

**T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MORFOLOJİ (ANATOMİ)  
ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tez Yöneticisi  
Doç. Dr. Selman ÇIKMAZ

**BÖBREK TAŞI OLAN HASTALARIN ÜRİNER  
SİSTEM MORFOMETRİSİNİN SAĞLIKLI  
BİREYLERLE KARŞILAŞTIRILMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Gizem DUYĞUN**

**EDİRNE -2020**

**T.C.  
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MORFOLOJİ (ANATOMİ)  
ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

Tez Yöneticisi  
Doç. Dr. Selman ÇIKMAZ

**BÖBREK TAŞI OLAN HASTALARIN ÜRİNER  
SİSTEM MORFOMETRİSİNİN SAĞLIKLI  
BİREYLERLE KARŞILAŞTIRILMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Gizem DUYĞUN**

**EDİRNE -2020**

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam sürecinde her zaman yol gösteren, bilgisini ve yardımını hiçbir zaman esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Selman Çıkılmaz'a emekleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca teorik ve pratik alanda yetişmemde büyük katkıları olan Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Oğuz Taşkinalp'a, Anatomi Anabilim Dalındaki değerli öğretim üyelerine ve asistanlarına teşekkür ederim.

Eğitimimde fikir ve görüşleriyle yol gösteren Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Başkanı Prof.Dr. Ali Zeybek'e ve desteklerinden dolayı Dr. Öğr. Üyesi Mazhar Özkan'a çok teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olup, tez sürecindeki desteklerinden ve yardımlarından dolayı sevgili dostum Dilek Erden'e, desteklerini daima hissettiğim anneme, babama ve kız kardeşime bütün kalbimle teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

<b>GİRİŞ VE AMAÇ .....</b>	<b>1</b>
<b>GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>3</b>
<b>ÜRİNER SİSTEM EMBRİYOLOJİSİ.....</b>	<b>3</b>
<b>ÜRİNER SİSTEM ANATOMİSİ .....</b>	<b>6</b>
<b>ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI.....</b>	<b>9</b>
<b>GEREÇ VE YÖNTEMLER .....</b>	<b>14</b>
<b>BULGULAR .....</b>	<b>25</b>
<b>TARTIŞMA.....</b>	<b>34</b>
<b>SONUÇLAR.....</b>	<b>44</b>
<b>ÖZET .....</b>	<b>46</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>48</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>50</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ .....</b>	<b>58</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>60</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>61</b>

## **SİMGE VE KISALTMALAR**

<b>A</b>	Arteria
<b>BT</b>	Bilgisayarlı Tomografi
<b>DÜSG</b>	Direk Üriner Sistem Grafisi
<b>İVP</b>	İntravenöz Pyelografi
<b>MİN</b>	Minumum değer
<b>MAX</b>	Maksimum değer
<b>N</b>	Nervus
<b>R</b>	Ramus
<b>PACS</b>	Picture Archiving and Communication Systems
<b>V</b>	Vena

## GİRİŞ VE AMAÇ

Böbrek taşı M.Ö. 4000’li yıllarda Mısır mumyalarında bulunmuş olup en eski ve en sık görülen üriner sistem hastalıklarından biridir (1,2). Böbrek taşlarının görülme sıklığının ve yaygınlığı küresel olarak artmaktadır ve dünya çapında böbrek taşı oluşumun prevalansı %2 ile %20 arasında değişmektedir (3,4). Türkiye’de yapılan çalışmada prevalansı %14.8 olarak bulunmuştur (5).

Yaş, cinsiyet, ırk, ilaçlar, genetik, diyet ve çevresel faktörlerin yanı sıra at nalı böbrek, üreteropelvik bileşke darlıkları, böbrek ektopisi gibi anatomik etkenlerin de böbrek taşı oluşumunda risk faktörü oluşturduğu bilinmektedir (6,7). Bununla birlikte böbrek taşı hastalığı tekrarlama eğilimindedir ve böbrek taşı hikâyesi olan bir kişide 10 yıl içerisinde %50 oranında tekrar taş görülebilme olasılığı bulunmaktadır (8,9).

Taş oluşumu kristalizasyonla başlayıp, büyüyen kristallerin birbirine yapışması ile bu süreçte maruz kalınan uyarıcı, baskılayıcı kimyasal ve çevresel faktörlerin etkisiyle oluşan yapılardır (10). Bu oluşum aşamasında idrar süpersaturasyonuna göre spesifik taşlar oluşmaktadır (9).

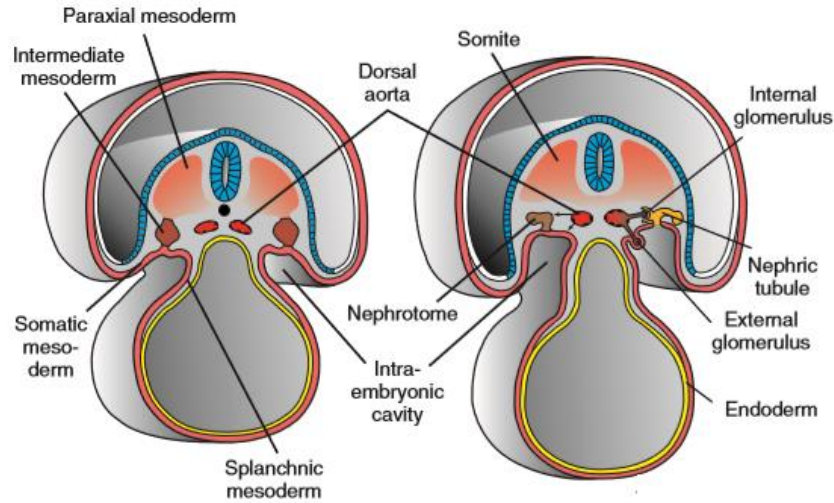
Böbrek taşı görüntülemesinde bilgisayarlı tomografi, radyografi, ultrasonografi ve magnetik rezonans aracılığıyla radyolojik yöntemler kullanılırken klinisyen hangi görüntüleme yönteminin seçileceğini hastanın fiziksel ve laboratuvar bulgularıyla değerlendirerek karar vermektedir (11). Kontrastsız tomografi taşın görüntülemesinde yüksek duyarlılığı ile 1 mm’ye kadar küçük boyuttaki taşların görüntülemesinde, taşın böbreğe yaptığı anatomik değişiklikler, taşın yeri hakkında incelemede altın standart kabul edilmektedir (12). İntravenöz pyelografi ile cortex renalis, calix major ve minor’lar, pelvis renalis, üreterleri ve mesaneyi değerlendirerek taş hakkında bilgi verilmesi yanında anatomik değişiklikler de incelenebilmektedir (13).

Çalışmamızın amacı böbrek taşı olan bireyler ile sağlıklı bireylerin radyolojik görüntüleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografi ve intravenöz pyelografi görüntüleri üzerinden morfometrik ölçümlerini karşılaştırarak böbrek taşı oluşumunda anatomik yapıların etkisinin varlığını araştırmaktır. Literatür ışığında verilerin yorumlanarak yapılacak çalışmalara katkı sağlaması hedeflenmektedir.

## GENEL BİLGİLER

### ÜRİNER SİSTEM EMBRİYOLOJİSİ

Böbrekler ve üriner sistemin gelişimi beşinci haftada başlayıp, nöral tüpten gelişen ve oksipitalden başlayarak kaudale doğru uzanan doku blokları olan somitlerin her iki yanında bulunan ve mezodermin oluşturduğu nefrojenik korddan gelişmeye başlar (14,15).



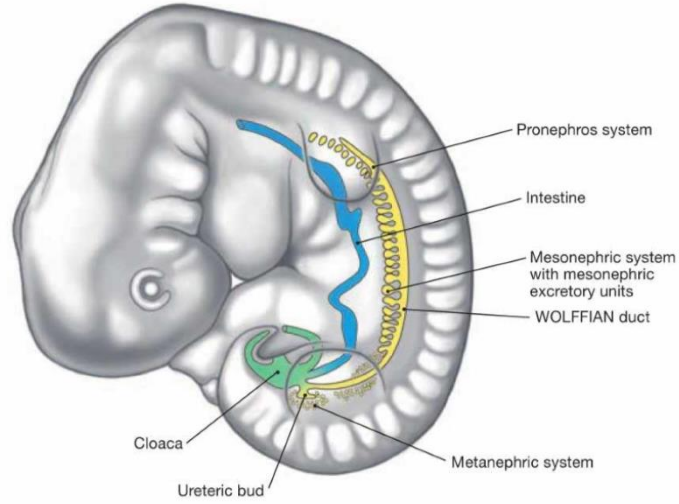
**Şekil 1. Glomerül yapılarının oluşumunu gösteren enine kesit (16)**

Gelişim evresi üç aşamadan oluşur (Şekil 1). Pronefroz, mezonefroz, metanefroz basamakları sırasıyla gerçekleşir (14).

**Pronefroz:** Dördüncü haftanın başlangıcında oluşur. Servikal bölgedeki bulunan hücre grubunu nefrojenik dokuyu geriletip, haftanın bitiminde pronefrik sistemin etkileri kaybolur (16).

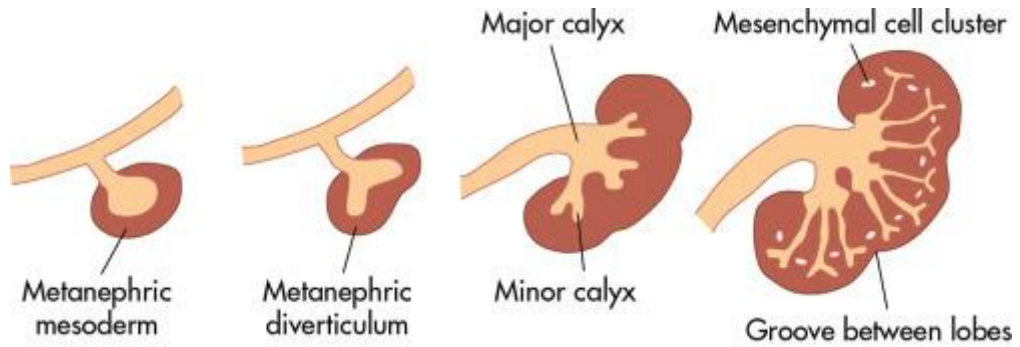


**Mezonefroz:** Üst torakal ve lumbal üç seviyesinde görülür (16). Boşaltım fonksiyonu gerçekleştirmesine rağmen, primitif üreteri olan mezonefrik duktus ve WOLFF kanalı dışında kalan alanlar gerileyerek renal korpusu oluşturur (14,16).



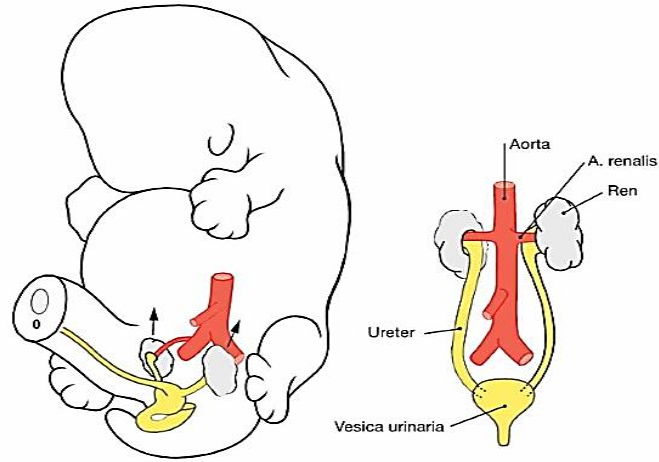
**Şekil 2. Beşinci haftadan itibaren böbrek gelişimi (14)**

**Metanefroz:** Beşinci haftadan itibaren (Şekil 2) mezodermin üreterik tomurcuğunun gelişerek böbrek son şeklini alması (14,16). Üreterik tomurcuk üreter, pelvis renalis, kaliks ve toplayıcı tübüllere oluşmasını sağlar. Bu toplayıcı tübüllerden calix renalis minor ve calix renalis major'dan gelişmiştir (Şekil 3). Bununla birlikte toplayıcı sistem ve proksimal üriner sistem oluşur (14).



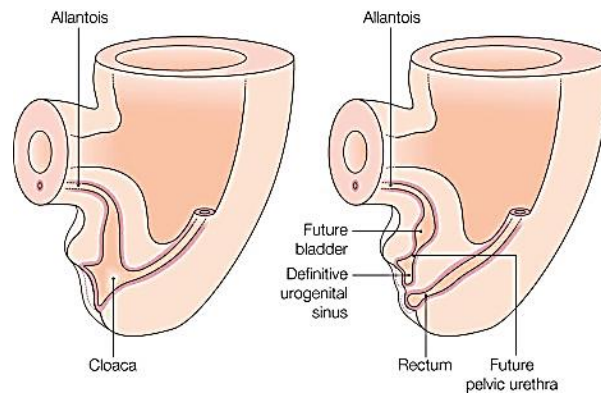
**Şekil 3. 5. hafta ve 8. haftaya doğru böbrek gelişimi (17)**

Oluşan kalıcı böbrekler pelvis bölgesinde bulunur. Fetal büyüme ile üst retroperitona uzanır ve yukarıya çıkarken böbrek doksan derece açıyla dönerek anteromediale doğru yönelir (Şekil 4). Böbreklerin konumu 9. haftada kalıcı yerini alır (18).



**Şekil 4. 9. Haftadan itibaren böbreğin pelvisten yukarıya çıkarak kalıcı yerleşmesi (12)**

Bununla beraber mesane embriyolojisine bakıldığında allantois ve mezonefrik kanallar arasındaki ilkel ürogenital sinüsün üst kısmına vezikoüretral kanal denir ve bu kanal genişleyerek mesaneyi oluşturur. 13. haftaya gelindiğinde, düz kasının birbirine geçen dairesel ve uzunlamasına iplikleri olan trigonum ayırt edilebilir. Mesanenin iç yüzeyini örten ürotelyum 21. haftada görülür. Mesane tabanındaki dar pelvik uretra, kadınlarda membranöz uretra ve erkeklerde membranöz ve prostatik uretrayı oluşturur. İlkel ürogenital sinüsün distal genişlemesi, kesin ürogenital sinus, kadınlarda vestibulum vaginayı ve erkeklerde penis uretrasını oluşturur (Şekil 5) (19).



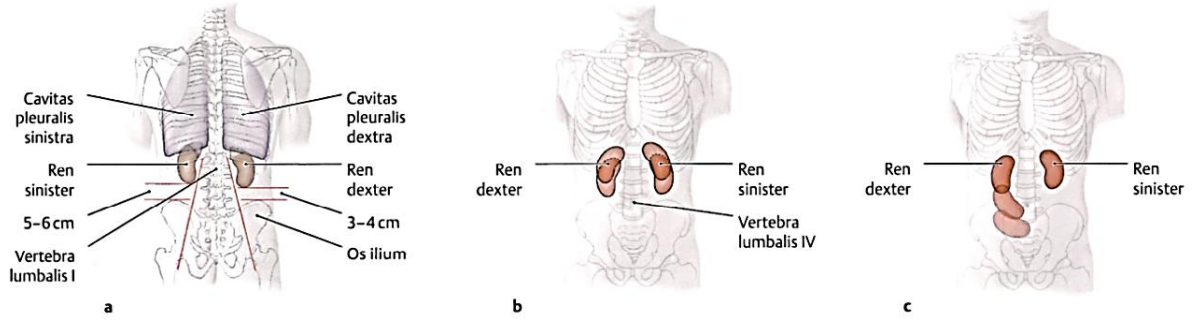
**Şekil 5. Mesane ve uretra'nın oluşumu (17)**

## ÜRİNER SİSTEM ANATOMİSİ

Üriner sistem idrarı kandan süzen böbrek, süzülen idrarı mesaneye gönderen üreter ve bu idrarı biriktiği mesane ve idrarı dışarı atan uretra'dan oluşmaktadır.

### BÖBREĞİN ANATOMİSİ

Böbrek; latince kökenli “ren, renis”, çoğul renes olarak adlandırılır (20). Böbrekler karın arka duvarının üstünde, vertebranın her iki yanında bulunan bir çift organdır. Üst kenarı 12. torakal vertebra, alt kenarı ise 3. lumbal vertebra seviyesinde bulunmaktadır. Sağ böbrek karaciğer ile olan ilişkisi nedeniyle, sol böbreğe göre biraz daha aşağıdadır (Şekil 6). Yetişkin bir insan böbreğinin ağırlığı erkekte 125-170 gr arasında, kadınlarda 115-155 gr arasında değişir. İnsan böbreği yaklaşık 11-12 cm uzunluğunda, 5.0-7.5 cm genişliğinde ve 2.5 cm kalınlığındadır (21,22).

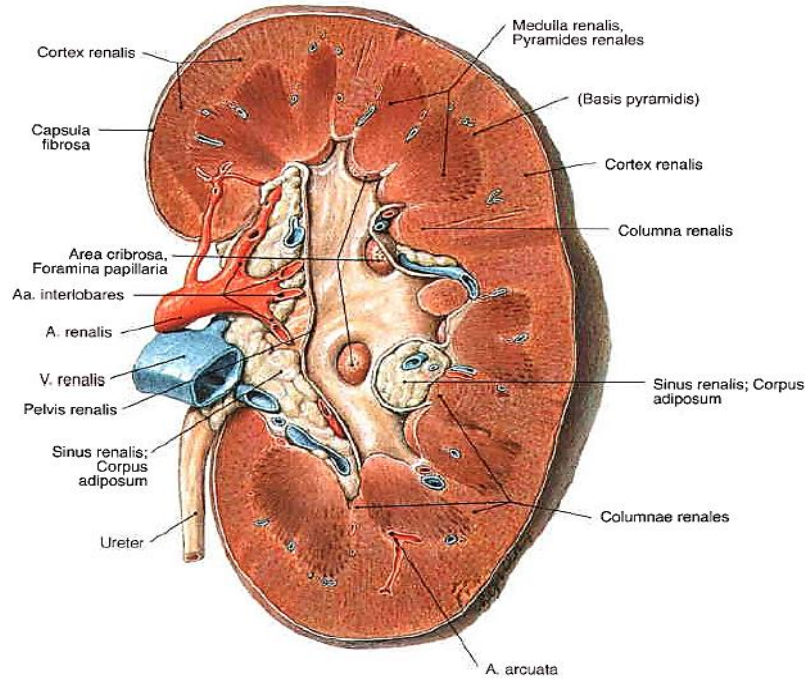


**Şekil 6. Böbreğin lokalizasyonu a)arkadan görünüşü b-c)önden görünüşü (23)**

Böbrek pürüzsüz ve kolayca çıkarılabilen ince, sert ve lifli bir kapsül ile çevrilidir. Böbrek kapsülünün dışında böbreği saran perinefrik yağ ve ekstraperitoneal yağ tabakası bulunur ve üzerini kaplayan ekstraperitoneal fasya vardır. Sürrenal bezler böbreklerinden ayrılan bir septumla fasyanın içinde bulunur (24).

Her böbreğin ön ve arka yüzeyleri, medial ve lateral kenarları ve üst ve alt kutupları vardır. Yan kenarları dış bükeydir (25). Her böbreğin medial veya içbükey yüzeyinde, hilum renale bulunur. Böbrekte arterlerin, venlerin, lenfatiklerin ve sinir pleksusunun geçtiği sinus renalis bulunmaktadır (26). Her iki böbreğin hilumu lumbal birinci vertebra hizasından geçerek transplorik düzlemin orta hattından 5 cm boyunca uzanır (27). Hilum; sinus renalis adı verilen geniş bir boşluğa uzanır. Her böbreğin koyu kahverengi dış korteksi ve açık kahverengi iç medullası vardır. Medulla renalis pyramis renalis denilen 8- 10 adet koni şeklinde yapılardan

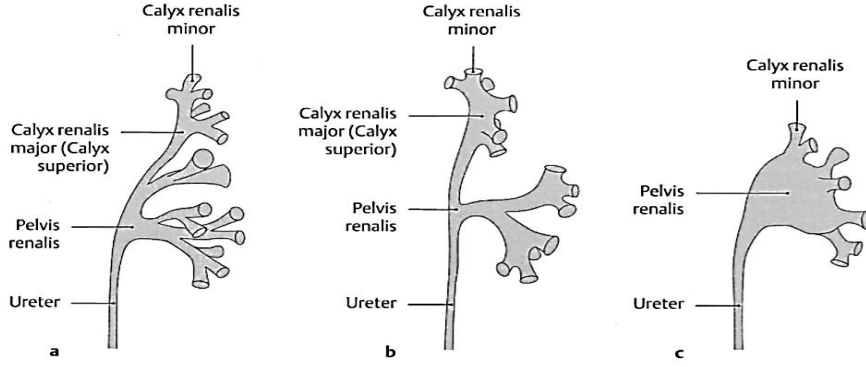
oluşur ve bu piramitlerin basis pyramidis denilen taban kısımları, böbreğin dış yüzüne, papilla renalis denilen tepe kısımları ise sinus renalis'e yönelmiştir. Pyramis renalis sinus renalis etrafına dizilmiştir ve aralarına columna renalis denilen kortikal cevher uzantıları bulunur. Bir pyramis renalis ve etrafını saran kortikal cevher bölümüne lobus renalis denir (21). İdrar papilla renalis'ten calix renalis minor içerisine açılır. Oluşan idrar calix minor'den ve calix major'a geçer ve calixler bir araya gelerek pelvis renalis'i oluşturur (Şekil 7). Pelvis renalis de huni şeklinde üretere açılır (22).



**Şekil 7. Böbreğin dikey ikiye bölündükten sonra görüntüsü (14)**

### **Böbreğin İç Yapısı**

Böbreğin iç yapısı olan pelvikaliksiyel sistemine bakıldığında; renal pelvisinin boyutu ve şekli değiştiği ve tamamen böbrek sinusunun içinde (intrarenal) veya kısmen ötesinde (ekstrarenal) kalabilmektedir. Böbrekte, pelvis iki ana infundibula halinde dallanır. İnfirior infundibulum genel olarak geniş ve kısadır ve üst infundibulum ile karşılaştırıldığında daha çok sayıda calix minor'a bağlanır. Her böbreğin yaklaşık 8 ila 13 calix minor vardır (28). Calix minor, calix major, infundibulum ve pelvis renalis intrarenal toplama sistemi olarak adlandırılır ve farklılık gösteren varyasyonlu şekilde bulunmaktadır (29). Bu varyasyonlar lineer, dentritik ve ampullar şekilde görülür (Şekil 8).



**Şekil 8. Pelvis renalis'in varyasyonları a) Lineer tip b) Dentritik tip c) Ampullar tip (23)**

### **Böbreğin Arteriyel ve Venöz Sistemi**

Böbreğin beslenmesini sağlayan a. renalis'ler lumbal 1.-2. intravertebral seviyesinde aorta'dan ayrılır ve 4-5 cm uzunluğunda, 5-6 mm çapındadır. Böbreklerin konumundan dolayı sol arter sağ arterden biraz yukarıda bulunur (30,31). Renal arter hilum renal'ye ulaştıktan hemen sonra, böbrek segmeti sayısı kadar dallara ayrılır (30). Bu segmental arterler ayrıca lobüller dallarına ayrılır. İntralobüler arterlerden çıkan afferent arterler glomerülleri besler (32).

Vena renalis böbreğin subkapsuler bölgesinde başlar. Buradaki stellat damar perirenal ve kortikal venöz kanallarla bağlantılıdır. Vena interlobularis de arterlerin seyrini takip ederek v. arcuata, v. interlobaris, v. segmentalis ve v. renalis olarak v. cava inferior'a açılır (33).

### **Böbreğin Sinir ve Lenfatik Sistemi**

Sol böbreğin lenfatik drenajı para-aortik lenf noduna, sağ böbreğin ise interaortokaval ve parakaval lenf noduna drenajı olur (32).

Böbreklerdeki sinir ağı hem parasempatik hem de sempatik sinir sistemi tarafından sağlanır. Torakal 10 ve lumbal 1'den gelen n. splanchnicus minor, n. splanchnicus imus ve parasempatik lifleri n. vagus'tan gelir (30,32).

### **ÜRETER ANATOMİSİ**

Uzunluğu 20-30 cm olan, retroperitoneal organlardır. Pars abdominalis, pars pelvica, pars intramuralis olarak üçe ayrılır. A. testicularis / a. ovarica, pars abdominalis üreter'i önden çaprazlar. Üreteri besleyen r. ureterici denilen küçük damarlar seviyesine göre aorta abdominalis, a. renalis, a. testicularis / a. ovarica kaynaklıdır. Venleri üreter etrafında bir ağ oluşturarak kaynak arterlerin venöz sistemine dökülürler. Üreterin üç yerde darlığı

bulunmaktadır. Bu darlıklar; üreteropelvik bileşke, pelvis renalis ile üreterin başlangıcı arasında, linea terminalis'te sağda a.iliaca externa, solda a. iliaca communis'i çaprazladığı yerde ve en dar yeri olan mesane duvarı içersindeki pars intramuralis kısmında görülür (34).

### **MESANE ANATOMİSİ**

300-500 ml hacimli, içi boşluklu muskuler bir organdır. Symphysis pubica'nın arkasında, erkeklerde rectum önünde, prostat'ın üzerinde, kadınlarda uterus ve vagina'nın önünde bulunan retroperitoneal organdır. Mesanenin sivri üst bölümü apex vesicae denilir ve komşuluğu mesanenin doluluğuna göre symphysis pubica ve karın ön duvarı olur. Ureter'in mesane'ye açıldığı yer fundus vesicae'dır. İç yüzünde trigonum vesicae bulunur. Bu üçgenin üst köşeleri ostium ureteris'lere açılır. Corpus vesicae mesane'nin en büyük bölümüdür. Mesane'nin en alt dar bölümü cervix vesicae, uretra'ya uzanır (22).

### **URETHRA ANATOMİSİ**

İdrarın mesaneden eksternal uretral açıklık yoluyla dışarıya taşıyan, boyut ve yapı olarak erkekte ve kadın da farklılık gösteren fibromusküler bir tüptür (35). Erkeklerde urethra masculina 18 ile 20 cm uzuluğunda olup, başlangıç noktası mesane'den ostium urethra internum'dan başlayıp, penis ucundaki ostium urethra externum'da sonlanır. Geçtiği bölüme göre pars prostatica, pars membranacea ve pars spongiosa olmak üzere üç bölüme ayrılır.

Mesane içindeki kısa bölüme pars intramuralis denilir. En geniş bölümü pars prostatica, en dar yeri ostium urethra externumdur (20). Kadında urethra femina mesane boynunda başlayıp, symphysis pubica'nın arkasından geçerek vestibulum vaginae'da labium minus'lar arasında sonlanıp 3-4 cm uzunluğunda olmaktadır. İntramural, membranöz ve perineal bölümleri vardır (21).

### **ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI**

#### **Epidemiyolojisi**

Üriner sistem taş hastalığıyla ilgili epidemiyolojik çalışmalar taş oluşumunda iki farklı grup faktörünün sorumlu olabileceğini göstermiştir. Kalıtım, yaş ve cinsiyet intrensek faktörleri oluştururken coğrafi konum, iklim, beslenme alışkanlığı ve sosyoekonomik durum ekstrensek faktörleri oluşturur (36). Dünya nüfusunun %12'sini etkileyen böbrek taşının prevalansı ve nüks oranı her geçen gün artmaktadır (37). Gelişmiş ülkelerde erkeklerin %12'sini, kadınlarda %8'ini etkilemektedir (38). Erkeklerde kadınlardan daha çok görülmektedir ve genellikle 30 ila 60 yaş arasında görülmektedir (39).

Türkiye Balkanlardan başlayıp Kuzey Hindistan'a uzanan taş kuşağı üzerinde yer almaktadır. Ülkemizde endemik olarak gözlenen böbrek taşı görünme oranı %14,8'dir (40). Bölgeler arası iklim şartları, sıvı alımı, beslenme alışkanlıkları görülme sıklığını değiştirmektedir. Yüksek hava sıcaklığı, sıvı alımının yetersiz olması, hayvansal beslenme, tuzlu yiyecekler nedeniyle Güneydoğu Anadolu bölgesinde böbrek taşı ile daha çok karşılaşmaktadır (41).

### **Taş Etiyolojisi**

Düşük idrar hacmi, yüksek veya düşük idrar pH'sı ve idrarda yüksek seviyede çözünen maddelerin çökmesi taş oluşumuna sebep olmaktadır (42). Anatomik varyasyonlar özellikle ureteropelvik birleşke darlığı, at nalı böbrek, kaliks divertikülü, medüller sünger böbrek, ureteral darlık, ureterosele idrar akışını azaltmasıyla taş oluşumunu hızlandırmaktadır (43,44). Ailede böbrek taşı öyküsü, diyabet, hipertansiyon hikâyesi, primer hiperparatriodizm, hiperkalsiüri, otozomal resesif genetik bozukluklar, kolonda oksalat bozulmasını azaltabilen bağırsak florasında değişiklik, kronik metabolik asidoz, D vitamini sentezinin artması, içme suyunun sertliği, menapoz sonrası kadınlarda magnezyum ve kalsiyum ilacı alımı böbrek taşı görülme riskini arttırmaktadır (45,46). Kanda hiperkalsemik ortama yol açan düşük kemik yoğunluğu urolitiazis varlığına neden olmaktadır (47,48). Ayrıca yapılarında hidroksi apatit kristalleri bulunan kalsifikasyondan sorumlu olan nanobakteriler; kalp kapağı kalsifikasyonu, arter kalsifikasyonu, dental pulpa taşları neden olmasının yanında böbrek taşından da sorumlu olduğu düşünülmektedir (49).

### **Taşın Tipi, Boyutu ve Konumu**

Taşların isimlendirmesi bulunduğu konuma göre böbrekte nefrolitiazis, ureterde ureterolitiazis ve mesanedeki taş ise sistolitiazis olarak adlandırılır. İçindeki kimyasal bileşimleri kalsiyum içeren, struvit, ürik asit ve diğer bileşikler olacak şekilde sınıflandırılır. Bir taşın büyüklüğü genellikle milimetre ile ifade edilir. Tanı sırasında üriner sistemde taşın konumu üst, orta ve alt calix, pelvis renalis, proksimal ureter, orta ureter, distal ureter ve mesane olarak anatomik konumuna göre isimlendirilir (50).

## **Taş Türleri**

### **Kalsiyum taşları**

Böbrek taşlarının %70'ini oluşturan taş tipi olarak bilinen kalsiyum taşları; kalsiyum fosfat ve ürik asit kombinasyonu ile kalsiyum oksalattan oluşur (51). Kalsiyum taşınımı böbrek, bağırsaklar ve kemiklerle olur. Kalsiyum kolonda yaklaşık %10 emilirken, ince bağırsakta %30-%40 kalsiyum emilimi gerçekleşir. Böbreklerde günlük 270 mmol kalsiyum filtrelenirken 4 mmol emilir (52).

Kalsiyum bazlı taşların oluşumundaki en önemli faktör hiperkalsiüridir. Renal hiperkalsiüri, böbrek tübüllerinde eksik kalsiyum emiliminin bir sonucudur. Ayrıca hiperkalsiüri kalsiyumun bağırsak emiliminin fazla olmasından kaynaklanır. Primer hiperparatiroidizm veya uzun süreli immobilizasyonun ortamında oluşabilecek kemik mineral kaybıyla yeniden emilim göstermesi de hiperkalsiüri ile sonuçlanır (53).

### **Ürik asit taşları**

Ürik asit taşlarının prevalansı coğrafi konuma büyük ölçüde bağlıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde tüm taşların %5 ila %10'unu ürik asit taşı oluştururken, Akdeniz ve Orta Doğu ülkelerinde ürik asit taşların oluşumu %75'e kadar çıkmaktadır. Ürik asit taşlarının görülme sıklığı coğrafi ve etnik faktör beslenme alışkanlığı ve genetik faktörlerin etkisi ile olur. Ürik asit taş oluşumunu düşük idrar pH'sı, düşük idrar hacmi ve idrarda yüksek ürik asit seviyesi etkilemektedir. Görüntülendiğinde taşlar radyolüsenttir ve bu nedenle düz radyografilerde görünme oranı düşüktür. İntravenöz pyelografide dolum defekti olarak gözükür (54).

### **Sistin taşları**

Sistin taşları idrardaki sistin seviyesiyle ilişkilidir ve yüksek sodyum alımıyla idrarda sistin seviyesi artar. Tedavide beslenmede hayvansal proteinlerin kısıtlanmasına gidilir. Ek olarak potasyum alkali tuzlar alımını artırır ve idrar pH'sını yükselterek çözünmesini sağlar (55). Radyografi de taşlar semi-opak şekilde görüntülenir (36).

### **Ksantin taşları**

Ksantin ürolitiazisi, ksantinüri nedeniyle böbrek taşı oluşmasıdır ve nadir görülen kalıtsal bir hastalıktır. Ksantin oksidaz eksikliği olan hasta da hipourisemi ve hipourikosüri ile görülür (55).



### **Enfeksiyon taşları**

Üreaz pozitif bakterilerin dolayı tekrarlayan üriner enfeksiyonları struvit taşlarına neden olur. Bu taşlar magnezyum amonyum fosfattan oluşur ve genellikle staghorn taşı şeklinde görülür. Enfeksiyöz taşlar tüm taşların % 5-15'ini oluşturur. Struvit taşı oluşumunda menopoz dönemindeki kadınlar, diyabetik, nörolojik bozukluğu olan ve idrar akımı yavaş olan hastalar risk altındadır (56).

## **TAŞIN GÖRÜNTÜLENME YÖNTEMLERİ**

### **Direk Üriner Sistem Grafisi (DÜSG)**

Hasta sırtüstü pozisyondayken çekim alanı üst kenarı ksifoid ucu, alt kenarı symphysis pubica'nın bitimi olacak şekilde direk üriner sistem grafisi çekilmesidir (58). Kalsiyum içeren taşlar opak görünümündedir. Kalsiyum fosfat, kalsiyum oksalat monohidrat ve kalsiyum oksalat dihidrat, strüvit ve sülfür içeriğinden dolayı sistin taşlardır. Bu taşlar opak şekilde görünürken non-opak olan taşlar saf ürik asit, ksantin, 2-8 dihidroksi adenin, indinavir, triavin ve matriks taşları direk üriner sistemde gözükmezler. Non-opak taşların görülmesi için ultrasonografi ya da non-kontrastlı tomografiye başvurulur (36).

### **İntravenöz Pyelografi (İVP)**

İntravenöz pyelografi radyopak taşların tespitinde, tıkanıklık varlığında derecesini, böbrek anatomisi ve fonksiyonu hakkında bilgi verir ve intravenöz pyelografide papiller nekroz, polipler veya ürotelyal tümörler gibi renal kolik olmayan nedenleri tespit edebilir. İVP genellikle literatürde bildirilen %70-90 taş tanısı konmasında uygulanır (57).

İntravenöz yolla iyotlu kontrastın uygulanmasından önce ve sonra belli aralıklarla alınan görüntülerle böbreklerin, üreterlerin ve mesanenin radyografik olarak görüntülenmesini içerir (58). İlk alınan kontrastsız direk üriner sistem grafisinde taş, spinal anormallikler ve anormal bağırsak gazı paterni açısından kontrol edilir. Kontrast verildikten sonra nefrogram fazında, böbrek fonksiyonunu, böbrek büyüklüğü ve piyelonefrit sonrası skar oluşumunu tanımlar.

Rutin inceleme için, yaklaşık 5. ve 10. dakikadaki radyografilerle cortex renalis'in anatomisini, calix minor ve calix major'un yapısını, pelvis renalis, infundibulo-pelvik açığı, calixlerin infundibulumla uzunluk ve çaplarını, üreterlerin ve mesanenin değerlendirilmesinde yardımcı olur (59-60). Eğer üreterin mesaneye girişi yoksa çekimler aralıklı devam eder.

Bilgisayarlı tomografiye göre radyasyon dozu düşük olması ve böbrek fonksiyonu hakkında bilgi verdiğiinden dolayı böbrek taşı olan hastalarda tercih edilmektedir (61).

### **Bilgisayarlı Tomografi**

Bilgisayarlı tomografide taş protokolü olarak bilinen kontrastsız tomografi üriner sistem taşlarında ki duyarlılığı ve özgünlüğüyle altın standart inceleme yöntemi olarak kullanılmaktadır (62). Taş protokolü düşük mA ve düşük kVp ile gerçekleştirerek radyasyon dozu daha az olacak şekilde kontrast madde verilmeden ince kesitler alınan ve görüntüleri koronal, sagittal reformatlara dönüştürülerek çoklu düzlem üzerinden üriner sistem taşlarının yorumlanması, renal pollerde taşın yerini tespitinde, ekstrarenal pelvis kalsifikasyonunda, distal ureter taşlarının flebolitten ayırt edilmesi ve değerlendirmesini sağlar (63).

### **Ultrasonografi**

Böbrek ve üriner sistemin değerlendirmesinde en sık kullanılan non-invaziv, görüntüleme radyasyon kullanılmaması, minimal hasta hazırlığı gereken tanısal görüntüleme yöntemidir (64). Böbrek içinde yerleşmiş 5-7 mm çapındaki taşların, tüm toplayıcı sistemi dolduran staghorn kalkülünün ve uretopelvik kavşak, ostium ureteris taşları, ureterin mesaneye girişi ve mesanenin görüntülenmesini sağlar (65).

### **Bilgisayarlı Tomografik Ürografi**

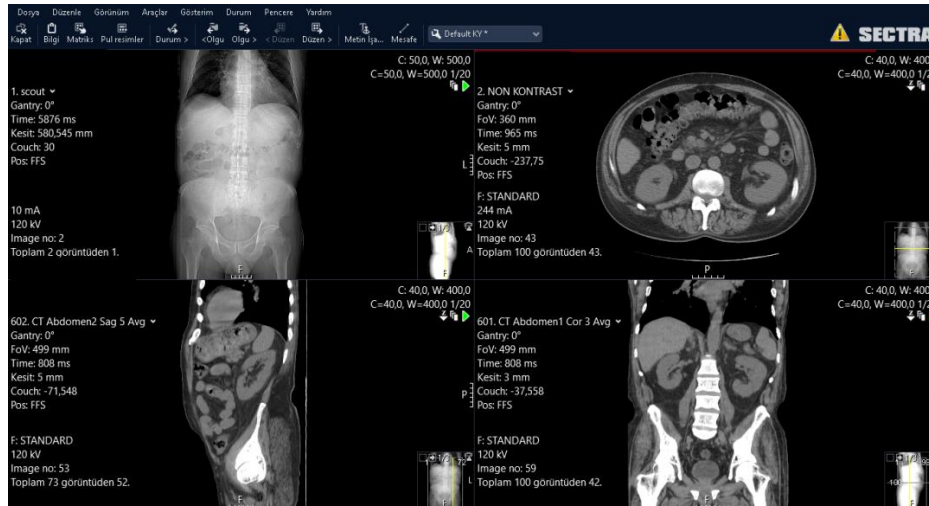
İVP'nin yerini zamanla alacak olan yeni gelişen görüntüleme yöntemidir (66). İntravenöz yoldan iyotlu kontrast verilmesinden sonra böbreğin farklı zamanlarda atılımına bakılarak fonksiyonu, taşın görüntülenmesi, böbrek kitleleri ve idrar yolu anormallikleri değerlendirilir (66,67). İntravenöz pyelografiye benzer olarak kalsifikasyonlar ve tıkanıklara bakılır. Görüntüler üzerinden iki ve üç boyutlu rekonstrüksiyon yapılmış görüntüler elde edilir (66,68).

### **Magnetik Rezonans Ürografi**

Gelişmiş yumuşak doku çözünürlüğü, iyonize radyasyonun olmaması, intravenöz yolla verilen kontrast ajanının daha güvenilir olması, hidronefrozun varlığı ve belirli tıkanıklık seviyesini göstermeyi sağlar. Kalsifikasyonları görüntülenmenin duyarlılığı az olmasından dolayı böbrek ve ureter taşlarını tespit etmek ise zordur (68).

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamızda Namık Kemal Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinin PACS sisteminden 2017-2018 yılları arasında alınan intravenöz pyelografi ve tomografi görüntüleri üzerinden Sectra Workstation IDS7 sürüm 18.2.18.4066 yazılımında ki ölçüm materyalleriyle morfometrik ölçümler yapıldı (Şekil 9). Ölçümlere başlanmadan önce Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 29.11.2018 tarihinde 2018.163.11.13 nolu karar ile etik kurul onayı alındı ve ekte sunuldu.



**Şekil 9. Kullanılan SECTRA programında görüntülerin üç planda incelenmesi**

Çalışmamızda 20-70 yaş arası böbrek taşı olan ile böbrek taşı olmayan hastaların kontrastsız tüm batın görüntüleri ve intravenöz pyelografi görüntüleri toplandı. Taşlı böbrek ve sağlıklı böbrek olacak şekilde iki gruba ayrıldı. Tomografi ölçümlerinde her grupta 50 böbrek taşı olan, 50 böbrek taşı olmayan olacak şekilde; İVP'de yapılacak ölçümler her grupta 30

böbrek taşı olan, 30 böbrek taşı olmayan olacak şekilde böbrek taşı görülen ve böbrek taşı görülmeyen olarak iki gruba ayrıldı. Aynı hasta iki ölçüm grubuna dahil edilmedi.

Ölçümler sırasında tespit edilen çift renal pelvis, çift üreter, bifid pelvis, pelvik ektazi, atrofik böbrek, aplazik böbrek, böbrek kisti gibi böbrek bütünlüğünü bozacak patolojisi olan hastalar ve staghorn taşı olan hastalar gruba dahil edilmedi. İntravenöz pyelografi de non-opak seyreden ürik asit taşlarının kontrolü hastanın daha önce çekilmiş ultrasonografi ve varsa tomografi görüntüleri kontrol edilerek çalışmaya dahil edildi.

Böbrek taşı olan hasta ile sağlıklı bireylerin intravenöz pyelografi üzerinden yapılan ölçümlerinde infundibular genişlik, infundibular uzunluk, alt kaliks infundibulopelvik açısı Elbahnasy ve arkadaşlarının tanımladığı ölçüm metodları kullanılarak üst ve orta kalikslere uygulandı (69). Pelvikaliksiyel sistemin tüm sınırları alınarak hacmi hesaplandı. Her bir böbreğin alt kalikste infundibulum yüksekliği ölçümü yapıldı.

İntravenöz pyelografi üzerinden yapılan morfometrik ölçümler üzerinden oluşturulan veri setinin analizi öncesinde, kullanılacak istatistiksel yöntemin belirlenmesi için ilgili değişkenlerin normal dağılıma uyum sağlayıp sağlamadıkları test edildi. Kritik değer olarak  $p=0,05$  alınmıştır. Test sonucunda ilgili değişkenler için elde edilen p değerlerinin 0,05'ten büyük olması durumunda verinin normal dağılıma uyduğu, küçük olması durumunda ise normal dağılıma uymadığı kabul edildi. Veri setinin normal dağılıma uyum gösterdiği değişkenler için parametrik yöntemlerden bağımsız t testi ve ki-kare testi kullanılmıştır. Veri setinin normal dağılıma uyum göstermediği değişkenler için parametrik olmayan yöntemlerden Mann-Whitney U testi kullanıldı.

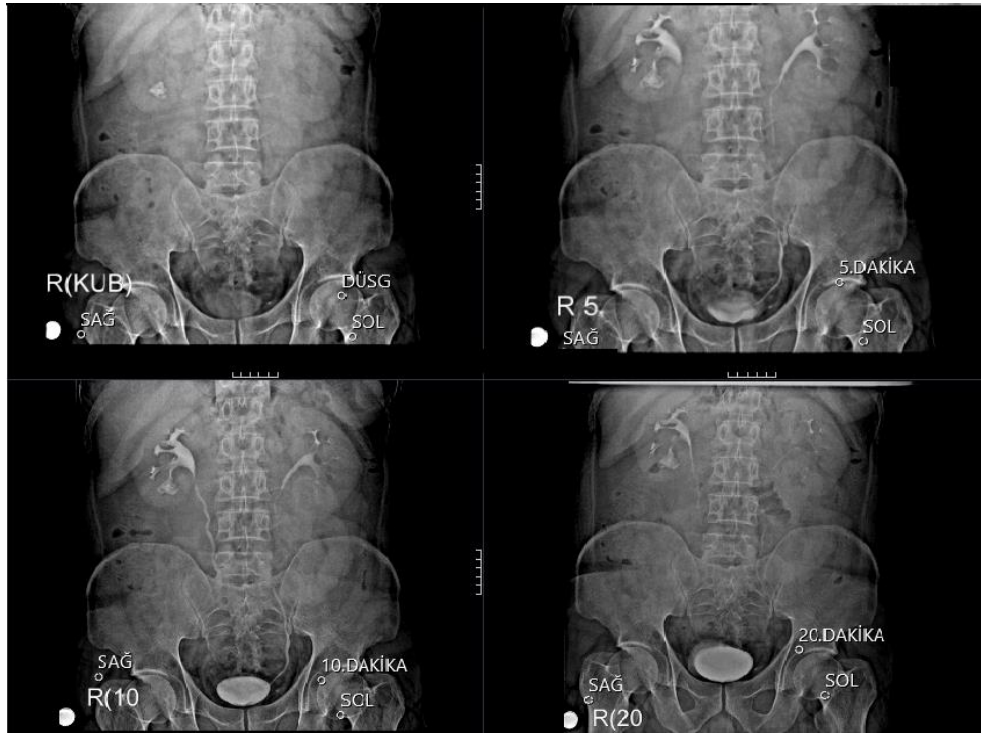
Tomografi üzerinden yapılan ölçümler Toshiba Aquilion Prime 128 dedektörde çekilen görüntüler MPR (multiplanar reformation) yapılarak 3 düzlem üzerinde izlendi. İntravenöz pyelografiler dijital radyografiyle çekilen tüm fazları ölçüme dahil edildi. Ölçümler tek araştırmacı tarafından aynı program kullanılarak alındı.

Bilgisayarlı tomografi üzerinden yapılan morfometrik ölçümler üzerinden oluşan veri setinin analizi öncesinde, kullanılacak istatistiksel yöntemin belirlenmesi için ilgili değişkenlerin normal dağılıma uyum sağlayıp sağlamadıkları test edildi. Bu aşamada kritik değer olarak  $p=0,05$  alındı. Test sonucunda ilgili değişkenler için elde edilen p değerlerinin 0,05'ten büyük olması durumunda verinin normal dağılıma uyduğu, küçük olması durumunda ise normal dağılıma uymadığı kabul edildi. Veri setinin normal dağılıma uyum gösterdiği değişkenler için parametrik yöntemlerden bağımsız t testi ve ki-kare testi kullanıldı. Veri setinin

normal dağılıma uyum göstermediği değişkenler için parametrik olmayan yöntemlerden Mann-Whitney U testi kullanıldı.

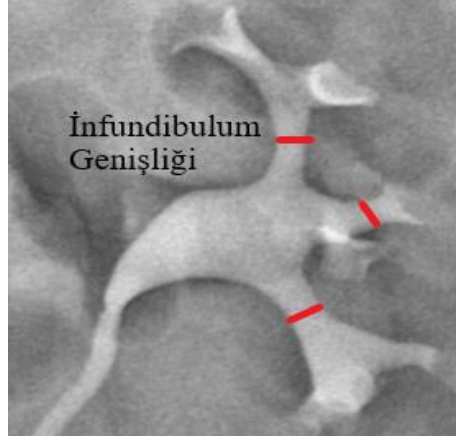
### İntravenöz Pyelografi Üzerinden Uygulanan Morfometrik Ölçümlerin Şekli

**Böbrek taşının konumunu ve yerleşimini tespit etmek:** DÜSG üzerinden böbrek taşının konumu tespit edildi. İVP'nin 5. Dakikasında kaliks dolumu başlar. 10. dakika ve 20. dakika da dolum izlenir. Bu dolularla birlikte kaliksteki yerleşimi tespit edildi (Şekil 10).



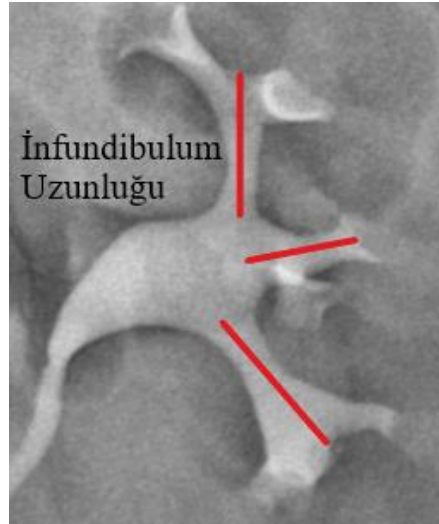
**Şekil 10. Böbrek taşının konumu ve yerleşiminde kullanılan yöntem**

**İfundibulum genişliği:** Üst, orta ve alt infundibulumun en dar yerinden ölçüm alındı (Şekil 11).



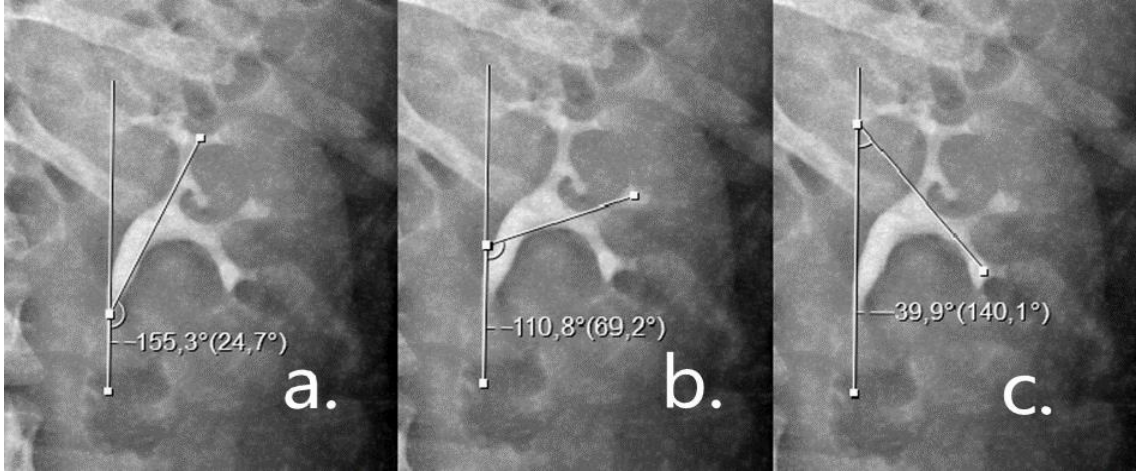
**şekil 11. İfundibulum genişliğinin ölçüm yöntemi**

**İfundibulum uzunluğu:** Üst, orta ve alt infundibulumdan pelvis renalis'e kadar ölçümü yapıldı (şekil 12).



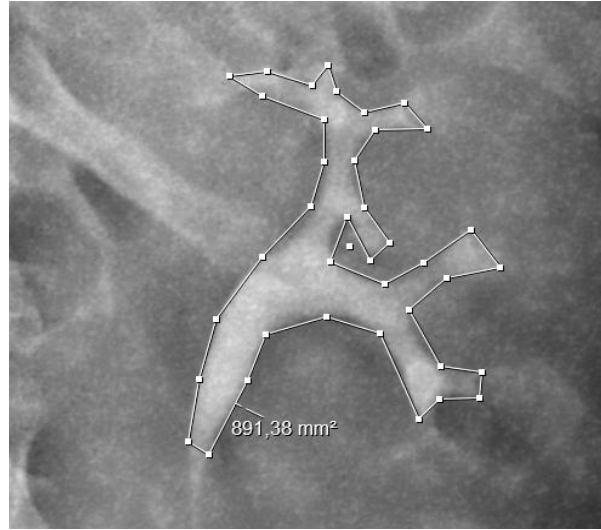
**şekil 12. İfundibulum uzunluğun ölçüm yöntemi**

**İfundibülopelvik açı:** Üst, orta ve alt infundibülopelvik açıları; üreteropelvik akstan dik bir doğru çizilip; bu doğrudan üst, orta, alt infundibulumların bitimine kadar ışın çizilerek arada oluşan açıyla bulundu (şekil 13).



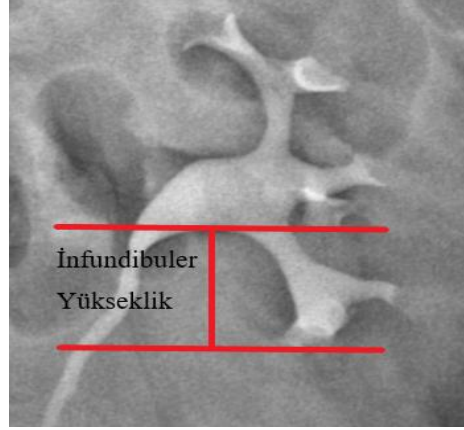
**Şekil 13. İfundibülopelvik açı ölçüm yöntemi: a. Üst infundibülopelvik açı  
b. Orta infundibülopelvik açı c. Alt infundibülopelvik açı**

**Pelvikaliksiyel alanı:** Pelvikaliksiyel sistemin tüm alanı içine alacak şekilde işaretlenerek kullanılan program üzerinden otomatik ölçüm yapıldı (Şekil 14).



**Şekil 14. Pelvikaliksiyel alanın ölçüm yöntemi**

**İfundibuler yükseklik:** Alt kaliksin başlangıç kısmı ile pelvis renalis'in alt sınırını alacak şekilde ve bitiş noktası infundibulum son ucu olacak şekilde yatay çizgi çizildi. Her iki yatay çizgi ortasından dik çizgi çekilerek infundibuler yükseklik bulundu (Şekil 15).



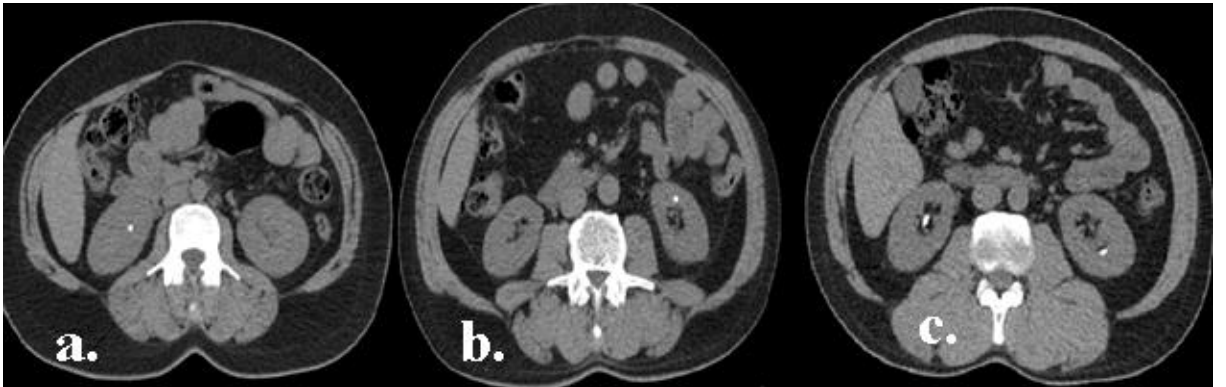
**Şekil 15. İfundibuler yükseklik ölçüm yöntemi**

### **Bilgisayarlı Tomografi Üzerinden Yapılan Ölçümler**

Taş protokolünde çekilen tomografi üzerinde aksiyel, sagittal ve koronal görüntüler üzerinden; böbrek taşı olan hastalar da böbrek taşının yeri, ekstrarenal pelvis varlığı, pelvis renalis açısı, böbrek parankimi ölçümü, böbreğin üst ve alt polleri arasındaki mesafe, böbrek uzunluğu, böbrek genişliği ve parankim hacmi, abdominal aorta kalsifikasyon varlığına dair ölçümler yapıldı.

### **Bilgisayarlı Tomografi Üzerinden Yapılan Ölçümlerin Uygulama Şekli**

**Böbrek taşının yerinin tespiti:** Aksiyel görüntüler üzerinden böbrek taşının yerinin tespiti yapıldı (Şekil 16).



**Şekil 16. Böbrek taşının yerinin tespiti: a) Sağ böbrek taşı b) Sol böbrek taşı  
c) Her iki böbrek taşı**

**Pelvis renalis açısı:** Böbreğin pelvis renalis'in görüldüğü kesitten vertebrayı dik bölcek şekilde dikey çizgi çekilir. Ölçümü yapılacak böbreğin renal pelvisinden geçecek şekilde açısı hesaplandı (Şekil 17).





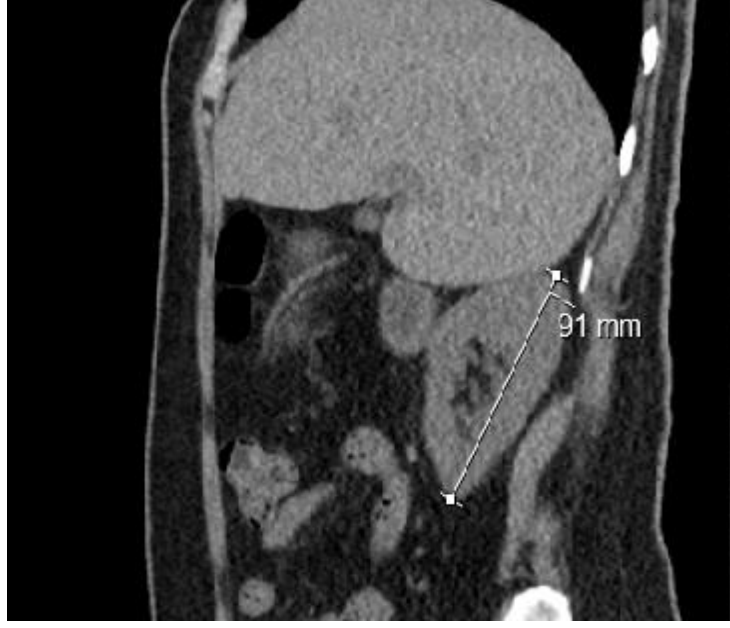
Şekil 17. Aksiyel görüntüler üzerinden pelvis renalis açısı

**Parankim kalınlığı ölçümü:** Aksiyel kesimde böbrek kesitleri sayılarak ortanca görüntüsü üzerinden posterioru korteks anterioru pelvis renalis'e uzanacak şekilde ölçüm yapıldı (Şekil 18).



Şekil 18. Aksiyel görüntü üzerinden parankim kalınlığı ölçümü

**Böbrek üst ve alt poller arası uzunluk ölçümü:** Alınan görüntülerin reformat imajlarını sagitale dönüştürerek, böbreğin üst pollünden alt polünün sonunda kadar olan mesafe ölçümü yapıldı (Şekil 19).



**Şekil 19. Sagittal kesitler üzerinden böbrek üst ve alt poller arası uzunluk ölçümü**

**Böbrek uzunluğu ölçümü:** Aksiyel görüntüler üzerinden böbreğin korteksinden renal hilusu içine alacak şekilde ölçüm yapıldı (Şekil 20).



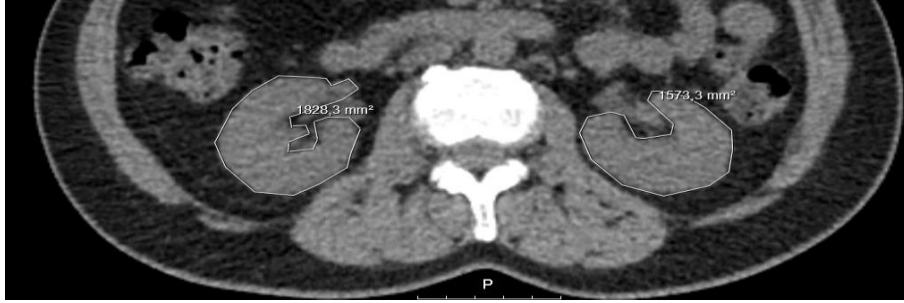
**Şekil 10 :Aksiyel görüntüler üzerinden böbrek uzunluğu ölçümü**

**Böbrek genişliği ölçümü:** Aksiyel görüntü üzerinde bir korteksten diğer kortekse pelvis renalis'in başlangıcını orta kabul edilecek şekilde ölçüm yapıldı (Şekil 21).



**Şekil 11. Aksiyel görüntüler üzerinden böbrek genişliği ölçümü**

**Böbrek parankim hacmi ölçümü:** Böbreğin korteks ve parankimini içerek şekilde tüm sınırları çizilerek parankim alanı hesabı yapıldı (Şekil 22).



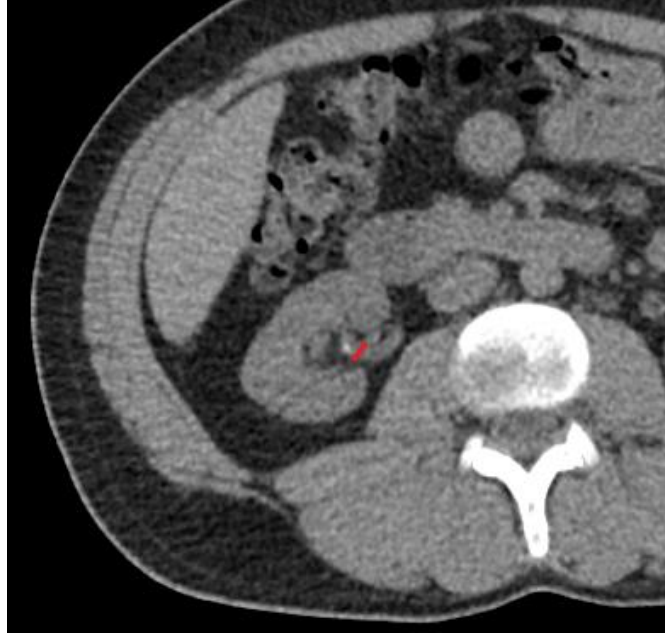
**Şekil 12. Aksiyel görüntüler üzerinden parankim hacmi ölçümü**

**Ekstrarenal pelvisin varlığını tespit etme:** Aksiyel görüntüler üzerinden böbreğin her iki korteksin ucundan doğrusal çizgi çizildi (Şekil 23). Ekstrarenal pelvis tespitinde pelvis renalis hacminin %50 den az olması kabul edilir (70).



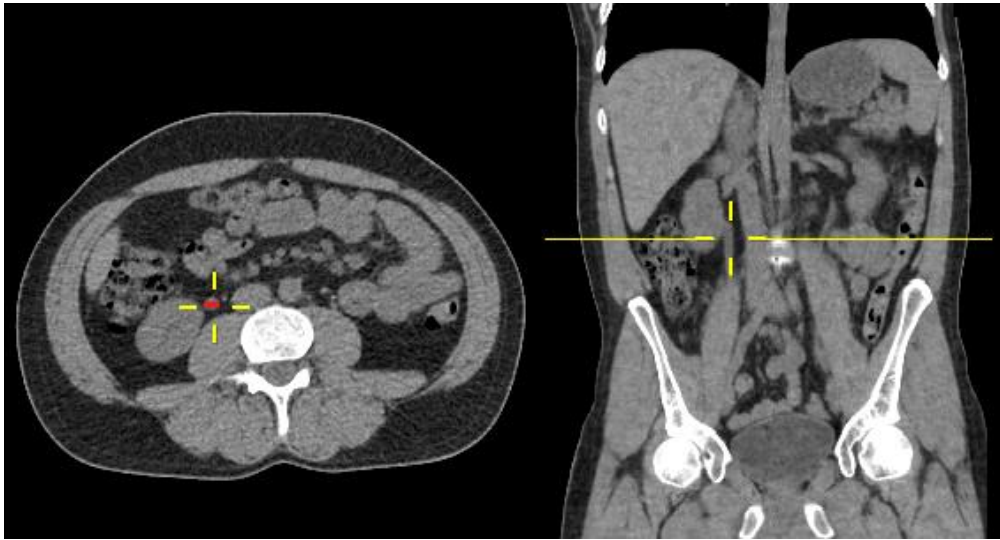
**Şekil 13. Ekstrarenal pelvis varlığında şekildeki gibi pelvis renalis hacminin az olması**

**Üretopelvik bileşkenin genişliğin ölçülmesi:** Aksiyel görüntüler üzerinden böbreğin pelvis renalis ile üreterin birleşim yerinden ölçüm yapıldı (Şekil 24).



**Şekil 24. Üretopelvik bileşkenin genişlik ölçümü**

**Üreter genişliğinin ölçülmesi:** Üreter boyunca kesitler taranarak üreterin en geniş yerinden ölçüm yapıldı (Şekil 25).



**Şekil 25. Üreterin aksiyel ve koronel görüntüler üzerinden takip edilip en geniş yerinden ölçülmesi**

**Üreterovezikal bileşke genişliğinin ölçülmesi:** Üreterin mesaneye giriş yerinden ölçüm yapıldı (Şekil 26).



**Şekil 26. Üreteri takip ederek mesaneye giriş yerinden ölçüm alınması**

**Abdominal aorta'da kalsifikasyon varlığı tespiti:** Aksiyel, koronal ve sagittal görüntüler üzerinden abdominal aorta'dan başlayıp a. iliaca communis'e kadar seyirindeki kalsifikasyon varlığına bakıldı (Şekil 27).



**Şekil 27: Aksiyel, koronal ve sagittal görüntülerden abdominal aorta'daki kalsifikasyon varlığı tespiti**

## BULGULAR

Çalışmamızdaki intravenöz pyelografi üzerinde yapılan ölçümlere 60 kişi (30 böbrek taşı olan, 30 böbrek taşı olmayan), bilgisayarlı tomografi üzerinde yapılan morfometrik ölçümlere ise 100 kişi (50 böbrek taşı olan, 50 böbrek taşı olmayan) dahil edilmiştir. PACS sistemi üzerinden seçilen hastaların yaş aralığı 20-70 arasında değişmekte olup, yapılan ölçümler sonrasında çıkan sonuçlar bilgisayar ortamına aktarılarak analizi gerçekleştirilmiştir.

İVP üzerinden yapılan ölçümlerin sonuçları Tablo 1, 2 ve 3'te verilmiştir. Tomografi üzerinden yapılan ölçüm sonuçları Tablo 4'den Tablo 9'da dahil olmak üzere verilmiştir

İVP ölçümlerine göre böbrek taşının yerleşimi ve konumuna ilişkin frekans ve dağılım tablosu Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1. İVP ölçümlerine göre böbrek taşının yerleşimi ve konumuna ilişkin frekans ve dağılım tablosu**

<b>Böbrek Taşının Yerleşimi</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Üst Kaliks</b>	3	10
<b>Orta Kaliks</b>	2	6.7
<b>Alt Kaliks</b>	9	30
<b>Pelvis Ve Multikaliksler</b>	16	53.3
<b>Böbrek Taşının Konumu</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Sağ Böbrek</b>	13	43.3
<b>Sol Böbrek</b>	9	30
<b>Her İki Böbrek</b>	8	26.7

n: Kişi sayısı. %:Yüzdellik oranı.

Böbrek taşı olan katılımcılar incelendiğinde taşın yerleşim olarak en yüksek oranla pelvis ve multikalikslerde (%53.3), konum olarak ta en yüksek sağ böbrek (%43.3) taş görüldüğü sonucuna ulaşılmıştır (Tablo 1).

Böbrek taşı varlığına göre İVP’de sağ ve sol ayrı olacak şekilde üst, orta ve alt infundibulumlarda yapılan genişlik, uzunluk, yükseklik ile infundibulopelvik açı ve pelvikaliksiyel alan karşılaştırması yapılarak istatistiksel olarak veri setinin normal dağılıma uyum göstermediği parametreler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. Böbrek taşı varlığına göre İVP’de sağ ve sol ayrı olacak şekilde üst, orta ve alt infundibulumlarda yapılan genişlik, uzunluk, açı, pelvikaliksiyel alan ve infundibuler yükseklik karşılaştırması**

	Böbrek taşı	n	Ort.	ss.	Min	Max	Sıra Ort.	Z	P
Sağ Üst İfundibulum Genişliği	Var	30	7,73	3,08	3,00	14,00	31,32	-0,362	0,717
	Yok	30	7,08	1,82	4,00	10,50	29,68		
Sağ Orta İfundibulum Genişliği	Var	30	7,19	2,98	3,50	16,00	33,68	-1,413	0,158
	Yok	30	6,03	1,73	4,30	10,80	27,32		
Sağ Alt İfundibulum Genişliği	Var	30	8,47	3,31	3,70	20,00	32,38	-0,836	0,403
	Yok	30	7,63	1,64	3,40	10,60	28,62		
Sol Üst İfundibulum Genişliği	Var	30	7,61	3,22	3,00	17,00	35,57	-2,248	0,025
	Yok	30	5,69	1,49	2,70	8,20	25,43		
Sol Orta İfundibulum Genişliği	Var	30	6,25	2,54	2,10	14,80	27,52	-1,324	0,185
	Yok	30	6,38	1,60	3,40	10,80	33,48		
Sol Alt İfundibulum Genişliği	Var	30	8,04	3,01	4,70	17,40	34,35	-1,708	0,088
	Yok	30	6,58	2,02	3,30	11,80	26,65		
Sağ Üst İfundibulum Uzunluğu	Var	30	39,58	11,40	18,20	75,00	32,57	-0,917	0,359
	Yok	30	36,14	8,03	5,00	50,70	28,43		
Sağ Alt İfundibulum Uzunluğu	Var	30	31,87	9,16	11,70	54,00	30,50	0,001	0,999
	Yok	30	30,57	5,61	18,70	44,60	30,50		
	Var	30	148,41	21,46	62,80	176,00	27,12	-1,501	0,133

**Tablo 2 (Devam)**

<b>Sağ Üst İfundibulopelvik Açı</b>	Yok	30	153,96	23,89	33,80	173,40	33,88		
<b>Sağ Alt İfundibulopelvik Açı</b>	Var	30	55,19	16,19	24,90	86,60	36,15	<b>-2,506</b>	<b>0,012</b>
	Yok	30	46,03	12,90	28,00	90,10	24,85		
<b>Sol Üst İfundibulopelvik Açı</b>	Var	30	156,39	14,75	112,90	177,90	28,75	-0,776	0,438
	Yok	30	160,36	8,49	139,10	178,10	32,25		
<b>Sol Alt İfundibulopelvik Açı</b>	Var	30	49,85	22,12	18,90	125,00	32,35	-0,821	0,412
	Yok	30	44,98	17,62	24,20	83,40	28,65		
<b>Sağ Pelvikaliksiyel Alanı</b>	Var	30	1291,16	706,23	112,30	3715,70	32,60	-0,931	0,352
	Yok	30	1157,08	265,01	636,16	1991,20	28,40		
<b>Sol Pelvikaliksiyel alanın Alanı</b>	Var	30	1305,39	800,87	106,70	3327,70	33,13	-1,168	0,243
	Yok	30	936,76	185,60	521,90	1290,20	27,87		
<b>Sağ İfundibuler Yükseklik</b>	Var	30	21,45	5,18	11,90	31,00	39,18	<b>-3,853</b>	<b>0,001</b>
	Yok	30	15,72	5,33	7,20	33,00	21,82		
<b>Sol İfundibuler Yükseklik</b>	Var	30	24,33	7,86	11,40	50,50	33,92	-1,516	0,13
	Yok	30	20,75	6,45	5,00	33,00	27,08		

n: Kişi sayısı Ort.: Ortalama ss.: Standart sapma Min: Minimum değeri Max: Maximum değeri Sıra Ort.:

Sıra ortalaması z: Z puanı p: Anlamlı farklılık

\* Mann-Whitney U testi

† Ölçümde kullanılan genişlik, uzunluk, yükseklik değerleri milimetre cinsinden, açı derece cinsinden ve alan ölçümü milimetrekare cinsinden ifade edilmiştir.

Sol üst infundibulum genişliği ölçüm değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (7.61 mm), böbrek taşı olmayanlardan (5.69 mm) daha yüksek çıkmıştır. Elde edilen ölçüm değerleri karşılaştırıldığında böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

Sağ alt infundibulopelvik açı ölçüm değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (55.19°), böbrek taşı olmayanlardan (46.03°) daha yüksek bulunmuştur. Elde edilen ölçüm değerleri



karşılaştırıldığında böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Sağ infundibuler yükseklik ölçüm değeri ortalaması böbrek taşı olan olanlarda (21,45 mm), böbrek taşı olmayanlara göre (15,72 mm) daha yüksek çıkmıştır. Elde edilen ölçüm değerleri karşılaştırıldığında böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

Böbrek taşı varlığına göre İVP ölçümleri üzerinde yapılan sağ ve sol ölçümleri ayrı olacak şekilde infundibulum uzunluğu, infundibulopelvik açı karşılaştırılması yapılarak istatistiksel olarak veri setinin normal dağılıma uyum gösterdiği parametreler Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3. Böbrek taşı varlığına göre İVP ölçümleri üzerinde yapılan sağ ve sol ölçümleri ayrı olacak şekilde infundibulum uzunluğu, infundibulopelvik açı karşılaştırması**

		n	Ort.	ss.	Min	Max	t	p
<b>Sağ Orta İfundibulum Uzunluğu</b>	Var	30	30,44	6,68	17,20	48,00	-1,444	0,154
	Yok	30	33,18	7,93	21,60	50,10		
<b>Sol Alt İfundibulum Uzunluğu</b>	Var	30	33,86	7,03	22,50	50,50	0,413	0,681
	Yok	30	33,14	6,51	22,10	49,10		
<b>Sol Üst İfundibulum Uzunluğu</b>	Var	30	41,89	11,72	24,50	70,30	1,459	0,152
	Yok	30	38,38	6,04	29,60	52,70		
<b>Sol Orta İfundibulum Uzunluğu</b>	Var	30	32,47	9,68	14,70	56,50	0,499	0,62
	Yok	30	31,34	7,70	19,40	49,90		
<b>Sağ Orta İfundibulopelvik Açı</b>	Var	30	99,53	23,55	57,30	140,50	1,783	0,08
	Yok	30	89,45	20,12	49,00	150,70		
<b>Sol Orta İfundibulopelvik Açı</b>	Var	30	101,87	18,30	70,00	139,00	0,773	0,443
	Yok	30	97,60	24,15	59,10	160,10		

**n:** Kişi sayısı. **Ort.:** Ortalama. **ss.:** Standart sapma. **Min:** Minimum değeri. **Max:** Maximum değeri. **t:** T puanı.

**P:** Anlamlı farklılık.

\* Bağımsız t testi.

† Ölçümde kullanılan uzunluk ölçümleri milimetre cinsinden, açı değeri derece cinsinden ifade edilmiştir.

Sağ orta infundibulum uzunluğu, sol alt infundibulum uzunluğu, sol üst ve orta infundibulum uzunluğu, sağ ve sol orta infundibulopelvik açı değişkeni açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0,05$ ).

Tomografi ölçümleri üzerinden böbrek taşının yerine ilişkin frekans ve dağılımı Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4. Tomografi ölçümleri üzerinden böbrek taşının yerine ilişkin frekans ve dağılımı**

Böbrek Taşının Yeri		n	%
	Her iki böbrek	21	42,0
	Sağ böbrek	16	32,0
	Sol böbrek	13	26,0

**n:** Kişi sayısı. **%:**Yüzdellik oranı.

Tespitler sonucunda %42'sinin her iki böbrekte, %32'sinin sağ böbreğinde, %26'sının ise sol böbreğinde taş bulunmaktadır (Tablo 4).

Böbrek taşı varlığına göre tomografi ölçümleri üzerinden sağ ve sol olarak ikiye ayrılan parankim ölçümü, böbrek alt ve üst poller arası mesafe, sol böbrek uzunluğu ve sağ böbrek genişliği karşılaştırılması yapılarak istatistiksel olarak veri setinin normal dağılıma uyum göstermediği parametreler Tablo 5'de verilmiştir.

**Tablo 5. Böbrek taşı varlığına göre tomografi ölçümleri üzerinden sağ ve sol olarak ikiye ayrılan parankim ölçümü, böbrek alt ve üst poller arası mesafe, sol böbrek uzunluğu ve sağ böbrek genişliği karşılaştırılması**

Böbrek taşı		n	Ort.	ss.	Min	Max	Sıra Ort.	z	P
Sağ Parankim Kalınlığı Ölçümü	Var	50	22,64	3,69	17,00	30,00	41,20	-3,22	0,001
	Yok	50	25,02	3,30	18,00	34,00	59,80		
Sağ Böbrek Üst ve Alt Poller Arası Mesafe	Var	50	107,47	13,30	73,00	149,00	43,85	-2,293	0,022
	Yok	50	112,48	10,79	87,00	143,00	57,15		

**Tablo 5 (Devam)**

<b>Sol Böbrek Üst ve Alt Poller Arası Mesafe</b>	Var	50	107,21	17,67	10,34	137,00	43,40	<b>-2,449</b>	<b>0,014</b>
	Yok	50	114,08	9,41	90,00	137,00	57,60		
<b>Sol Böbrek Uzunluğu</b>	Var	50	48,38	11,31	1,00	68,00	51,27	<b>-0,266</b>	<b>0,79</b>
	Yok	50	49,18	5,43	38,00	61,00	49,73		
<b>Sağ Böbrek Genişliği</b>	Var	50	56,26	7,94	44,00	78,00	53,71	<b>-1,108</b>	<b>0,268</b>
	Yok	50	53,66	7,72	35,00	69,00	47,29		
<b>Sol Böbrek Genişliği</b>	Var	50	56,86	10,35	6,00	77,00	59,39	<b>-3,068</b>	<b>0,002</b>
	Yok	50	53,70	6,78	42,00	69,00	41,61		

**n:** Kişi sayısı **Ort. :** Ortalama **ss.:** Standart sapma **Min:** Minimum değeri **Max:** Maximum değeri **Sıra Ort.:** Sıra ortalaması **z:** Z puanı **p:** Anlamlı farklılık, \* Mann-Whitney U testi

† Ölçüm değerleri milimetre cinsinden, alan ölçümü milimetrekare cinsinden ifade edilmiştir.

Sağ parankim kalınlığı ölçüm değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (22.64 mm), böbrek taşı olmayanlardan (25.02 mm) daha düşük çıkmıştır. Elde edilen ölçüm değerleri karşılaştırıldığında böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Sağ böbrek üst ve alt poller arası mesafe değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (107.47 mm), böbrek taşı olmayanlardan (112.48 mm) düşük çıkmıştır. Sol böbrek üst ve alt poller arası mesafe değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (107.21 mm), böbrek taşı olmayanlardan (114.08 mm) düşük bulunmuştur. Elde edilen ölçüm değerleri her iki böbrekte karşılaştırıldığında böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

Sol böbrek genişliği ölçüm değeri ortalaması ölçüm böbrek taşı olanlarda (56.86 mm), böbrek taşı olmayanlardan (53.70 mm) daha yüksek çıktığından dolayı böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Böbrek taşı varlığına göre tomografi üzerinden yapılan sağ ve sol ölçümleri ayrı renal açı, böbrek parankim hacmi, sol parankim kalınlığı ve sağ böbrek uzunluğu karşılaştırılması yapılarak istatistiksel olarak veri setinin normal dağılıma uyum gösterdiği parametreler Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6. Böbrek taşı varlığına göre tomografi üzerinde yapılan sağ ve sol ölçümleri ayrı pelvis renalis açısı, böbrek parankim hacmi, sol parankim kalınlığı ve sağ böbrek uzunluğu karşılaştırılması**

	<b>Böbrek Taşı</b>	<b>n</b>	<b>Ort.</b>	<b>ss.</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>T</b>	<b>p</b>
<b>Sağ Böbrek Pelvis Renalis Açısı</b>	Var	50	53,93	4,75	46,00	69,40	<b>-2,282</b>	<b>0,025</b>
	Yok	50	56,39	5,98	43,30	68,50		
<b>Sol Böbrek Pelvis Renalis Açısı</b>	Var	50	57,52	5,10	46,20	68,70	<b>2,418</b>	<b>0,017</b>
	Yok	50	60,33	6,45	47,80	78,90		
<b>Sol Parankim Kalınlığı</b>	Var	50	22,58	4,21	15,00	33,00	<b>2,456</b>	<b>0,016</b>
	Yok	50	24,38	3,02	18,00	31,00		
<b>Sağ Böbrek Uzunluğu</b>	Var	50	50,96	11,04	24,00	79,00	0,433	0,666
	Yok	50	51,74	6,38	35,00	69,00		
<b>Sağ Böbrek Parankim Hacmi</b>	Var	50	2053,69	354,58	1047,30	2875,10	0,719	0,474
	Yok	50	2000,25	388,29	1195,00	2750,80		
<b>Sol Böbrek Parankim Hacmi</b>	Var	50	2094,41	355,55	1478,10	3436,70	1,629	0,106
	Yok	50	1980,63	342,61	1385,10	3054,00		

**n:** Kişi sayısı **Ort.:** Ortalama **ss.:** Standart sapma **Min:** Minimum değeri **Max:** Maximum değeri **t:** T puanı

**p:** Anlamli farklılık,

\* Bağımsız t testi

†Ölçümde kullanılan uzunluk, kalınlık değerleri milimetre, açı derece ve hacim ölçümü milimetrekare cinsinden ifade edilmiştir.

Sağ böbrek pelvis renalis açısı ölçüm değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (53.93°), böbrek taşı olmayanlara göre (56.39°) daha düşük bulunmuştur. Sol böbrek pelvis renalis açısı ölçüm değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (57.52°), böbrek taşı olmayanlardan ( 60.33°) yine daha düşük bulunmuştur. Elde edilen ölçüm değerleri her iki böbrekte karşılaştırıldığında böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05).

Sol parankim kalınlığı değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (22.58 mm), böbrek taşı olmayanlara göre (24,38 mm) daha düşük çıkmış olup, ölçüm değerleri açısından böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

Sağ böbrek parankim hacmi ölçüm değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (2053.69 mm<sup>2</sup>), böbrek taşı olmayanlarda göre (2000.25 mm<sup>2</sup>) daha yüksek bulunmuştur. Sol böbrek parankim hacmi ölçüm değeri ortalaması ise böbrek taşı olanlarda (2094.41 mm<sup>2</sup>), böbrek taşı olmayanlara göre ( 1980.63 mm<sup>2</sup>) daha yüksek sonuca varılmıştır. Elde edilen ölçüm değerleri her iki böbrekte karşılaştırıldığında böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmüştür (p<0,05).

Tomografi üzerinden yapılan tespitlerle ekstrarenal pelvis varlığı ile böbrek taşı varlığı arasındaki ilişkiye ait sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7. Tomografi üzerinden yapılan tespitlerle ekstrarenal pelvis varlığı ile böbrek taşı varlığı arasındaki ilişkiye ait sonuçlar**

	BÖBREK TAŞI				X <sup>2</sup>	p**
	Var		Yok			
Değişkenler	Sayı	Yüzde*	Sayı	Yüzde*		
Ekstrarenal Pelvis						
Yok	44	88,0	50	100,0	-	0,03 <sup>f</sup>
Var	6	12,0	-	-		

**Yüzde:** Sütun yüzdesi **X<sup>2</sup>:** Ki-kare testi dağılımı **p:** Anlamlılık durumu **f:**Fisher’in Kesin testi  
\*Ki-kare testi

Buna göre araştırmada böbrek taşı pozitifliği ile ekstrarenal pelvis varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır (p= 0,03). Böbrek taşı olan hastalarda ekstrarenal pelvis sıklığı, olmayanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Böbrek taşı varlığına göre tomografi üzerinde yapılan ölçümlerde üreteropelvik bileşke, üreter ve üreterovezikal bileşke genişliklerine ait değişkenlerinin karşılaştırılması yapılarak

istatistiksel olarak veri setinin normal dağılıma uyum göstermediği parametreler Tablo 8’de verilmiştir.

**Tablo 8. Böbrek taşı varlığına göre tomografi üzerinde yapılan ölçümlerde üreteropelvik bileşke, üreter ve üreterovezikal bileşke genişliklerine ait değişkenlerinin karşılaştırılması**

	Böbrek Taşı	n	Ort.	ss.	Min	Max	Sıra Ort.	z	P
<b>Sağ üreteropelvik bileşke genişliği</b>	Var	50	8,58	3,88	4	26	50,58	-0,028	0,978
	Yok	50	7,94	1,70	5	12	50,42		
<b>Sol üreteropelvik bileşke genişliği</b>	Var	50	8,94	4,75	4	28	<b>53,92</b>	<b>-2,388</b>	<b>0,020*</b>
	Yok	50	7,26	1,48	5	11	<b>47,08</b>		
<b>Sağ üreter genişliği</b>	Var	50	6,22	2,25	3	13	48,36	-0,754	0,451
	Yok	50	6,38	1,85	4	13	52,64		
<b>Sol üreter genişliği</b>	Var	50	6,20	2,15	4	14	46,93	-1,253	0,21
	Yok	50	6,42	1,54	4	12	54,07		
<b>Sağ üreterovezikal bileşke genişliği</b>	Var	50	5,52	1,22	3	9	46,97	-1,278	0,201
	Yok	50	5,86	1,07	4	8	54,03		
<b>Sol üreterovezikal bileşke genişliği</b>	Var	50	5,52	1,22	3	8	45,76	-1,703	0,089
	Yok	50	5,88	1,08	4	9	55,24		

**n:** Kişi sayısı. **Ort.:** Ortalama. **ss.:** Standart sapma. **Min:** Minimum değeri. **Max:** Maximum değeri. **z:** Zpuanı.

**p:** Anlamli farklılık.

\* Mann-Whitney U testi.

† Ölçümde kullanılan genişlik değerleri milimetre cinsinden ifade edilmiştir.

Sol üreteropelvik bileşke genişliği ölçüm değeri ortalaması böbrek taşı olanlarda (8.94 mm), böbrek taşı olmayanlardan (7.26 mm) daha yüksek çıkmıştır. Elde edilen ölçüm değerleri karşılaştırıldığında böbrek taşı olanlar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (p<0,05).

Tomografi üzerinden tespit edilen böbrek taşı olanların abdominal aorta kalsifikasyon varlığına dair sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

**Tablo 9. Tomografi üzerinden tespit edilen böbrek taşı olanların abdominal aorta kalsifikasyon varlığına dair sonuçlar**

	<b>BÖBREK TAŞI</b>				<b>X<sup>2</sup></b>	<b>p**</b>
	<b>Var</b>		<b>Yok</b>			
<b>Değişkenler</b>	<b>Sayı</b>	<b>%</b>	<b>Sayı</b>	<b>%</b>		
<b>Abdominal Aortada Kalsifikasyon</b>						
Yok	38	76,0	43	86,0	1,6	0,20
Var	12	24,0	7	14,0		

%%: Sütun yüzdesi. **X<sup>2</sup>**: Ki-kare testi dağılımı. **p**: Anlamlı farklılık . \*Ki-kare Testi.

Araştırmada böbrek taşı pozitifliği ile abdominal aorta kalsifikasyonu görülme sıklığı arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark kaydedilmemiştir (p>0,05)

## TARTIŞMA

Böbrek taşı geçmiş yıllardan günümüze kadar görülme sıklığının yüksek ve tekrar eğiliminde olması nedeniyle en sık görülen üriner sistem hastalığıdır. Genetik, metabolik ve çevresel faktörlerin taşın oluşumunda risk oluşturmasının yanı sıra anatomik etkenler olan böbrek anomalilerinde de taşın yatkınlık görülmektedir. Böbrek taşında; fiziksel muayene, laboratuvar bulguları, DÜSG, İVP, BT gibi radyolojik görüntüleme yöntemleri ile tanı konur. DÜSG görüntüleme yöntemiyle kalsiyum içeren taşları görüntülerken; İVP’de kontrast madde verilerek radyoopak taşın tespiti ve böbrek anatomisi hakkında bilgi verir. BT ise taş protokünde üriner sistem taşların görüntülenmesinde ve üç düzlem üzerinde incelenmesine olanak sağlar (35).

Çalışmamızda görüntüleme yöntemleri olan İVP ve BT üzerinden farklı metotlar kullanarak böbrek taşı olan ve böbrek taşı olmayan grupta morfometrik ölçümler yaptık. Böbrek taşının oluşmasında anatomik etkenleri araştırmayı, çıkan sonuçları literatürdeki çalışmalarla karşılaştırarak böbrek taşına yatkınlık oluşturabilecek anatomik yapıların ortaya çıkmasını ve ileride yapılacak çalışmalara da katkı sağlamayı amaçladık.

Bayrak ve arkadaşları Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz bölgesinde yaptığı çok merkezli İVP ve BT üzerinden retrospektif olarak gerçekleştirdiği çalışmada, taşın konumu tespitinde Güneydoğu Anadolu grubunda en çok alt kalikte (%34.7) taş görülürken, Karadeniz grubunda en çok pelvis ve multikalisiyel yerleşimde (%37.8) taş tespit edilmiş ve taşın lateralitesi açısından farklılık bulunmamıştır (41).

Bizim tek merkezli ve Tekirdağ ilinde yapılan çalışmamızın sonucunda taşın en çok pelvis ve multikaliksiyel (%53.3) ve ikinci sırada da alt kalikte (%30) yerleştiği, taraf olarak da en çok sağ böbrekte (%43.3) konumlandığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde tomografi üzerinde



böbrek taşı tespitimizde %42'sinde her iki böbrekte görülürken, %32'sinde sağ böbrekte izlenerek birbirine yakın değerler bulunmuştur. Çalışmaya katılan hastalar birbirinden bağımsızdır ve iki ölçümde de sağ böbrekte taş görülme oranı yüksek tespit edilmiştir.

Böbrek taşının lateralizasyonu çalışmalarına bakıldığında Karşıyakalı ve arkadaşları yaptığı araştırmada %59.3 sağ böbrekte, %40.7 sol böbrekte taş yerleşimini bulmuşlardır (71). Yılmaz ve arkadaşlarının çalışmasında ise bilateral %61.3 iken, tek taraflı %43.3 oranında görülmüştür (72).

Müslümanoğlu ve arkadaşları Türkiye üzerinde yaptığı epidemiyolojik çalışmada Güneydoğu Anadolu bölgesinden özellikle geniş bir etnik grubun Marmara bölgesine göç almasının böbrek taşının artmasına neden olduğunu vurgulamışlardır (73). Tekirdağ ilinin göç alması nedeniyle taşın yerleşimi ve lateralizasyon açısından literatürde bahsettiğimiz çalışmalara benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

İntravenöz pyelografide elde ettiğimiz verilerimizi literatür ışığında değerlendirecek olursak;

Üst infundibulum genişliği ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında; Küpeli ve arkadaşları yaptığı çalışmada üst infundibulum genişliği ortalama değerleri alt kaliks taşı olanlarda 4.19 mm, kontrol grubunda ise 3.01 mm bulmuşlar. Gruplar kıyaslandığında üst infundibulum genişliğinin taşı olan hastalar lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturacak düzeyde yüksek tespit etmişler (74).

Diğer bir çalışma olan Zanten ve arkadaşları üst infundibulum genişliğiyle ilgili yaptığı araştırmada üst infundibulum genişliği ortalama değerleri böbrek taşı olan grupta 4.1 mm, kontrol grubunda ise 3.8 mm ölçülmüştür (75).

Her iki çalışmada da sağ ve sol böbrek ayrımı gözetmeden toplam ortalama değerler verilmiş olup, üst infundibulum genişliği böbrek taşı olan grupta daha geniş tespit edilmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada da sağ ve sol böbreğe ait üst infundibulum genişliği benzer şekilde böbrek taşı olanların değerleri daha yüksek tespit edildi. Sol üst infundibulum genişliği taşı olan hastalarda (7.61 mm), kontrol grubundan (5.69 mm) istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturacak oranda yüksek bulundu. Bunun nedenininde üst kaliksin genişliğinin artmasına bağlı olarak drene olunan metabolik atıkların, pelvikalisiyel sistemde birikmesi sonucu taş oluşumuna daha çok yakınlık oluşturduğu düşüncesine vardık.

Orta infundibulum genişliği literatürde incelediğimizde genel olarak üst, orta ve alt infundibulum genişliği ortalamasının alındığı sonuçlarla karşılaştık. Sadece orta infundibulum

genişliğinin değerlendirildiği çalışma olan Küpeli ve arkadaşlarının araştırmasında taşı olan grupta 3.05 (1-10) mm; kontrol grunda ise 2.71 (1-10) mm bulmuşlardır (76). Yaptığımız çalışmada ise sağ orta infundibulum genişliği böbrek taşı olanda 7.19 mm, kontrol grubunda 6.03 mm, sol orta infundibulum genişliği ise böbrek taşında 6.25 mm, kontrol grubunda ise 6.38 mm ölçülmüştür. Elde ettiğimiz veriler kontrol grubuna literatürdeki gibi yakın olup, istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır.

Alt infundibulum genişliğiyle ilgili yapılan çalışmalarda ise şahinkanat ve arkadaşları alt infundibulum genişliğini böbrek taşlı ölçümlerde  $4.45 \pm 2.6$  mm bulurken, kontrol grubunda ise  $4.91 \pm 2.8$  mm ölçüm sonucuna vararak karşılaştırma sonucunda yakın değerler elde etmişlerdir (100). Çalışmamızda alt infundibulum genişliği sağ tarafa ait ölçümlerde böbrek taşı olanlarda 8.47 mm, kontrol grubunda 7.63 mm; sol tarafa ait ölçümlerde ise böbrek taşı olanlarda 8.04 mm, kontrol grubunda ise 6.58 mm bulunmuştur. Elde ettiğimiz veriler kontrol grubuna literatürdeki gibi yakın olup, istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Alt infundibulumun konum olarak renal pelvisin altında kalmasından kaynaklı genişliğini çok fazla etkilemediğini söyleyebiliriz.

Üst ve orta infundibulum uzunluklarına ait ölçümler literatürde bakıldığında alt infundibulumla birleştirelerek verilmiştir. Literatürde ayrı olarak bakılan ölçümler çok az rastlanmaktadır. Küpeli ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada üst infundibulum uzunluğu böbrek taşlı olanlarda  $11.6 \pm 5.1$ , kontrol grubunda ise  $12.3 \pm 6.6$  mm bulunmuştur. Orta infundibulumla ait değerleri ise böbrek taşlı olanlarda 7.51 mm (2-18), kontrol grubunda ise 7.67 mm (1-17)  l lm şt r (76).

Acar ve arkadaşları sadece üst infundibulum uzunluğuna ait ölçüm yapmış ve böbrek taşı olan ölçümlerde  $11.9 \pm 5.5$  mm, kontrol grubunda ise  $10.6 \pm 5.6$  mm sonucunu bulmuşlardır (78).

Kendi alışmamızda üst ve orta infundibulum uzunlukları ayrı olarak ele aldık ve SECTRA  l m birimini kullandık. Literatürdeki ölçümlerin cetvelle yapıldığı bildirilmiştir. Sağ tarafa ait üst infundibulum uzunluğu böbrek taşı olanlarda 39.58 mm, kontrol grubunda 36.14 mm, sol tarafa dair ölçüm sonuçları böbrek taşı olanlarda 41.89 mm, kontrol grubunda ise 38.38 mm bulduk. Orta infundibulum uzunluğuna ait değerler ise sağ tarafta böbrek taşı olanlarda 30.44 mm, kontrol grunda 33.18 mm; sol tarafa ait ölçümlerde ise böbrek taşı olanlarda 32.47 mm, kontrol grubunda ise 31.34 mm bulunmuştur. Burada istatistiksel anlamlı sonuç elde etmesekte üst infundibulum uzunluğu böbrek taşı olanlarda biraz uzun bulunmuştur. Böbreğin drenajın üst ve orta infundibulum seviyelerinden pelvis renalise doğru olmasından

kaynaklı herhangi bir fark olmadığını ve literatürdeki üst ve orta infundibulum yüksekliğine ait veri yetersizliğinin, çalışmamızın verileri kullanılarak katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Elbahnasy ve arkadaşları böbrek taşı olan bireylerde alt infundibulum uzunluklarıyla ilgili yaptığı çalışmada sağ alt infundibulum uzunluğu 36.4 mm, sol alt infundibulum uzunluğu 35.3 mm bulunmuştur (69). Ghoneim ve arkadaşları alt infundibulum uzunluklarıyla ilgili yaptığı çalışmada böbrek taşı olanlarda alt infundibulum uzunluğu 35.5 mm, kontrol grubunda alt infundibulum uzunluğu 33,1 mm ölçülmüştür. Ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (92).

Turna ve arkadaşları üst, orta, alt infundibulum uzunluklarının ortalamasını alarak yaptığı çalışmada böbrek taşı olanlarda 36.5 mm, kontrol grubunda 31.9 mm bulunmuştur (80).

Ölçümlerimizde alt infidibulum uzunluğuna ait elde ettiğimiz veriler böbrek taşı olanlarda sağ alt infidibulum uzunluğu 31.87 mm, sol alt infidibulum uzunluğu 33.86 mm; kontrol grubunda sağ alt infidibulum uzunluğu 30.57 mm, sol alt infidibulum uzunluğu 33.14 mm sonucu elde edilerek literatürdeki gibi istatistiksel anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Üst ve alt infundibulopelvik açılarına yönelik Binbay ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, üst infundibulum açısı böbrek taşlı ölçümlerde  $130.3^{\circ} \pm 39.3^{\circ}$ , kontrol grubunda ise  $128.1^{\circ} \pm 37.0^{\circ}$ , alt infundibulopelvik açı değerleri ise böbrek taşlı ölçümlerde  $55.7^{\circ} \pm 24.2^{\circ}$ , kontrol grubunda ise  $57.3^{\circ} \pm 26.1^{\circ}$  sonuçlarını elde etmiştir (81).

Bizim elde ettiğimiz üst infundibulopelvik açı ortalama değerleri sağa ait böbrek taşlı ölçümlerde  $148.41^{\circ}$ , kontrol grubunda  $153.96^{\circ}$ , sola ait böbrek taşlı ölçümlerde  $156.39^{\circ}$ , kontrol grubunda ise  $160.36^{\circ}$  bulunmuştur. Binbay ve arkadaşlarının yaptığı çalışmadaki gibi üst infundilopelvik açının böbrek taşlı ve kontrol grubunda istatistiksel fark oluşturmayan benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Üst infundilbulumun infundibulopelvik akstan taş olmasına rağmen uzaklaşmadığını görmekteyiz. Taşın konumlandırmasında üst kaliksiyel yerleşimin (%10), pelvikalkiksiyel ve multikaliksel yerleşimin (%53.3) olması üst infidibulumun yükünün daha az olduğunu göstermektedir.

Orta infundibulopelvik açı ile ilgili yapılan çalışmalarda genel olarak üst ve alt infundibulopelvik açının dahil edilip ortalamasının alındığı sonuçlarla karşılaştık. Az sayıdaki araştırmalardan biri olan Küpeli ve arkadaşlarının çalışmasına baktığımızda orta infundibulopelvik açı böbrek taşı olanlarda  $101.28^{\circ}$  ( $20^{\circ}$ - $145^{\circ}$ ), kontrol grubunda ise  $110.57^{\circ}$  ( $40^{\circ}$ - $155^{\circ}$ ) olarak bulunup, anlamlı bir fark tespit edilmemiştir (76). Bizim çalışmamızda orta infundibulopelvik açının sağ tarafta böbrek taşı olanlarda  $99.53^{\circ}$ , kontrol grubunda  $89.45^{\circ}$ ; sol tarafta böbrek taşı olanlarda  $101.89^{\circ}$ , kontrol grubunda da  $97.60^{\circ}$  ölçülmüş olup, Küpeli ve

arkadaşlarının çalışmasına göre sonuçlarımız kontrol grubuna göre daha yüksek çıksada, literatürdeki gibi istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir.

Gözen ve arkadaşları alt kaliks taşı olanlarda alt infundibulopelvik açı ölçümüyle ilgili vardığı sonuçlarda böbrek taşı olanlarda  $55.33^{\circ} \pm 21.06^{\circ}$ , kontrol grubunda  $62.51^{\circ} \pm 20.65^{\circ}$  bulunmuştur (85). Diğer bir alt kaliks taşıyla ilişkili Arpalı ve arkadaşları yaptığı çalışmada alt infundibulopelvik açı ortalama ölçüm değerleri böbrek taşı olanlarda  $37.75^{\circ}$ , kontrol grubunda ise  $50.22^{\circ}$  bulunmuştur (87). Yapılan alt kaliks taşına yönelik ölçümlerde alt kaliks alt infundibulopelvik açı böbrek taşı olanlarda daha düşük bulunmasına rağmen istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir.

Gökalp ve arkadaşları alt infundibulopelvik açığa baktıklarında böbrek taşı olanlarda  $86.17^{\circ} \pm 17.39^{\circ}$ , kontrol grubunda ise  $86.95^{\circ} \pm 22.89^{\circ}$  ölçülmüş ve anlamlı bir fark bulunamamıştır (84).

Çalışmamızda Elbahnasy ve arkadaşlarının tanımladığı ölçüm metodu kullanarak ve belirli bir dağılım gösteren üst, orta ve alt kaliks taşı olan ölçümlerde sağ alt infundibulopelvik açı  $55.19^{\circ}$  bulunurken, böbrek taşı olmayan ölçümlerin sonucu  $46.03^{\circ}$  bulundu. Gökalp ve arkadaşların yaptığı çalışmada alt infundibulopelvik açıları arasında yakın değerler elde edilmesine rağmen; Gözen ve Arpalı'nın arkadaşlarıyla alt kalikse yönelik yaptığı çalışmada böbrek taşı olanlarda alt infundibulopelvik açı daha düşük bulunmuştur. Alt kaliks yükünün artmasının infundibulopelvik açıyı daha azalttığını düşünmekteyiz. Bizim çalışmamızda böbrek taşının yerleşimine bakıldığında pelvis ve mutikaliklerde (%53.3), alt kalikte (%30), üst kaliks (%10) ve orta kalikte (%6,7) görülmesi pelvis ve multikalikslerdeki yükü artırarak ve üreteropelvik akstan uzaklaşarak daha çok geniş açı almasına yol açtığını düşünmekteyiz.

Pelvikaliksiyel alanla yapılan çalışmalarda, kalikslerdeki taşında alana dahil edilmesi ve alanın pelvikaliksiyel hacmi= $0.6 \times (\text{pelvikaliksiyel alan})^{1.27}$  formülüyle dönüştürülerek yüzey alan hacmi bulunmuştur (78). Bizim yaptığımız çalışmada pelvikaliksiyel alanı etkileyecek kaliks taşları dahil edilmedi ve sadece pelvikaliksiyel alan ölçümü hesaplandı.

Gürocak ve arkadaşlarının pelvikaliksiyel alan ölçümü ile ilgili yaptığı çalışmada, böbrek taşı olanlarda  $1850 (1505-17138) \text{ mm}^2$ , kontrol grubunda ise  $2621,2 (582-7037) \text{ mm}^2$  saptanmış ve yapılan istatistiksel anlamlı bir sonuca varılmamıştır (85).

Bizim yaptığımız ölçümde ise sağ böbreğe ait böbrek taşı olanlarda pelvikaliksiyel alan ölçümü  $1291.16 \text{ mm}^2$ , kontrol grubunda  $1157.08 \text{ mm}^2$ , sol böbreğe ait böbrek taşı olanlarda  $1305.39 \text{ mm}^2$ , kontrol grubunda  $936.76 \text{ mm}^2$ , ölçülmüş ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Arzoz-Fabregas ve arkadaşlarının infundibuler yükseklikle ilgili yaptığı ölçümlerde: böbrek taşı olan hastalarda  $26.6 \pm 7.4$  mm, böbrek taşı olmayanlarda  $21.7 \pm 5.6$  mm tespit edilmiştir (86).

Diğer bir çalışma Leykamm ve arkadaşlarının infundibuler yüksekliği ölçümü ile ilgili yaptığı çalışmada ortalama ölçüm değerleri böbrek taşı olanlarda 25.7 mm, kontrol grubunda 20.5 mm bulunmuştur (88). Her iki çalışmaya baktığımızda infundibuler yükseklik böbrek taşı olan ölçümlerde daha yüksek tespit edilmiştir.

Bizim çalışmamız da sağ infundibuler yükseklik böbrek taşı varlığına göre kıyaslandığında, böbrek taşı olanların sağ infundibuler yükseklik ortalaması 21.45 mm, böbrek taşı olmayanların sağ infundibuler yükseklik ortalaması 15.72 mm ölçülerek literatürle paralel sonuç elde edilmiştir. İfundibuler yükseklik arttıkça idrarın pelvis renalisde daha çok göllenmesinin taşa neden olabileceğini düşünmekteyiz.

Tomografi ölçüm verilerimizi literatür ışığında değerlendirecek olursak;

Şanal ve arkadaşları sağ ve sol böbreğin pelvis renalis açısı ölçümlerinde taşı olanlarda ortalama  $55^\circ \pm 9$ , taşı olmayanlarda ortalama  $61^\circ \pm 11$  bulmuş, taşlı olanların taşsızlara göre daha düşük olduğunu tespit etmişler (88).

Çalışmamızda taşı olanlarda böbreğin pelvis renalis açısı ortalamaları sağ böbrekte  $53.93^\circ$  ve sol böbrekte  $57.52^\circ$ , kontrol grubunda ise sağ böbrekte  $56.39^\circ$  ve sol böbrekte  $60.33^\circ$  ölçüldü ve istatistiksel olarak anlamlılık oluşturacak düzeyde düşük çıkmıştır. Elde ettiğimiz ölçüm sonuçları literatürle paralellik göstermektedir. Böbrek açısı gelişimsel olup vücut pozisyonuna göre şekil almasıyla böbrek açısına bakarak ileride böbrek taşına yakalanma ihtimali gözönüne alınabilir.

Karalar ve arkadaşlarının parankim kalınlığı ile ilgili yaptıkları çalışmada, böbrek taşı olanlarda parankim kalınlığı ortalaması  $11.35 \pm 5.97$  cm, taşı olmayanlarda parankim kalınlığı ortalaması  $15.56 \pm 5.46$  cm bulunmuş olup, böbrek taşı olanların parankim kalınlığı düşük çıkmıştır (89).

Üyetürk ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada böbrek taşı olan 103 hastanın parankim kalınlığını  $17.2 \pm 7.2$  mm bulmuşlar ve parankim kalınlığı azalmasına bağlı 80 hastada hidronefroz tespit etmişlerdir (90).

Bizim yaptığımız parankim kalınlığı ölçümlerinde; böbrek taşı olanların sağ 22.64 mm, sol 22.58 mm, böbrek taşı olmayanlarda sağ 25.02 mm, sol 24.38 mm istatistiksel olarak anlamlı olacak düzeyde daha düşük bulunmuştur. Parankim kalınlığıyla ilgili yapılan çalışmalar

gösteriyor ki böbreği olumsuz etkileyen taş, parankim kalınlığını azaltmakta ve hidronefroz durumuna getirmektedir.

Aydoğan ve arkadaşlarının renal taş tespit edilen hastalar üzerinde yaptığı çalışmada sağ böbrekte üst ve alt poller arası mesafe  $99.49 \pm 18$  mm, sol böbrekte alt ve üst poller arası mesafe  $95.40 \pm 11.91$  mm ölçülmüştür (91).

Hwang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada böbrek üst ve alt polleri arasında mesafe ölçülmüş; sağlıklı bireylerde sol böbrek üst ve alt polleri arasındaki mesafe  $11.5 \pm 0.9$  cm, sağ böbrek üst ve alt polleri arasında mesafe  $11.4 \pm .2$  cm bulunmuştur (92).

Çalışmamızda sağ ve sol böbrek polleri arasındaki mesafe taşı olan hastalarda (sağ 107.47 mm ve sol 107.21 mm) taşı olmayan kontrol grubuna göre (sağ 112.48 mm ve sol 114.08 mm) istatistiksel açıdan anlamlı olacak düzeyde düşük olduğu tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz veri literatürle paralellik göstermektedir.

Glondy ve arkadaşları sağlıklı 1040 kişinin aksiyel görüntüler üzerinden böbrek uzunluğunu ölçmüş; böbrek uzunluğu sağ tarafta 55.8 mm, sol tarafta 51.2 mm bulunmuştur (77).

Yaptığımız çalışmada sağ ve sol böbrek uzunluğuna ait taşı olan hastaların ölçüm değerleri ile (sağ 50,96 mm ve sol 48,38 mm), kontrol grubu arasında (sağ 51.74 mm ve sol 49.18 mm) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Yaptığımız literatür taramalarında çalışmamızdakine benzer karşılaştırmalı ölçüme rastlayamasak da Glondy ve arkadaşlarının sağlıklı bireylerde elde ettikleri verilere paralel ölçüm değerlerine ulaştık.

Literatürde böbrek taşı olanla, sağlıklı grubun karşılaştırmasını yapan çalışmaya rastlayamadık. Glodny ve arkadaşları sağlıklı bireyler üzerinde yaptığı böbrek genişliği ölçümünde sağ böbrek genişliğini 51.3 mm, sol böbrek genişliğini 53.3 mm değerinde bulmuştur (93).

Böbrek genişliğiyle ilgili elde ettiğimiz sonuçlara baktığımızda; taşı olanların ölçüm değerleri (sağ 56.26 mm ve sol 56.86 mm) kontrol grubuna oranla (sağ 53.66 mm ve sol 53.70 mm) daha yüksek bulunmuştur. Bununda sebebinin taşın hidronefroza bağlı olarak böbrek boyutunda değişikliğe yol açtığını düşünmekteyiz.

Böbrek parankim hacmi ile yapılan çalışmalarda literatürde sayısal veri verilmemişti. NG ve arkadaşları böbrek fonksiyonlarını değerlendiren bir formül kullanmışlar ( $\%CrCl = (1.00) \times \%CTvol - 14.27$ ) ve taşlı grubun obstrüksüyona bağlı artış gösterdiği sonucuna varmışlar (94).

Çalışmamızda böbrek parankim hacmiyle ilgili yaptığımız ölçümde böbrek taşı grupta sağ böbrek parankim hacmi 2053.69 mm<sup>2</sup>, kontrol grubunda 2000.25 mm<sup>2</sup>; böbrek taşı grupta sol böbreğe ait parankim hacmi 2094.41 mm<sup>2</sup>, kontrol grubunda ise 1980.63 mm<sup>2</sup> bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kendi sonuçlarımızla literatürdeki bilgiyi ele alırsak böbrek taşının parankim üzerinde hacimsel artış yaptığını söyleyebiliriz.

Literatüre baktığımızda ekstrarenal pelvis varyasyonu ile ilgili yapılan çalışmalar çok az sayıdaydı. Sim araştırmasında yaklaşık %10 oranında ekstrarenal pelvis varyasyonunu tespit etmiş ve bunu herhangi bir patolojiye bağlamamıştır (95). Çalışmamızda ekstrarenal pelvis sadece taşı olan hasta grubunda rastladık. Dolayısıyla ekstrarenal pelvisi olan kişilerde taş oluşma ihtimali akıldan çıkarılmamalıdır.

Ölçümü yaptığımız üreteropelvik bileşke, üreter ve üreterovezikal bileşke genişliği yöntemlerinde belirttiğimiz ile aynı teknikleri kullanan çalışmalar taranmıştır. Kendi yaptığımız ölçüm değerleri bulgular sırasıyla verecek olursak; üreteropelvik bileşke genişliği ortalama değerleri sağ böbrek taşı olanlarda 8.58 (4-26) mm, sol böbrek taşı olanlarda 8.94 (4-28) mm; kontrol grubunun ise sağ böbrekte 7.94 (5-12) mm, sol böbrekte 7.26 (5-11) mm ölçüldü.

Üreter genişliğine dair yaptığımız ölçümlerin ortalama değerleri sağ böbrek taşı olanlarda 6.22 (3-13) mm, sol böbrek taşı olanlarda 6.20 (4-14) mm; kontrol grubunun ortalama değerleri ise sağ böbrekte 6.38 (4-13) mm, sol böbrekte 6.42 (4-12) mm ölçüldü.

Üreterovezikal bileşkeye genişliğine ait ortalama ölçüm değerlerimiz sağ böbrek taşı olanlarda 5.52 (3-9) mm, sol böbrek taşı olanlarda 5.52 (3-8) mm; kontrol grubunun ise sağ böbrekte 5.86 (4-8) mm, sol böbrekte 5.88 (4-9) mm ölçüldü.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında ise; Song ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada üriner sistem taş hastalığı olan 44 kişiden 29'unda üreterovezikal bileşkede, 16'ında proksimal üreterde, 5'inde üreteropelvik bileşkede taş tespit edilmiş ve üreteropelvik bileşke, üreter ve üreterovezikal bileşke genişlik ölçümleri yapılmıştır. Çalışmada üreteropelvik bileşke genişliği 10.2±8.9 mm, üreter genişliği 5.3±2.93 mm, üreterovezikal bileşke genişliği ise 3.77±1.71 mm ölçülmüştür (96). Çalışmamızdaki sonuçları Song ve arkadaşları ile kıyasladığımızda üreter genişliğinde aynı sonuçları bulurken, üreteropelvik bileşke genişliği çalışmamızda daha düşük, üreterovezikal bileşke genişliği de daha yüksek değer de bulundu. Bizim çalışmamızda sadece böbrek taşı olanları ölçüme dahil ettiğimiz için üreteropelvik genişliğin daha dar olmasından kaynaklı, taşın üretere doğru ilerlemesinin engellendiği ve üreter taşlarının üreterovezikal bileşke genişliğinin daha az olduğu görülmektedir. Buradan anatomik genişliğin daha az olan yerlerde taşın daha çok görülebileceğini söyleyebilmekteyiz.

Herek ve arkadaşları (97) üreter taşlarını dahil ettiği çalışmada üreteropelvik bileşke genişliği ortalama 10 mm, taşsız olanlarda ortalama 3.95 mm ölçülmüştür. Yapılan çalışmalarda üreteropelvik bileşke ve üreter çapı ölçümleri ile böbrek ve pelvis renalis'in ön-arka çapları arasında istatistiksel olarak anlamlı korelasyon saptanmıştır.

Abdominal aort kalsifikasyonu varlığıyla böbrek taşı arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalardan biri olan, Hulbert ve arkadaşlarının çalışmasında aort kalsifikasyonu olanların %5.4'ünde böbrek taşı görüldüğünü tespit etmişler (98). Tanaka ve arkadaşları abdominal aortada kalsifikasyonu belirli bir indeks formülüyle böbrek taşı olan ve sağlıklı grup arasında kıyaslama yapmış ve taşı olan grubun indeksi 7.1 iken, sağlıklı grubun 6.7 bulmuştur (99). Bizim yaptığımız çalışmada böbrek taşı olanlarda abdominal aorta kalsifikasyon varlığını %24 olarak bulduk. Böbrek taşının gelişmesinde oluşan taşın mineralizasyon sistemi vasküler yapıdadır oluşturduğu kalsifikasyon hayati değer taşımaktadır. Her iki durum birbirine yakınlık oluşturabileceği ihtimali gözönüne alınarak, oluşabilecek rahatsızlıklara karşı önlem alınabilir.



## SONUÇLAR

Çalışmamızın amacı böbrek taşı olan bireyler ile sağlıklı bireylerin radyolojik görüntüleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografi ve intravenöz pyelografi görüntüleri üzerinden morfometrik ölçümlerini karşılaştırarak böbrek taşı oluşumunda anatomik yapıların etkisinin varlığını araştırmak ve ulusal veri tabanına katkı sağlamaktır.

Çalışmamızda radyolojik görüntüleme yöntemlerinden kullanarak tomografi üzerinden 50 böbrek taşı olan, 50 böbrek taşı olmayan; İVP’de 30 böbrek taşı olan, 30 böbrek taşı olmayan olacak şekilde üriner sistem morfometrisini karşılaştırmasını yaptık. Çıkan sonuçların literatürle karşılaştırmasını yapıp bizim çalışmamızla benzerliklerini ve farklılıklarını ortaya koyduk.

İVP ve tomografi görüntülerine göre böbrek taşının yerleşimi ve konumu hakkında elde ettiğimiz sonuçlar literatürle benzerlik göstermekteydi. İVP üzerinden infundibulumaya yönelik ölçümlerden elde ettiğimiz verilere göre; böbrek taşı olanlarda sağ üst infundibulum genişliği, sağ infundibulopelvik açısı, sağ infundibulum yükseklik ve sol infundibulum genişliğinde daha yüksek bulunmuş ve istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Orta infundibulum uzunluğu ve orta infundibulopelvik açısı böbrek taşı olanlarda daha yüksek bulunmasına rağmen anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Tomografi görüntülerinde yaptığımız ölçüm sonuçlarına göre; böbrek taşı olanlarda sağ parankim kalınlığı, sağ ve sol böbrek üst ve alt polleri arasındaki mesafe, sağ böbrek pelvis renalis açısı, sol parankim kalınlığı daha düşük, sol ureteropelvik bileşke ve sol böbrek genişliği ise yüksek bulunmuş ve istatistiksel olarak da anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ayrıca yaptığımız ekstrarenal pelvis varlığının böbrek taşı oluşumunda yüksek bir payı olduğunun sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak radyolojik görüntülemelerden elde ettiğimiz veriler gözönüne alınarak, ileride böbrek taşına yakalanma ihtimalini ve taşın oluşturabileceği anatomik değişikliklerin öngörülebilir olduğu düşüncesindeyiz. Ayrıca benzer konuda yapılacak radyolojik anatomi çalışmalarına ışık tutacağı ve ölüm verilerimizin de literatüre katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

## ÖZET

Çalışmamızın amacı böbrek taşı olan bireyler ile sağlıklı bireylerin radyolojik görüntüleme yöntemi olan bilgisayarlı tomografi ve intravenöz pyelografi görüntüleri üzerinden morfometrik ölçümlerini karşılaştırarak böbrek taşı oluşumunda anatomik yapıların etkisinin varlığını araştırmaktır.

Çalışmamızda Namık Kemal Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'ne ait PACS sisteminden üzerinden belirlenen 20-70 yaş arası böbrek taşı olanlar ve sağlıklı grup olarak belirlediğimiz üriner sistem üzerinden taş hastalığı olmayan iki grup belirlendi. Kullanılan radyolojik yöntemlerde ise intravenöz pyelografi 30 böbrek taşı olan, 30 böbrek taşı olmayan; bilgisayarlı tomografide de 50 böbrek taşı olan, 50 böbrek taşı olmayanların görüntüleri üzerinden morfometrik ölçümler yapıldı.

Çalışmamız sonucunda intravenöz pyelografide böbrek taşı olanlarda sağ üst infundibulum genişliği, sağ infundibulopelvik açı, sağ infundibuler yükseklik ve sol infundibulum genişliğe ait ölçümlerde anlamlı bir fark gözlenmiştir ( $p<0,05$ ). Tomografide ise yine böbrek taşı olanlarda sağ parankim kalınlığı, sağ ve sol böbrek üst ve alt polleri arasındaki mesafe, sağ böbrek pelvis renalis açısı, sol parankim kalınlığı, sol ureteropelvik bileşke ve sol böbrek genişliğine ait ölçüm sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ).

Sonuç olarak radyolojik görüntülemelerden elde ettiğimiz veriler gözönüne alınarak, ileride böbrek taşına yakalanma ihtimalinin ve taşın oluşturabileceği anatomik değişikliklerin öngörülebilir olduğu düşüncesindeyiz. Ayrıca benzer konuda yapılacak radyolojik anatomi

alışmalarına ışık tutacağı ve ölçüm verilerimizin de literatüre katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Böbrek taşı, morfometrik ölçüm, intravenöz pyelografi, bilgisayarlı tomografi.

# **THE COMPARISON OF URINARY SYSTEM MORPHOMETRY OF KIDNEY STONE PATIENTS WITH HEALTHY INDIVIDUALS**

## **SUMMARY**

The aim of our study was to compare the morphometric measurements of individuals with kidney stones and healthy individuals by using computed tomography and intravenous pyelography images, which are radiological imaging methods, to investigate the effects of anatomical structures on kidney stone formation.

In our study, two groups, those with kidney stones between the ages of 20-70, and a healthy group without stones in the urinary tract were determined from the PACS system belonging to Namik Kemal University Research and Training Hospital. In the radiological methods used, morphometric measurements were made on the intravenous pyelography images of 30 individuals with kidney stones and 30 without kidney stones; and on the computed tomography images of 50 individuals with kidney stones and 50 without kidney stones.

The results of the study showed a significant difference in the measurements of the right upper infundibulum width, right infundibulopelvic angle, right infundibular height and left infundibulum width in patients with kidney stones in intravenous pyelography ( $p<0.05$ ). On tomography, a statistically significant difference was found in patients with kidney stones in the measurement results of the right parenchyma thickness, the distance between the upper and lower poles of the right and left kidney, the right kidney pelvis renalis angle, left parenchyma thickness, left ureteropelvic junction and left kidney width ( $p<0.05$ ).

In conclusion, considering the data we obtained from radiological imaging, we think that the possibility of developing kidney stones in the future and the anatomical changes that

the stone may cause are predictable. In addition, we believe that it will shed light on radiological anatomy studies to be conducted on a similar subject and our measurement data will contribute to the literature.

**Keywords:** Kidney stones, morphometric measurement, intravenous pyelography, computed tomography.

## KAYNAKLAR

1. Sebalay K. An Old Problem with New Solutions. In: Pearle MS (Ed.) Kidney Health:Urology Care Foundation 2015; p. 3-1.
2. Bird V, Khan S, How Do Stones Form? Is Unification Of Theories On Stone Formation Possible?. Arch Esp Urol. 2017;70(1): 12–27.
3. Sakhaee K, Maalouf N, Sinnott B, Kidney Stones 2012: Pathogenesis, Diagnosis, and Management. J Clin Endocrinol Metab. 2012;97(6):1847–1860.
4. Cook J, Lamb WB, Lettin EJ, Graham JS, The Epidemiology of Urolithiasis in an Ethnically Diverse Population Living in The Same Area. Urology Journal 2016;Vol 3, No 4.
5. Tefekli A, Tok A, Altundere F, Barut M, Berberoglu Y, Müslümanoğlu AY. Üriner sistem taş hastalarında yaşam tarzı ve beslenme alışkanlıkları. Türk Üroloji Dergisi 2005;31:113-118.
6. Jiang Y, He L, Luo G, Zhang X. Prevalence of kidney stones and associated risk factors in the Shunyi District of Beijing. Hong Kong Academy of Medicine 2017;23(5):462–9 DOI: 10.12809/hkmj164904
7. Ordon M. Andonian S. Blew B. Schuler T. Chew B. Pace TK. CUA Guideline: Management of ureteral calculi 2015;9(11-12):E837-51.
8. Ötüntemur A. Beşiroğlu H. Dursun M. Şahin S. Köklü İ. Erkoç M. Danış E. Bozkurt M. Özbek E. Açık Böbrek Cerrahisi Geçiren Hastalarda Perkütan Nefrolitotominin Güvenilirliği ve Etkinliği 2013;29(3).
9. Han H. Segal MA. Seifter J. Dywer TJ. Nutritional Management of Kidney Stones (Nephrolithiasis) 2015;4:137-152.

10. Narter F, Sarıca K. Üriner Sistem Taş Hastalığının Biyomoleküler Mekanizması. *Endüroloji Bülteni* 2013;6:135-142. DOI:10.5350/ENDO2013060301
11. Brisbane W, Bailey M, Sorensen DM. An overview of kidney stone imaging techniques. *Nat Rev Urol.* 2016;13(11): 654–662. DOI:10.1038/nrurol.2016.154.
12. Sakhaee K, Moe WO. Diagnostic Kidney Imaging, Skorecki K, Chertow MG, Marsden AP (Eds). *Brenner and Rector's The Kidney Volume 2.* Canada: Elsevier 2016;ch 846-914
13. Wein JA, Kavoussi RL, Partin WA, Peter AC. *Urologic Evaluation of the Child.* Canada: Elsevier 2016;125, 2893-2908.
14. Paulsen F, Waschke J. (editorial) (Çeviri editörü: Elhan A.Karahan S). *Sobotta insan anatomisi atlası. 2. Cilt.* İstanbul: Beta Basım;2010. s:62.
15. Çoşkun G, Özgür H, Polat S. Somit Gelişiminin Moleküler Mekanizması 2013; 22(3):362-376.
16. Sadler TW. *Langman's Medical Embryology.* Williams & Wilkins Company. 2012;12 th Edition. s.232-233
17. Robert M. *Fetal Urogenital System.* Anset H (Ed) *Diagnostic Sonography.* 8th ed. Canada: Elsevier; 2018;ch64, 1449-1478.
18. Tublin M, Levine D, Thurston W, Wilson RS. *The Kidney and Urinary Tract* Rumack MC, Levine D (Eds.). *Diagnostic Ultrasound.* 5<sup>th</sup> ed. Canada: Elsevier, 2018; 9: 310-380.
19. Calonje E, Lewis F, Bunker C, Martinez D, Cubilla A. *Diseases Of The Anogenital Skin.* Calonje (Ed). *McKee's Pathology of the Skin.* 5th ed. Canada: Elsevier, 2019; 12:470-558.
20. Mesut R, Çıkmaz S. *Tıbbi Terminoloji. 3. Baskı.* Nobel Tıp Kitabevleri, 2017;s.165.
21. Arıncı A, Elhan A. *Anatomi. Cilt 1.* Ankara: Güneş Kitabevi, 2016;s 315.
22. Yıldırım M. *İnsan Anatomisi. 8. Baskı.* İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2018; s.229-223.
23. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. *Prometheus Anatomi Atlası.* Yıldırım M.(Edt.) İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi;2019. ch. 230.
24. Drake LR, Vogly WA, Mitchell WA. *Gray's Anatomy For Students, Third Edition.* Philadelphia: Elsevier; 2015. ch 47-96.
25. Moore LH, Agur RMA, Dalley FA. *Essential Clinical Anatomy. Fourth Edition.* North American: Lippincott Williams & Wilkins;2011. s.176-185.
26. Fenton AR, Praetorius J. *Anatomy of the Kidney.* Skorecki K, Chertow MG, Marsden AP (Eds). *Brenner and Rector's The Kidney Volume 2.* Canada: Elsevier;2016.ch 42-91.
27. Dudek WR, Louis MT. *Kidney, ureter, bladder and urethra.* Taylor C (Ed.) *High-Yield Gross Anatomy. Fourth Edition.* China: Lippincott Williams & Wilkins; 2011. ch 139-153.



28. Smith JS. Lampl SB. Dilmann RJ. Embryology, Anatomy, and Variants of the Kidneys and Genitourinary Tract. Coley DB (Ed). Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging. Thirteenth Edition. Philadelphia: Elsevier; 2019. ch1069-1072.
29. Anjana RST. Muthian E. Thiagarajan S. Shanmugam S. Gross morphological study of the renal pelvicalyceal patterns in human cadaveric kidneys. Indian Journal Of Urology 2017; 33: 36-40 DOI: 10.4103/0970-1591.194782
30. Arıncı A. Elhan A. Anatomi. Cilt 1. Ankara: Güneş Kitabevi; 2006. s 315-315.
31. Hazırolan T. Öz M. Türkbey B. Karaosmanoğlu DA. Oğuz BS. Canyiğit M. CT angiography of the renal arteries and veins: normal anatomy and variants. Diagn Interv Radiol 2011;17:67-73.
32. Leslie WS. Sharma S. Anatomy, Abdomen and Pelvis, Renal Artery. StatPearls. Publishing;2019.
33. Greco AB. Dwyer PJ. Lewis BJ. Thromboembolic Renovascular Disease. 4. Edt Comprehensive Clinical Nephrology,2010. S 770-781.
34. Bilge O. Anatomi Ders Notları. İstanbul Tıp Kitabevleri;2019.
35. Ross M, Pawlina W. Üriner Sistem. Taylor C (Edt). Histoloji Konu Anlatımı ve Atlas. Ankara: Palme Yayıncılık,2013; ch 20.
36. Akıncı M. Tefik T. Üriner Sistem Taş Hastalığı. Şanlı Ö. (Edt.). Üroloji 2018; s 31-35.
37. Alelign T. Petros B. Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts. Advances in Urology 2018;s 12 ID: 3068365
38. Spivacow RF. Valle E. Lores E. Rey GP. Kidney Stones: Composition, Frequency And Relation To Metabolic Diagnosis. Medicina ( B Aires) 2016; 76: 343-348.
39. Sofia N. Walter T. Prevalence And Risk Factors Of Kidney Stone. GJRA - Global Journal For Research Analysis 2016;3 s 183
40. Önen A. Çocuklarda üriner sistem taş hastalığı. Çocuk Cerrahisi Dergisi 2013;27(1):8-32 DOI:10.5222/JTAPS.2013.008
41. Bayrak Ö. Önem K. Seçkiner İ. Sırtbaş A. Erturhan S. Aşçı R. Şen H. Büyükalpelli R. Erbağcı A. Germiyanoğlu C. Yağcı F. Comparison of demographic data in patients undergoing percutaneous nephrolithotomy in Southeastern Anatolia and the Black Sea region: A multicenter study. Turk J Urol 2014;40(1):31-34.
42. Nazzal L. Steinber LP. Urolithiasis (Nephrolithiasis) Ferri F.(Edt.) Ferri's Clinical Advisor 2019 Canada: Elsevier, 2018;1426-1431.

43. Cunningham, P. Noble, H. Kidney stones: pathophysiology, diagnosis and management. *British Journal of Nursing* 2016; 1112-1116.
44. Parmar SM. Kidney Stones. Abbasi K. (Edt.) *BMJ*, 2004; 1420-4.
45. Evan PA. Physiopathology and etiology of stone formation in the kidney and the urinary tract. Baum M. Rees L. (Edts). *Pediatric Nephrology* 2010;25:831-841.  
DOI 10.1007/s00467-009-1116-y
46. Çiftlikçi M. Şener M. Niğde Yöresi Üriner Sistem (Böbrek Taşı) Taşlarının Mineralojik Olarak İrdelenmesi. Gökçek M. (Edt.) Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 2018;7:274-283 DOI: 10.28948/ngumuh.386740
47. Mandeville AJ. Gnessin E. Lingeman EJ. Imaging Evaluation in the Patient With Renal Stone Disease. Molitoris AB (Edt.) *Seminars in Nephrology*, 2011;31:254-258  
DOI:10.1016/j.semnephrol.2011.05.006
48. Bijelic R, Balaban M, Milicevic S. Gender Representation of Osteoporosis in Patients with Urolithiasis. *Medical Archives* 2015;ch 69; 331-333.
49. Dal T, Dal M. Kalsifikasyondan Sorumlu Nanopartiküller (Nanobakteriler). *Journal of Clinical and Experimental Investigations* 2011; ch 2;463-467.
50. Jayaraman CU. Gurusamy AA. Review on Uro-Lithiasis Pathophysiology and Aesculapian Discussion. *IOSR Journal Of Pharmacy* 2018;8-2 ch 30-42.
51. Scherer K. Braig E. Willer K. Willner M. Fingerle AA. Chabior M. Herzen J. Eiber M. Haller B. Straub M. Schneider H. Rummeny JE. Noel BP. Pfeiffer F. Non-invasive Differentiation of Kidney Stone Types using X-ray Dark-Field Radiography. *Scientific Reports* 2015;5:9527 ch 4
52. Somers JW. Chaffin DT. Renal Calculi. Kellerman RD. Rakel DP. (Edts). *Conn's Current Therapy* 2019;1072-1076.
53. Cheng MP. Moin P. Dunn DM. Boswell DW. Duddalwar AV. What the Radiologist Needs to Know About Urolithiasis: Part 1 Pathogenesis, Types, Assessment, and Variant Anatomy. *American Journal of Roentgenology* 2012;198-6 ch 540-547
54. Chen W. Monk DR. Bushinsky AD. Nephrolithiasis and Nephrocalcinosis. Feehally J. Floege J. Tonelli M. Johnson R. (Edts.) Sixth Edition. *Comprehensive Clinical Nephrology*, 2019;6 ch 698.
55. Grases F. Costa-Bauza A. Roig J. Rodriguez A. Xanthine urolithiasis: Inhibitors of xanthine crystallization. Rodrigues-Lima F (Edt.) *Plos One* 2019;13-8
56. Hornberger B. Bollner RM. Kidney Stones. *Physician Assist Clinics* 2018;3-1 ch 37

57. Cherbecky CC. Berger JB. Laboratory Tests and Diagnostic Procedures 2013;6 ch 29
58. O'Neill CW. Radiologic assessment of renal disease. Curhan CG. Kruksal BJ. (Edts.) UpToDate Wolters Kluwer 2018.
59. Kolon FD. Canning AD. Urologic Evaluation of the Child. Wein A. Kavoussi L. Partin A. Peters C. (Edts.) 11 Edt. Campbell-Walsh Urology 2015;2893-2908.
60. Kolbe BA. Binkovitz AL. McCarville BM. Grattan-Smith DJ. Imaging Techniques Coley DB (Ed.) Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging. Thirteenth Edition. Philadelphia: Elsevier, 2019;S 1076-1086.
61. Rao NP. Imaging for kidney Stones. World Journal of Urology 2004;22: 323–327 DOI 10.1007/s00345-004-0413-0
62. Shaaban SM. Koth FA. Value of non-contrast CT examination of the urinary tract (stone protocol) in the detection of incidental findings and its impact upon the management Alexandria Journal of Medicine. Elsevier 2015;52:s 209-217.
63. Andrabi Y. Patino M. Das JC. Eisner B. Sahani VD. Kambadakone A. Advances in CT imaging for urolithiasis. Indian Journal Urology 2015;31:185-93. DOI: 10.4103/0970-1591.156924
64. Duddalwar AV. Jadvar H. Palmer LS. Boswell DW. Diagnostic Kidney Imaging. Skorecki K, Chertow MG, Marsden AP (Eds). Brenner and Rector's The Kidney Volume 2. Canada: Elsevier, 2016;ch 846-914.
65. Hansen LK. Nielsen BM. Ewertsen C. Ultrasonography of the Kidney: A Pictorial Review. Cheng Z (Edt.) MPDI Diagnostic 2015;6:2 doi:10.3390/diagnostics6010002
66. Bhatt S. Dogra SV. Kidney. Haaga RJ (Edt.) CT and MRI of the Whole Body 2017;6-2 ch 1781-1861
67. Cowan CN. Cohan HR. Urothelial Cell Cancer, Upper Tract and Lower Tract. Chapter 38, 2016.
68. Chang HA. Blackburn GB. Hsieh HM. Tuberculosis and Parasitic Infections of the Genitourinary Tract. Wein A. Kavoussi L. Partin A. Peters C. (Edts.) Campbell-Walsh Urology 2016;17 ch 421-446.
69. Elbahnasy MA. Shalhav LA. Hoenig MD. Elashry MD. Smith SD. McDougal ME. Clayman VR. Lower Caliceal Stone Clearance After Shock Wave Lithotripsy Or Ureteroscopy The Impact Of Lower Pole Radiographic Anatomy. The Journal Of Urology 1998;159 ch 676-682.

70. Tomaszewski JJ. Smaldone CM. Cung B. Li T. Mehrazin R. Kutikov A. Canter JD. Viterbo R. Chen D. Greenberg R. Uzzo R. Internal validation of the Renal Pelvic Score: a novel marker of renal pelvic anatomy that predicts urine leak following partial nephrectomy. *Urology* 2014;84:2, ch; 351–357 DOI: [10.1016/j.urology.2014.05.001](https://doi.org/10.1016/j.urology.2014.05.001)
71. Karşıyakalı N. Karabay E. Erkan E. Kadıhasanoğlu M. Evaluation of Nephrolithometric Scoring Systems to Predict Outcomes of Retrograde Intrarenal Surgery. *Urology Journal* 2020; DOI: [10.22037/uj.v0i0.5256](https://doi.org/10.22037/uj.v0i0.5256)
72. Yılmaz K. Dörterler M,E. Characteristics of presentation and metabolic risk factors in relation to extent of involvement in infants with nephrolithiasis. *The Eurasian Journal of Medicine* 2020;4(1):78–85 DOI: [10.14744/ejmi.2019.87741](https://doi.org/10.14744/ejmi.2019.87741)
73. Müslümanoğlu A,Y. Binbay M. Yürük E. Akman T. Tepeler A. Esen T. Tefekli A,H. Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey. I: Changing characteristics of urolithiasis. *Urological Research. Elsevier* 2011;39 ch:309–314 DOI [10.1007/s00240-010-0346-6](https://doi.org/10.1007/s00240-010-0346-6)
74. Küpeli B. Acar C. Gürocak S. Güneri Ç. Karaoğlan Ü. Bozkırlı İ. Is stone clearance after shockwave lithotripsy in patients with solitary upper-caliceal stone influenced by anatomic differences in the pelvicaliceal system? *Journal Of Endourology* 2007; 21:1 ch;21
75. Zanten P. Weltings S. Roshani H. The influence of pelvicalyceal system anatomy on minimally invasive treatments of patients with renal calculi. *Abdominal Radiology. Springer* 2019; ch 4. Doi:[10.1007/s00261-019-02288-6](https://doi.org/10.1007/s00261-019-02288-6)
76. Küpeli B. Tunç L. Acar C. Gürocak S. Alkıbay T. Güneri Ç. Bozkırlı İ. The impact of pelvicaliceal anatomical variation between the stone-bearing and normal contralateral kidney on stone formation in adult patients with lower caliceal Stones. *Clinical Urology. International Brazilian Journal Urology* 2006; Vol 6, ch 289
77. Şahinkanat T. Ekerbiçer H. Önal B. Tansu N. Resim S. Citgez S. Öner A. Evaluation of the effects of relationships between main spatial lower pole calyceal anatomic factors on the success of shock-wave lithotripsy in patients with lower pole kidney Stones. *Endourological Society. Elsevier* 2008; ch 803
78. Acar C. Küpeli B. Gürocak S. Alkıbay T. Güneri Ç. Özkan S. Bozkırlı İ. Is Pelvicaliceal Anatomy A Risk Factor For Stone Formation In Patients With Solitary Upper Caliceal Stone? *Urology. Elsevier* 2006; 67 ch 1159–1163

79. Ghoneim I. Ziada A,M. ElKatib S,E. Predictive factors of lower calyceal stone clearance after extracorporeal shockwave lithotripsy (eswl): a focus on the infundibulopelvic anatomy. *European Urology* 2005; 48, ch 299-301
80. Turna B. Ekren F. Nazlı O. Akbay K. Altay B. Özyurt C.Çıkılı C. Comparative results of shockwave lithotripsy for renal calculi in upper, middle, and lower calices. *Journal Of Endourology* 2007; Vol 21-9, ch 952-955
81. Binbay M. Akman T. Özgör F. Yazıcı Ö. Sarı E. Erbin A. Kezer C. Sarılar Ö. Berberoğlu Y. Mülümanoğlu A,Y. Does pelvicaliceal system anatomy affect success of percutaneous nephrolithotomy? *Endourology and Stones*. Elsevier 2011; ch 735
82. Gözen A,S. Kılıç S. Aktoz T. Akdere H. Renal anatomical factors for the lower calyceal stone formation. *International Urology and Nephrology*. Springer 2006; Vol 38, ch 83
83. Arpalı E. Altınel M. Sargın S,Y. The efficacy of radiographic anatomical measurement methods in predicting success after extracorporeal shockwave lithotripsy for lower pole kidney stones. *International Brazilian Journal Urology* 2014; Vol 40, ch 340-342.
84. Gökalp A. Tahmaz L. Peşkirioğlu L. Özgök Y. Sağlam M. Kibar Y. Harmankaya A,Ç. Effect of lower infundibulopelvic angle, lower infundibulum diameter and inferior calyceal length on stone formation. *Urologia Internationals*. Karger 1999; 63:107–109.
85. Gürocak S. Acar C. Üre İ. Küpeli B. Sözen S.Karaoğlu S. Bozkırlı İ. Combination of lower pole anatomic features in a single infundibulopelvic index can predict the lower pole stone clearance more accurately. *ESPU Programme* 2009; s35
86. Arzo-Fabregas M. Ibarz-Servio L. Blasco-Casares FJ. Ramon-Dalmau M. Ruiz-Marcellan F. Can Infundibular Height Predict the Clearance of Lower Pole Calyceal Stone After Extracorporeal Shockwave Lithotripsy? *International Braz Journal Urology. Clinical Urology*. 2009; 35 (2): ch 140-150.
87. Leykamm L. Tiselius H. Observations on intrarenal geometry of the lower-caliceal system in relation to clearance of stone fragments after extracorporeal shockwave lithotripsy. *Journal Of Endourology* 2007; 21:4, ch 391
88. Sanal B. Korkmaz M. Can F. Aras B. Büyükkaya A. Do the variations in renal pelvic angles play a role in the formation of renal stone? A computed tomography study. *Renal Failure* 2015; 37:9, ch 1449-1450.
89. Karalar M. Tuzel E. Keles İ. Okur N. Sarici H. Ates M. Effects of Parenchymal Thickness and Stone Density Values on Percutaneous Nephrolithotomy Outcomes. *Medical Science Monitor* 2016; 22: ch 4363-4368 DOI: 10.12659/MSM.898212

90. Üyetürk U. Gücük A. Kemahlı E. Dağistan E. Yıldız E. Yılmaz B. Metin A. Factors influencing the duration of urine leakage following percutaneous nephrolithotomy. Hindawi Publishing Corporation Advances in Urology 2014; ch 2-4.
91. Aydoğan F. Rifaioğlu F. Yengil E. Atçı N. Demirbaş O. Perkutanöz Nefrolitotomide Parankim Kalınlığının BT ve Tc-99m DMSA Sintigrafisi ile Karşılaştırılması. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi (Journal of Harran University Medical Faculty) 2011;1, ch 25.
92. Hwang SH. Yoon EH. Park HJ. Chun JH. Park CH. Yang CH. Kim SY. Choi BS. Noninvasive and Direct Measures of Kidney Size in Kidney Donors. American Journal of Kidney Diseases 2011;58(2) ch 266-271 DOI:10.1053/j.ajkd.2011.02.392
93. Glodny B. Unterholzner V. Taferner B. Hofmann JK. Rehder P. Strasak A. Petersen J. Normal kidney size and its influencing factors - a 64-slice MDCT study of 1.040 asymptomatic patients. BMC Urology 2009; 9, ch 19 DOI:10.1186/1471-2490-9-19
94. Ng C.F. Wong K.T. Cheng C.W. Yu S.C.H. Wong W.S. Prediction of differential creatinine clearance in chronically obstructed kidneys by non-contrast helical computerized tomography. International Braz Journal Urology. Clinical Urology 2004;30, ch 104
95. Sim C.K. Ultrasonography of acute flank pain: a focus on renal stones and acute pyelonephritis Ultrasonography 2018; 37(4), ch 345-354.
96. Song H. Cho S. Kim K. Investigation of the location of the ureteral stone and diameter of the ureter in patients with renal colic. Korean Journal of Urology 2010;51; ch 199
97. Herek D. Yağcı BA. Karabulut N. Düşük Doz Kontrastsız Helikal Bt İle Üreter Taşlarına Ait Sekonder Bulguların Değerlendirilmesi. Pamukkale Tıp Dergisi 2009; 2(2) syf 83-90.
98. Hulbert M. Turner M.E. Hopman W.M. Anastassiades T. Adams M.A. Holden R.C. Changes in vascular calcification and bone mineral density in calcium supplement users from the Canadian Multi-center Osteoporosis Study (CaMOS). Atherosclerosis. Elsevier 2020; ch 87-88.
99. Tanaka T. Hatakeyama S. Yamamoto H. Narita T. Hamano I. Matsumoto T. Soma O. Tobisawa Y. Yoneyama T. Yoneyama T. Hashimoto Y. Koie T. Takahashi I. Nakaji S. Terayama Y. Funyu T. Ohya C. Clinical relevance of aortic calcification in urolithiasis patients. BMC Urology 2017; ch 3-8.

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Glomerül yapıların oluşumunu gösteren enine kesit .....	3
Şekil 2. 5. haftadan itibaren böbrek gelişimi.....	4
Şekil 3. 5. hafta ve 8. haftaya doğru böbrek gelişimi .....	4
Şekil 4. 9. Haftadan itibaren böbreğin pelvisten yukarıya çıkarak kalıcı konuma yerleşmesi ..	5
Şekil 5. Mesane ve uretra'nın oluşumu .....	5
Şekil 6. Böbreğin lokalizasyonu a) arkadan görünüşü b-c) önden görünüşü.....	6
Şekil 7. Böbreğin önden ve dikey ikiye bölündükten sonra görüntüsü.....	7
Şekil 8. Pelvis renalis'in varyasyonları . .....	8
Şekil 9. Kullanılan SECTRA programında görüntülerin üç planda incelenmesi.....	14
Şekil 10. Böbreğin taşını konumu ve yerleşiminde kullanılan yöntem.....	146
Şekil 11. İfundibulum genişliğinin ölçüm yöntemi.....	17
Şekil 12. İfundibulum uzunluğun ölçüm yöntemi.....	17
Şekil 13. İfundibülopelvik açı ölçüm yöntemi .....	18
Şekil 14. Pelvikaliksiyel alanın ölçüm yöntemi .....	18
Şekil 15. İfundibuler yükseklik ölçüm yöntemi .....	19
Şekil 16. Böbrek taşının yerinin tespiti.....	19
Şekil 17. Aksiyel görüntüler üzerinden pelvis renalis açısı .....	20

<b>Şekil 18.</b> Aksiyel görüntü üzerinden parankim ölçümü .....	20
<b>Şekil 19.</b> Sagittal kesitler üzerinden böbrek üst ve alt poler arası uzunluk ölçümü.....	21
<b>Şekil 20.</b> Aksiyel görüntüler üzerinden böbrek uzunluğu ölçümü .....	21
<b>Şekil 21.</b> Aksiyel görüntüler üzerinden böbrek genişliği ölçümü .....	22
<b>Şekil 22.</b> Aksiyel görüntüler üzerinden parankim hacmi ölçümü .....	22
<b>Şekil 23.</b> Ekstrarenal pelvis varlığında şekildeki gibi pelvis renalis hacminin az olması.....	22
<b>Şekil 24.</b> Üretopelvik bileşkenin ölçümü .....	23
<b>Şekil 25.</b> Üreterin aksiyel ve koronel görüntüler üzerinden takip edilip en geniş yerinden ölçülmesi.....	23
<b>Şekil 26.</b> Üreteri takip ederek mesaneye giriş yerinden ölçüm alınması .....	24
<b>Şekil 27.</b> Aksiyel, koronal ve sagittal görüntülerden abdominal aorta'daki kalsifikasyon varlığı tespiti .....	24



## ÖZGEÇMİŞ

24.12.1989 tarihinde Edirne Keşan'da doğdum. Lise eğitimimi Keşan Anadolu Lisesinde tamamladım. 2015 yılında Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Hemşirelik bölümünden mezun oldum. 2018 yılında Trakya Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı'nda yüksek lisansa başladım.

## **EKLER**

**EK-1 Etik kurul onayı**

## EK-1 Etik kurul onayı



TEKİRDAĞ  
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı: 2018/

29.11.2018

Sayın Doç. Dr. Selman ÇIKMAZ

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna sunmuş olduğunuz **“Böbrek Taşı Olan Hastaların Üriner Sistem Morfometrisinin Sağlıklı Bireylerle Karşılaştırılması”** başlıklı ve **2018.163.11.13** nolu **retrospektif** araştırmanız incelenmiş olup, yürütülmesine etik açıdan herhangi bir sakınca olmadığına oybirliği/eyçekluğu ile karar verilmiştir.

NKÜ GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ÇALIŞMA ESASI	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu

Unvanı/Adı/Soyadı	Araştırma ile ilişki		Katılım		İmza
	Var	Yok	Evet	Hayır	
Prof. Dr. Ebru YEŞİLDAĞ	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. M. Metin DONMA	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ali Rıza KIZILER	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Yakup ALBAYRAK	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Gündüz YÜMÜN	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mehmet Baki ŞENTÜRK	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Aliye ÇELİKKOL	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Berna ERDAL YILDIRIM	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Birol TOPÇU	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Demet ÖZKARAMANLI GÜR	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Sonat Pınar KARA	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Ufuk COŞKUNKAN	V <input type="checkbox"/>	Y <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep KURTULUŞ TOSUN	V <input type="checkbox"/>	Y <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Başkanın Unvanı /Adı/ Soyadı /İmza: Prof. Dr. Ebru YEŞİLDAĞ

Namık Kemal Mah. Kampüs Cad. No:1 59030  
Telefon: (0 282) 250 59 04 - Faks: (0 282) 250 99 28  
Elektronik Ağ: <http://tip.nku.edu.tr>

Ayrıntılı Bilgi İçin: Engin Deniz RENÇBER  
e- posta: [edrencber@nku.edu.tr](mailto:edrencber@nku.edu.tr)