesi 300-350 cc kadardır. Ancak bazı kişilerde 2lt'ye kadar çıkabilir. Mesanenin uyarılması

parasempatik sinirlerle gerçekleşir. Parasempatik lifler mesane kaslarının kasılmasını ve sfinkterin gevşemesini sağlayarak işeme fonksiyonunu gerçekleştirir (31).



Şekil 8: Erkek mesanesi frontal kesitten görünüşü (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 343.)



Şekil 9: Kadın mesanesi frontal kesitten görünüşü (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 343.)

2.2.4. Üretra

2.2.4.1. Erkek üretrası

Mesanedeki idrarı ostium üretra internumdan alıp, glans penis ucundaki ostium üretra eksternum aracılığıyla dışarıya ileten kas dokusundan oluşan tübüler yapıdır. Erkeklerde üretra anatomik olarak dört parçada incelenir. Mesaneden çıkış sırasına göre pars preprostatika, pars prostatika, pars membranecea, pars spongiosa olarak adlandırılır.

2.2.4.2. Kadın üretrası

Erkek üretrasına göre belirgin kısa olan kadın üretrası mesanedeki idrarı ostium üretra interna ile alıp, anterior ve inferiora doğru önce simfizis pubisin arkasında daha sonra da aşağısında ilerleyip vestibulum vajinada ostium üretra eksterna ile dışarı atar.

2.3. Üriner Sistem Taş Hastalığı

Ürolojik hastalıklar içerisinde, üriner sistem enfeksiyonları ve prostat patolojilerinden sonra üçüncü sıklıkla görülen hastalıktır. Üriner sistem taşları son yıllarda prevalansı önemli ölçüde artan bir sağlık problemi haline gelmiştir. Genellikle sıcak iklimlerde, 20-60 yaş aralığındaki erişkinlerde daha sık görülmektedir. Görülme sıklığı yaşla birlikte belirgin artar ve %50'den fazlası belirli bir süre sonra tekrarlar. Görülme sıklığı yaşanan coğrafik bölgeye, genetik ve ekonomik faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Ülkemizde en sık 45-55 yaş aralığında ve Güneydoğu Ana dolu Bölgesi'nde görülür. Erkeklerde sıklığı kadınlara oranla 3 kat daha fazladır. Yapılarına göre üriner sistem taşları şu şekilde sınıflandırılır (32):

Kalsiyum oksalat taşları: En sık görülen üriner sistem taşlarıdır. Tüm taşların ortalama 3'te 1'i saf oksalat taşlarıdır. Geriye kalan taşların ortalama 1/3'ünü kalsiyum oksalat ve apatit karışımı taşlar oluşturur. Bu durumda üriner sistem taşlarının yaklaşık %70'i oksalat taşlarıdır. Kalsiyum oksalat taşları, kalsiyum fosfat ve kalsiyum karbonat taşlarından sonra üçüncü derecede radyoopak taşlardır.

Apatit (bazik kalsiyum fosfat) taşları: Bazik özellikteki idrarda kalsiyum ve fosfat karışımlarından oluşur.

Magnezyum amonyum fosfat taşları (struvit, enfeksiyon) taşları: Üre parçalayan enzimlere sahip Proteus türü bakteriler idrarı alkali hale getirir. Alkali özelliğe sahip idrarda magnezyum amonyum fosfat bir araya gelerek taş oluşturur. Radyoopaklığı kalsiyum içeren taşlardan daha düşüktür. Staghorn tipi taşlar oluşur. Staghorn taşlar, toplayıcı sistemde geniş yer kaplayan, tüm kaliksleri veya birçok kaliksi ve renal pelvisi dolduran taşlardır. Daha çok kadınlarda görülür. Struvit (enfeksiyon) taşları kadınlarda bakteriyel enfeksiyonun geçmemesinin başlıca nedenidir. Taşların içinde yaşayan bakteriler vardır. Struvit taşları üriner taşların yaklaşık %15 kadarını oluşturur.

Kalsiyum hidrojen fosfat taşları: Nadir görülen (%2 oranında bulunur) üriner sistem taşlarıdır.

Kalsiyum karbonat taşları: Genellikle fosfat taşları ile karışık olarak bulunurlar. Radyoopasiteleri çok yüksektir.

Ürik asit taşları: Ürik asit taşları tüm üriner sistem taşlarının % 5-10'unu oluşturur. Saf ürik asit taşı şeklinde veya kalsiyum oksalat ya da apatit ile karışık bulunabilirler. Saf ürik asit taşlarının yoğunluğu düşüktür.

Sistin taşları: Bazı metabolik hastalıklar sonucu sistin atılımı arttığında sistinüri ve taş oluşumu meydana gelir. %1-2 oranında görülür.

Ksantin taşları: Bazı metabolik hastalıklar sonucu ve çok seyrek görülen taşlardır.

Matriks taşları: Matriks denilen mukoprotein özellikle yapıların çekirdek (nükleus) görevi yapıp üzerine kristallerin çökmesiyle oluşurlar. Bu taşlar yer yer dağınık kalsifikasyonlar içerirler. Matriks taşları bulunduğu yerin şeklini alıp staghorn tipi taşlar oluşturabilir. Özellikle toplayıcı sistemde kitle görünümüne neden olabilir.

Üriner sistem taşlarının büyük bölümü radyoopaktır. Sistin taşları yarı opak, saf ürik asit ve ksantin taşları ise radyolusendir (33, 34).

2.3.1. Üriner sistem taş hastalığının nedenleri ve risk faktörleri

İdrar sıvı içeriğinde kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), oksalat, fosfat, urat gibi birçok madde bulunmaktadır. Böbrek toplayıcı sistemi içerisinde bu maddelerle birlikte idrar bir çözelti şeklindedir. Çeşitli faktörlere bağlı olarak bu maddelerden biri veya birkaçı idrar içerisinde arttığında çözültide doymunluk oluşur. Çözültideki doymunluk sonrası miktarı artan maddeler kristal şeklinde çökmeye başlar. Üriner sistem taşları bu kristal çökeltiyi çekirdek olarak kullanır ve üzerine protein matriks ve kristal çökmesiyle oluşur (35). Taş oluşumu muhtemelen birden fazla faktörün bir arada bulunmasına bağlıdır. Taş oluşum nedenleri ve mekanizmaları ile ilgili birçok teori ortaya konulmuştur. Bunlardan bazıları:

Nükleasyon teorisi: Küçük bir kristalin veya yabancı cismin kristalizasyonu ile başlayan ve bunun büyüyüp bir tuzla süpersaturasyonu sonucu taş oluşumu.

Kristalizasyon inhibisyonu: Magnezyum, sitrat gibi bazı maddeler idrarda bulunur ve tuzların kristalizasyonunu engeller. Bu maddelerin konsantrasyonunun azalması taş oluşumuna neden olur.

Obstrüksiyon teorisi: İdrar akışı esnasında staz oluşan bölgelerde taş oluşumu görülür. Bu staz bölgelerine örnek olarak kalisiyel divertikül, ureterosel, obstrükte mesane veya obstrükte prostatik kanal gösterilmektedir.

Taş matriks teorisi: İdrara geçen organik proteinler (albümin, mukoproteinler gibi) kristal depolanması için çekirdek görevi görür.

Üriner sistem taş hastalığı oluşumu birden çok faktöre sahiptir. Patogenezi net olarak ortaya konmasa da çeşitli risk faktörlerinin taş oluşumunda yeri olduğu bilinmektedir. Özellikle bazı risk faktörleri taş oluşumunun tekrarlayacağını öngörmemizi sağlar:

- Üriner sistem taş hastalığının ilk 25 yaş altında ortaya çıkması
- Aile öyküsü
- İşlev gören tek böbrek varlığı (tek böbrek olması taş oluşum riskini değil, taş oluşumu varsa bunun tekrar etme riskinin arttığını gösterir)
- Kalsiyum hidrojen fosfat taşları
- Taş oluşumunu artıran ilaç kullanımı (kalsiyum destekleri, D vitamini takviyeleri, Asetazolamid, Askorbik asitin yüksek dozları, Sulfonamidler, Triamteren, İndinavir.
- Taş oluşumunu artıran hastalıklar (hiperparatiroidizm, sistinüri, renal tübüler asidoz, primer hiperoksalüri, Crohn hastalığı, sarkoidoz, hipertiroidizm, jejunioileal by-pass)
- Taş oluşumunu artıran anatomik anormallikler (medüller sünger böbrek, kalisiyel divertikül, ureteropelvik bileşke obstrüksiyonu, uretra darlığı, vezikoüretal reflü hastalığı, at nalı böbrek, ureterosel).

Tüm bu risk faktörlerinin haricinde sık tekrarlayan üriner sistem enfeksiyonlarında ve kronik üriner sistem enfeksiyonlarında taş oluşum riski artmıştır. Bu durumda oluşan taşlar daha büyük boyuta ulaşır hatta tüm pelvikaliksiyel sistemi doldurabilirler. Böyle taşlara şekli itibariyle staghorn taşlar denir (35).

2.3.2. Akut üriner obstrüksiyonun fizyopatolojisi

Ani gelişen üriner sistem tıkanıklıklarının en sık nedeni taşlardır. Normal bireylerde renal pelvis basıncı 6,5 mmHg'dır. Obstrüksiyon sonrası basınç 20 mmHg'ya kadar yükselir. Şiddetli renal kolik olgularında bu değer 50 mmHg'ya kadar yükseldiği bildirilmiştir (36). Akut üriner obstrüksiyonda renal kolik adı verilen ağrının sebebi intralüminal basınç artışı ve buna bağlı mukozal sinir uçlarının uyarılmasıdır. Obstrüksiyonu açmak için ureterde peristaltizm ve basınç artışı sonucunda ureterde çap artışı meydana gelir. Lümeni tamamen dolduracak büyüklükteki taşlar (çoğunlukla ureter darlıklarında görülür) ureter kas liflerinde izotonik kontraksiyona ve özel sinir liflerinin uyarılmasına neden olur. Özellikle yavaş-tip A ve hızlı-tip C sinir lifleri uyarılır. Bu uyarılar T11-L1 spinal kord seviyesi arasındaki sinir liflerine aktarılır ve

geniş bir alanda ağrı hissedilir. Özellikle bu seviyelerde ortak inervasyona sahip gastrointestinal ve genitoüriner sistemde ortak semptomlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle akut üriner obstrüksiyonda ağrı gastrointestinal sistem hastalığı şeklinde de semptom verebilir (37). Uzun süreli obstrüksiyonlarda renal tübül fonksiyonlarında azalma ve hatta kayıp görülebilir.

2.3.3. Üriner sistem taş hastalığında semptomlar

Ağrı: Üriner sistem obstrüksiyonu sonrası ortaya çıkan ağrıya renal kolik adı verilmektedir. Akut renal kolik, lomber bölgede aniden ortaya çıkan, öne ve aşağıya doğru yayılım gösteren ciddi bir ağrıdır. Obstrüksiyon bölgesine göre farklı özellikte ağrı ortaya çıkar. Böbrekte pelvis veya kaliks tıkanmasına neden olan taşlarda kolik tarzında ağrı görülür (38). Üreteropelvik bileşke düzeyindeki taşlara bağlı orta ya da şiddetli derin yan ağrısı vardır. Bu düzeyde ağrı yayılım göstermez. Üst üreter taşlarında ağrı lomber bölgelere doğru yayılım gösterirken orta üreter taşlarında özellikle öne ve yukarıya doğru yayılım görülür. Distal üreter taşlarında, erkeklerde testislere kadınlarda labium majora doğru yayılım gösteren kolik ağrı vardır (39).

Hematüri: Genel olarak hematüri 1 hafta arayla, idrarda tek bir büyütme alanında 5'ten fazla kırmızı kan hücresi görülmesidir. Bu tarif aslında mikroskopik hematüri için kullanılır. Makroskopik hematüride ise idrarda gözle görülür kırmızıya doğru değişim vardır. Üriner sistem taşları kaliks, pelvis veya üreter mukozasındaki travma etkisi sonucu hematüri ortaya çıkar ve çoğunlukla mikroskopik hematüri şeklindedir.

Ateş: Üriner sistem taşı varlığında obstrüksiyon bulgusu olsun ya da olmasın ateş ortaya çıkması acil bir durumu gösterir. Tek başına ateşin klinik önemi daha az olsa da ateşle birlikte taşikardi hipotansiyon, hiperemi varlığı ürosepsisi akla getirmelidir.

Bulantı - Kusma: Otonom sinir sistemine ve böbreklerle midenin çölyak ganglion aracılığı ile olan ortak innervasyonuna bağlı olarak, renal kolik esnasında bulantı ve kusma sık izlenmektedir.

Enfeksiyon: Üriner sistem taş hastalığında obstrüksiyon varlığında oluşan staz enfeksiyon için kaynak oluşturur. Enfeksiyon varlığında semptomlarda şiddetlenme ve ağrı karakterinde değişiklik gözlenir.

2.3.4. Taş hastalığında fizik muayene

Taş hastalığında tanı, klinik semptomların temelinde yapılan fizik muayene ve ileri testlerle konulur. Klinik semptomların en başında renal kolik bulunurken, buna ek olarak bulantı, kusma gibi diğer semptomların eşlik etmesi bizi üriner sistem taş hastalığı açısından yönlendiricidir. Bu klinik semptomlarla başvuran hastalarda fizik muayenede kostovertebral açı hassasiyeti önemli bulgudur. Ancak uzun süreli obstrüksiyonlarda görülmeyebilir. Bunun dışında hipertansiyon, taşikardi, nadiren hipoaktif barsak sesleri, vücut pozisyonunu sabit tutma çabası gibi bulgular görülebilir. Enfeksiyon eşlik etmediği sürece ateş beklenen bir bulgu değildir.

2.3.5. Taş hastalığında laboratuvar bulguları

En sık görülen laboratuvar bulgusu mikroskopik hematüridir. Enfeksiyon eşlik ediyorsa idrarda lökosit artışı görülür. Kristalüri ve idrar pH'sı taşın etiyojisi hakkında bilgi verir. Total obstrüksiyon yoksa piyüri ve bakteriüri görülebilir. Yirmi dört saatlik idrar değerlendirmesi metabolik olarak taşın değerlendirilmesinde kullanılır. Kan biyokimya tetkikleri tanıda yardımcı olabilir.

2.3.6. Taş hastalığında ayırıcı tanı

Böbreklerin konumu ve ureterlerin seyri nedeniyle taş hastalığı pek çok abdominal patoloji ile karışabilir. Özellikle ortak innervasyonlar ve komşuluk nedeniyle ayırıcı tanıda çok fazla patoloji akla gelmelidir. Akut intraabdominal patolojiler birbiriyle ortak klinik, fizik muayene ve laboratuvar bulguları oluşturabildiği için ayırıcı tanıda dikkatli olunmalıdır. Akut apandisit, peptik ülser, safra taşı hastalığı, akut vasküler emboliler, abdominal aort anevrizması, ektopik gebelik, overin akut patolojileri, divertikülit, barsak tıkanıklığı, strangüle herniler, nadiren epididimit ve orşit ayırıcı tanıda düşünülmesi gereken başlıca patolojilerdir (40).

2.3.7. Taş hastalığının komplikasyonları

Taş hastalığı zamanında tedavi edilmediğinde ya da yetersiz tedavi sonucu bazı komplikasyonlar geliştirebilir. Bunlardan en sık görülenleri enfeksiyon ve hidronefrozdur. Obstrüksiyonun şiddeti ve süresi ile doğru orantılı olmakla birlikte böbrek yetmezliği ciddi bir komplikasyon olarak karşımıza çıkar. Nadiren ksantogranümatöz pyelonefrit ve skuamöz hücreli karsinom görülebilir.

2.4. Üriner Sistem Görüntülemesinde Kullanılan Radyolojik Tanı Yöntemleri

2.4.1. Direkt üriner sistem grafisi (DÜSG)

Ucuz ve kolay elde edilebilir olması nedeniyle DÜSG, üriner sistem taşlarının değerlendirmesinde ilk tercih edilmesi gereken görüntüleme yöntemidir. Böbreklerin lokalizasyonu, büyüklüğü değerlendirilir. Üriner sistemde taş, kalsifikasyon, anormal opasite veya gaz araştırılır.

Radyografi için barsak temizliği yapılmalıdır. Hasta supin pozisyonda yatar ve 12. vertebra ile simfizis pubis arasında görüntü alınır. Maksimum yumuşak doku kontrastı için 60-65 kVp düşük voltaj kullanılır. Kaliteli bir çekim için psoas kaslarının kenarları net görülmelidir (41). Üriner sistem taşlarının direkt grafide görünür olması için radyopak olması gerekir. Genel olarak 5 mm'den büyük ve BT atenuasyonu 300 HU'dan yüksek taşların direkt grafide saptanabildiği ifade edilir (42). Bu nedenle radyolüsen özellikteki taşlar direkt grafide görülmez.

Üriner sistem trasesine uyan bölgelerde arter duvar kalsifikasyonları, kalsifiye lenf nodları, apendikolitler ve pelvik flebolitler üriner sistem taşları ile karışır. Flebolit özellikle pelvik bölgede venlerdeki kalsifiye olmuş trombüsleri tarif etmek için kullanılır ve bu bölgedeki üreter taşları ile çok sık karışır.

Perirenal yağ dokusu böbrekleri tüm yönlerden sarar ve direkt grafilerde böbrek konturları düzgün görünür. Renal kolik esnasında alınan grafilerde ağrı şiddetine bağlı olarak hastanın kolik tarafta gerimi azaltmak için yaptığı hamle nedeniyle psoas kas kenarı oblitere olur ve lomber bölgede karşı tarafa doğru konveksite gözlenir. Düşük maliye, kolay ve hızlı uygulanabilirlik ve düşük radyasyon dozu direkt üriner sistem grafisinin kullanılmasında sayılabilen avantajlardır. Bunların aksine opak veya lüsen kalkülleri saptamada ve obstrüksiyon tanısında sınırlı role sahiptir (43).

2.4.2. İntravenöz pyelografi (İVP)

İntravenöz yolla verilen kontrast maddenin böbreklerde toplanması ve toplayıcı sisteme atılması sırasında belirli zaman aralıklarında seri grafilerin alınması temeline dayanır. Böbreklerin fonksiyonunun, toplayıcı sistemlerin görüntülediği tanı yöntemidir. İntravenöz yolla verilen kontrast maddenin tamamına yakını üriner sistemle atılır. Kontrast madde sayesinde üriner sistemle çevre dokular arasında opasite farkı oluşur (36).

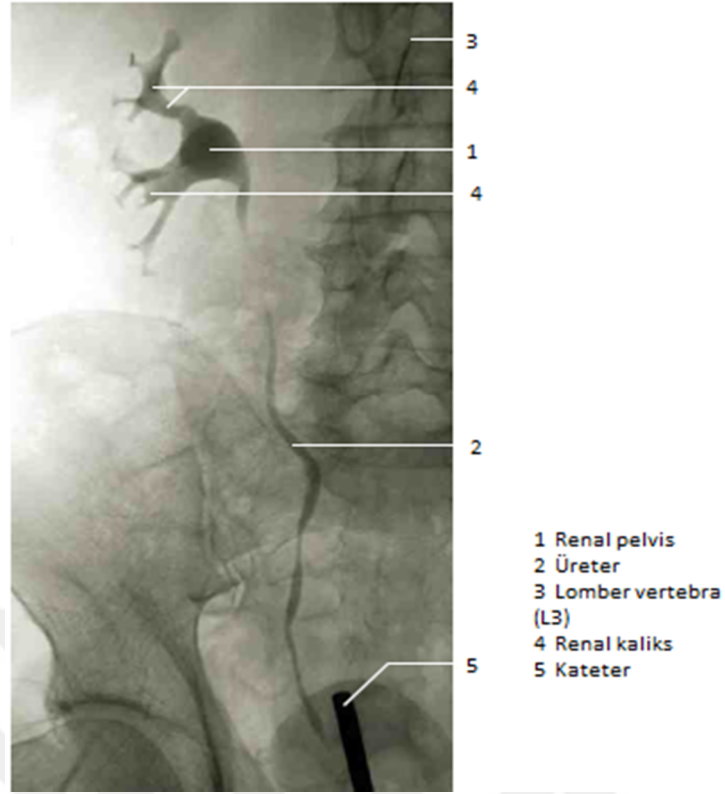
Abdominal kitleler, renal kist ve tümörler, üriner sistem taşları, üriner sistem enfeksiyonları, hidronefroz, hematüri gibi çok geniş endikasyonlarla İVP çekilir. Şiddetli alerjik reaksiyonu, gebelik, multipl myelom, renal yetmezlik ve akut renal kolik varlığında ise İVP kesinlikle yapılmamalıdır. Hipertansiyon, renal yetmezlik, orak hücreli anemi gibi hastalıkların varlığında ise İVP yapılması önerilmez. Feçes ve barsak gazlarının böbrek ve üreter traselerine süperpozisyonunu engellemek için çekimden bir gün önce barsak temizliği protokolü uygulamak gerekir.

Kontrast madde olarak suda eriyen non-iyonik düşük osmolar kontrast maddeler kullanılır. Normal bir yetişkin için kg'a 300 mg iyot dozunda kontrast madde kullanılır. Maksimum 600 mg iyot verilebilir. İntravenöz kontrast madde böbreklere ulaştığında nefrogram ve pyelogram denilen iki farklı faz oluşur. Kontrast madde verildikten sonra ilk nefrogram fazı ortaya çıkar. Bu fazda 1-3 dakika içerisinde glomerüllere ulaşır, filtre olmaya başlar ve kısmen nefronları doldurur. Nefronların dolmaya başlamasıyla grafide parankimde opasifikasyon görülür.

Nefrogram fazının oluşması obstrüksiyondan bağımsız, böbreğin fonksiyone olduğunu gösterir. Fonksiyonel böbreğe sahip bir kişide glomerüler filtrasyon hızı ve verilen kontrast madde dozu nefrogram fazını etkiler. Sağlıklı kişilerde nefrogram fazı kontrast maddenin kalikslere ulaşması ile sona erer ve pyelogram fazı başlar.

Standart protokollü bir İVP'de; Hastaya rutin barsak temizliği protokolü uygulanır. Hasta yatar pozisyonda 12. kosta ile simfizis pubis arasında görüntü alınır. Hasta kilosuna göre ayarlanmış kontrast madde intravenöz yolla verilir. 1. dk nefrogram görüntüsü alınır. Nefrogram görüntüsünde böbrek parankimleri opasifiye olur. Daha sonra 5. ve 15.dakika grafileri toplayıcı sistem ve mesane görüntülemesi için alınır. Miksiyon sonrası, 25. dakikada ayakta son bir görüntü alınarak rezidü idrar tespit edilir (10).

İVP tüm üriner sistemi değerlendirmesi, böbrek fonksiyonunu göstermesi, toplayıcı sistemleri ayrıntılı göstermesi, obstrüksiyona hassas olması, ucuz ve kolay uygulanabilir olması nedeniyle kullanımda avantajlı kabul edilebilir. Bunların aksine kontrast maddeye karşı allerji geliştirme riski, böbrek fonksiyonuna bağlı olması, süperpozisyonlar, radyasyon maruziyeti gibi nedenlerle dezavantajlı kabul edilir.



Şekil 10: Renal pelvis, kaliksler ve üreter (retrograd enjeksiyon) (Rohen, Yokochi, Lütjen-Drecoll. Color Atlas of Anatomy, 7th Edition, 2011, syf.327.)

2.4.3. Retrograd pyelografi

Pelvikaliksiyel sistem veya üreter anatomisini göstermede İVP yetersiz kaldığında retrograd pyelografi yapılabilir. Sistoskopi ile mesane içinden üretere veya renal pelvise yerleştirilen bir kateter aracılığıyla dilüe kontrast madde verilerek spot grafiler alınması işlemidir. Enfeksiyon riskinin yüksek olması ve kalisiyel yapılarda fazla distansiyon sonucu kalisiyel rüptür veya parankime ekstrasvazyon riski nedeniyle kullanımını yaygın değildir.

2.4.4. Antegrad pyelografi

Obstrüktif üropatili hastalarda diğer noninvaziv yöntemlerin obstrüksiyon yerini belirlemede yetersiz kaldığı durumlarda tercih edilir. Nadiren üreter fistül veya kaçaklarının yerini göstermek, üst üriner sistemden bakteriyolojik veya sitolojik inceleme amacıyla idrar örneği almak için kullanılır. Ultrasonografi veya floroskopi eşliğinde toplayıcı sisteme bir kateter yerleştirilir. Bu kateter aracılığıyla kontrast madde verilerek işlem gerçekleştirilir. Ancak ilk aspire edilen idrar örneğinde enfeksiyon bulguları varsa kontrast verilmez.

2.4.5. Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi kolay ulaşılabilir, ucuz, tekrarlanabilir olması, kontrast madde gerektirmemesi, iyonizan radyasyon içermemesi ve noninvaziv olması nedeniyle genel radyolojinin pek çok alanında kullanıldığı gibi özellikle üriner sistem incelemelerinde tanı, tarama ve takipte sıklıkla tercih edilir.

Tanısal görüntüleme dışında üriner sistemle ilgili girişimsel işlemlerde de kılavuz olarak kullanılır. Günümüz tanısal radyolojisinde ultrasonografide yüksek frekanslı ses dalgaları enerji olarak kullanılır. X ışını kullanılan görüntüleme yöntemlerinde görüntü enerjinin dokulardaki atenüasyonuna bağlı olurken, ultrasonografide yüksek frekanslı ses dalgası üreten kristal içerikli transduser adı verilen aygıttan çıkan ses dalgalarının dokulara çarpması ve geri yansıması prensibine dayanır. Bu nedenle yumuşak dokuları ve parankimal organları incelemek için uygun bir yöntemdir. Ses dalgalarının yayılamayacağı ortam oluşturan hava ve kemik ultrasonografi için engel oluşturur.

Üriner sistemi oluşturan tüm organ ve yapıların incelemesinde bazı sınırlılıklar dışında başarıyla kullanılır. Bu sınırlılıklardan ilki ses dalgalarının kemik dokuları geçememesi nedeniyle arkasında kalan yapıların değerlendirilememesidir. Diğer bir sınırlılık ise özellikle abdomende barsak gaz içeriğidir. Bu nedenle üriner sistem incelemelerinde barsak gaz içeriğini ve hareketliliğini en aza indirmek amacıyla ortalama 8 saatlik açlık önerilmektedir.

Üriner taş hastalığında taşın içeriği sonografik bulguları ve görüntü özelliklerini etkilememektedir. Taşın içeriği ne olursa olsun arkasında oluşturduğu akustik gölge ve taşa ait yüzey ekojenitesi taşı kolayca tanımamızı sağlar. Ancak çok küçük boyutlu (milimetrik) taşlarda akustik gölge görülmeyebilir. Normalde üreterlerin takibi ve değerlendirmesi uygulayıcı tecrübesine de bağlı olmak şartıyla oldukça zordur. Ancak özellikle distal üreter yerleşimli taşlar ve buna ikincil gelişen üreteronefroz veya hidroüreteronefroz varsa üreterler seçilebilir. Taş hastalığı dışında parankimal patolojiler, yer kaplayıcı lezyonlar ve kistleri de saptayabilmede oldukça başarılıdır (44).



Şekil 11: Sağ böbrek (ultrason görüntüsü) (Rohen,Yokochi, Lütjen-Drecoll. Color Atlas of Anatomy, 7th Edition, 2011, syf.327.)

2.4.6. Bilgisayarlı tomografi (BT)

Farklı klinik bulgularla hastaneye başvuran ve ürolitiazis ön tanısı alan hastalarda özellikle çok kesitli BT teknolojisinin gelişimiyle çok sık kullanılan bir görüntüleme yöntemi haline gelmiştir. Bilgisayarlı tomografi, x ışınının kullanıldığı ve vücudun kesitler halinde görüntülediği bir yöntemdir. Direkt grafi yöntemlerindeki süperpozisyonlar ortadan kalkmıştır. Güncel teknolojide düşük doz x-ışını kullanımı ve yüksek çözünürlükte görüntü sağlaması nedeniyle kullanım avantajı ve sıklığı giderek artmaktadır. Yoğunluk farklılıklarını, organ ve doku ayırımı yapmadan görüntüleyebilmesi önemli bir avantajdır. Görüntülerin dijital ortamda oluşması nedeniyle elde olunan verilerle farklı düzlemlerde yeni görüntüler oluşturulabilir (rekonstrüksiyon).

Bilgisayarlı tomografi, x ışınıyla birlikte bilgisayar teknolojilerinin kullanıldığı görüntüleme yöntemidir. Bilgisayar sistemlerinde bazı matematik hesaplama yöntemlerinin ilk ortaya çıkması 1917 yılında Avusturyalı matematikçi Johann Radon sayesinde olmuştur. Bilgisayarlı tomografi teorisi Amerikan fizik profesörü A.M Cormak tarafından ortaya atılmıştır. 1972 yılında İngiliz fizikçi Dr. G. Hounsfield'in de katkılarıyla bu teori radyoloji ve tıp alanındaki en önemli buluşlardan biri haline gelmiştir. Bu yöntem iki fizikçiye 1979 yılında Nobel ödülü kazandırmıştır.

İlk olarak beynin incelemesinde kullanılan bu yöntem Bilgisayarlı Aksiyel Tomografi (Computerise Axial Tomography, CAT) adı verilmiştir. Ülkemizde ise ilk defa Hacettepe Üniversitesi'nde 1975 yılında uygulanan bu yöntem Bilgisayarlı Beyin Tomografisi (BBT) denilmiştir.

Bilgisayarlı tomografinin geliştirilmesi ve yeni jenerasyonların ortaya çıkmasıyla beyin dışında tüm vücudun incelenebileceği cihazlar üretilmiştir. Böylece yöntem, tüm vücut BT (whole body CT) veya günümüzde de geçerli kullanımıyla Bilgisayarlı Tomografi (BT) adını almıştır.

Bilgisayarlı tomografide tek bir kesit oluşturabilmek için, kesit düzleminin her yönünden x-ışını geçirilir. Elde edilen her noktanın x-ışını zayıflatma (atenüasyon) değeri bilgisayar sistemleriyle önce sayısal değerlere, ardından gri tonlarında görüntü özelliklerine dönüştürülür. Aslında BT x-ışınını kaynak kullanarak elde edilen sayısal değerlerin matematiksel hesaplarla gri tonlarda noktalardan oluşan görüntüye dönüştürüldüğü bir yöntemdir. Bu yöntemde hesaplamaları yapan güçlü bilgisayarlara ihtiyaç vardır. Tek bir kesitte iki boyutlu görüntü izlenebilirken, kesit kalınlığını da göz önünde bulundurursak aslında üç boyutlu görüntüler elde ettiğimizi görürüz. Kesit kalınlığı 1-10 mm arasında olduğundan bu boyut çok incedir.

Görüntü piksel (resim elementi) denilen, minik karelerin noktasal olarak yan yana dizilimi ile meydana gelir. Yüzeyin kesit kalınlığı da eklendiğinde piksel aslında hacimsel boyut kazanır ve bu hacim elementine ise voksel adı verilir.

1.4.6.1. BT cihazının gelişim aşamaları

Bir BT cihazı donanımsal olarak x-ışın tüpleri, filtrasyon, kolimasyon, radyasyon dedektörleri ve dedektör sıralarından oluşur. Elde edilen dijital görüntüler workstation denilen özel bilgisayarlarda işlenir.

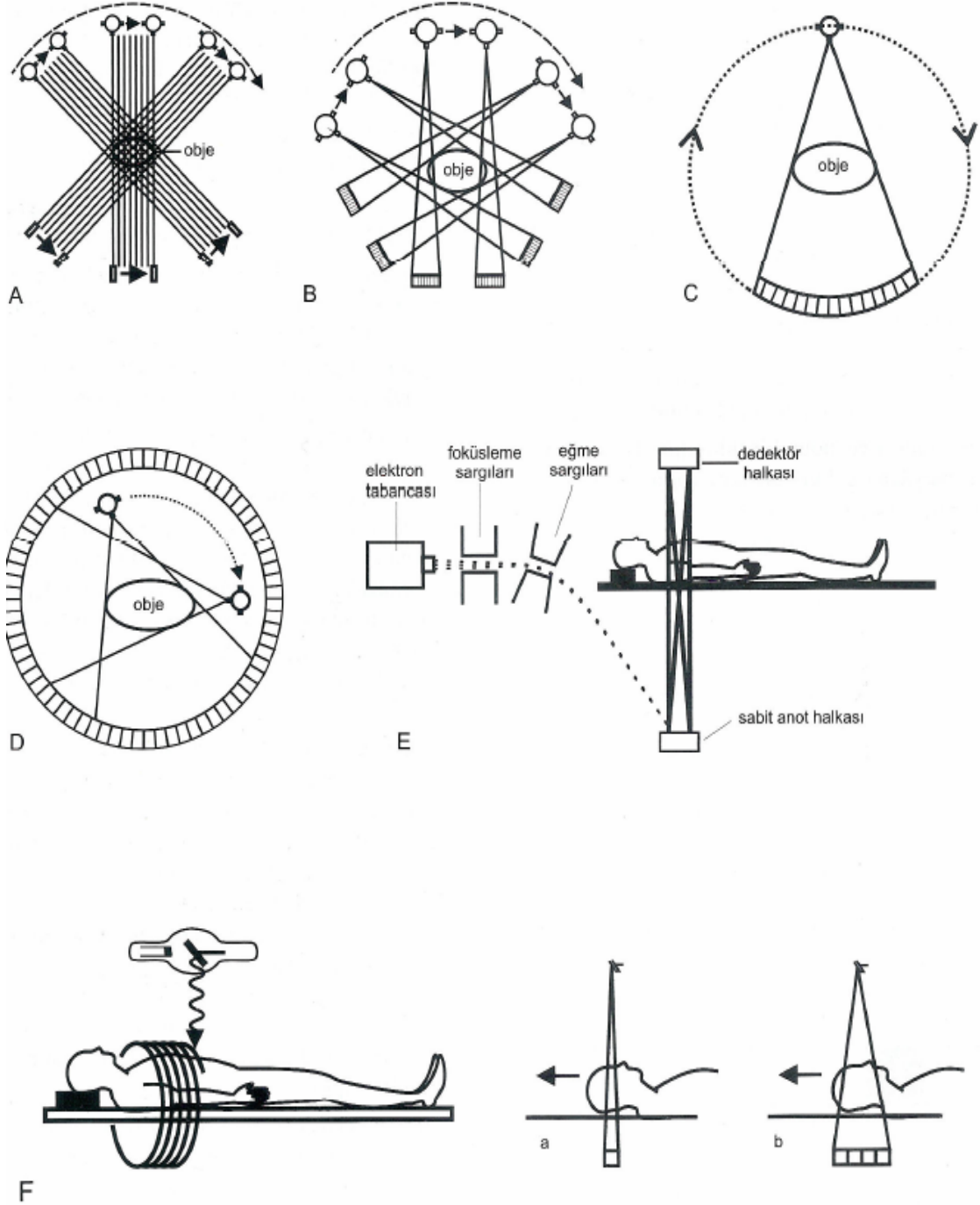
Tarama bölümü gantri ve hasta masasından oluşur. Gantri, içerisinde x-ışını tüpü ve dedektörlerin bulunduğu yapıdır. ortasında gantri açıklığı denilen, görüntüleme esnasında hastanın girdiği açıklık vardır. Tüp ve dedektör zinciri bu açıklığı çevresinde kapalı kutu şeklinde bulunur. Çekim yapılacak bölgeye göre ve kesit kalınlığına göre x ışını kolime edilir. Günümüzde kullandığımız BT teknolojisine ulaşana kadar farklı jenerasyonlarda cihazlar kullanılmıştır:

1. Jenerasyon: Çevirme-döndürme (translate-rotate) prensibiyle çalışan cihazlardır. Pencil-beam adı verilen tek ince bir ışın demeti ve karşısında tek bir dedektör bulunan sistemdir. Bu ince ışın demeti ve tek bir dedektörle aksiyel planda her açıda objeye lineer tarama gerçekleştirilir. 1 derecelik açılarla 180 derecelik dönüş tamamlanır. Tek bir kesit elde etme süresi yaklaşık 4.5 dk'dır. 1. jenerasyon cihazlarla sadece kranial görüntü alınabilir.

2. Jenerasyon: Tarama teknolojisi 1. jenerasyon cihazlarla aynıdır (translate-rotate). Farklı olarak fan-beam denilen yelpaze şeklinde ışın demeti kullanılır. Bu yelpaze şeklinde ışın demeti yaklaşık 10 derecelik bir açığa sahiptir ve karşısında lineer dizili birden fazla (yaklaşık 30 adet) dedektör vardır. Yani 10 derecelik açılarla 180 derece dönüş tamamlanır. Her açıda tek tarama ve bir kesit elde edilir (translate-rotate). Tek bir kesit elde etme süresi 18 sn'dir. 1. jenerasyona kıyasla oldukça hızlı kesit elde edilirken saçılma oranı da artmıştır.

3. Jenerasyon: Bu jenerasyon BT cihazlarında tarama yöntemi değişmiştir (rotate-rotate). X ışını yelpaze şeklinde ışın demetinden oluşurken karşısında çok fazla sayıda dedektörden (800 adet) oluşan sistem vardır. Tüp ve ona bağlı dedektör sistemi hastanın çevresinde 360 derece dönerek veri toplar (rotate-rotate). Sürekli rotasyon yapan x-ışını tüpü ve karşısında çok sayıda dedektörden oluşan halkasal sistem tüm görüntüleme alanını kapsar (360 derece) ve her projeksiyonda tüm ölçümler aynı anda yapılır. Bu sistemle ilk iki jenerasyondaki translate mekanizması ortadan kalkmıştır. Kesit elde etme süresi bu cihazlarda 1-2 sn'dir. Bu cihazlarla birlikte kranial görüntüleme dışında tüm vücut görüntüleme imkanı sunulmuş ve BT artık daha yaygın kullanılabilir hale gelmiştir.

4. Jenerasyon: Tarama teknolojisi değişmiş, hareketli x-ışını kaynağıyla birlikte sabit dedektör sistemleri kullanılmıştır. Spiral/helikol BT kavramı bu jenerasyonda ortaya çıkmıştır. 360 dereceden fazla dönen yelpaze şeklinde x ışın demeti oluşturan tüp ve gantri boyunca dizilmiş sabit dedektörlerden oluşur. Sabit dizilmiş çok sayıda dedektör (4800 adet) halkası ve bu halka içinde dönen hareketli tüp nedeniyle bu teknoloji "rotate-stationary" olarak adlandırılır. Kesit süresi 1-2 saniyedir.



Şekil 1.65 BT aygıtının gelişimi. A. Tek dedektörlü ve açılı tarama yapan I. jenerasyon, B. Dedektör sayısının birden fazla olduğu açılı tarama yapan II. jenerasyon, C. Tüp ve çok sayıda dedektörün birbirine bağlı olarak hasta çevresinde döndüğü III. jenerasyon, D. Dedektörlerin sabit, tüpün hareketli olduğu IV. jenerasyon, E. Kardiyak çalışmalar için geliştirilmiş elektron demetli V. jenerasyon, F. Helikal (spiral) BT; a) Tek dedektörlü VI. Jenerasyon, b) Çok sıralı dedektörlü (çok kesitli) VII. jenerasyon.

Şekil 12: Bilgisayarlı tomografi cihazının gelişim (Tuncel E., Klinik Radyoloji. Nobel and Güneş, 2007, 2.Baskı)

2.4.7. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

Üriner sistem taş hastalığının tanı ve tedavi takibinde yeri sınırlıdır. Bazı üriner sistem patolojilerinde MR Ürografi tekniklerinin kullanımı ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmaktadır. MR değerlendirmesinde üriner sistem taşları bazı serilerde yüksek sinyal intensitesindeki sıvı içerisinde dolun defekti şeklinde görülebilmektedir. Akut obstrüksiyon esnasında üreter içindeki artmış basıncı dengeleme mekanizmaları yeterli olmazsa perinefrik alanda sıvı görülmeye başlar. Akut üriner obstrüksiyonun bir göstergesi olan bu perinefrik sıvı MR' da kolayca değerlendirilebilir (45). Radyasyon içermemesi, kontrast madde kullanımına çoğu zaman gerek olmaması nedeni ile MR kullanımı değerlidir. Ancak özellikle bilgisayarlı tomografiye göre üriner sistem taşlarını göstermede daha düşük duyarlılığa sahip olması ve yüksek maliyeti nedeniyle kullanımı sınırlıdır (46).

3. GEREÇLER VE YÖNTEMLER

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi acil servis ve farklı kliniklere yan ağrısı şikayeti ile başvurup klinik ve laboratuvar bulgularına göre ürolitiazis ön tanısıyla taş protokolünde batın BT incelemesi yapılan erişkin hastaların görüntüleri 03.04.2019 tarih ve 07 karar numaralı etik kurul onayı alınmasını takiben tarandı. Tomografilerinde distal üreter taşı bulunan 100 erişkin hasta (>16 yaş) ile pelvik fleboliti bulunan 100 erişkin hasta geriye doğru ardışık örnekleme yöntemiyle seçildi. Üreter distal 1/3 kesimde görülen 3 mm ve üzeri taşlar ve yine 3 mm üzeri pelvik flebolitler çalışmaya dahil edildi. Çalışmaya oral veya IV kontrastlı çekilmiş batın BT'ler, çekim sırasında 120 kVp'den farklı tüp voltajı kullanılmış hastalar, 16 yaşından küçük hastalar ve 3 mm'den küçük taş veya fleboliti olan hastalar dahil edilmedi.

Hastaların BT incelemesi TOSHIBA Aquilion ONE ve TOSHIBA Alexion (Toshiba Medical Systems, Nasu, Japan) cihazlarda yapıldı. Tomografi çekimlerinde tüp voltajı 120 kVp her iki cihazda da ortak olarak elde edildi. Her iki cihaz için de pencere genişliği 400 ve pencere seviyesi 40 olarak ayarlandı.

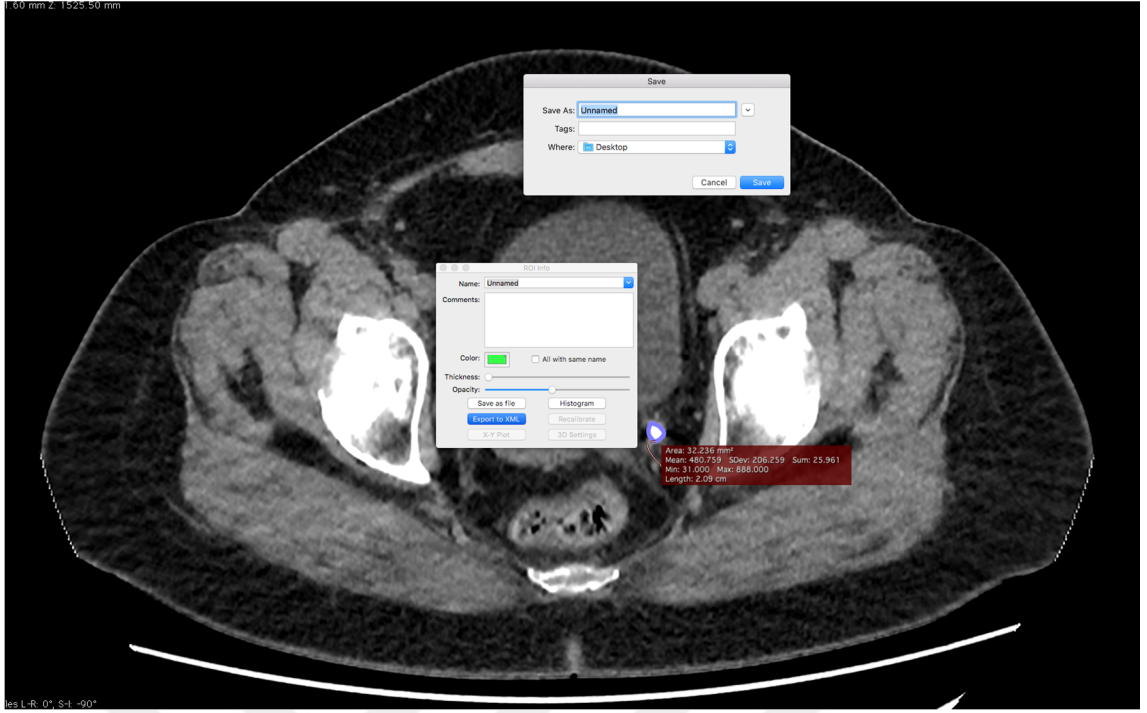
İncelemeye tomografi masasında kolları başının üzerinde sırtüstü yatan hastanın, gantri açısı sıfırlandıktan sonra ön-arka topogramı alınarak başlanıp elde edilen pilot görüntü üzerinde böbrek üst polü (yaklaşık T12 vertebra) ile mesane tabanı (simfisis pubis) arasını içerecek bölge ayarlanarak çekim planı oluşturuldu. Skenogram üzerinde torakal 12.vertebra - simfisis pubis arasındaki mesafe helikal modda tarandı. 3 mm kalınlığında kesitler elde edilip 1,5 mm'ye rekonstrükte edildi. Her iki cihazda da otomatik doz kontrol (AEC) sistemi kullanıldı.

Retrospektif tarama ile bulunan hastaların görüntüleri iş istasyonu (27 inç boyutta iMac bilgisayar (Apple Inc. Cupertino, 88 California, ABD) üzerinde değerlendirildi. Taş boyutu, flebolit boyutu ve histogram analizi için ölçümlerin tamamı iş istasyonu üzerinden aynı radyolog tarafından yapıldı. Mevcut program yardımıyla gerektiğinde sagittal, koronal reformat görüntüler de oluşturulup incelendi. Değerlendirmede üreter taşı tanısı, taşın direkt üreter içerisinde görülmesiyle ve buna eşlik eden ikincil bulgular olarak adlandırılan hidronefroz, hidroüreter, üreter çevresinde "doku halka bulgusu" (tissue rim sign) (şekil 13), perinefrik yağlı dokuda çizgilenme (lineer-sirküler dansite artımları) gibi destekleyici bulgularla konuldu. Flebolit tanısı ise

komşuluğundaki vasküler yapılar ve kuyruklu yıldız işareti varlığı ile konuldu. Radyolojik açıdan taş ve flebolit ayrımı yapılamayan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Bulunan taş ve flebolitlerde boyut ölçümü en büyük olduğu ekseninde (aksiyel, sagittal veya koronal), en uzun aksa göre yapıldı. Histogram analizi için İlgili Alanı (İA) yerleştirilmesi, görüntüler mümkün olduğunca büyütülerek, el ile çizim aracı kullanılarak, sınırları en net seçilebilen kenarlardan, en geniş boyutta yapıldı. Ayrıca İA içindeki her bir pikselin HU değeri XML (eXtensible Markup Language) dosyasına aktarıldı (şekil 14). MATLAB versiyon 2009b yazılımı (MATrix LABoratory, Mathworks Inc, Natick, ABD) kullanılarak XML dosyaları üzerinden histogram analizi hesaplandı. Histogram analizinde ortalama (mean), standart deviasyon (SD), minimum, maksimum, median, varyans, entropi (düzensizlik), uniformluk (inhomojenite), size%L (standart sapmanın altında kalan alandan ortalama düşük değerler), size%M (standart sapmanın altında kalan alandan ortalama düşük değerler), size%U, skewness (çarpıklık) ve kurtosis (basıklık) parametrelerine bakıldı. ROC analizi ile eşik değerler bulunarak bu parametrelerin taş-flebolit ayrımındaki tanısal etkinlik düzeyi belirlendi.



Şekil 13: Distal üreter taşı (doku halka bulgusu)



Şekil 14: Histogram analizi için İA yerleştirilmesi ve XML dosyasına aktarılması

4. İSTATİSTİK

Çalışmada elde edilen sonuçlar SPSS 22.0 istatistik paket programı (Statistical Packages for the Social Sciences, SPSS version 22.0) kullanılarak değerlendirildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu "Kolmogorov-Smirnov Testi" ile, varyansların homojenliği ise "Homogeneity of Variance Test-Levene İstatistiği" ile test edildi. Test of normality (normallik testi) tablolarında $p > 0.05$ olması nedeniyle normal dağılıma uygun olduğu görüldü. Gruplar arası karşılaştırma için normal dağılıma uygun olması nedeniyle independent t testi (student t testi) kullanıldı. Verilerin tanımlayıcı analizi için kategorik değerler % olarak, sayısal değerler standart deviasyon ($X \pm SD$) olarak belirtildi. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Histogram analizinde SD, minimum, maksimum, varyans ve kurtosis değerleri için ROC (Receiver-operator curves) eğrisi yapılarak cut-off threshold değerleri tahmin edildi, duyarlılık ve özgüllük değerleri bulundu. Tüm değerler (ortalama \pm SD) şeklinde gösterildi.

Araştırmaya dahil edilen olgu sayısı 200 (100+100)'dür. taş olguları: 100 ve flebolit olguları: 100 örneklem hacminde alfa:0,05 hata düzeyinde elde edilen bulgular ile çalışmanın gücü (power analysis) %100 olarak elde edilmiştir.

Duyarlılık: Test pozitif olarak kabul edildiğinde doğru tanıyı koyabilme kapasitesi

Özgüllük: Test negatif kabul edildiğinde, hastalık olmadığını söyleyebilme kapasitesi

Pozitif Öngörü Değeri: Test pozitif kabul edildiğinde, hastalığın var olabilme yüzdesi

Negatif Öngörü Değeri: Test negatif kabul edildiğinde hastalığın dışlanabilme yüzdesi

5. BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 200 olgunun yaşları 16 ile 92 arasında değişmekteydi. Olguların yaş ortalaması taş olgularında $40,88 \pm 17,83$, flebolit olgularında ise $49,58 \pm 16,58$ olarak hesaplandı. Olguların cinsiyet dağılımı taş grubunda %28 (28) kadın, %72 (72) erkek, flebolit grubunda ise %42 (42) kadın, %58 (58) erkek idi. Bu parametrelere göre yaş ve cinsiyete göre iki grup arasında anlamlı farklılık saptandı ($p<0,01$).

Tablo 1: Çalışmamızda hesaplanan histogram analizi parametreleri

Histogram Analizi ile Hesaplanan Parametreler
Ortalama
Minimum
Maksimum
Ortanca (median)
Standart deviasyon
Entropi (düzensizlik)
Uniformluk (inhomojenite)
Varyans
Boyut %L (-1 SD'nin altındaki piksellerin yüzdesi)
Boyut %M (-1 ve +1 SD arasındaki piksellerin yüzdesi)
Boyut %U (+1 SD'nin üzerindeki piksellerin yüzdesi)
Skewness (çarpıklık)
Kurtosis (basıklık)

Histogram analizinde bakılan 13 parametre tablo 1'de gösterildi (tablo1). Taş ve flebolit hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.05$) çıkan parametreler ise standart deviasyon, minimum, maksimum, varyans ve kurtosis değerleri idi.

Tablo 2: Taş ve flebolit grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunan histogram analizi özellikleri

Histogram Analizi		Ortalama	Standart Sapma	p
Standart Deviyasyon	Taş	238,64	97,55	0,00
	Flebolit	298,74	110,53	0,00
Minimum	Taş	41,69	71,35	0,00
	Flebolit	-35,87	88,14	0,00
Maksimum	Taş	851,72	338,84	0,035
	Flebolit	950,33	318,27	0,035
Varyans	Taş	66372,59	53613,35	0,00
	Flebolit	101343,60	69182,69	0,00
Kurtosis	Taş	1,99	0,4	0,025
	Flebolit	1,88	0,2	0,025

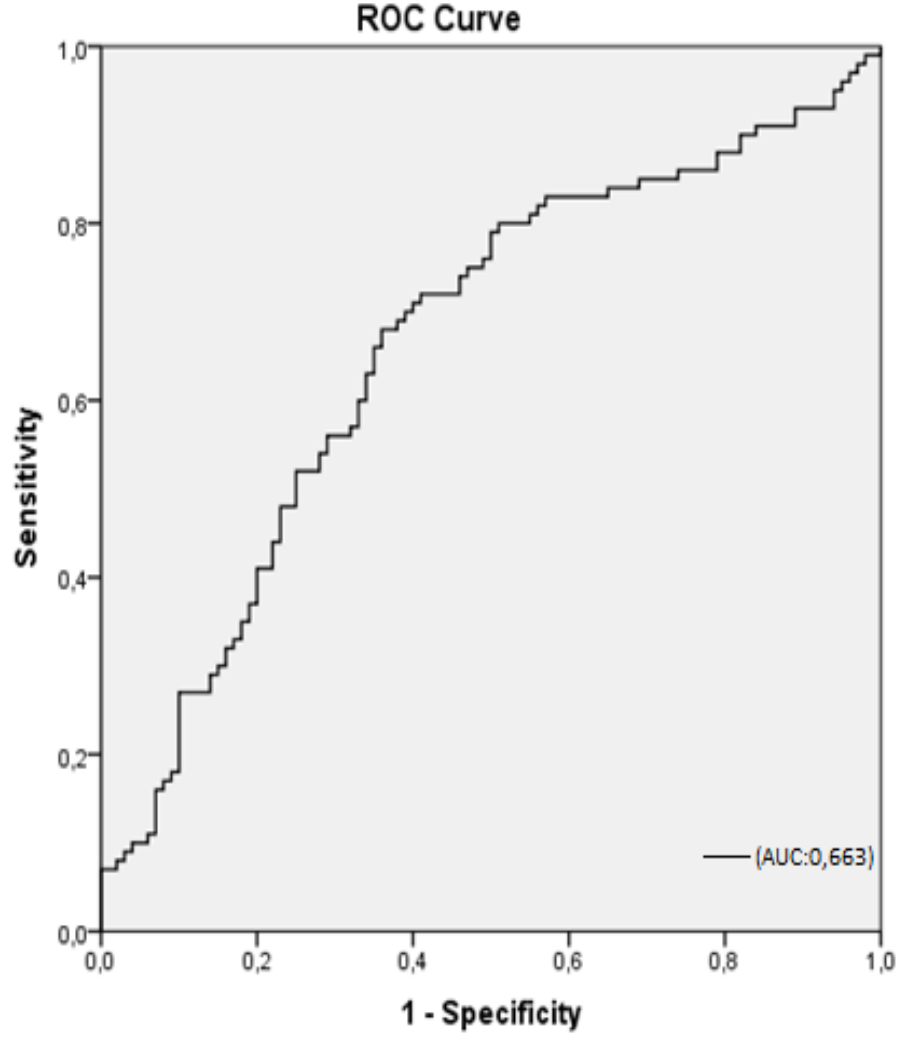
Verilerin histogram analizi değerlendirmesine bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) kabul edilen değerlere sahip olan parametrelere ait veriler tabloda gösterildi (Tablo 2). Standart deviyasyon değeri taş olgularında $238,64 \pm 64$, flebolit olgularında ise $298,74 \pm 110,53$ bulundu. Standart deviyasyon ortalama değerleri flebolit olgularında, taş olgularına göre anlamlı olarak daha yüksektir ($p<0,001$).

Histogram analizinde minimum değerlerine bakıldığında taş olgularında ortalama $41,69 \pm 71,35$, flebolit olgularında ise $-35,87 \pm 88,14$ olarak hesaplandı. Minimum değerleri ortalaması flebolit olgularında daha düşük değerlerde olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Maksimum değerleri ortalamaları her iki grup için de hesaplanmış olup, taş olgularında $851,72 \pm 338,84$, flebolit olgularında ise $950,33 \pm 318,27$ 'dir. Maksimum değerleri flebolit olgularında taş olgularına göre daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,035$).

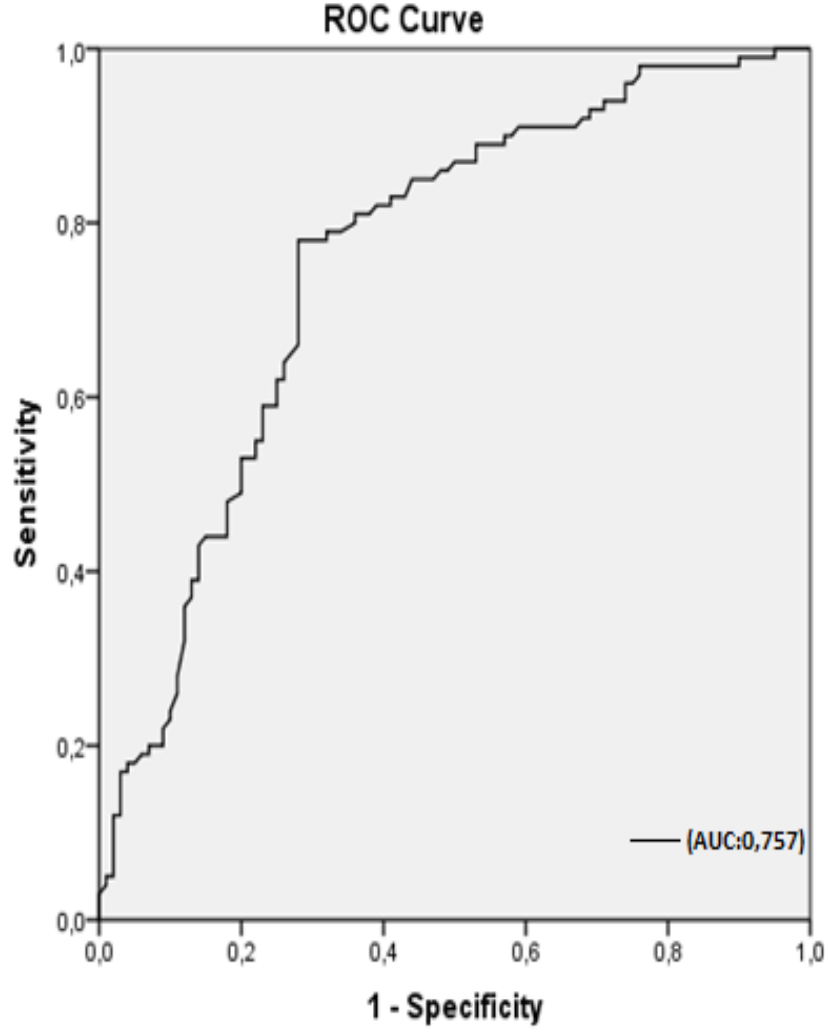
Histogram analizinde varyans ortalamaları taş olgularında $66372,59 \pm 53613,35$, flebolit olgularında $101343,60 \pm 69182$ olarak hesaplandı. Bu değerlere göre flebolit olgularında daha yüksek varyans sonuçları elde edilmiş olup, bulgular istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,001$).

Kurtosis sonuçları taş olgularında ortalama $1,99 \pm 0,4$, flebolit olgularında $1,88 \pm 0,2$ hesaplandı. Taş olgularında kurtosis değerlerinin anlamlı şekilde yüksek olduğu görüldü ($p<0,025$).



Şekil 15: Distal üreter taşı ve pelvik flebolit ayırımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'SD değeri'ne ait ROC eğrisi

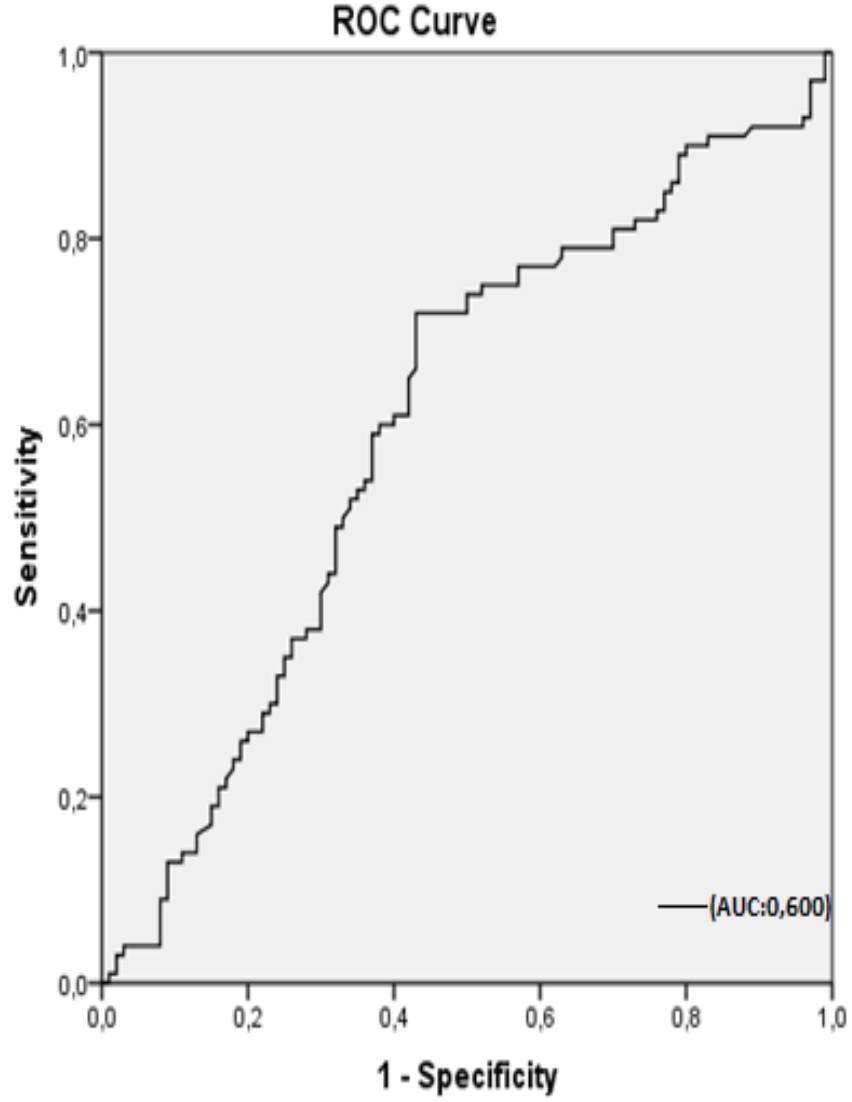
Şekil 15: Histogram analizi değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) kabul edilen değerlerden biri olan "standart deviasyon" değerinin ROC eğrisi incelendiğinde eğri altında kalan alan 0,663'tür. Standart deviasyon eşik değeri 241,86 seçildiğinde taş-flebolit ayırımında sensitivitesi %70 ve spesifitesi %61 olarak hesaplandı. (SD:standart deviasyon)



Diagonal segments are produced by ties.

Şekil 16: Distal üreter taşı ve pelvik flebolit ayırımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'minimum değeri'ne ait ROC eğrisi

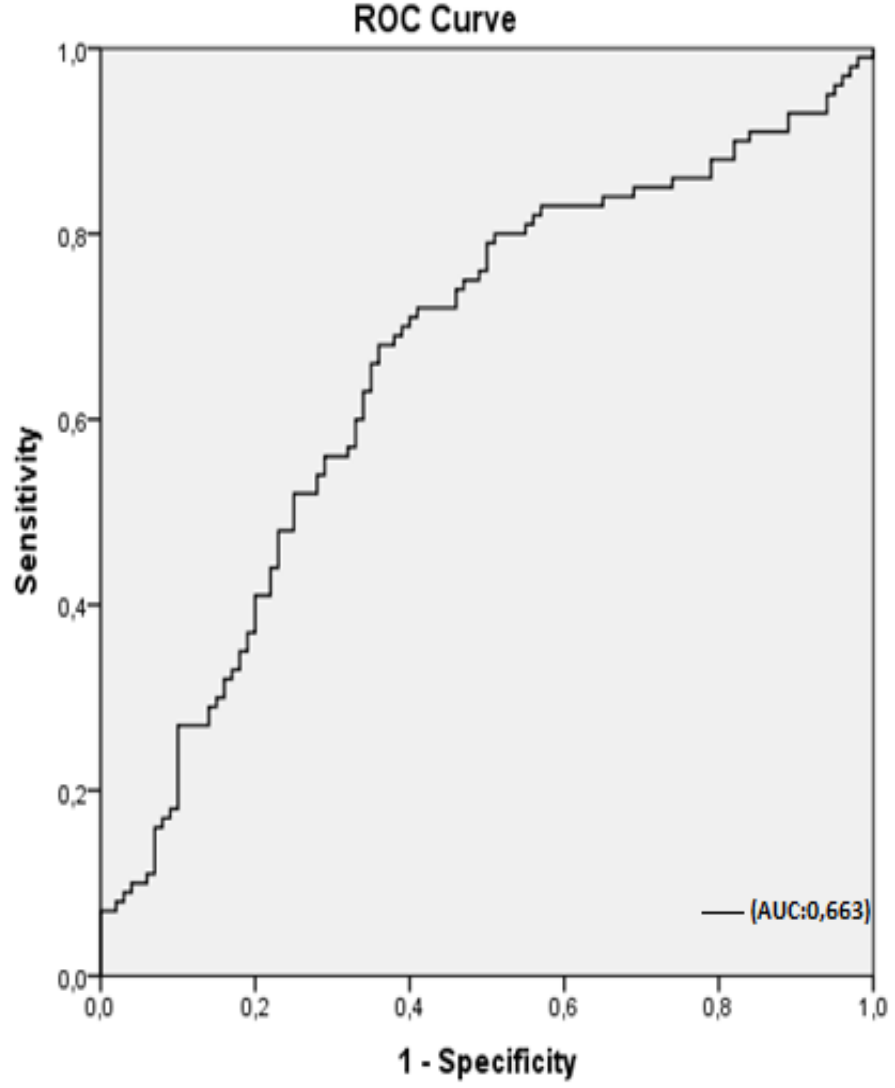
Şekil 16: Histogram analizi değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) kabul edilen değerlerden biri olan "minimum" değerinin ROC eğrisi incelendiğinde eğri altında kalan alan 0,757'dir. Eşik değeri 1 seçildiğinde taş-flebolit ayırımında histogram analizindeki minimum değerinin sensitivitesi %76 ve spesifitesi %72 olarak hesaplandı.



Diagonal segments are produced by ties.

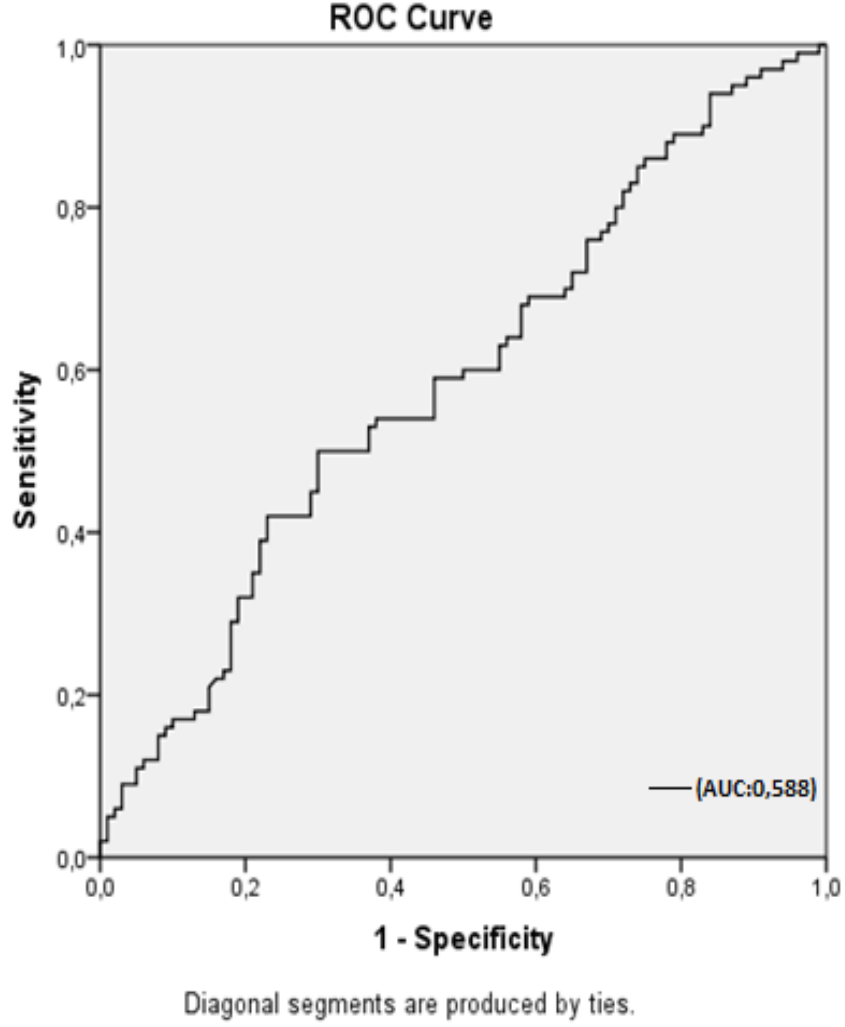
Şekil 17: Distal üreter taşı ve pelvik flebolit ayrımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'maksimum değeri'ne ait ROC eğrisi

Şekil 17: Histogram analizi değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) kabul edilen değerlerden biri olan "maksimum" değerinin ROC eğrisi incelendiğinde eğri altında kalan alan 0,600'dür. Eşik değeri 800,50 seçildiğinde taş-flebolit ayrımında histogram analizindeki maksimum değerinin sensitivitesi %72 ve spesifitesi %57 olarak hesaplandı.



Şekil 18: Distal üreter taşı ve pelvik flebolit ayırımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'varyans değeri'ne ait ROC eğrisi

Şekil 18: Histogram analizi değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) kabul edilen değerlerden biri olan "varyans" değerinin ROC eğrisi incelendiğinde eğri altında kalan alan 0,663'tür. Varyans eşik değeri 58499,35 seçildiğinde taş-flebolit ayırımında sensitivitesi %70 ve spesifitesi %61 olarak hesaplandı.



Şekil 19: Distal üreter taşı ve pelvik flebolit ayırımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'kurtosis değeri'ne ait ROC eğrisi

Şekil 19: Histogram analizi değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) kabul edilen değerlerden biri olan "Kurtosis" değerinin ROC eğrisi incelendiğinde eğri altında kalan alan 0,588'dir. Eşik değeri 1,894 seçildiğinde taş-flebolit ayırımında histogram analizindeki Kurtosis değerinin sensitivitesi %59 ve spesifitesi %54 olarak hesaplandı.

6. TARTIŞMA

Kontrastsız BT'nin üreter taşlarını tespit etmede duyarlılık ve özgüllüğü oldukça yüksektir. Ancak özellikle distal üreter (üreter distal 1/3) taşları ile bu lokalizasyonda yer alan pelvik flebolitlerin ayrımı zor olmaktadır. Bu çalışmada benzer durumlarda BT histogram analizinin bu ayrımı yapabilme potansiyelini değerlendirmek amaçlandı.

Üriner sistem taş hastalığında, özellikle üreter taşı tanısında kontrastsız BT yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahiptir. 2007 yılında Kılınç ve ark. yaptığı çalışmada üreter taşı tanısında BT'nin duyarlılığı %96,4 ve özgüllüğü %100 bulundu (9). Smith ve ark. 1995 yılında yaptığı bir çalışmada ise kontrastsız BT'nin üreter taşını göstermede duyarlılığı %97, özgüllüğü %96 olarak tespit edildi. Ancak üriner sistem taşlarının flebolit ile ayrımında doku halka bulgusu, perinefrik yağlı dokuda çizgilenme, kuyruklu yıldız işareti, merkezi lusensi gibi klasik bulguların çoğu zaman bu ayrıma katkı sağlamadığı gösterildi (10).

İş istasyonu üzerinde taş ve flebolit boyutu ile histogram analizi için ölçümler yapıldı. Bakılan 13 parametreden SD, minimum, maksimum, varyans ve kurtosis değerlerinde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptandı (Tablo 2). Aynı zamanda ROC analizi ile eşik değerler bulunarak bu parametrelerin taş-flebolit ayrımındaki tanısal etkinlik düzeyi belirlendi (Şekil 13-17). Minimum değerinin en fazla tanısal etkinliği olduğu (EAKA= 0.757), maksimum, kurtozis, SD ve varyansın tanısal etkinliğinin ise birbirine yakın olduğu görüldü.

Histogram analizi, görüntüdeki bir nesnenin parçalarının görünümü, yapısı ve düzenini ifade eden bilgilerin istatistik tabanlı programlarla incelenmesidir. Bir yapının histogramı o yapıdaki piksellerin belirli bir gri değerine sahip olduğunu gösteren sayıdır. Gri renkli piksel seviyelerinin ilgilenilen bir alandaki dağılımı veya ilişkisi objektif bir değerlendirme ve yorumlamaya izin verir ve dokunun mikro-ortamı hakkında fikir verebilir. Bu elde edilen sayılardan oluşan histogramdan ortalama, varyans, standart sapma gibi parametreler üretilebilir (47).

Günümüzde özellikle tümöral lezyonlarda, tanıda, tedavi takibinde histogram analizinin yeri ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır. 2012 yılında yapılan bir çalışmada histogram analizinin tümör heterojenitesini gösterdiği gibi aynı zamanda benign-malign veya agresif- az agresif lezyonların ayırt edilmesi ve tedaviye yanıt tahmini için kullanılabileceği gösterildi (11). Onkolojik olmayan bazı çalışmalar da histogram

analizinin farklı alanlarda kullanılabileceğini gösterdi. Özellikle karaciğer veya akciğer fibrozisini göstermek için kullanılabileceğini öngören çalışmalar mevcuttur (12-14). Kurtul ve ark. 2018 yılında yaptığı çalışmada radyoterapi sonrası lenste oluşan değişiklikleri belirlemek için histogram analizi metodu kullanıldı. Radyoterapi sonrası lenste anlamlı histogram analizi değişiklikleri bulundu ve bunun da doz ve zamanla ilişkili olduğu tespit edildi (48). Kurtul ve ark. 2019 yılında yayınlanan bir başka çalışmada histogram analizinin glioblastomada radyoterapi cevabı ve sağ kalıma etkisini öngörme değerinin çok yüksek olduğunu gösterdi. Radyoterapiden bir ay sonra histogram analizi değerlendirmesinin glioblastomada prognostik faktör olarak kullanılabileceği gösterildi (49).

Standart deviasyon veri setinin yaygınlığını ölçer. Yani veri ögelerinin ortalamasının yakınında toplanıp toplanmadığını ya da dağınık olarak "her yerde" olup olmadığını söyler. Standart sapmanın büyük olması, değerlerin daha geniş bir alana yayıldığı anlamını verir. Histogram analizi parametrelerinden biri olan standart deviasyon ise İA ile değeri ölçülen yapının içeriğinin yaygınlığını gösterir. Çalışmamızda taş ve flebolit için yapılan incelemelerde standart deviasyon değerlerinde anlamlı farklılık ($p < 0,05$) bulundu. Taş için standart deviasyon $238,64 \pm 97,55$, flebolit için ise $298,74 \pm 110,53$ bulundu.

Bu değerlere bakıldığında taşın standart deviasyonu daha dar aralıkta kalırken, flebolitin daha geniş aralıkta dağıldığı görüldü. Bu durum flebolit iç yapısının daha heterojen olduğu, ortalama değerlerinin bu nedenle daha yüksek olduğu ile açıklanabilir. Taş yapısının ise flebolite göre daha homojen olduğu söylenebilir. ROC analiz eğrisine baktığımızda ise SD için eşik değer 241,863 seçildiğinde distal üreter taşı ile pelvik flebolit ayrımında histogram analizindeki standart deviasyon parametresinin %70 duyarlılığa ve %61 özgüllüğe sahip olduğu bulundu (tablo 2).

Histogram analizinin bir başka anlamlı çıkan parametresi olan minimum değeri. Minimum değeri, histogram dağılımındaki en küçük sayısal değeri ifade eder. Çalışmamızda taş ve flebolit ayrımı için histogram analizinde minimum değeri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,05$). Taş için minimum değeri $41,69 \pm 71,35$, flebolit için $-35,87 \pm 88,14$ bulundu. Taş için minimum değerinin flebolite göre daha yüksek çıkmasının nedeni taş yapısının homojen ve içeriğinin daha yüksek dansiteli olmasından kaynaklanmaktadır. ROC eğri analizinde minimum değeri için eşik 1 seçildiğinde, minimum parametresinin duyarlılığı %76 ve özgüllüğü %72 bulundu.

İstatistiksel olarak varyans, bir veri setindeki tüm veri değerlerinin, ortalamadan olan sapmaların karesinin aritmetik ortalamasıdır. Histogram analizi parametrelerinden biri olarak kullandığımız varyans, İA ile ölçüm yaptığımız taş ve flebolitlerdeki değerlerin dağılımını gösterir. Çalışmamızda distal üreter taşı ve pelvik flebolit için, mikro yapılarının farklılıklarını ortaya koymada anlamlı ($p<0,05$) bir parametredir. Taş için bulduğumuz ortalama varyans değeri $66372,59 \pm 53613,35$ iken, flebolit için $101343,60 \pm 69182,69$ olarak bulundu. Bu ortalamalara bakıldığında, taş için elde edilen daha küçük değerler taşların mikroyapılarının daha homojen olduğu ve dağılım genişliğinin daha dar olduğunu göstermektedir. Varyans değerlerinin ROC analiz eğrisini incelediğimizde, eşik değeri 58499,35 seçildiğinde bu sınırın altında kalan değerlerin taşa ait olduğunu söyleyebiliriz. Çalışmamızda distal üreter taşı ile pelvik flebolit ayırımında histogram analizindeki varyans parametresinin %70 duyarlılığa ve %61 özgüllüğe sahip olduğu bulundu.

Maksimum değeri histogram analizinde çalışmamızda anlamlı bulunan diğer bir parametredir ($p<0,035$). Histogram dağılımındaki en yüksek değer maksimum parametresini ifade eder. Bir başka deyişle histogram analizindeki değerlerin en üst sayısal ifadesidir. Dağılımın uç noktasını gösterir. Maksimum değerleri ortalamaları taş olgularında $851,72 \pm 338,84$, flebolit olgularında ise $950,33 \pm 318,27$ 'dir. Maksimum değerleri flebolit olgularında taş olgularına göre daha yüksek olup istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0,035$). Maksimum değeri için hesaplanan ROC eğri analizine bakıldığında eşik değeri 800,5 seçildiğinde, distal üreter taşı ile pelvik flebolit ayırımında duyarlılığı %72 ve özgüllüğü %57 olarak bulundu.

Kurtosis kelime anlamı olarak "basıklık" diye ifade edilebilir. Kurtosis, verilerde gözlemlenen değişken değerlerinin grafiksel dağılımının basık veya sivri olması ile ilgili bir kavramdır. Normal dağılıma sahip değişkenlerin istatistiksel açıdan basıklık değeri sıfır olur. Değişkenin basıklık değeri pozitif bir değer ise, dağılım sivri bir görünüme sahip olur. Fakat eğer negatif bir değer ise, dağılım düz/basık bir görünümde olur. Çalışmamızda İA ile elde ettiğimiz taş ve flebolitlerin X-ışını atenüasyon değerleri ve HU değerleri incelendi ve bu değerlerin histogram analizinde kurtosis parametresi istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) bulundu. Taş için kurtosis değeri ortalama $1,99 \pm 0,4$ iken, flebolit için $1,88 \pm 0,2$ olarak bulundu. Kurtosis değerlerinin ROC analiz eğrisine baktığımızda, eşik değeri 1,894 seçildiğinde, distal üreter taşı ile pelvik flebolit ayırımında %59 duyarlılığa ve %54 özgüllüğe sahip olduğu bulundu.

Çalışmamızda bazı limitasyonlar bulunmaktadır. Birincisi taş ve flebolit grubunda ele alınan hasta sayısı sınırlıdır. İkincisi taş ve kontrol grubunun yaş aralıkları farklıdır ki bu durum flebolitin yaş ile artan bir süreç olmasıyla izah edilebilir. Üçüncüsü retrospektif dizayn edilmiş bir çalışma olması nedeniyle ureter taşlarının klinik olarak doğrulanması çoğu vakada yapılamadı. Çünkü bazı hastalar taşı hastane dışı ortamda düşürdüğü için ya da operasyon yapılmadan spontan düşürüldüğü durumlarda hastane kayıt sisteminde bu bilgiler bulunamadı. Diğer bir limitasyon ise ölçümlerin manuel olarak yapılmasıdır. Otomatik ya da yarı otomatik segmentasyon yöntemleriyle işaretlemeler işlemin tekrarlanabilirliğini sağlayacaktır. Ölçümler tek radyolog tarafından yapılmış olup, gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum değerlendirilemedi.



7. SONUÇ

Distal üreter taşı ile bu trasede lokalize olmuş pelvik fleboliti olan hastalarda klinik ve radyolojik ayrımın mümkün olmadığı durumlarda, ek görüntüleme ya da ilave radyasyon gerektirmeden, iş istasyonu üzerinden yapılabilecek bilgisayar yazılımı bir program olan histogram analiziyle bu ayrımın yapılması mümkün gözükmektedir. Bu amaçla SD, minimum, maksimum, varyans, kurtosis parametrelerinin kullanılması tanıyı kolaylaştıracaktır. İş istasyonları üzerine otomatik histogram analizi yazılımlarının standart olarak eklenmesi rutin radyoloji pratiğinde gerekli görülmektedir.

Histogram analizi değerlendirmesinde kullanılan 13 parametreden çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı çıkan ($p < 0,05$) parametrelerden biri standart deviasyondur. Standart deviasyonun ROC eğrisi analizine bakıldığında eşik değer 241,86 seçildiğinde taş-flebolit ayrımında sensitivitesi %70 spesifitesi %61'dir (şekil 15).

Çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı çıkan minimum değerinin ROC eğrisi değerlendirildiğinde, eşik değer 1 kabul edilirse taş -flebolit ayrımında sensitivitesi %76 ve spesifitesi %72 olarak hesaplandı (şekil 16).

Taş ve flebolit ayrımında histogram analizi değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı çıkan bir diğer parametre maximum değeridir. Maximum değeri için ROC eğri analizine bakıldığında, eşik değer 800,50 seçilirse sensitivitesi %72 ve spesifitesi %57'dir (şekil 17).

Histogram analizi parametrelerinden varyans değeri, çalışmamızda taş flebolit ayrımında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) bulunmuştur. Varyans parametresinin ROC eğrisi incelendiğinde, eşik değer 58499,35 seçilirse taş-flebolit ayrımında sensitivitesi %70, spesifitesi %60'tır (şekil 18).

Kurtosis değeri çalışmamızda histogram analizi değerlendirmesinde taş-flebolit ayrımı için istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Kurtosis değerinin ROC eğrisi analizinde eşik değer 1,894 seçilirse, taş-flebolit ayrımında sensitivitesi %59 ve spesifitesi %54 bulundu (şekil 19).

8. KAYNAKLAR

1. Scales JR, Charles D., et al. The impact of unplanned postprocedure visits in the management of patients with urinary stones. *Surgery*, 2014, 155.5: 769-775.
2. Ormeci T, Guney S, Kiremit M C, Sonmez N C, Arısan S, Basak M. Akut yan ağrılı hastalara yaklaşım, *Türk Üroloji Dergisi* 2005; 31 (1): 123-128.
3. Shine, S. (2008). Urinary calculus: IVU vs. CT renal stone? A critically appraised topic. *Abdominal imaging*, 33(1), 41-43.
4. LI, Feng; ZHENG, Ling; ZHANG, Jun. Clinical evaluation of IVP, CTU and MRU in the diagnosis of urinary system stones [J]. *Journal of Medical Postgraduates*, 2009, 3.
5. Yilmaz S, Sindel T, Arslan G, et al. Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi. *Eur Radiol* 1998;8:212-217.
6. Sheafor, Douglas H., et al. Nonenhanced helical CT and US in the emergency evaluation of patients with renal colic: prospective comparison. *Radiology*, 2000, 217.3: 792-797.
7. Park, Seong Jin, et al. Evaluation of patients with suspected ureteral calculi using sonography as an initial diagnostic tool. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 2008, 27.10: 1441-1450.
8. Michael MM, Mandenudeep KK, Dustyant VS, Jar MD, Stephania R. Techniques, Clinical Application and Limitations of 3D Reconstruction Abdomen. *Korean Journal of Radiology* 2004; 5: 55-67.
9. Kılınç, İlhan, et al. Üreter taş hastalığı tanısında ultrasonografi ve kontrastsız spiral bilgisayarlı tomografi bulgularının karşılaştırılması. *Dicle Tıp Dergisi*, 2007, 34.2: 82-7.
10. Smith, Robert C., et al. Acute flank pain: comparison of non-contrast-enhanced CT and intravenous urography. *Radiology*, 1995, 194.3: 789-794.

11. Ganeshan, Balaji, et al. Tumour heterogeneity in non-small cell lung carcinoma assessed by CT texture analysis: a potential marker of survival. *European radiology*, 2012, 22.4: 796-802.
12. Lubner, Meghan G., et al. CT texture analysis: definitions, applications, biologic correlates, and challenges. *Radiographics*, 2017, 37.5: 1483-1503.
13. Park, Hyo Jung, et al. Texture-based automated quantitative assessment of regional patterns on initial CT in patients with idiopathic pulmonary fibrosis: relationship to decline in forced vital capacity. *American Journal of Roentgenology*, 2016, 207.5: 976-983.
14. Dagainawala, Naznin, et al. Using texture analyses of contrast enhanced CT to assess hepatic fibrosis. *European journal of radiology*, 2016, 85.3: 511-517.
15. Bruyn rose de, *Pediatric Ultrasound*, Churchill Livingstone. Cev. Tunacı A, Yekeler E, İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul 2007. 1. Baskı s: 39.
16. Petorak D. *Medikal embriyoloji*, Beta Basımevi, İstanbul, 1984 s: 212-218.
17. Kelalis P, *Clinical Pediatric Urology*, W.B. Saunders, Philadelphia Third Edition, 1992 p: 500-501.
18. Cochlin LI Dennis, Dubbins A Paul, Goldberg B Barry, Halpern J Ethan. *Urogenital Ultrasound*, Taylor and Francis. Cev. Kadioğlu A, İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul 2008, 1. Baskı s: 23.
19. Sabiston, *Textbook of Surgery*, W. B. Saunders Philadelphia, 14th Edition, 1991; 1433-1434.
20. Kelalis P. *Clinical Pediatric Urology*, W.B. Saunders Philadelphia 3rd Edition, 1992; 500-501.
21. Welch K, Ravitch M. *Pediatric Surgery*, Year Book Medical Publishers Chicago, Inc. 1986; 1134-1135.
22. Dere F. *Anatomi. Okullar Pazarı Kitabevi*. 1990 Adana 2. baskı. S: 655-672.

23. Ripolles T, Agramunt M, Errando J, Martinez MJ, Coronel B, Morales M. Suspected ureteral colic: plain film and sonography vs unenhanced helical CT. A prospective study in 66 patients. *Eur Radiol* 2004; 14:129–136.
24. Moll J, Peacock IV WF. Urologic Stone Disease. In; *Emergency Medicine: A comprehensive Study Guide*. Tintinalli JE, Kelen GD, Stapczynski JS (eds). McGraw-Hill, North Carolina, 6th ed, 2004; pp:620-625.
25. Sanpaio F J B: Surgical anatomy of the kidney. In: Smiht A, Badlani G, Bagley D, Clayman R, Jordan G, Kavoussi L, Lingeman J, Preminger G, Segura J. Eds *Smith's Texbook of endourology*. St Louis. Missouri Quality medical publishing; 1996: 153-184.
26. Walsh, Retik, Vaughan, Wein: *Campbell's Urology*. Volum 1; *Surgical Anatomy Of The Retroperitoneum, Kidneys, And Ureters* 2002; 36-40.
27. Walsh, Retik, Vaughan, Wein: *Campbell's Urology*; Volum 1; *Anatomy of the lower urinary tract and male genitalia*. 2002, 41-80.
28. Joop W. Noordzij, Noshir F. Dabhoiwala: *Scand J Urol Nephrol*. Volum 27; *A view on the anatomy of the ureterovesical junction*. 1993, 371-380.
29. Netter FH; *Anatomy, structure and embryology In Kidneys Ureters and Urinary Bladder*. The CIBA Collection of Medical Illustration, CIBA Pharmaceutical CO Vol 6; 1987; 2-35.
30. Kılıcozlu D., *Uriner sistem radyolojisi*, Nobel Tıp Kitabevleri 1993: s: 5.
31. Carol M Rumack, Stephaine R Wilson, C Wiliam Charboneau. *Diagnostic Ultrasound*, Volum 1; 1997: 329-397.
32. Stoller M L, Bolton M D, Bolton D M, Fracs M D: *Uriner tas hastalığı*, in: Tanagho E A, Mc Aninch J W. Eds. *Ceviri: Kazancı G. Smith Genel Uroloji*. Nobel Tıp Kitabevleri. 1999; 276-30.
33. Ozkeceli K, Satar N, Doran S ve ark. (*Uriner sistem tas hastalığı*). Anafarta K, Goğus O, Beduk Y, Ankan N (eds.) *Temel Uroloji*. Gunes Kitabevi. Ankara 1998, 1. baskı, s: 561-603.

34. Resnick M I, Spirnak J P: Surgery of kidney and ureteral stones. in: Resnick M I, Pak C Y C. Eds. Urolithiasis A Medical and Surgical Reference. Philadelphia. W. B. Saunders Company. 1990; 201-252.
35. Hesse A, Siener R: Current aspects of epidemiology and nutrition in urinary Stone disease. World J Urol. 1997; 15:165–171.
36. Odev K. Radyolojide teknik ve endikasyonlar. Uriner sistem radyolojisi. Konya: Atlas Tıp Kitabevi, 1992.
37. Bihl G, Meyers A. Recurrent renal Stone disease: advances in pathogenesis and clinical management. Lancet 2001; 358: 651-656.
38. Talner LB. Obstructive uropathy In: Pollack (ed) Clinical urography. Saunders, Philadelphia 1990; 1535-1536.
39. Weight, P. J., et al. Managing acute renal colic across the primary-secondary care interface: a pathway of care based on evidence and consensus. BMJ: British Medical Journal, 2002, 325.7377: 1408.
40. Dunnick RN, Sandler CM, Newhouse JH, Amis ES, Jr. Nephrocalcinosis and nephrolithiasis In: Textbook of urology. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams &Wilkins 2001; 178-194.
41. Ceydeli N. Kontrastlı radyolojik tetkikler. Ceydeli N (Editor). Radyolojik görüntüleme tekniği. İzmir 2000,s: 171-6.
42. Zagoria RJ, Khatod EG, Chen MYM. Abdominal radiography after CT reveals urinary calculi: a method to predict usefulness of abdominal radiography on the basis of size and CT attenuation of calculi. AJR 2001; 176: 1117-1122.
43. Levine JA, Neitlicht J, Verga M, Dalrymple N, Smith RC. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. Radiology 1997; 204:27-31.
44. June, Carl H., et al. Ultrasonography and computed tomography in severe urinary tract infection. Archives of internal medicine, 1985, 145.5: 841-845.

45. Regan F, Bohlman ME, Khazan R, Rodriquez R, Schultze-Haakh H. MR urography using HASTE imaging in the assessment of ureteric Radiographics. 2000; 20:439-447.
46. Oyar O, Gulsoy U. Tibbi Goruntuleme Fiziği, Tisamat Basın Sanayi Ankara 2003; 296-300.
47. Miles, Kenneth A.; GANESHAN, Balaji; HAYBALL, Michael P. CT texture analysis using the filtration-histogram method: what do the measurements mean?. Cancer Imaging, 2013, 13.3: 400.
48. Kurtul, Neslihan; YURTTUTAN, Nursel; BAYKARA, Murat. Investigation of the radiotherapy-related changes in the eye lens using computed tomography entropy analysis. Journal of X-ray science and technology, 2018, 26.5: 747-755.
49. Kurtul, Neslihan; BAYKARA, Murat. The association between MRI texture analysis and chemoradiotherapy outcomes in glioblastoma cases. Annals of Medical Research, 2019, 26.1: 17-21.

9. ŞEKİLLER VE RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1: Kadınlarda böbreklerin pozisyonu, üriner ve genital organlar (Rohen, Yokochi, Lütjen-Drecoll. Color Atlas of Anatomy, 7th Edition, 2011, syf.323.).....	6
Şekil 2: Sağ böbrek ve adrenal gland koronal kesit (Rohen, Yokochi, Lütjen-Drecoll. Color Atlas of Anatomy, 7th Edition, 2011, syf.326.)	7
Şekil 3: Sağ böbreğin kesitleri (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 313.)	8
Şekil 4: Böbreğin vasküler segmentleri (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 315).....	9
Şekil 5: Böbrekler, ureterler ve anatomik komşulukları (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 311.).....	10
Şekil 6: Erkek ureterlerinin önden görüşü (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 319.).....	11
Şekil 7: Kadın ureterlerinin üstten görünüşü (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 319.).....	11
Şekil 8: Erkek mesanesi frontal kesitten görünüşü (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 343.).....	14
Şekil 9: Kadın mesanesi frontal kesitten görünüşü (F. H. Netter. Atlas of human anatomy, 5th Edition, 2011, şekil 343.).....	15
Şekil 10: Renal pelvis, kaliksler ve ureter (retrograd enjeksiyon) (Rohen, Yokochi, Lütjen-Drecoll. Color Atlas of Anatomy, 7th Edition, 2011, syf.327.).....	23
Şekil 11: Sağ böbrek (ultrason görüntüsü) (Rohen, Yokochi, Lütjen-Drecoll. Color Atlas of Anatomy, 7th Edition, 2011, syf.327.)	25
Şekil 12: Bilgisayarlı tomografi cihazının gelişim (Tuncel E., Klinik Radyoloji. Nobel and Güneş, 2007, 2.Baskı)	28
Şekil 13: Distal ureter taşı (doku halka bulgusu)	31
Şekil 14: Histogram analizi için İA yerleştirilmesi ve XML dosyasına aktarılması	32
Şekil 15: Distal ureter taşı ve pelvik flebolit ayrımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'SD değeri'ne ait ROC eğrisi	36
Şekil 16: Distal ureter taşı ve pelvik flebolit ayrımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'minimum değeri'ne ait ROC eğrisi	37
Şekil 17: Distal ureter taşı ve pelvik flebolit ayrımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'maksimum değeri'ne ait ROC eğrisi	38
Şekil 18: Distal ureter taşı ve pelvik flebolit ayrımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'varyans değeri'ne ait ROC eğrisi	39
Şekil 19: Distal ureter taşı ve pelvik flebolit ayrımı için kullanılan histogram özelliklerinden 'kurtosis değeri'ne ait ROC eğrisi	40

10. TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: Çalışmamızda hesaplanan histogram analizi parametreleri.....	34
Tablo 2: Taş ve flebolit grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunan histogram analizi özellikleri.....	35



11. EKLER DİZİNİ

Ek 1. Etik Kurul Onayı	54
Ek 2. İntihal Raporu	56



12. EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

DEĞERLENDİRİLEN BİLGİLER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	yok		Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>		
DEĞERLENDİRİLEN BİLGİLER	Belge Adı	Açıklama				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input type="checkbox"/>	yok			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	yok			
	DIĞER:	<input checked="" type="checkbox"/>	Başvuru Dilekçesi, Başvuru Formu, Özgeçmişler, Arşiv İzi			
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 07	Tarih: 03.04.2019	Oturum:2019/06			
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekeceği amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. Kok Hücre, doku nakli, organ nakli ve yeni bir cerrahi yöntem ile ilgili çalışmalar ve geleneksel tıp uygulamaları ve tıbbi ürünler ile ilgili çalışmalar için ayrıca Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğünden izin alınması gerekmektedir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU						
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu					
BAŞKAN UNVANI / ADI / SOYADI:						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilgili	Katılım *	İmza
BASKAN Prof.Dr. Mehmet BEKEREÇİOĞLU	Plastik, Estetik ve Rekonstrüktif Cerrahisi	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Hafize OKSÜZ Üye	Anestezi ve Reanimasyon AD	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİMLİ
Prof.Dr. Mustafa GÖRKE Üye	Noroloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Ahmet Çağrı AYKAN Baskan Yardımcısı	Kardiyoloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Dr. Can ACIPAYAM Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİMLİ
Doç. Dr. Dilek TÜZÜN Üye	İç Hastalıkları	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doc. Dr. Nursel YURTTUTAN Üye	Radiyoloji	KSU Tıp Fakültesi	F <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	F <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	F <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	ARAŞTIRMACI
Doc. Dr. Naghan BİLAL Bilgilendirilmeden Sorumlu Üye	Kulak, Burun, Boğaz Hastalıkları	KSU Tıp Fakültesi	F <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	İZİMLİ
Dr.Öğr. Üyesi Selma YAMAN Üye	Biyofizik	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
Dr.Öğr. Üyesi Duygun ALTINTAS AYKAN Üye	Farmakoloji	KSU Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/> K <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Dr.Öğr. Üyesi Adem DOĞANER Üye	Biyostatistik	KSU Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	F <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Uzm.Ecz. Dilara Algül DOKUMACI Üye	Eczacı	Dilara Eczanesi	E <input type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Öğr.Gör. Ahmet KARATUT Üye	Hukukçu	KSC Pazarek MYO	F <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	F <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Sultan Mehmet YAMAN Üye	Mühendis	Serbest	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/>	
Hacı Ömer DOKUMACI Üye	Mühendis	Serbest	E <input checked="" type="checkbox"/> K <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/>	
SERHİVARSA)						

*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mehmet BEKEREÇİOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Distal Üreter Taşı İle Flebolit Ayrımında Bilgisayarlı Tomografi Histogram Analizinin Yerinin Araştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	94

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
	AÇIK ADRESİ:	KSÜ Tıp Fakültesi Dekanlığı Adres: Kayseri/Kahramanmaraş Yolu Üzeri Aşağı Yerleşkesi 46000/ K.MARAŞ
	TELEFON	(0344)3003424
	FAKS	(0344)3003409
	E-POSTA	tipkaek@ksu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç.Dr. Nursel YURTTUTAN			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Radyoloji AD			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ			
	VARSA İDARI SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ	Yok			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>			
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mehmet BEKERECİOĞLU
İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının vermediği her sayfaya imza atmalıdır.

Ek 2. İntihal Raporu

ORIJINALLIK RAPORU

% 10	% 8	% 1	% 3
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	% 4
2	www.istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	bilimhane.org İnternet Kaynağı	% 1
4	Submitted to Kahramanmaraş Sütçü İmam University Öğrenci Ödevi	% 1
5	Submitted to Queen Mary and Westfield College Öğrenci Ödevi	<% 1
6	yeniurolojidergisi.org İnternet Kaynağı	<% 1
7	Submitted to Gaziantep Aniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
8	Submitted to Istanbul Bilgi University Öğrenci Ödevi	<% 1