



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,
ANKARA KEÇİÖREN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

**ÜRETERAL AKSES KILIFIN 2 CM DEN KÜÇÜK BÖBREK
TAŞLARINDA RETROGRAD İNTRARENAL CERRAHİ
BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ**

Dr. Erman DAMAR

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA, 2018



**T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ,
ANKARA KEÇİÖREN EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

**ÜRETERAL AKSES KILIFIN 2 CM DEN KÜÇÜK BÖBREK
TAŞLARINDA RETROGRAD İNTRARENAL CERRAHİ
BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ**

Dr. Erman DAMAR

**TEZ DANIŞMANI
Uzm. Dr. Çağrı ŞENOCAK**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA, 2018

TEŞEKKÜR

Üroloji uzmanlık eğitimimde hekimlik adına bilgilerini benimle paylaşan, hekimlik pratiği adına teorik ve pratik bilgi ve tecrübeleri ile gelişimimde büyük katkıları olan başta Prof. Dr. Halil BAŞAR ve Doç. Dr. Ömer Faruk BOZKURT olmak üzere Prof. Dr. Ali ÜNSAL, Prof. Dr. Öztuğ ADSAN ve Prof. Dr. Ali Fuat ATMACA'ya sonsuz teşekkürler.

Mesleki gelişimimde büyük katkı sağlayan ve cerrahi pratik adına bilgilerini ve tecrübelerini bizlerden esirgemeyen, her türlü sorunlarımızla içten ve samimi bir şekilde ilgilenen başta tez danışmanım Op. Dr. Çağrı ŞENOCAK olmak üzere Op. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ, Op. Dr. Mustafa YORDAM, Op. Dr. Yunus Emre YILDIRIM, Op. Dr. Ekrem ÖZYUVALI, Op. Dr. Cihat ÖZCAN ve Op. Dr. Erkan SADIOĞLU'na teşekkür ederim.

Asistanlık hayatım boyunca birlikte çalıştığımız bir iş arkadaşından daha çok ailemden birileri olan her zaman destekleri ile sevinç ve üzüntümde yanımda olan başta Dr. Yıldırım Yıldız, Dr. Tolga Şahin, Dr. Selçuk Sarıkaya, Dr. Ersin Atabey, Dr. Murat Yıldırım, Dr. Rıdvan Özbek, Dr. Emin Taha Keskin, Dr. Halil Çağrı Aybal, Dr. Görkem Güvenir, Dr. Hayrettin Aslan ve Dr. Barış Müldür'e ayrıca klinik ve ameliyathane hemşirelerimize ve personellerimize sonsuz teşekkürler.

Tıp Fakültesi hayatıma başlangıç yaptığım Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi kıymetli akademik kadrosuna teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan, hiçbir fedakârlığı ve özveriyi esirgemeyen sevgili aileme sonsuz teşekkürler.

Benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen sevgili eşim Evşen Çetin Damar'a sonsuz teşekkürlerimi ve sonsuz sevgilerimi sunarım.

Dr. Erman DAMAR

ANKARA, 2018

İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER	iii
RESİMLER LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Üriner sistem gelişimi ve anatomisi	3
2.1.1. Böbrekler.....	3
2.1.1.1. Böbreğin embriyoloji ve topografik anatomisi.....	3
2.1.1.2. Böbreğin komşulukları	5
2.1.1.3. Böbreğin vasküler yapıları	7
2.1.1.3.1. Böbreğin arteriyel yapıları.....	7
2.1.1.3.2. Böbreğin venöz yapıları	9
2.1.1.4. Böbreğin İç Yapısı	11
2.1.2. Üreter.....	14
2.1.2.1. Üreter genel özellikleri ve histolojisi.....	14
2.1.2.2. Üreterin komşulukları.....	16
2.1.2.3. Üreterin kanlanması ve lenfatik drenajı	17
2.1.2.4. Üreteral innervasyon ve peristaltizm.....	17
2.2. Üriner sistem taş hastalığı	18
2.2.1. Üriner sistem taş hastalığı epidemiyolojisi ve etiyolojisi	18
2.2.2. Taş oluşum mekanizmaları	20
2.2.3. Üriner sistem taşlarının içeriğine göre sınıflandırması ve patogenezi.....	22

2.2.3.1. Kalsiyum taşları.....	22
2.2.3.1.1. Hiperkalsiüri.....	22
2.2.3.1.2. Hiperoksalüri.....	23
2.2.3.1.3. Hiperürikozüri.....	24
2.2.3.1.4. Hipositratüri	24
2.2.3.2. Ürik asit taşları	25
2.2.3.3. Sistin taşları.....	25
2.2.3.4. Enfeksiyon taşları	26
2.2.3.5. İlaç ilişkili taşlar	27
2.2.3. Üriner sistem taş hastalığına klinik yaklaşım.....	28
2.2.3.1. Üriner sistem taş hastalığının semptomatoloji ve biyokimyasal değerlendirilmesi	28
2.2.3.2. Üriner sistem taş hastalığının radyolojik değerlendirilmesi	28
2.2.4. Üriner sistem taş hastalığının tedavisi.....	29
2.2.4.1. Taşa eşlik eden renal kolik ve enfeksiyona yönelik tedavi	29
2.2.4.2. Üriner sistem taşlarına yönelik spesifik tedavi	30
2.2.4.2.1. Konservatif tedavi	30
2.2.4.2.2. Farmakolojik tedavi.....	30
2.2.4.2.3. Ekstrakorporal şok dalga litotripsi (ESWL)	31
2.2.4.2.4. Cerrahi tedavi.....	33
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	49
3.1. Operasyon Tekniği	50
3.2. İstatistik Yöntemi	51
4. BULGULAR.....	52
5. TARTIŞMA	55
6. SONUÇ.....	62
7. KAYNAKLAR	63

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa No:

Resim 1. Rijit URS optik ve çalışma kanalının görünümü.....	37
Resim 2. Karl Storz Flex-X2 marka üreterorenoskop ve her iki yöne aktif 270 derecelik defleksiyonu (Smith's Texbook of Endourology 3rd Edition)	39
Resim 3. Üreteral akses kılıf, iç ve dış parçası	41
Resim 4. N-Cage basketin taşı yakalayışı (Smith's Texbook of Endourology 3rd Edition).....	42
Resim 5. RİRC'de modifiye litotomi pozisyonu	43
Resim 6. RİRC sırasında operasyon odasının standart şablonu.....	44
Resim 7. Kılavuz telin orta üreter (A) ve böbreğe (B) ilerletilmesi (Smith's Texbook of Endourology 3rd Edition)	45
Resim 8. RİRC'de dusting yöntemiyle fragmente edilmiş taşların endoskopik görünümü	46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No:

- Şekil 1.** Böbreğin embriyolojik gelişim basamakları: pronefroz, mezonefroz ve metanefrik blastemle üreteral tomurcuğun birleşimi (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)3
- Şekil 2.** Böbreği saran yapıların transvers-oblik görünümü (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy).....4
- Şekil 3.** Her iki böbreğin arkadan genel görünümü (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)5
- Şekil 4.** Her iki böbreğin komşu organlarla ilişkisi (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)6
- Şekil 5.** Her iki böbreğin transvers kesitte komşulukları (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)6
- Şekil 6.** Böbreğin anterior, lateral, posterior görünümü ve transvers kesitte avasküler hat (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)8
- Şekil 7.** İntrarenal arteriyel anatomi ve toplayıcı sistem ile ilişkisi (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)9
- Şekil 8.** Sol renal vene açılan yapılar (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)10
- Şekil 9.** Böbrek toplayıcı sistemini oluşturan yapılar (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)12
- Şekil 10.** Böbreğin lenfatik akımı (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)13
- Şekil 11.** Böbreğin innervasyonu (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)14
- Şekil 12.** Üreterin yapısını oluşturan tabakalar (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)15

Şekil 13. Üreterin yakın komşulukları (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy).....	16
---	----



TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No:

Tablo 1.	Türkiye’de taş hastalığı prevalans ve insidansının cinsiyete göre dağılımı	19
Tablo 2.	Taşların etiyolojik sınıflandırması	19
Tablo 3.	Taş oluşumu için yüksek riskli faktörler.....	20
Tablo 4.	Taş oluşumunu inhibe eden maddeler	21
Tablo 5.	Enfeksiyon taşlarında en sık izole edilen mikroorganizmalar	26
Tablo 6.	Enfeksiyon taşı gelişimi için bazı predispozan faktörler	27
Tablo 7.	Taş oluşumuna neden olabilecek bazı ilaçlar ve etki mekanizmaları.....	27
Tablo 8.	ESWL başarısını olumsuz yönde etkileyen (uygun olmayan) faktörler.....	32
Tablo 9.	ESWL kontraendikasyonları.....	32
Tablo 10.	PNL komplikasyonları ve görülme oranları	36
Tablo 11.	PNL kontraendikasyonları	36
Tablo 13.	Gruplar arası demografik ve preoperatif verilerin karşılaştırılması.....	52
Tablo 14.	Gruplar arası intraoperatif ve postoperatif verilerin karşılaştırılması.....	54

SİMGELER VE KISALTMALAR

RİRC	:	Retrograd İntrarenal Cerrahi
ESWL	:	Ekstrakorporal Şok Dalga Litotripsi
PNL	:	Perkütan Nefolitotomi
fURS	:	Fleksible Üreterorenoskopi
ÜAK	:	Üreteral Akses Kılıf
ABD	:	Amerika Birleşik Devletleri
PTH	:	Parathormon
RTA	:	Renal Tübüler Asidoz
KVAH	:	Kostovertebral Açık Hassasiyeti
USG	:	Ultrasonografi
UP	:	Üreteropelvik
UV	:	Üreterovesikal
DÜSG	:	Direkt Üriner Sistem Grafisi
IVP	:	İntravenöz Piyelografi
BT	:	Bilgisaylı Tomografi
VKİ	:	Vücut Kitle İndeksi
NSAİD	:	Non-steroidal Antiinflamatuvar İlaç
IV	:	İntra-venöz
MÖ	:	Milattan Önce
Fr	:	French
VAS	:	Visual Analog Scale
Ho:YAG	:	Holmiyum yttrium-aliminium garnet

ÖZET

Amaç: Bu çalışmamızda, kliniğimizde 2 cm'den küçük taşlarda uygulanan Retrograd İntrarenal Cerrahi'de Üreteral Akses Kılıf (ÜAK) kullanımının taşsızlık, komplikasyon, operasyon süresi ve VAS skoru üzerine etkilerini ortaya koymayı amaçladık

Materyal ve Metot: Çalışmamızda 15 Şubat 2017- 15 Kasım 2017 tarihleri arasında RIRC yapılan 60 hastanın verileri prospektif olarak incelenmiştir. Hastalar ÜAK kullanılan (Grup 1) ve ÜAK kullanılmayan (Grup 2) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Her iki grupta 30'ar hasta olması planlanmıştır.

Primer hedef olarak taşsızlık ve komplikasyonlar açısından gruplar arasındaki farklılıklar değerlendirilmiştir. İkincil hedef olarak taş ulaşma süreleri, operasyon süreleri ve postoperatif VAS skoru incelenmiştir. Hastalar postoperatif 1. ayda çekilen bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmiştir.

Taşsızlık >3 mm fragmanın olmaması olarak tanımlanmıştır.

Bulgular: Grup 1'deki hastaların yaş ortalaması 49,58; Grup 2'de yer alan hastaların yaş ortalaması 48,36 dır. Grup 1'deki hastaların %76,67'si erkek %23,33'ü kadın iken; Grup 2'deki hastaların %53,33'ü erkek, %46,67'i kadındır.

Grup 1'deki hastaların taş yükü 76,59 iken; Grup 2'deki hastaların taş yükü 62,19 dur ($p=0,160$). Grup 1'deki hastaların taşlarının %53,3'ü renal pelvis, %20'i üst kaliks, %16,6'ı alt kaliks, %10'u çoklu yerleşimlidir. Grup 2'deki hastaların taşlarının %46,67'i renal pelvis, %33,3'ü üst kaliks, %3,33'ü orta kaliks, %13,33 alt kaliks ve %3,33'ü çoklu yerleşimlidir.

Çalışmamızın primer amaçlarından olan taşsızlık değerlendirildiğinde, ÜAK kullanılan ve kullanılmayan gruplar açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Her iki grup için de taşsızlık oranları %93,33 olarak saptanmıştır ($p=0,694$).

Grup 1'deki komplikasyon oranı %7,69 iken; Grup 2'deki komplikasyon oranı %3,03 olarak gözlenmiştir ($p=0,418$).

Operasyon süreleri ÜAK kullanan grupta ortalama 37,51 dk; kullanılmayan grupta 32,77 dk olup iki grup arasındaki fark anlamlı değildir ($p=0,411$) Taşa ulaşma süreleri 1. Grup için 5,49 dk; 2. Grup için 6,78 dk olup aralarında istatistiki olarak anlamlı bir fark olmasa da eğilim olduğunu göstermektedir ($p=0,055$).

Çalışmamızda postoperatif ağrı düzeyleri VAS skoru ile ölçülmüştür. ÜAK kullanılan grupta VAS skoru 4,13 iken; kullanılmayan grupta 5,33 olarak bulunmuştur ($p=0,064$).

Sonuç: Sonuç olarak, ÜAK kullanımının başarı ve komplikasyon üzerine etkisi olmadığı gözlenmiştir. Bununla beraber, istatistiki olarak anlamlı olmasa da, ÜAK'ın postoperatif ağrıyı azalttığı ve taşınma süresini kısalttığına yönelik güçlü bir eğilim olduğu belirlendi.

Bu sonuçlar göz önüne alındığında ÜAK'ın güvenli olduğu, başarıya katkısı olmasa da; toplayıcı sisteme ulaşımı kolaylaştırdığı ve postoperatif ağrıyı azaltmada avantaj sağladığı görülmektedir.



ABSTRACT

Objective: In this study, we aimed to investigate the effects of ureteral access sheath (UAS) on stone-free rates, complications, operation time and VAS score in retrograde intrarenal surgery performed in stones smaller than 2 cm in our clinic.

Materials and Methods: We evaluated prospectively, 60 patients' data who underwent RIRC between February 2017 and November 2017 in this study. Patients who UAS was used named as Group 1; and patients who UAS wasn't used named as group 2. It is planned to be 30 patients in each group.

Results: The mean age of the patients in Group 1 was 49.58; the mean age of the patients in Group 2 was 48.36. 76.67 % of the patients in Group 1 and 53.33 % of the

Group 2 were male and 23.33% of the patients in Group 1 and 46.67 % of the patients in Group 2 were female.

While the stone burden of the patients in Group 1 was 76.59; the stone burden of the patients in Group 2 was 62.19 ($p = 0.160$). 53.3% of the stones of Group 1 patients were renal pelvis, 20% were upper calyx, 16.6% were lower calyx, 10% is multiple locations. 46.67% of the stones of Group 2 patients were renal pelvis, 33.3% were upper calyces, 3.33% were middle calyces, 13.33% were lower calices and 3.33% were multiple locations.

There was no statistically significant difference between the UAS and non-UAS groups when we evaluated the stone-free rates, which is also primary aims of our study. The stone-free rates were 93.33% for both groups ($p = 0.694$).

The complication rate in Group 1 was 7.69%; and the complication rate in Group 2 was 3.03% ($p = 0.418$).

The mean duration of operation was 37.51 min; the difference between the two groups was not significant ($p = 0.411$). The mean time to reach the stone was 5.49 min for Group 1; for Group 2, it was 6.78 min. Although there was no statistically significant difference; there was a statistical propensity ($p = 0.055$)

Postoperative pain levels were measured by VAS score. While the UAS score was 4.13 in the UAS group; and 5.33 in non-UAS group ($P = 0.064$)

Results: It was concluded that; the use of UAS was not effect on success and complication. Nevertheless, although it is not statistically significant, it was determined that UAS had a strong propensity to reduce postoperative pain and shorten the time to reach the stone.

In conclusion, although UAS does not contribute to final success, it is safe and it facilitates access to the collecting system and provides an advantage in reducing postoperative pain,

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üriner sistem taş hastalığı, eski çağlardan beri bilinen; ancak günümüz modern teknolojik ve bilimsel gelişmelerine rağmen bugün bile devam eden önemli bir sağlık problemidir. Son 20 yılda meydana gelen gelişim ve ilerlemeler taş hastalıklarının tedavisini oldukça kolaylaştırsa da; 1994 yılından günümüze kadar taş hastalıklarının maliyeti % 50 oranında artmıştır [1].

Üriner sistem taş hastalığının yaşam boyu görülme ihtimali %1-15 dir. Bu oran yaş, cinsiyet, etnik köken, genetik faktörler gibi birçok değişkenden etkilenmektedir. Bunun yanında meslek, vücut kitle indeksi, sıvı alımı ve üriner sistem anomalileri taş hastalığının etiopatogenezinde rol oynayan diğer faktörlerdir [2].

Üreter ve böbrek toplayıcı sisteminin endoskopik olarak ilk kez görüntülenmesi dilate üreteri olan bir çocukta pediatrik endoskop yardımıyla 1912 yılında Hugh Hampton Young tarafından gerçekleştirilmiştir. Hirschowitz ve Curtiss' in 1957 de fiberoptiği kullanmasıyla ilk fleksible (bükülebilir) endoskopik girişim başarılmıştır [3].

Teknolojideki ilerlemelerle birlikte Retrograd İntrarenal Cerrahi'nin (RIRC) klavuzlardaki yeri de üst sıralara çıkmıştır. 2015 Avrupa Üroloji klavuzlarında <2 cm taşlarda ESWL (Ekstrakorporal şok dalga tedavisi) ile birlikte Retrograd İntrarenal Cerrahi (RIRC) birincil tedavi seçeneğini oluştururken >2 cm taşlarda Perkütan Nefrolitotomi (PNL) nin ardından ikincil tedavi seçeneği olarak önerilmektedir [4]. Günümüzde enstrümanlardaki gelişmeler ve cerrahi tecrübenin artmasıyla beraber yüksek taşsızlık ve düşük komplikasyon oranları sağlanmaktadır.

RIRC'de yardımcı bir enstrüman olarak kullanılan ve fleksible üreterorenoskopun (fURS) üretere tekrarlayan girişlerini kolaylaştıran üreteral akses kılıf (ÜAK), ilk kez 1974 yılında Takayasu ve Aso tarafından kullanılmıştır [5]. Zaman içerisinde hidrofilik özellik kazanması, kingleşmeyi (bükülme) engelleyen dizaynı, çeşitli uzunluk ve çapta varyasyonlarının üretilmesi ile günümüzdeki güvenli ve efektif yapısını kazanmıştır

RİRC’de üreteral akses kılıfın rutin kullanımı tartışmalıdır. Üst üriner sisteme tekrarlayan, hızlı ve güvenli ulaşım, taş fragmanlarının dışarı alınması sırasında üreterin korunması, düşük böbrek içi basınçta çalışmaya olanak vererek bakteriyel geri akım ve enfeksiyon riskini azaltması gibi avantajlarının yanı sıra; kılıfın yerleştirilmesi sırasında üreter yaralanması, üreteral kan akımını bozarak ilerleyen dönemlerde üreteral darlıklara neden olması gibi dezavantajları da bulunmaktadır.

Literatüre bakıldığında üreteral akses kılıfın RİRC başarısı ve komplikasyonları üzerine etkisini gösteren prospektif çalışma sayısı azdır. Geraghty ve arkadaşlarının yaptığı prospektif bir çalışmada 2 cm’den büyük böbrek taşı olan 42 hasta fleksible üreterorenoskopi (fURS) ve laser ile tedavi edilmiş. ÜAK kullanan ve kullanmayan grup arasında taşsızlık ve komplikasyon açısından aralarında anlamlı bir fark bulunamadığı belirtilmiştir [6]. Endoüroloji Topluluğu Klinik Araştırma Ofisi URS Çalışma Grubunun 2239 hasta üzerinden yaptığı prospektif benzer bir çalışmada ÜAK kullanımı değerlendirilmiş. ÜAK kullanan ve kullanmayan gruplar arasında taşsızlık oranları açısından anlamlı bir fark olmadığı; ÜAK in postoperatif enfeksiyöz komplikasyonları azalttığı gözlemlenmiştir [7].

Bu çalışmamızda; ÜAK kullanımının taşsızlık, komplikasyon ve operasyon süreleri ve VAS skoru üzerine etkisinin olup olmadığının ortaya konması amaçlanmıştır.

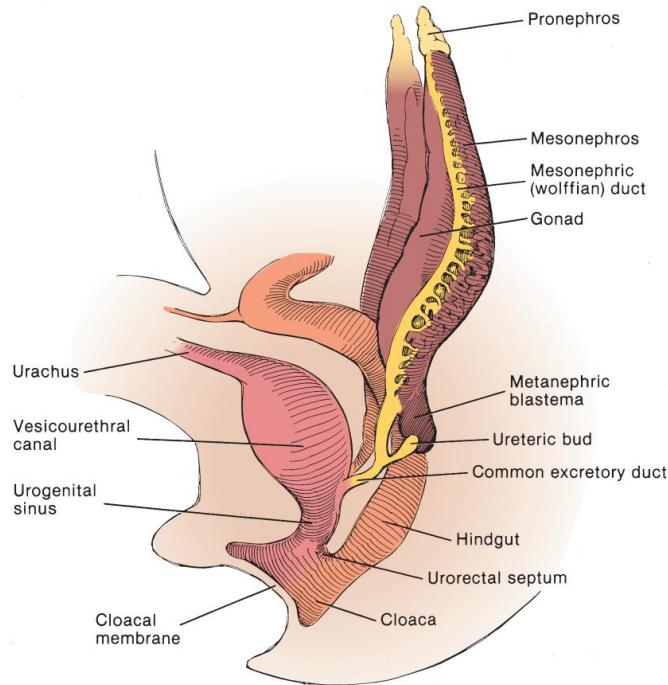
2. GENEL BİLGİLER

2.1. Üriner sistem gelişimi ve anatomisi

2.1.1. Böbrekler

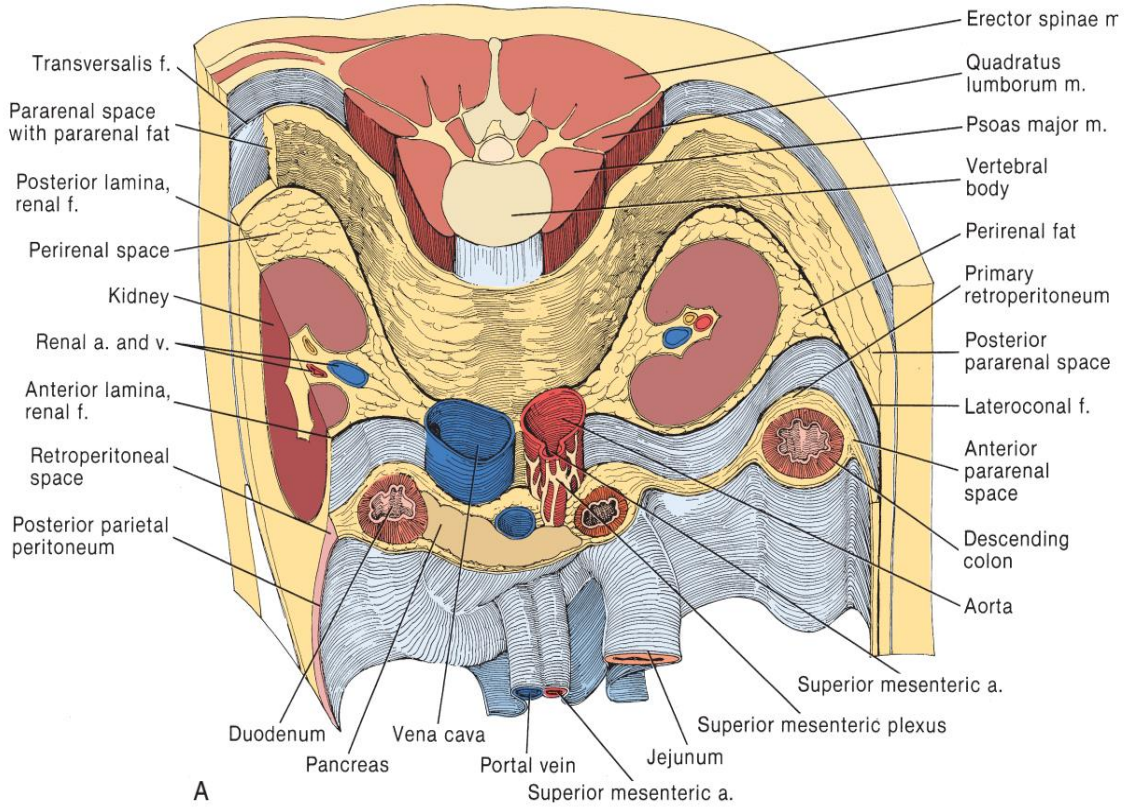
2.1.1.1. Böbreğin embriyoloji ve topografik anatomisi

İnsan embriyogenezinde böbrekler intermediate mezodermden köken alır ve 3 sistem halinde karşımıza çıkar [8]. Pronefroz; rudimenterdir, gelişimin dördüncü haftasının başında nefrotom adı verilen hücre topluluğundan oluşur. Dördüncü haftanın sonuna doğru regrese olur ve yerine mezonefroz oluşmaya başlar. Bu evrede mezonefrik kanal, glomerüler kapsül ve mezonefrik kanaldan köken alan üreteral tomurcuk oluşur [8, 9]. Yaklaşık 4 hafta ara böbrek formu olarak görev alır ve ilk trimestern sonuna doğru gerilemeye başlar. İleride kalıcı böbreklerin öncüsü olan metanefrozlar beşinci haftada fonksiyon göstermeye başlar. Ortalama dokuzuncu haftada ilk üretilen idrar amnion sıvısına bırakılır [9, 10]. Özetle kalıcı böbrekler; metanefrik blastem ve üreter tomurcuğu olmak üzere 2 kaynaktan gelişim gösterir [9].

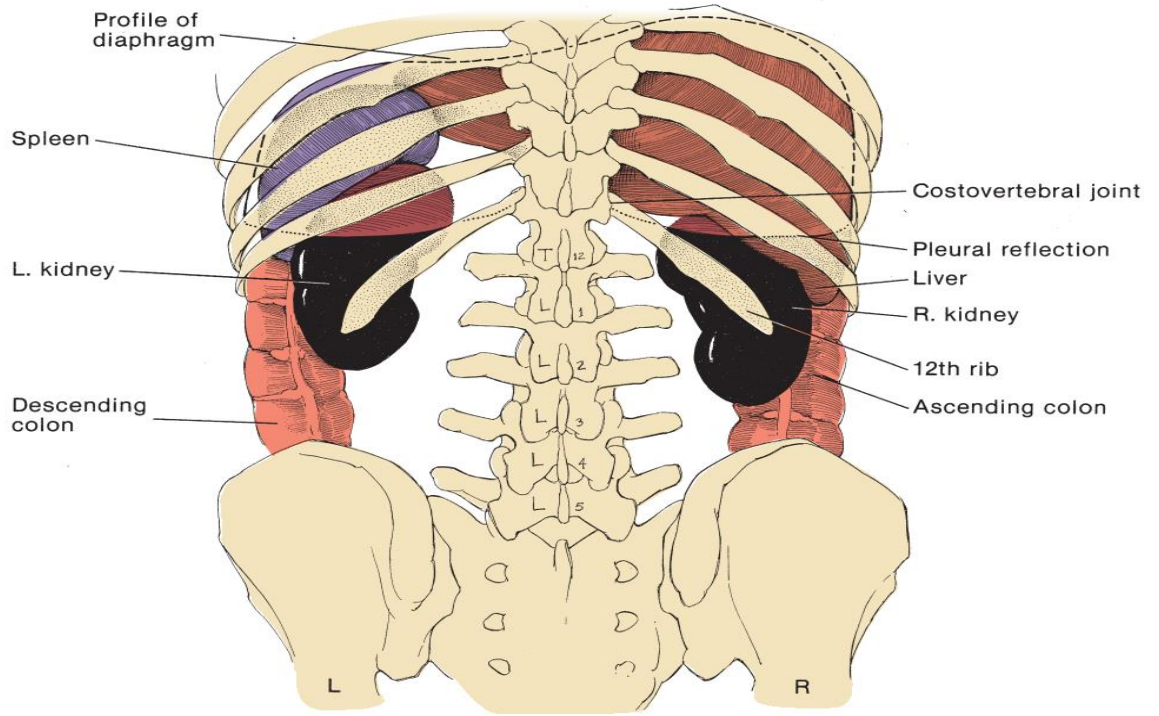


Şekil 1. Böbreğin embriyolojik gelişim basamakları: pronefroz, mezonefroz ve metanefrik blastemle üreteral tomurcuğun birleşimi (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

Sıvı-elektrolit dengesi, asit-baz dengesi, eritropoetin üretimi gibi birçok görevi olan böbrekler 135-150 gr ağırlığında, ortalama 10×6×3 cm boyutlarında bir çift organdır. Parankimal yapısında renal korteks ve medullayı barındırır [11, 12]. Böbreği çevreleyen yapılar anterior ve posterior pararenal boşluk ve perirenal boşluktan oluşur. Perirenal boşlukta böbrek, böbreği saran kapsül, hemen üzerindeki perirenal yağ dokusu ve bunu önden ve arkadan saran renal fasiadan (gerota fasiası) oluşmaktadır. Anterior pararenal boşluk, paryetal peritonunu arka yaprağı ve renal fasianın anterior yaprağı ile sınırlı iken; posterior pararenal boşluk, renal fasianın posterior yaprağı ve pararenal yağ dokusunu içermektedir. Fasia renalisin posterior yaprağı, ortada fascia transversalis katılarak psoas major ve quadratus lumborum kasları üzerinde seyrederek [13]. Renal fasianın anterior ve posterior yaprakları üreter ve böbreği perirenal boşluk içerisinde sınırlar [8].



Şekil 2. Böbreği saran yapıların transvers-oblik görünümü (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

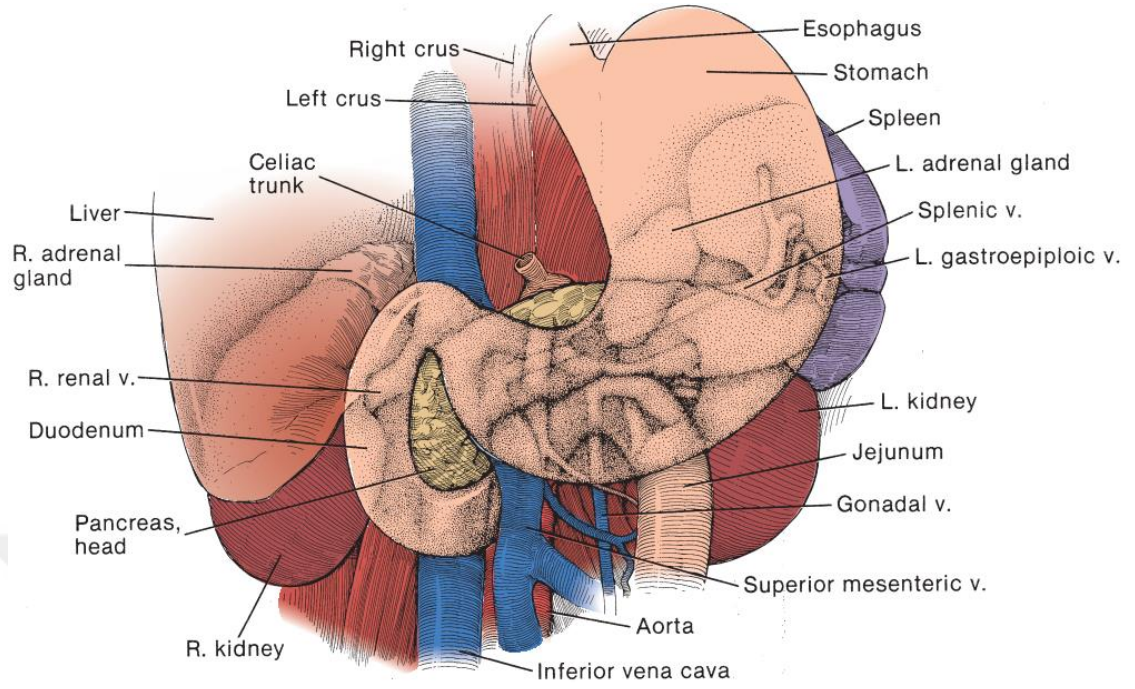


Şekil 3. Her iki böbreğin arkadan genel görünümü (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

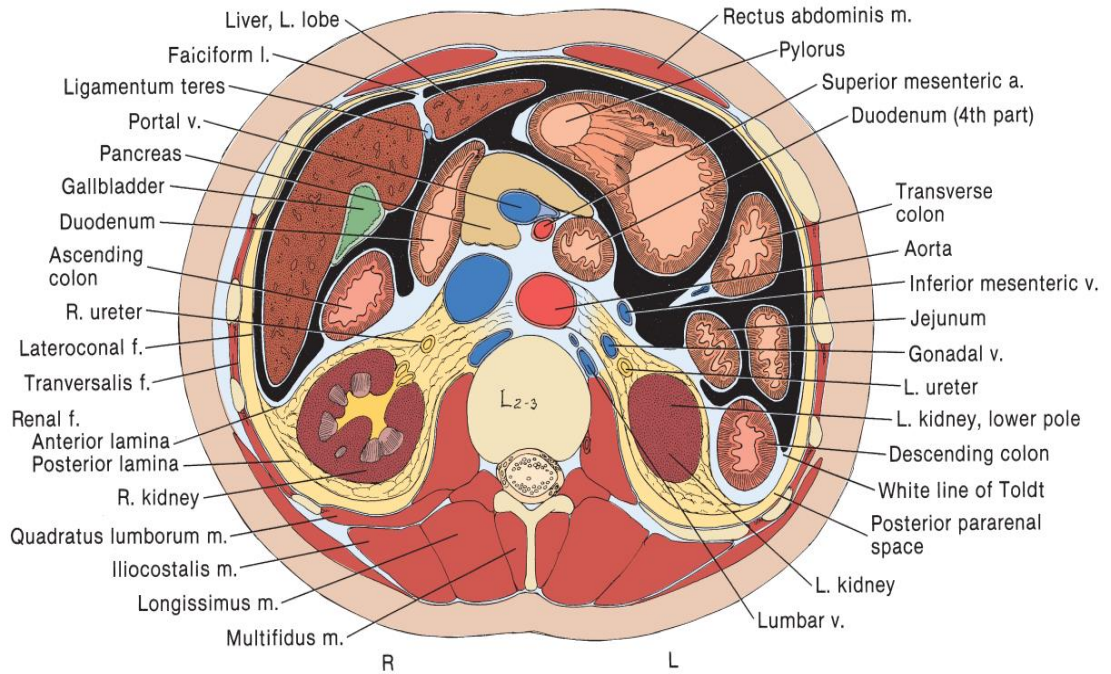
2.1.1.2. Böbreğin komşulukları

Karaciğer sağ böbreğin anterior yüzeyinde seyrederek ve triangular ligament ile diaframa tutunur. Hepatorenal ligament ise sağ böbreği karaciğere bağlar. Sağ böbreğin karaciğerle olan bu komşuluğu sol böbreğe göre 1-2 cm daha aşağıda olmasına neden olmaktadır. Yine sağ böbrek süperiorda sağ adrenal bez, medial yüzünde ise deudonumun inen parçası ile komşuluk yapar.

Sol böbrek yukarıdan aşağı sırasıyla 4 organla komşuluk yapar; dalak, mide, pankreas ve jejunum. Mide böbreğin üst yarısının üzerinde seyretmektedir. Pankreas gövde ve kuyruğunu böbrekten ayıran tek yapı renal fasianın anterior yaprağı olup bu nedenle sol böbreğe yapılacak cerrahi girişimlerde pankreas yaralanması açısından çok dikkatli olunmalıdır [14].



Şekil 4. Her iki böbreğin komşu organlarla ilişkisi (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)



Şekil 5. Her iki böbreğin transvers kesitte komşulukları (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

2.1.1.3. Böbreğin vasküler yapıları

2.1.1.3.1. Böbreğin arteryel yapıları

Renal arter abdominal aortanın bir dalı olup insanların $\frac{3}{4}$ nde her iki tarafta birer tanedir. Sağ renal arter sola göre biraz daha yukarda bulunur. İnsanların $\frac{1}{4}$ 'nde böbreğe uzanım gösteren ve abdominal aortadan direkt dallanan segmental bir dal bulunur [8].

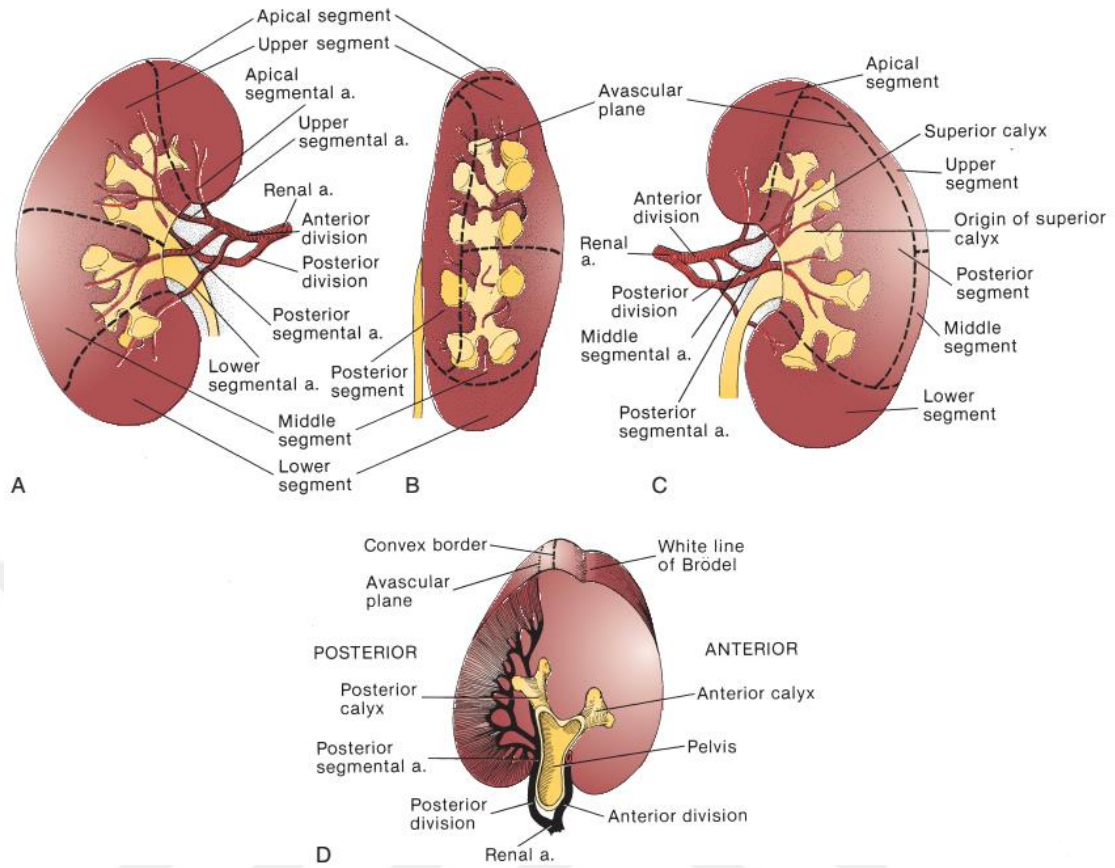
Renal arter böbreğe girerken 5 segmental dala ayrılır:

- 1-Apikal (suprahiler) segmental dal
- 2-Üst segmental dal
- 3-Orta segmental dal
- 4-Alt segmental dal
- 5- Posterior segmental dal

Segmental arterler end arterlerdir ve kollateral dolaşımları yoktur. Yaralanmaları durumunda bölgesel enfarktlar görülebilir [12, 15].

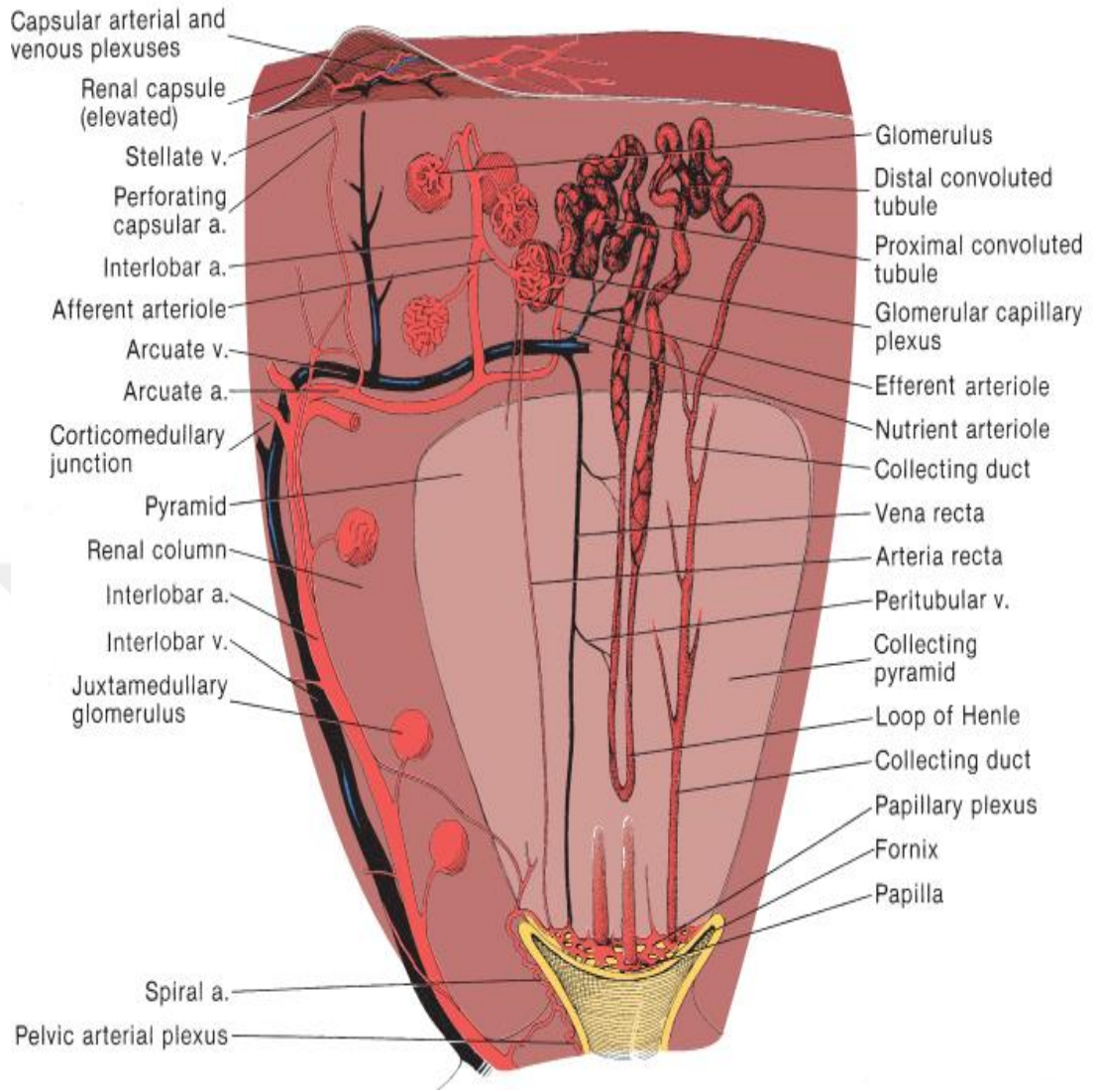
Perkütan yolla taş çıkarılması sırasında görülen kanamalar anterior segmental dallardan birinin veya posterior segmental arter yaralanmasına bağlı görülebilir. Damarlanmanın en az olduğu bölge papillaların forniksidir. Bu nedenle böbreğe akses sağlanırken; posterolateralden, orta veya alt kaliks infundibulumundan giriş yapılması tercih edilmelidir.

Böbreğin anterior ve posterior renal lobları arasında kalan longitudinal alan Brödel'in Avasküler Hattı olarak isimlendirilir. Bu hat böbreğin kurvaturunun en fazla olduğu posteriordaki alandır. Nefrotomi gibi prosedürlerin bu alandan yapıldığı takdirde kanamanın daha az olacağı düşünülmektedir [15].



Şekil 6. Böbreğin anterior, lateral, posterior görünümü ve transvers kesitte avasküler hat (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

Renal arterden dallanan segmental arterler kaliksleri geçmesini takiben interlobar arter ismini alır. Piramidalis renalislere radyal şekilde 2-3 dal uzanır. Bu dallar piramidalis renalislerin tabanından geçerken 5-7 dala daha ayrılarak arkuat arter ismini alır. Daha sonra sırasıyla interlobüler arter, afferent arteriol, glomerüler kapiller pleksus ve efferent arteriol isimleriyle devam eder. Kalikslerin kanlanması interlobar arterlerin verdiği spiral arter dallarıyla olurken; pelvis renalisin beslenmesi renal arterin üreteral dalı ve perinefritik yağ dokusu içerisinde seyreden arterlerle olur [16].

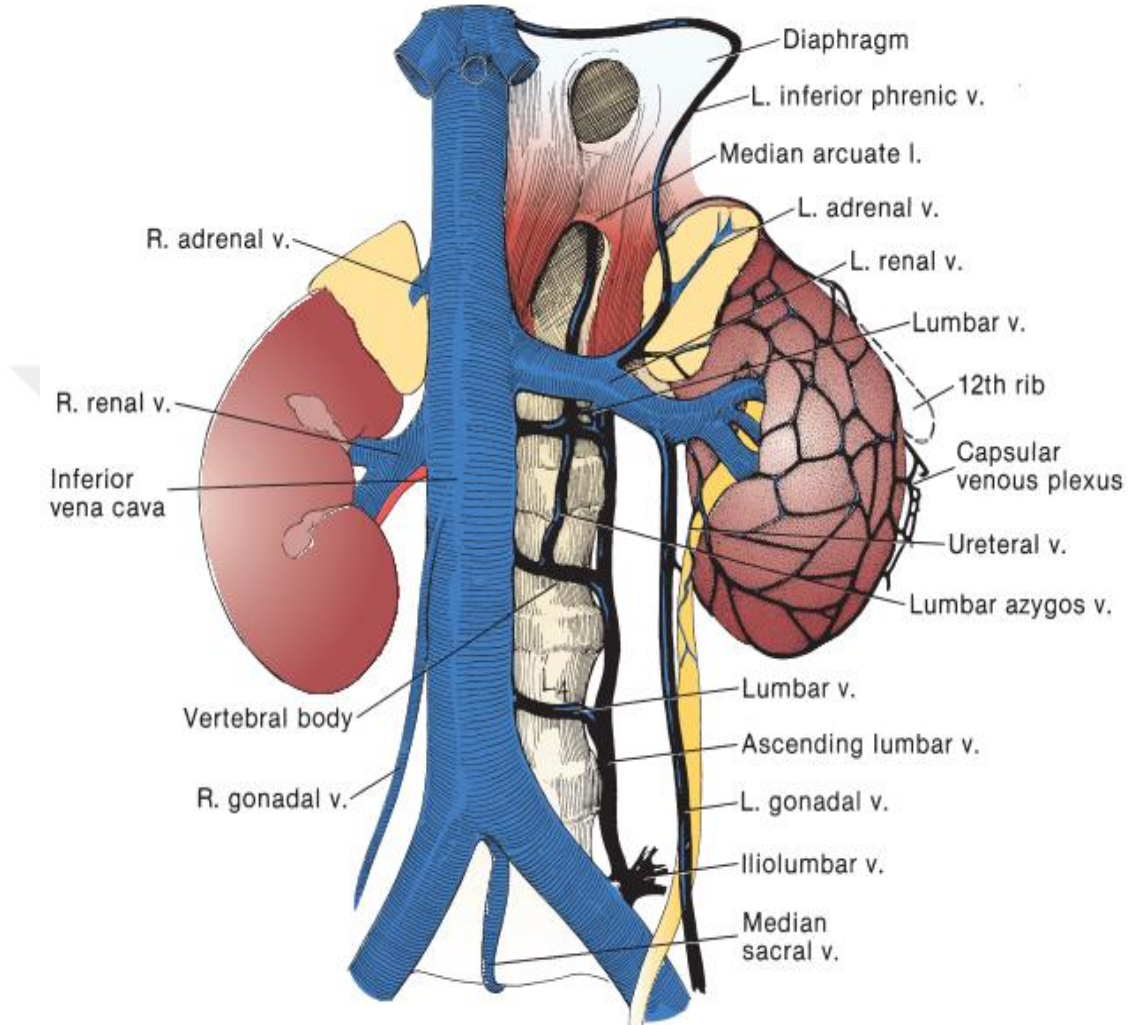


Şekil 7. İntrarenal arteriyel anatomi ve toplayıcı sistem ile ilişkisi (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

2.1.1.3.2. Böbreğin venöz yapıları

Sağ renal ven sola göre daha kısa olup herhangi bir dal vermeden vena cava inferiora açılır. İnsanların 1/6 da anatomik bir varyasyon olarak çift renal ven gözlenmektedir [8]. Sol renal ven sağa göre daha uzundur. Morfolojik analizin yapıldığı bir çalışmada sol renal venin uzunluğu $5,9 \pm 1,5$ cm, çapı $1,2 \pm 0,2$ cm; sağ renal venin uzunluğu $2,4 \pm 0,7$ cm, çapı $1,2 \pm 0,2$ cm olarak saptanmıştır [17].

Sol renal ven sağa göre daha kompleks olup; adrenal ven, inferior frenik ven, gonadal ven ve lumbal ven sol renal vene açılır. Her iki renal venin dallanmaları arasındaki bu farklılık cerrahi açıdan önemlidir [12].



Şekil 8. Sol renal vene açılan yapılar (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

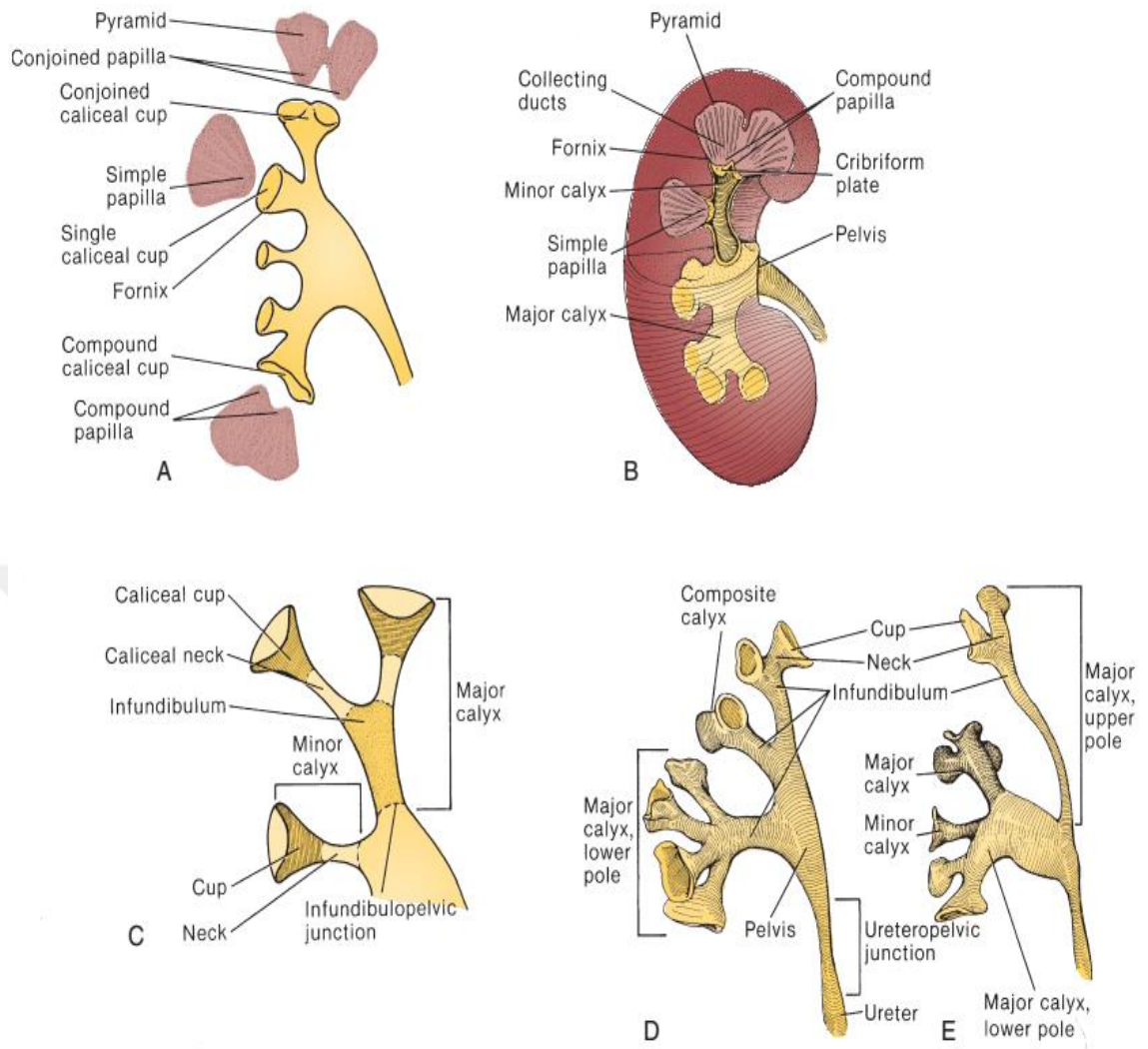
İntrarenal venöz dolaşıma bakıldığında, venlerin peritübüler kapiller pleksusu interlobüler venlere açılır. İnterlobüler venler, renal kapsülün venöz drenajını sağlayan stellat venlerle anastomozu takiben arkuat ven ismini alır. Sonrasında sırasıyla interlobar ven, lobar ven ve segmental dalları oluşur [12].

2.1.1.4. Böbreğin İç Yapısı

Piramidalis renalislerin papillası (uç kısım) minör kaliksin içine doğru uzanım göstererek renal toplayıcı sistemin ilk yapısını oluşturur. Renal papilla ile kalikslerin lateralde birleşim yerlerine forniks adı verilir. Bu bölge vasküler yatağın bu alandan geçmesi açısından önem taşır. Arteriyel, venöz ve lenfatik drenaj fornikslerin olduğu bölgeden gerçekleşir. Pelvikaliksiyel sistemin ileri distansiyonunda papillalar rüptüre olarak piyelolenfatik ve piyeloventöz geri kaçışa neden olur [8, 12]. Endoürolojik girişimler sırasında kullanılan sıvıların da aynı mekanizmayla enfeksiyon ve sepsis riskine neden olabileceği unutulmamalıdır.

Bir veya birden fazla papilla minör kalikse açılır. Minör kalikslerin diğer minör kalikslerle birleşmesiyle infundibulum oluşur. Infundibulum çapı ve uzunluğu kişiler arasında farklılık göstermektedir [12].

Minör kaliks ve infundibulumların birleşimiyle alt, orta ve üst pol major kaliks grupları oluşur. Bu grup kalikslerin birleşimi renal pelvisi meydana getirir.



Şekil 9. Böbrek toplayıcı sistemini oluşturan yapılar (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

Pelvikaliksiyel sistemin varyasyonları sadece bununla sınırlı değildir. İnsan böbrek kavitesinin incelendiği bir çalışmada 4 farklı kaliksiyel drenajın olduğu fark edilmiş. 2 ana kaliks grubunun (üst ve alt kaliks grubu) orta kaliks grubunun olmadığı A grubu pelvikaliksiyel sistem; kendi içerisinde orta zonun drenajındaki varyasyonlara göre A1 ve A2 olarak alt gruplara ayrılmış; orta zon da bulunan ve 3 ana kaliks grubunun (üst, orta ve alt kaliks grubu) olduğu B grubu pelvikaliksiyel sistem de yine kendi arasında orta zonun drenajındaki farklılıklara göre B1 ve B2 olarak subgruplara ayrılmıştır. İnsanların yaklaşık 2/3 nde A grubu pelvikaliksiyel sistem; 1/3 de B grubu pelvikaliksiyel sistem gözlenmiştir [18].

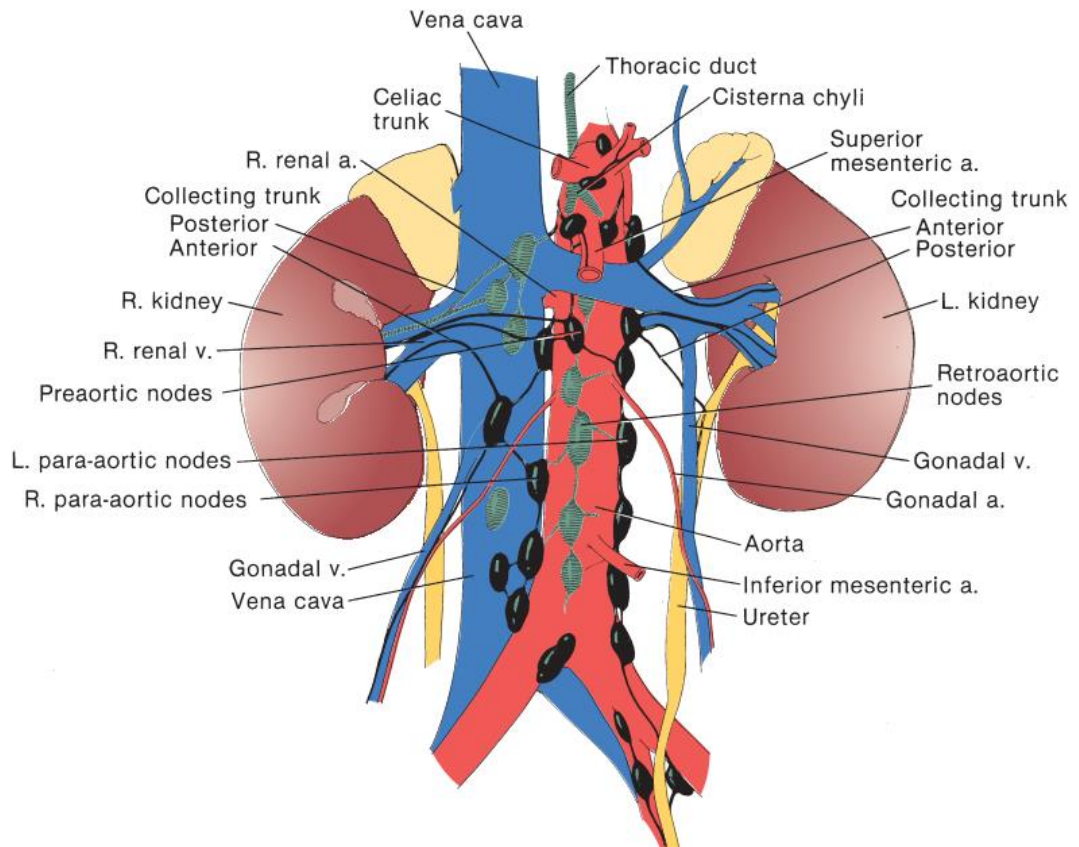
2.1.1.5. Böbreğin lenfatikleri ve innervasyonu

Böbreğin lenfatikleri Bertini kolonunu izleyen kan damarlarıyla beraber seyrederek renal sinüste geniş bir lenfatik trunkus oluşturur. Ardından böbrek çevre dokuları ve üreter üst ucun lenfatikleriyle birlikte renal hiluma drene olur [12, 19].

Böbrekten gelen lenfatik trunkuslar, abdominal aorta çevresindeki yaklaşık 20-30 adet retroperitoneal lenf noduna drene olur. Poirier ve Cuneo bu lenf nodlarını 4 gruba ayırmışlardır:

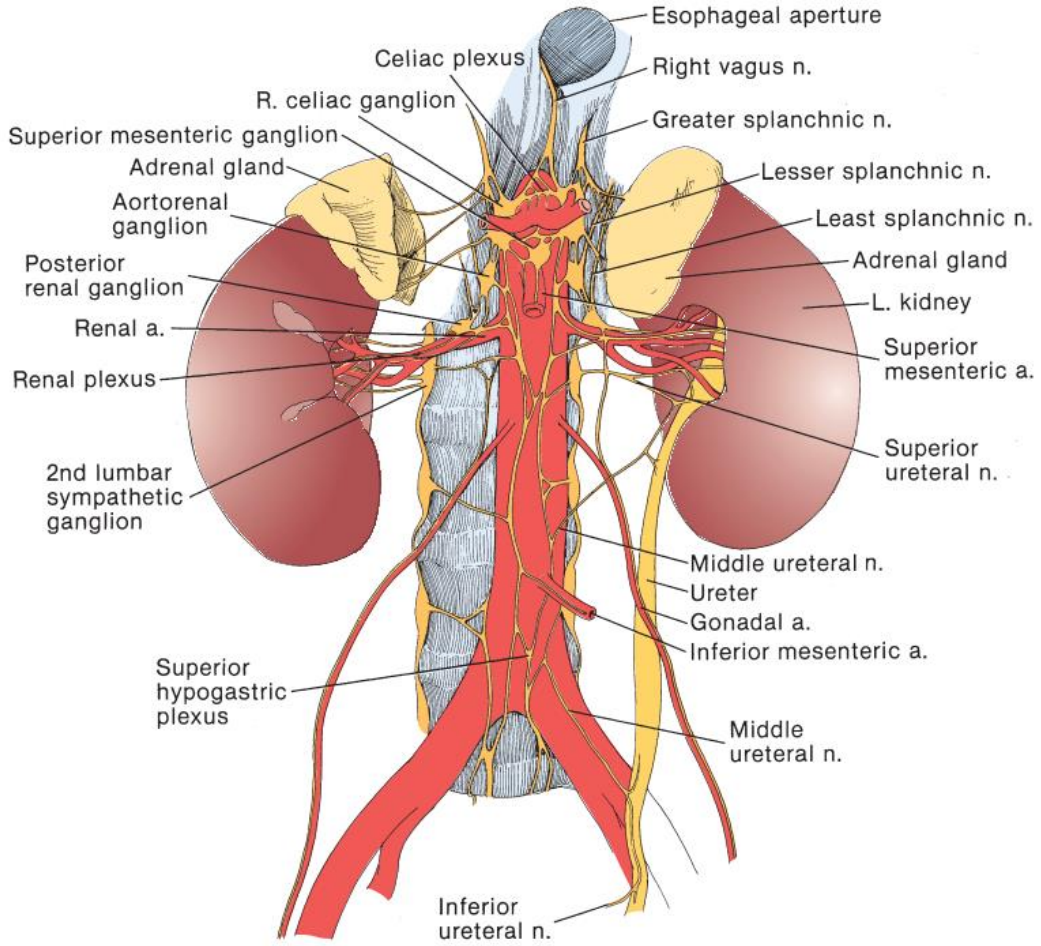
- 1- Sol paraaortik lenf nodları
- 2- Sağ paraaortik lenf nodları
- 3- Preaortik lenf nodları
- 4- Retroaortik lenf nodları

Böbreğin lenfatik drenajının büyük bölümünü paraaortik lenf nodları sağlamaktadır [20].



Şekil 10. Böbreğin lenfatik akımı (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

Böbreğin innervasyonu, vasomotor aktiviteden sorumlu birçok otonomik sinirden uyarı alan renal pleksus tarafından sağlanır. Çölyak pleksus, splankik pleksus, aortorenal ganglion, çölyak ganglion, 2. Lumbal sempatik ganglion, aortik pleksus ve superior hipogastrik pleksus böbreğin innervasyonunda etkili olan dallar vermektedir.



Şekil 11. Böbreğin innervasyonu (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

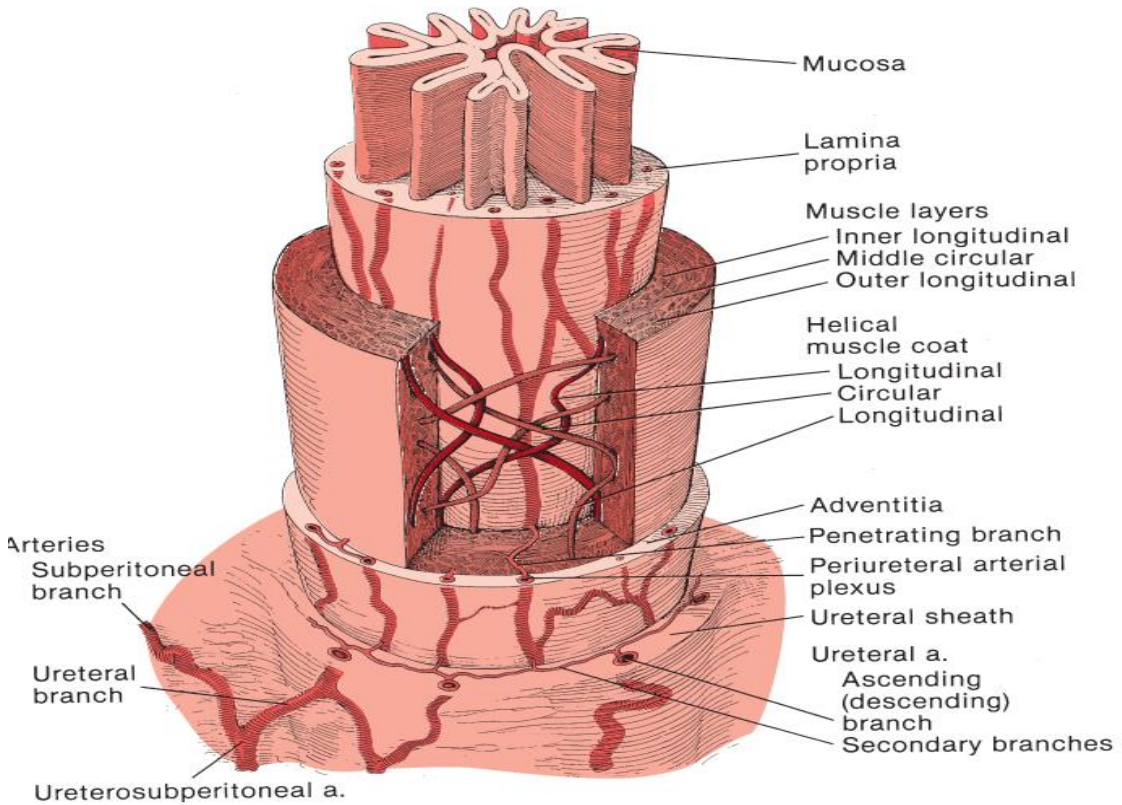
2.1.2. Üreter

2.1.2.1. Üreter genel özellikleri ve histolojisi

Yaklaşık 28-34 cm uzunluğunda çok tabakalı tübüler bi yapı olan üreter, idrarın böbrekten mesaneye taşınmasından sorumludur. Sol üreter sağa göre biraz

daha uzun seyredir. 4 tabakalı bir yapısı bulunmaktadırdır: Yüzeyde değışici epitelyum, lamina propria, düz kas tabakası ve advertisya [8, 12].

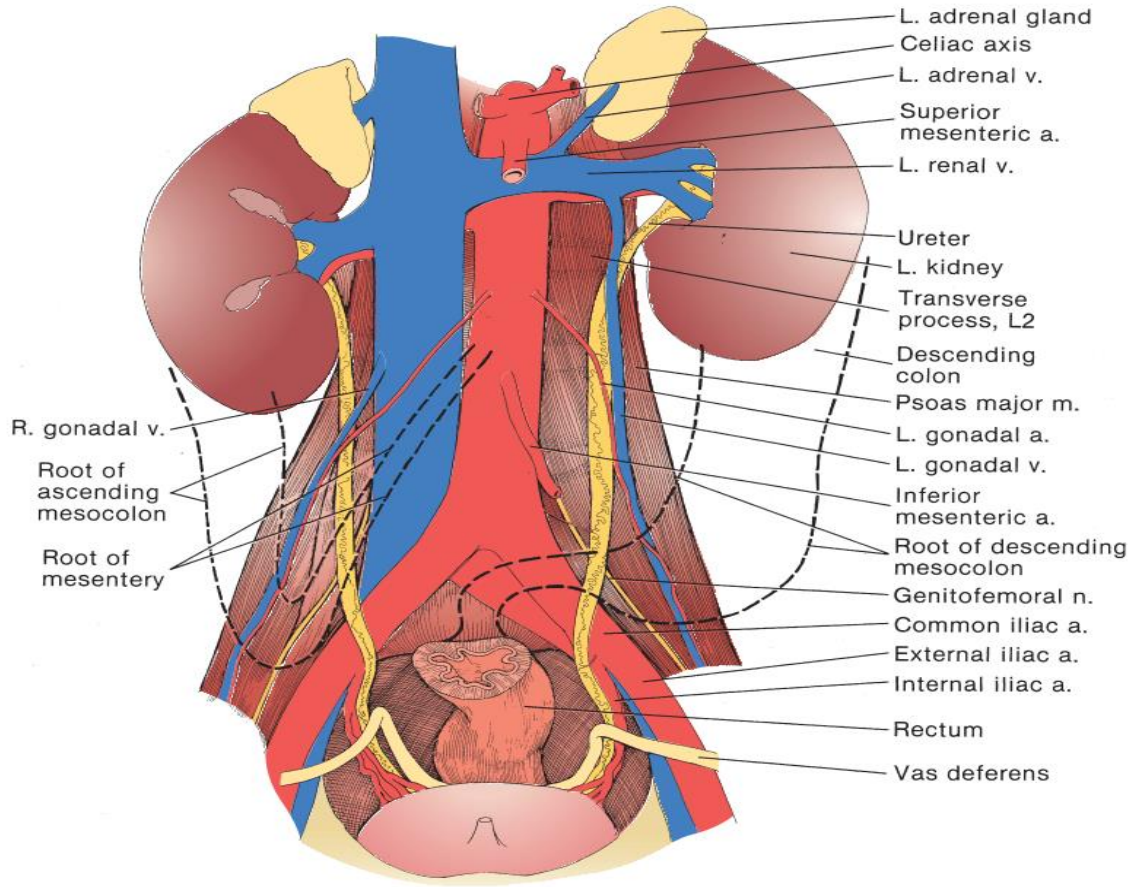
Advertisyel tabaka longitudinal kollojen fibrinlerden oluşur. Yapısında unmiyelinize sinir lifleri ve periüreteral arteryel pleksusu barındırır. Musküler tabaka kendi içerisinde 3 katmana ayrılır; içte longitudinal ortada sirküler ve en dışta yine longitudinal kas tabakası. Bu yapı renal pelvis de dahil olmakla birlikte tüm üreter boyunca korunurken tek istisna terminal üreterin intramural parçasında (üreterin mesane içerisinde seyreden bölümü) sadece longitudinal kas tabakasının izlenmiş olmasıdır. Kas hücreleri arasındaki neksuslar sayesinde elektriksel iletimin bir hücreden diğerine geçmesi sağlanarak otonomik bir innervasyona ihtiyaç duymaksızın idrar akımını sağlayacak peristaltizm oluşturulur. Mukoza, değışici epitelyum hücresi (tranzisyonel) ile döşenmiş olup lamina propria tarafından desteklenmektedir [8].



Şekil 12. Üreterin yapısını oluşturan tabakalar (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

2.1.2.2. Üreterin komşulukları

Üreter, renal arter ve venin arkasında seyreden üreteropelvik bileşkeden başlar. Psoas major kasının anterior ve medialinde seyreder. Sağ üreterin ön komşuluklarını çıkan kolon, çekum ve appendiks yaparken; sol üreter önünde inen kolon ve sigmoid kolon ile yakın ilişkilidir. Alt bölümde gonadal damarları önden; iliak damarları arkadan çaprazlar. İliak damarlarla yaptığı çapraz, üreterin fizyolojik olarak normal kalibrasyonundan daha dar olarak seyrettiği 3 yerden biridir. Diğer ikisi; üreteropelvik ve üreterovezikal bileşkedir. İliak çaprazın ardından levator aninin üzerine yatarak erkekte vas deferens arkadan çaprazlar ve mesaneye girer. Kadında iliak çaprazın sonrasında kısa bir yolu uterin arterle beraber, antero-lateralinde, seyreder. Ardından uterin arter üreteri önden çaprazlayarak uterusu girer. Özellikle solda mesaneye girinceye kadar lateral vajinal forniks ve serviks ile yakın komşuluktadır [8].



Şekil 13. Üreterin yakın komşulukları (Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy)

2.1.2.3. Üreterin kanlanması ve lenfatik drenajı

Üreter birçok arterin beslediği bir anastomoz ağıyla kanlanır. Batın içi cerrahilerde dikkat edilmesi gereken bir nokta, üreterin abdominal bölümü medial taraftan beslenirken; pelvik bölümü lateralinden beslenmektedir.

Proksimal üreterin kanlanmasının çoğunluğu renal arter sağlamaktadır. Bunun yanında abdominal aorta ve gonodal arterler de katkı sağlar.

Distal üreterin kanlanmasının önemli bir kısmı süperior ve inferior vesikal arterler gerçekleştirmektedir. Ayrıca internal iliak arterler de üreterin beslenmesine katkı sağlar.

Bu arterlerin dalları advertisyel tabaka içerisinde periüreteral arteriyel pleksusu oluşturur. Bunun yanında subperitoneal arterler periüreteral dokuların beslenmesini sağlarken diğer damarlarla da anastomoz yapar.

Üreterin venöz ve lenfatik dolaşımı arteriyel beslenmeyle benzerlik göstermektedir.

2.1.2.4. Üreteral innervasyon ve peristaltizm

Üreterin innervasyonu; renal ve aortik pleksustan dallanan süperior üreteral sinir, superior hipogastrik pleksustan dallanan orta üreteral sinir ve pelvik pleksustan dallanan inferior üreteral sinir ile gerçekleşir. Bu sinirlerin efferent uçları advertisyel tabakasının içinde sonlanır.

Otonomik ganglion hücrelerinin olmaması nedeniyle peristaltizm sinir sisteminden bağımsız çalışmaktadır. Bazı pürinerjik sinir liflerinin bulunduğu görülse de üreterin peristaltizminden sorumlu miyojenik fonksiyon kas hücreleri arasındaki neksuslar yoluyla sağlanır.

Lamina propriada pH ve osmolariteyi algılayan duysal reseptörler saptansa da ağrı reseptörlerinin sayısı çok azdır. Üreterin dilatasyonuna bağlı T11-L2 sinirlerinin duysal innervasyonunun olduğu bölgeye yansıyan ağrı duyulabilir [8].

2.2. Üriner sistem taş hastalığı

2.2.1. Üriner sistem taş hastalığı epidemiyolojisi ve etiyolojisi

Taş hastalığı en eski çağlardan beri varolan ve günümüzdeki endüstriyel gelişmelerle sıklığı daha da artan yaygın bir sağlık sorunudur. Yapılan bir araştırmada 2000’li yılların başında taş hastalıklarının toplam maliyetinin 2 Milyar doların üzerinde olduğu görülmüştür [1]. İnsidansı coğrafik, iklimsel, etnik, diyetel ve genetik faktörlere göre değişkenlik göstermektedir. Bu faktörlere göre üriner sistem taş hastalığı prevalansı %1 ile %20 arasında değişmektedir [21]. Amerika Birleşik Devletleri’nde (ABD) her 11 kişiden 1’i hayatları boyunca en az bir kez taş hastalığıyla karşılaşmaktadır [22].

Bazı Avrupa ülkelerinde yapılan epidemiyolojik araştırmalarda, 2000 yılında Almanya’da taş hastalıkları prevalansı %4,7, insidansı %1,47; 2007 yılında İspanya’da taş hastalıkları prevalansı %5,06 insidansı%0,73 saptanmıştır [23, 24].

Ülkemiz de taş hastalıkları açısından endemik kabul edilmektedir. 1991’de ülke genelinde yapılan bir çalışmada prevalans %14,8 saptanmıştır [25]. Müslümanoğlu ve arkadaşlarının 2008 yılında yaptıkları epidemiyoloji güncelleme çalışmasında Türkiye’de taş prevalansı %11,4; insidansı %1,7 olarak bulunmuş [26]. Aynı çalışmada 40 yaş üstü hastalarda taş prevalansı 40 yaş altı hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuş; erkek ve kadın cinsiyet arasında taş prevalansı açısından anlamlı bir fark izlenmemiştir [26].

Günümüzde taş epidemiyolojisinde özellikle cinsiyetler arası taş prevalansında önemli değişiklikler olduğunu görmekteyiz. Özellikle taş hastalığının bulunduğu obez kadın hastaların insidansında artış göze çarpmaktadır [27]. Geçmiş çalışmalarda taş hastalığını erkeklerde 1,5-3 kat daha fazla görülmekteyken; son

yıllarda yapılan çalışmlarda erkek ve kadın cinsiyetin taş görölme sıklıklarının birbirine benzer olduğu belirtilmektedir [28].

Tablo 1. Türkiye’de taş hastalığı prevelans ve insidansının cinsiyete göre dağılımı [26]

Grup	Sayı (%)	Prevelans (%)	İnsidans (%)
Kadın	1232 (49,9)	139 (11,2)	24 (1,9)
Erkek	1236 (50,1)	135 (10,9)	18 (1,4)

Taşlar etiyojilerine göre 4 gruba ayrılabilir; enfeksiyöz taşlar, non-enfeksiyöz taşlar, genetik nedenli taşlar ve ilaç ilişkili taşlar:

Tablo 2.Taşların etiyojik sınıflandırması [4]

Enfeksiyöz taşlar	Non enfeksiyöz taşlar	Genetik taşlar	İlaç ilişkili taşlar
Magnezyum amonyum fosfat	Kalsiyum oksalat	Ksantin	
Amonyum urat	Kalsiyum fosfat	Sistin	
Karbonat apatit	Ürik asit	2-8 dihidroksiadenin	

Taş hastalıklarında rekürrenslerin önlenmesi ve gerekli farmokojik tedavilerin hangi hastalara verileceğinin belirlenmesi açısından risk gruplarının saptanması önem taşımaktadır. Tekrarlayan taş hastalarının %50 si hayatları boyunca sadece bir kez rekkürrens yaşamakta; yüksek sıklıklıkla tekrar eden hastalık sadece %10 hastada görölmektedir.[23] Taş formasyonu için yüksek riskli olan hastaların saptanması ve gerekli medikal tedavinin başlanması bu açıdan önemlidir.

Tablo 3. Taş oluşumu için yüksek riskli faktörler [4]

Genetik faktörler
Erken yaşta saptanan taş hastalığı (çocukluk çağı taş hastalığı)
Ailesel taş hastalığı
Bursit ihtiva eden taşlar
Ürik asit veya ürat ihtiva eden taşlar
Enfeksiyon taşları
Soliter böbrekte görülen taşlar (taş oluşumunun önlenmesi açısından önemli)
Taş oluşumuna neden olan hastalıklar
Hiperparatiroidizm
Sarkoidoz
Metabolik sendrom
Nefrokalsinozis
Gastrointestinal hastalıkları (Crohn, bağırsak rezeksiyonu, bağırsak emilim bozuklukları)
Genetik faktörler
Sistünüri
Lesch Nyhan sendromu
Ksantüri
Primer hiperoksalüri
Kistik fibrozis
Renal tübüler asidoz Tip 1
2-8 dihidroksiadenüri
İlaç ilişkili taş oluşumu
Anatomik bozukluklar
Üreteropelvik ve üreterovezikal bileşke darlıkları
At nalı böbrek
Medüller sünger böbrek
Üreteral darlık
Kaliksiyel divertikül
Üreterosel
Vezikoüreteral reflü (VUR)

2.2.2. Taş oluşum mekanizmaları

Taş oluşumu idrarın süpersaturasyonu ile başlayıp, kristal oluşumu, kristallerin büyümesi ve toplanması gibi bir dizi olayın birbirini takip ettiği kompleks bir olaydır. Bu patofizyolojiyi açıklayacak birkaç teori ileri sürülmüştür.

Süpersatürasyon-kristalizasyon teorisinin temelinde; idrardaki bazı elementlerin çözünabilir miktarlarını aşip solüsyon halinden çıkması ve kristalize olması yer almaktadır. İdrar ph si, sıcaklık, çözünabilir elementin miktarı, idrar

hacmi, idrarda bulunan inhibitör maddelerin miktarı gibi birçok faktör bu duruma etki eder [29]. Normal şartlarda oluşan kristallerin pelvise geçişi 3-5 dakika, mesaneye geçişi ise 5-10 dakikalık bir sürede olur. Mesanede 3-6 saat kaldıktan sonra herhangi bir büyüme gerçekleşmeden idrarla atılır. Üriner sistemde staza neden olabilecek herhangi bir patolojinin varlığı, hızlı nüveleşme ve papillalara yapışma taş oluşumuna neden olabilir [30].

Matriks nükleasyon teorisi, oluşan kristallerin belirli şartlar altında birbirlerine yaklaşması ve agregasyonuna bağlı çekirdek oluşumu temeline dayanır. Kristal çekirdekleri tek maddelik bir solusyonla olursa buna homojen nükleasyon; epitelyum veya hücre döküntüleri, organik –inorganik başka bileşenlerin de solüsyona katılmasıyla oluşursa heterojen nükleasyon ismi verilir. Heterojen nükleasyonda agregasyon dolayısıyla da taş oluşumu daha hızlı gerçekleşir. Taş kristalları tübüler lümende serbest bir şekilde agregate olursa serbest nükleasyon; tübüler bir yapıya takılarak agregasyon gerçekleşirse fikse nükleasyon adı verilmektedir. Fikse nükleasyonda kristal büyümesi ve agregasyonu daha kolay olur. Böbrek taşlarının yapısındaki kristal olmayan bölüme matriks adı verilir. Üriner sistem enfeksiyonu gibi predispozan faktörlerin varlığında taş oluşumuna neden olabilirler. Çoğunlukla protein yapısındadır. Bunun yanında non amino şeker, glukozamin, su ve organik kül matriks bileşenini oluşturabilir [31].

İnhibitör eksikliği teorisinde; kristalizasyon, agregasyon, nükleasyon gibi çeşitli taş oluşum basamaklarına etki eden bazı maddelerin idrar konsantrasyonlarının azalmasının taş oluşumuna zemin hazırladığı düşünülmektedir.

Tablo 4. Taş oluşumunu inhibe eden maddeler [30]

Organik inhibitörler	İnorganik inhibitörler
Nefrokalsin	Magnezyum
Tamm-Horsfall proteini	Pirofosfat
Osteopontin (Üropontin)	Sitrat
Müsin	
Glikozaminoglikanlar	

Bu maddeler genellikle kalsiyum oksalat kristalizasyonu ve nüveleşmesini önleyerek etki eder [29, 31].

2.2.3. Üriner sistem taşlarının içeriğine göre sınıflandırması ve patogenezi

Üriner sistem taşlarının %75'nin içeriğinde kalsiyum yer almaktadır. Tüm taşların %60 'nı oluşturan kalsiyum oksalat, hidroksi apatit ve bursit taşlarıyla beraber miks taşların oluşumunda da yer alır [29].

2.2.3.1. Kalsiyum taşları

Kalsiyum taşı oluşumdan bazı fizyopatolojik değişikliklerin sorumlu olduğu düşünülmektedir:

- Hiperkalsiüri
- Hiperoksalüri
- Hiperürikozüri
- Hipositratüri

Bunlar arasında en çok sorumlu tutulan hiperkalsiüri dir [32].

2.2.3.1.1. Hiperkalsiüri

Hiperkalsiüri; idrarla günlük kalsiyum atılımının erkeklerde 7 mmol/gün kadınlarda 6 mmol/gün den fazla olması olarak tanımlanır. Yüksek idrar kalsiyum konsantrasyonunun kalsiyum fosfat süpersaturasyonunu arttırdığı ve Randall plak gelişimini kolaylaştırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur [33, 34].

Pak ve arkadaşları hiperkalsiüriyi, nedene yönelik 3 alt gruba ayırmıştır [35].

1-Absorbtif hiperkalsiüri

2- Renal hiperkalsiüri

3- Rezorbtif hiperkalsiüri

Absorbtif hiperkalsiüri de temel patoloji kalsiyumun bağırsaklardan emiliminin artmasıdır. Kendi içerisinde Tip 1 ve Tip 2 olmak üzere ikiye ayrılır. Tip 1 formunda diyetle düşük kalsiyum alımına rağmen üriner kalsiyum miktarı yüksek izlenirken; Tip 2 formunda kalsiyumdan sınırlı diyetle idrar kalsiyum atılımı azalır [36]. Absorbtif hiperkalsiüride serum kalsiyum düzeyi normaldir.

Böbreklerden atılan kalsiyumun %98'i reabsorbe edilir ve bu reabsorbsiyonun büyük çoğunluğu proksimal tübüllerden gerçekleşir [37]. Renal hiperkalsiüride bu geri emilim bozulmuştur. Buna bağlı olarak serum kalsiyum seviyelerini normale getirmek için parathormon devreye girer. Sonuç olarak serum kalsiyumu normal, idrar kalsiyum atılımı artmış ve serum parathormon düzeyleri artmıştır [38].

Rezorbtif hiperkalsiüri, serum parathormon (PTH) düzeylerinin yükselmesine bağlı ortaya çıkan nadir bir bozukluktur. Serum PTH düzeylerindeki artış böbreklerden vitamin D3 sentezini indükler. Buna bağlı bağırsaklardan kalsiyum emilimi artar. Sonuç olarak, idrar kalsiyumu, serum kalsiyum düzeyi ve serum PTH düzeylerinin hepsi artmıştır [39].

Bu patolojilerinin dışında Sarkoidoz, Tüberküloz gibi granülamatöz hastalıklar rezorbtif hiperkalsiüriye neden olabilir [40].

2.2.3.1.2. Hiperoksalüri

Üriner oksalat atılımının 40 mg/gün den fazla olması olarak tanımlanır. Artmış üriner oksalat kalsiyum oksalat kristalizasyonuna, bu kristallerin tutunmaları ve büyümelerine neden olur [41]. Hiperoksalürinin en sık nedenleri; primer, intestinal rezeksiyon, malabsorbsiyon (enterik hiperoksalüri) ve diyetle fazla alımıdır.

Primer hiperoksalürde, karaciğerde gerçekleşen glioksalat metabolizmasında sorumlu enzim eksiklikleri sonucu oksalat birikimi ortaya çıkar. Buna bağlı kalsiyum oksalat kristalleri ve nefrokalsinozis meydana gelir [42]. 3 izoformu vardır.

Tip 1 hiperoksalüri, Alanin glioksilat aminotransferaz enzim eksikliğine bağlı oksalat glisine dönüşemez ve vücutta birikir. Kliniği ağırdır. Kabul edilebilir tek tedavisi karaciğer ve böbrek transplantasyonudur [43].

Diğer iki izoformu daha nadir görülür ve daha hafif seyreder.

Enterik hiperoksalüri; kazanılmış hiperoksalürinin en sık görülen şeklidir. Yağ asitleri ve safra tuzlarının emiliminde bozukluk oksalatın bağırsaklardan absorpsiyonunu artırır. Buna bağlı fekal ve üriner oksalat atılımı artar [44].

2.2.3.1.3. Hiperürikozüri

Pürin metabolizmasının son ürünü olan ürik asitin idrarla günlük atılımının 600mg/gün ü geçmesi olarak tanımlanır [31].

Yüksek ürik asit seviyeleri idrar ph sı 5,5 un üzerinde olduğu durumlarda çözünemeyen ürik asit kristallerinin oluşumuna neden olur. İdrar ph sı 5,5 un üzerinde olduğu durumlarda monosodyum urat konsantrasyonu artar, heterojen nükleasyon meydana gelir ve kalsiyum oksalat taşı oluşumuna neden olur [45].

Hiperürikozürinin en sık nedenleri; diyetle fazla alım, gut, hemolitik hastalıklar, miyeloproliferatif ve lenfoproliferatif hastalıklardır.

2.2.3.1.4. Hipositratüri

Üriner sitrat atılımının 320 mg/gün az olması olarak tanımlanır [46]. Sitrat gerek kalsiyum tuzlarının süpersaturasyonu gerekse kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat tuzlarının kristalizasyonunu engelleyen önemli bir üriner inhibitördür [47].

Hipositratri nedenleri arasında; idiyopatik, kronik daire, Renal tübüler asidoz (RTA), yüksek hayvansal proteinli diyet yer almaktadır.

Açıklanan bu 4 major fizyopatolojik faktör dışında, hipomagnez ri, RTA, düşük idrar ph s  gibi faktörler de kalsiyum ta ı olumunda rol oynayan etiyolojik faktörlerdendir.

2.2.3.2. Ürik asit ta ları

Ürik asit, p rin metabolizmasının son ürünüdür. Zayıf asidik bir yapıdadır. İdrardaki    n rl    idrar ph s yla direkt bağlantılıdır.

Ürik asit ta  formasyonunun 3 önemli belirleyicisi vardır:

- 1- Hiperürikozüri
- 2- Düşük idrar hacmi
- 3- Düşük idrar ph s 

Yapılan çalışmalarda; ürik asit ta ı saptanan hastaların çoğunun idrar ürik asit atılımının normal olduğu ancak idrar ph sınır düşük olduğu saptanmıştır [48]. Bu nedenle ürik asit ta larının oluşumunda en önemli faktör düşük idrar ph sıdır.

Ta lar genellikle yuvarlak, düzgün, sar  renkte ve non opaktır.

Tip 2 diabet, obezite gibi sistemik hastalıklarda ürik asit ta ı eğiliminin arttığı ve bu durumun insülin direnciyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir [49].

2.2.3.3. Sistin ta ları

Arginin, ornitin, lizin ve sistin gibi dibazik aminoasitlerin proksimal tübüler transportunda bozuklukla seyreden sistin rinin tek klinik yansıması sistin ta ı geli imidir [50]. Aminoasitler arasında sadece sistinin ta  oluşturmasının nedeni diğerlerine göre idrarda    n rl   n n daha az olmasıdır.

Çocukluk çağı taş hastalıklarının %10'unu sistin taşı oluşturmaktadır [51]. Sistinin idrardaki çözünürlüğü idrar ph sıyla yakın ilişkilidir. İdrar alkalileştikçe sistin çözünürlüğü artar.

Sistünüriye, hipositratri, hiperkalsiüri ve hiperürikozüri eşlik edebilmektedir. Bu nedenle diğer taş formasyonları da sistin taşına eşlik edebilir [31].

2.2.3.4. Enfeksiyon taşları

Tüm taşların %10-15 ini oluşturur. Yapısında magnezyum amonyum fosfat ve karbonat apatit kristalleri yer alabilir [52]. Enfeksiyon taşı oluşumu için üriner sistemde üreaz aktivitesine sahip bir mikroorganizma bulunmalı ve bu sayede idrar ph sı 7,2'nin üzerinde olmalıdır. Enfeksiyon taşlarında en sık Proteus Mirabilis izole edilmiştir [53].

Tablo 5. Enfeksiyon taşlarında en sık izole edilen mikroorganizmalar [4]

Enfeksiyon taşlarında sıklıkla izole edilen üreaz aktivitesine sahip bakteriler
Proteus türleri
Providencia retgerri
Morganella morgani
Corynebacterium ürealyticum
Ureaplasma urealyticum

Üriner sistemle ilgili bazı durumlar enfeksiyon taşı gelişimine zemin hazırlayabilir.[52]

Tablo 6. Enfeksiyon taşı gelişimi için bazı predispozan faktörler [4]

Enfeksiyon taşı gelişimi için predispozan faktörler
Nörojenik mesane
Spinal kord yaralanması
UP darlık
Üretra darlığı
BPH
Kontinan üriner diversiyon
İleal kondulit
Yabancı cisim
Taş hastalığı
Üriner kataterizasyon
Mesane divertikülü
Sistosel
Kaliksiyel divertikül

2.2.3.5. İlaç ilişkili taşlar

İlaç ilişkili taşlar; doğrudan ilacın veya metabolitinin kristalizasyonu ile ortaya çıkabileceği gibi, idrarın yapısına etki ederek taş oluşumu için uygun ortam sağlayarak da oluşabilir [54].

Tablo 7. Taş oluşumuna neden olabilecek bazı ilaçlar ve etki mekanizmaları

İlacın aktif bileşeninin kristalizasyonu ile taş oluşumuna neden olan ilaçlar
Allopürinol
Amoksisilin
Seftriakson
Kinolonlar
İndinavir
Efedrin
Sülfanomidler
Triamteren
Zonisamid
Magnezyum trisilikat
İdrar kompozisyonuna etki ederek taş oluşumuna neden olan ilaçlar
Asetozolamid
Allopürinol
Askorbik asit
Kalsiyum
Furosemid
İksatifler
Vitamin D
Topiramid
Metoksifluran

2.2.3. Üriner sistem taş hastalığına klinik yaklaşım

2.2.3.1. Üriner sistem taş hastalığının semptomatoloji ve biyokimyasal değerlendirilmesi

Böbrek veya üreter taşı olan hastalar; akut flank ağrı, kusma, bazen de ateşle gelebileceği gibi, asemptomatik de olabilir [55]. Bu semptomlarla başvuran hastalarda detaylı bir medikal öykü ve fizik muayene tanı için oldukça önem arz etmektedir.

Öyküde; ağrının yeri, sürekliliği, yayıldığı bir bölgenin olup olmadığı, daha öncesinde ürolojik bir operasyon geçirip geçirmediği, kendisi ve ailesinde taş öyküsünün olup olmadığı sorgulanmalıdır. Fizik muayenede kostovertebral açısı hassasiyeti (KVAH), üreter trase hassasiyeti ve tüm karın muayenesi değerlendirilmelidir.

Taşın lokalizasyonu ile ağrının yeri ve özelliği arasında genellikle bir korelasyon vardır. Böbrekte bulunan bir taş künt, müphem bir yan ağrısına neden olurken; üreterde distale doğru ilerledikçe idrar sıklığında artış ve ağrının erkekte skrotuma kadında labium majuslara yayılması gözlenir [56].

Akut flank ağrıyla gelen ve taş şüphesi olan hastalarda yapılması gereken laboratuvar testleri; tam idrar tetkiki, tam kan sayımı ve kan biyokimyasıdır. İdrar tetkikinde, lökosit ve eritrosit varlığı, idrar pH'sı; tam kan sayımında beyaz küre yüksekliği değerlendirilmelidir [57].

2.2.3.2. Üriner sistem taş hastalığının radyolojik değerlendirilmesi

Görüntüleme yöntemleri taş hastalığı tanısında olmazsa olmazdır.[58] Akut flank ağrısıyla gelen ve taş düşünülen bir hastada ilk yapılması gereken görüntüleme yöntemi Üriner Ultrason (USG) dir. Pelvis, kaliks, üreteropelvik (UP) ve üreterovezikal (UV) bileşkedeki taşların, üriner sistemdeki dilatasyonun saptanmasında etkindir. Sensitivitesi %45; spesivitesi %85-94'dür [59].

Direkt üriñer sistem grafisi (DÜSG) tanıda yararlanılabilecek diğē bir görüñtöleme yöntemidir. Sensivitesi %44-77; spesivitesi %80-87'dir. Taşların opak-non opak ayırımında yararı olur [60].

İntravenöz piyelografi (IVP), günümüzde kullanımı azalsa da renal fonksiyonu, kaliksiyel anatomiği göstermesi gibi avantajları bulunmaktadır. Bunun yanında böbrek fonksiyonları bozuk olan veya alerjisi olan hastalarda kontrast nefropatisi ve kontrast alerjisi gibi istenmeyen durumlar görölebilir.

Kontrastsız taş protokollü bilgisayarlı tomografi (BT) günümüzde IVP nin yerini alarak, akut flank ağrıyla gelen ve taş düşünölen bir hastada standart görüñtöleme yöntemi halini almıştır. Taşın boyutu ve dansitesini göstermesi gibi avantajlarının yanında, DÜSG de saptanamayan ürik asit, ksantin gibi non opak taşları da saptayabilmektedir. Bu durumun tek istisnası indinavir taşlarının BT de görölememesidir [61, 62]. Vücut kitle indeksi (VKİ) 30 un altında olanlarda düşük doz kontrastsız BT çekilerek radyasyona maruziyet azaltılabilir.

2.2.4. Üriñer sistem taş hastalığının tedavisi

2.2.4.1. Taşa eşlik eden renal kolik ve enfeksiyona yönelik tedavi

Üriñer sistem taş hastalığında tedavi kararı verilirken taş kompozisyonu, lokalizasyonu, taşın boyutu ve semptomların şiddeti dikkate alınmalıdır.

Renal kolikle gelen bir hastada ağrının giderilmesi tedavinin ilk basamağını oluşturmaktadır [63]. Non steroidal antienflamatuar ilaçlar (NSAİD) akut taş kolığında 1. Seçenek tedaviyi oluşturmaktadır [64]. Opioid grubu analjezikler 2. Seçenek tedavi olarak kullanılabilir. Uygun sıvı tedavisi ve rekürrenlerin önlenmesi amaçlı alfa bloker ilaçlar da kullanılabilir. Analjeziklere yanıt vermeyen rekürren koliklerde drenajın sağlanması amacıyla DJ kataterizasyon, perkütan nefrostomi kataterizasyonu veya taş müdahale edilmesi gerekmektedir [4].

Obstrükte böbrekte üriñer sistem enfeksiyonu, yüksek sepsis riski nedeniyle ürolojik bir acıdır. Kan ve idrar kültürü alınmasını takiben hızlı dekompresyonla

birlikte uygun sıvı ve antibiyotik tedavisi uygulanmalıdır. Yoğun bakım şartlarının gerekebileceği akılda tutulmalı, taşa yönelik girişim enfeksiyon tamamen tedavi edilinceye kadar ertelenmelidir [4].

Yapılan çalışmalarda dekompresyon için perkütan nefrostomi katateri ile DJ kataterizasyonun birbirlerine net bir üstünlükleri bulunmadığı belirtilmektedir [65].

2.2.4.2. Üriner sistem taşlarına yönelik spesifik tedavi

2.2.4.2.1. Konservatif tedavi

Asemptomatik, renal fonksiyonlara zarar vermeyen kaliksiyel taşlarda gözlem uygun bir tedavi seçeneğidir. Bu hastalarda periyodik aralarla görüntüleme yöntemlerini kullanarak takip etmek gereklidir. 6 aylık periyotlar takip için yeterlidir [4].

2.2.4.2.2. Farmakolojik tedavi

Bazı ajanlar kullanılarak, idrar pH'ına etki ederek taşın çözünürlüğünün artırılması işlemi kemoliz olarak adlandırılmaktadır. Özellikle ürik asit ve enfeksiyon taşları kemolizden fayda görmektedir [66]. Oral ve perkütan olmak üzere 2 yöntemle kemoliz uygulanabilir:

Perkütan irrigasyonla kemoliz; böbreğin toplayıcı sistemine bir kanül yardımıyla girilerek irrigasyon sıvısının buradan verilmesi işlemidir. Enfeksiyon taşlarının %10 luk hemiasidrin solusyonu ile kemolizi perkütan olarak gerçekleştirilebilir [67]. Günümüzdeki minimal invaziv yaklaşımlar nedeniyle popülaritesini kaybetmiştir.

Oral kemoliz; alkalin sitrat veya sodyum bikarbonat gibi ajanlarla idrarın alkali hale getirilmesi temeline dayanır [68]. İdrar pH'sı 7-7,2 aralığında tutulmaya çalışılır.

5 mm'den küçük üriner sistem taşlarını spontan düşme ihtimalinin yüksek olduğu taşlardır. Yapılan bir metaanalizde 5 mm altındaki taşlarda %77 e varan oranlarda spontan düşme gözlenmiştir [69, 70]. Bu tür klinik durumlarda taşın spontan pasajı kolaylaştırmak için uygulanan spesifik farmakolojik tedavi medikal ekspulsif tedavi olarak tanımlanmıştır. Üreter düz kaslarına etki eden kalsiyum kanal blokerleri ve alfa blokerler bu amaçla kullanılmaktadır [71]. Bu amaçla en çok kullanılan alfa bloker tamsulosindir [72]. Diğer alfa blokerlerle de birçok çalışma yapılmış ancak eşit etkinlikte olduğu saptanmıştır [73]. Kalsiyum kanal blokerleri arasında sadece nifedipin denenmiş; ancak tamsulosinin renal koliği azaltmada ve taş atılımının kolaylaştırılmasında daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir [71, 74].

2.2.4.2.3. Ekstrakorporal şok dalga litotripsi (ESWL)

ESWL, vücut dışındaki bir enerji kaynağından gönderilen hızlı enerji titreşimleri yoluyla oluşturulan şok dalgalarının taşları fragmente etmesi işlemidir [75]. Belirli bir bölgeye odaklama özelliği sayesinde enerji taşa yönlendirilebilir.

Taşın lokalizasyonunun belirlenmesi amacıyla USG, floroskopi veya her ikisi birden kullanılabilir [12].

ESWL, genel anestezi, sedasyon veya bölgesel anestezi eşliğinde yapılabilmektedir. Anestezi seçiminde; taşın cinsi, hastanın yaşı ve kilosu, kullanılacak enerjinin düzeyi gibi faktörler dikkate alınmalıdır. Yapılan bir çalışmada, ESWL sırasında genel anestezi ile intravenöz (IV) sedasyon karşılaştırılmış; genel anestezi altında yapılan ESWL de taşsızlık oranları daha yüksek bulunmuş. Bu sonuç genel anestezi altında taşın odaklanmasının daha kolay olmasına bağlanmıştır [76].

Gönderilen şok dalgasının sıklığı dakikada 60-120 atım olabilmektedir [77]. Frekans arttıkça doku hasarı da artmakta. Bu nedenle Avrupa Üroloji Klavuzlarının önerdiği frekans aralığı 1-1,5 Hz dir [4].

ESWL nin hangi hastalarda kullanılıp hangi hastalarda kullanılmaması gerektiği klavuzlarda belirtilmiştir. Alt pol dışındaki böbrek taşlarında; 2 cm

altındaki böbrek taşlarında endoürolojik yaklaşımlarla (RIRC, PNL) beraber 1. Seçenek tedaviyi oluşturmaktadır. Böbrek alt pol taşlarında yine 1 cm altındaki taşlarda 1. Seçenek tedavi olarak önerilirken 1-2 cm arası alt pol taşlarında bazı faktörler değerlendirilerek karar verilir [78]. Bu faktörler Tablo 8 de belirtilmiştir [4].

Tablo 8. ESWL başarısını olumsuz yönde etkileyen (uygun olmayan) faktörler [78]

ESWL başarısını olumsuz yönde etkileyen faktörler
ESWL dirençli taşlar (sistin taşı, kalsiyum oksalat monohidrat, bursit taşı)
Dik infundibulopelvik açısı
Uzun alt pol kaliksi (> 10 mm)
Dar infundibulum (<5 mm)

Bu faktörlerden bir veya birkaçının varlığında fragmente olan taşların dökülmesi zorlaşması nedeniyle ESWL başarısı azalır. Bu nedenle bu faktörlerin olduğu 1-2 cm arası alt pol taşlarında endoürolojik yaklaşımlar 1. Tedavi seçeneğini oluşturur.

ESWL'nin bazı kontraendikasyonları bulunmaktadır. Bunlar Tablo 9'da belirtilmiştir.

Tablo 9. ESWL kontraendikasyonları [79-81]

Gebelik
Kanama diatezi
Kontrol edilmemiş üriner sistem enfeksiyonu
Taşın distalinde obstruksiyon bulunması
Ciddi iskelet malformasyonu ve obezite
Taşın komşuluğunda arteriyel anevrizma mevcudiyeti

ESWL'de diğer endoürolojik girişimlere göre daha düşük komplikasyon oranları görülmektedir. En sık görülen komplikasyon rezidüel taşla bağlı tekrardan taş büyümesidir (%21-59). Üriner enfeksiyon (%7,7-23) ile disritmi (%11-59) diğerlerine göre nispeten daha sık görülen komplikasyonlardır. Bunların haricinde taş yolu, renal kolik, hematoma gibi komplikasyonlar daha az görülmektedir [82].

2.2.4.2.4. Cerrahi tedavi

Üriner sistem taş hastalığı Milattan Önce (MÖ) 4000 li yıllara dayanmaktadır. Taş hastalıklarının tedavi yöntemleri geçmişten günümüze büyük değişiklikler göstermiştir. 10-15 cm lik flank kesilerle gerçekleştirilen taş çıkarma işlemi günümüz teknolojik gelişmelere paralel olarak 1-2 cm lik tek bir delikten, hatta tamamen kapalı yöntemlerle başarılı bir şekilde yapılabilir hale gelmiştir [83].

Üriner sistem taş hastalıklarında tedavi seçeneklerini ele almadan önce bu tedavilerin zaman içerisinde köşe taşlarına bakmak, bugün geline seviyeyi görmek açısından yararlı olacaktır.

1872, William İngals ilk planlı nefrolitotomiyi uyguladı.

1908’de Zuckerkandl ilk pyolitotomi operasyonunu gerçekleştirdi ve nefrolitotomiye oranla daha güvenilir olduğu saptandı.

1912’de Hugh Hampton Young tarafından ilk tanısal üreterorenoskopi gerçekleştirildi.

1964’de Marshall tarafından ilk kez fleksible üreterorenoskopi (fURS) tanısal amaçlı kullanıldı [84]. 2000’li yılların başında laser teknolojisindeki gelişmelerle birlikte fURS taş kırma amaçlı kullanılmaya başlandı [85].

1967’de Smith ve Boyce ilk anatofik nefrolitotomiye başarak staghorn taşlarda tedavinin önünü açtı [86].

1969’da Bartel ilk laparoskopik retroperitonoskopiye gerçekleştirdi.

Tedavi amaçlı ilk perkütan girişim Thomas Hillier tarafından 8 yaşındaki bir çocuğa böbreği rahatlatması amacıyla perkütan nefrostomi katateri takılmasıyla başarılmıştır [87]. 1976’da perkütan yolla ilk taş çıkarma (nefrolitotomi) işlemi Förnström ve Johansson tarafından gerçekleştirildi.

1977’de Wickham ilk başarılı laparoskopik üreterolitotomiye gerçekleştirdi[88].

1994’de Gaur ve arkadaşları ilk retroperitonoskopik piyolitotomiği tanımladı [89].

2.2.4.2.4.1. Açık taş cerrahisi

Günümüz teknolojik ilerlemeleriyle minimal invaziv cerrahi yöntemlerdeki gelişmeler yüksek taşsızlık, düşük komplikasyon oranları, kısa hastanede kalış süresi ve daha iyi kozmetik sonuçlar gibi avantajları beraberinde getirmiş, üriner sistem taş hastalığının tedavisinde açık prosedürlerin endikasyonunu sınırlamıştır [90].

Parsiyel veya komplet staghorn taşlarda dahi güncel yaklaşım PNL nin 1. Seçenek tedavi yöntemi olmasıdır.

Nefrolitotomi, piyolitotomi, üreterolitotomi gibi açık prosedürler, tekrarlayan endoürolojik yöntemlerle başarılı olunamamış kompleks vakalarda veya başka bir nedenle açık cerrahi planlanan (taşlı UP darlık) hastalarda önerilmektedir [91].

2.2.4.2.4.2 Laparoskopik taş cerrahisi

Günümüzde her türlü taş çıkarma işlemi (nefrolitotomi, piyolitotomi, üreterolitotomi) laparoskopik olarak gerçekleştirilebilmekle beraber endikasyonları açık cerrahiye benzerlik göstermekte, açık cerrahinin prensiplerine benzer olarak daha az invaziv bir seçenek oluşturmaktadır [4].

Diğer minimal invaziv yöntemlerdeki yüksek başarı oranları böbrek taşlarında laparoskopik tedavinin yerini sınırlamaktadır. Desai ve arkadaşları yalnızca % 1 hastada laparoskopik gereksinimin olduğu ve bu hastalara içinde en çok endikasyonunu UP darlığın eşlik ettiği böbrek taşları olduğunu belirtmişlerdir [92].

Üreter taşlarında da durum benzerdir. Klavuzlar; ESWL veya endoürolojik yöntemlerin başarısız olduğu büyük impakte taşlarda Laparoskopik Üreterolitotomiği önermektedir [4].

2.2.4.2.4.3. Perkütan Nefrolitotomi (PNL)

1976'da Föörnström ve Johansson'un tanımladığı bu cerrahi 1980'lerle birlikte popüleritesini arttırmış, özellikle büyük böbrek taşları ve staghorn taşlar için uygun ve güvenilir bir tedavi olarak yerini almıştır.

PNL öncesi gerekli hazırlıkların yapılması taşsızlık ve komplikasyonları azaltmak açısından önemlidir. Kanama bozukluğu ve tedavi edilmemiş üriner sistem enfeksiyonu PNL nin iki önemli kontraendikasyonunu oluşturur. Bu nedenle kanama paneli ve idrar kültürü ameliyat öncesi mutlaka değerlendirilmeli; bu parametrelerdeki olası bir bozukluk durumunda, altta yatan neden düzeltilinceye kadar işlem ertelenmelidir. Benzer şekilde rutin tam kan sayımı ve elektrolitleri içeren biyokimyasal değerler ameliyat öncesi görülmelidir [12].

Preoperatif taş boyutu, lokalizasyonu ve böbrek anatomisini değerlendirmek için hangi görüntüleme yönteminin kullanılacağı tartışmalıdır. Kaliksiyel anatomi hakkında İVP bize güvenilir bilgiler verse de günümüzde kontrastsız BT yeterli olmaktadır [93]. Ayrıca BT nin böbreğin komşu organlarla ilişkisini göstermede (özellikle retrorenal kolon) İVP'ye üstünlüğü bulunmaktadır.

Operasyon öncesi antibiyotik profilaksisi, postoperatif sepsis riskinden kaçınmak adına genel olarak kabul görmüş bir görüştür. Bu amaçla 1. veya 2. Kuşak sefalosporin kullanılması yeterli olacaktır [94].

PNL sonrası transfüzyon gereksinimi %2-11 civarındadır. Bu nedenle operasyon öncesi uygun kan hazırlığının yapılması güvenilir bir yaklaşım olacaktır.

PNL operasyonu sırasında genel, epidural veya lokal anestezi uygulanabilir [95]. Ancak gerek işlem sırasında renal pelvis distansiyonunun neden olduğu ağrının hasta tarafından hissedilmesi, gerekse prone pozisyonunda hastanın solunum yollarının daha güvende olması açısından en uygun yöntem genel anestezidir [2].

PNL, kompleks, büyük multiple böbrek taşları ve staghorn taşlarında etkili ve güvenilir bir tedavi yöntemidir [96]. Gelişen teknoloji ve tecrübenin artmasıyla beraber operasyon ilişkili morbiditeler azalmış, başarı oranlar artmıştır. Komplet taşsızlık oranları çeşitli çalışmalarda %90'ın üzerinde raporlanmaktadır [97].

Endoüroloji Cemiyeti Perkütan Nefrolitotomi Çalışma Grubunun 96 merkezden 5803 hastanın değerlendirildiği bir çalışmada komplet taşsızlık oranları %76, genel komplikasyon oranları %15 olarak belirtilmiştir [98].

Postoperatif kanama ve ateş PNL'nin en sık görülen komplikasyonlarından. Preoperatif idrar kültürü temiz olsa bile; taşın kendisinin odak olabilmesi nedeniyle enfektif komplikasyonlar görülebilmektedir [99]. Diğer komplikasyonlar arasında sepsis, komşu organ yaralanması, renal pelvis ve üreter perforasyonudur. Ölüm PNL nin en ciddi komplikasyonudur [100].

Tablo 10. PNL komplikasyonları ve görülme oranları [101]

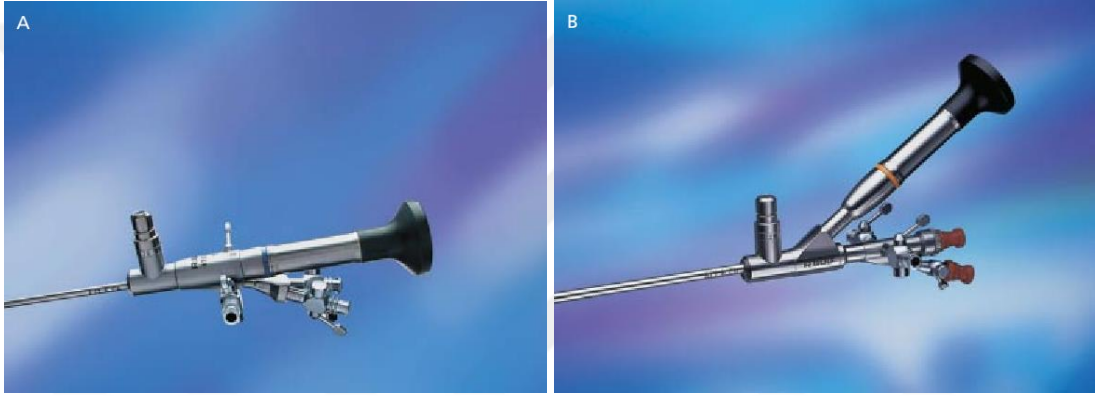
Komplikasyon	Görülme oranı (%)
Transfüzyon	0-20
Ürinom	0-1
Embolizasyon	0-1,5
Ateş	0-32,1
Sepsis	0,3-1,1
Torasik komplikasyonlar	0-11,6
Organ yaralanması	0-1,7
Ölüm	0-0,3

Tablo 11. PNL kontraendikasyonları [102]

PNL kontraendikasyonları
Antikoagülan kullanımı
Tedavi edilmemiş üriner sistem enfeksiyonu
Trakt alanında tümör varlığı
Potansiyel böbrek tümörü varlığı
Gebelik

2.2.4.2.4.4. Üreterorenoskopi (URS)

İlk kez Hugh Hamptom Young tarafından 1912’de, dilate üreter orifisi olan bir çocukta 9,5 f pediatrik sistoskop ile yapılmış olsa da; gerçek anlamda üreteroskop ile yapılan ilk URS 1980 yılında tanısal amaçlı Enrique Perez-Castro tarafından uygulanmıştır [103]. Tanısal veya tedavi amaçlı kullanılan üreterorenoskoplar; optik sistemi, ışık kaynağı, kamera sistemini, irrigasyon ve enstrümantasyon için çalışma kanalını içermektedir. Geçmişten günümüze teknolojik gelişmeler paralelinde üretere rahat bir giriş sağlamak amacıyla üreterorenoskopların çapı küçülmüş, renal pelvise ulaşılabilmesi amacıyla boyu uzatılmıştır.



Resim 1. Rijit URS optik ve çalışma kanalının görünümü

(Smith’s Texbook of Endourology 3rd Edition)

Distal üreterorenoskoplar en sık üreter taşlarının tedavisinde kullanılmaktadır. URS nin diğer endikasyonları; üreteral darlık tedavisi olarak endoüreterotomi, IVP veya retrograd piyelografide saptanan dolum defektlerinin değerlendirilmesi, Transizyonel hücreli karsinom (TCC)’da tanı ve evreleme amaçlı biopsi veya tümör ablasyonunda, daha önce tedavi edilmiş TCC lerin takibinde [104].

Diğer tüm minimal invaziv yaklaşımlarda olduğu gibi, URS öncesinde de gerekli hazırlıklar yapıldığından emin olunmalıdır. İdrar kültüründe üreme olmadığı ve hastada herhangi bir kanama bozukluğunun olmadığı kontrol edilmiştir [105]. Prosedür reyonel veya genel anestezi altında; litotomi veya modifiye litotomi pozisyonunda gerçekleştirilmelidir.

Teknolojik ilerlemelerle paralel olarak URS işlem sırasında kullanılmak üzere birçok yardımcı enstrüman klinik kullanıma girmiştir. Bu yardımcı ekipmanlar; kılavuz tel, balon dilatatörler, taş kırma gereçleri (litotriptörler), taşın geriye kaçmasını önleyen araçlar, taş toplama gereçleri, üreter katateri ve JJ stentlerdir [106].

Enstrümanlardaki iyileşmeler ve cerrahi tecrübeyle birlikte yüksek taşsızlık ve düşük komplikasyon oranları yakalanmıştır. Özellikle daha küçük üreterorenoskopların yapılması ve laser teknolojisindeki gelişmeler URS'yi ESWL'nin önüne geçirmiş ve klavuzlarda birinci seçenek olarak yerini almıştır [104].

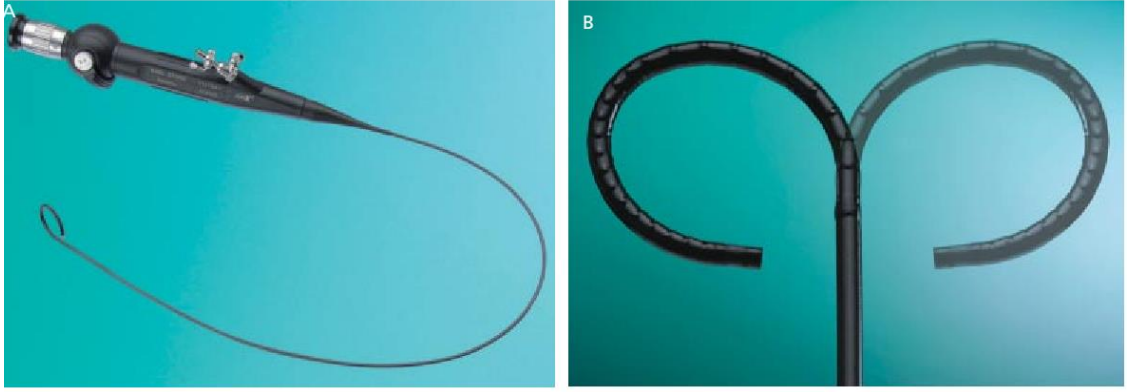
URS genel komplikasyon oranları %9-25 civarındadır. Bunların birçoğu minör komplikasyon olup avülsiyon, striktür gibi ciddi komplikasyonlar %1 den az görülmektedir [107].

2.2.4.2.4.5. Retrograd İntrarenal Cerrahi (RIRC)

2.2.4.2.4.5.1. Genel bilgiler ve tarihsel gelişimi

Fleksible URS (fURS), ilk kez Marshall tarafından 1960'da üreterotomi prosedürü sırasında, impakte üreter taşını görüntülemek amacıyla kullanılmıştır [108]. 2 yıl sonra McGovern ve Walzak ilk kez transüretral fleksible üreterorenoskopiye başarmışlardır. Fiberoptik teknolojisindeki gelişmelerle birlikte Takagi ve arkadaşları ilk kez aktif defleksiyon yeteneği olan bir fURS'yi klinik olarak kullanmışlardır [109]. 1980'lerde özellikle çalışma kanalındaki yenilikler, fURS'yi üst üriner sistem patolojilerinin tedavisinde önemli hale getirmiş, endoürologların kullanımı artmıştır.

fURS tarihçesinde köşe taşlarından birini de 1991'de Grosso ve arkadaşlarının tanımladığı, aktif defleksiyon yeteneği olan cihazlardır. Bu sayede toplayıcı sistemin tamamını (özellikle alt pol) değerlendirmek mümkün hale gelmiştir [110]. Günümüzde kullanılan üreterorenoskoplar aşağı ve yukarı yönde yaklaşık 270 derecelik defleksiyon kabiliyetine sahiptir.



Resim 2. Karl Storz Flex-X2 marka üreterorenoskop ve her iki yöne aktif 270 derecelik defleksiyonu (Smith's Textbook of Endourology 3rd Edition)

Fiberoptik kablo, ışık kaynağı, çalışma kanalı, irrigasyon kanalı ve defleksiyon yeteneği fleksible üreterorenoskopu oluşturan temel yapılardır ve bunlar en basit fURS lerde bile bulunmaktadır. Bunun yanında kamera ve video kayıt sistemleri de kullanılabilir.

2.2.4.2.4.5.2 Klinik kullanım alanları ve endikasyonları

Fleksible URS klinik kullanıma girdiği ilk zamanlarda tanısal amaçlı kullanılmıştır. Laser teknolojisindeki gelişmeler, fURS'nin defleksiyon yeteneğindeki artış ve artan tecrübeyle beraber günümüz koşullarında hem tanı hem de tedavi olanağı sağlamaktadır.

Üst üriner sistem malignitelerinin tanısında da yine fURS büyük katkı sağlamaktadır. Radyolojik yöntemlerle dolum defekti saptanan, pozitif sitolojisi olup sistoskopide gözle görülür bir tümörü olmayan, yine sistoskopi esnasında orifisten hematürik idrar gözlenen hastalarda üst üriner sistemin değerlendirilmesi zorunludur. Ayrıca tümör saptanan hastalarda biopsi alınarak tanı histopatolojik olarak doğrulanabilir, yine küçük boyutlu tümörlerde aynı seansta rezeksiyon veya ablasyon yapılarak hastanın tedavisi de tamamlanabilmektedir. Yine üreter orta üst kesim ve UP bileşke darlıklarının hem tanısına hem de tedavisine olanak sağlamaktadır. UP darlıklarda retrograd endopiyolitotomi fleksible URS yardımıyla uygulanabilmektedir.

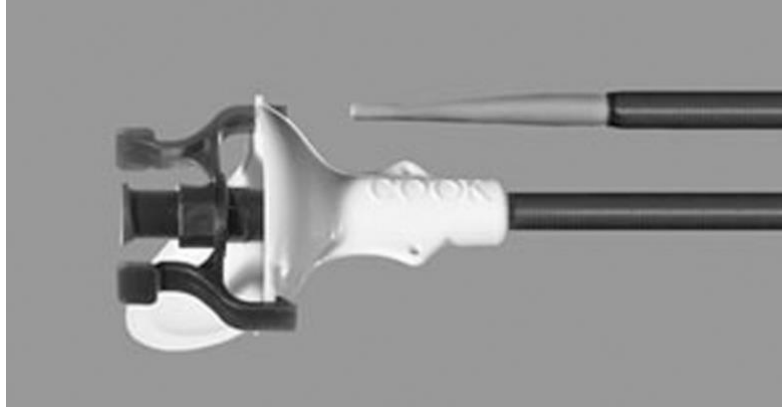
Üreter üst uç taşları ve böbrek taşlarının tedavisinde fURS çok önemli bir yere sahiptir. Yüksek taşsızlık ve düşük komplikasyon oranlarıyla güncel literatürde ESWLden üstün olduğunu belirten yayınlar raporlanmaktadır [78].

2.2.4.2.4.5.3. Fleksible URS ile birlikte kullanılan yardımcı enstrümanlar

Mühendislik ve tıp alanındaki yenilikler enstrümanların daha küçük ve ergonomik olmalarına neden olmuş, bunun yanında operasyonu kolaylaştıran ve başarıyı arttıran birçok yardımcı araç geliştirilmiştir. Klavuz tel, üreteral akses kılıf, taş çıkarma aletleri, üreteral balon dilatatörler, intrakorporeal litotriptörler ve DJ stentler RIRC sırasında kullanılan enstrümanlardan bazılarıdır.

Kılavuz tel, endoskopun üreterdeki seyrini kolaylaştırmanın yanında pasajı emniyete alması açısından da tüm endoskopik prosedürlerde kullanılması önerilmektedir. Obstrüksiyon ve kingleşmeyi yenecek kadar mukavemeti olan ancak üreterde perforasyona neden olmayacak kadar da yumuşak ve kaygan olması kılavuz teller için tercih edilecek özelliklerdendir [106].

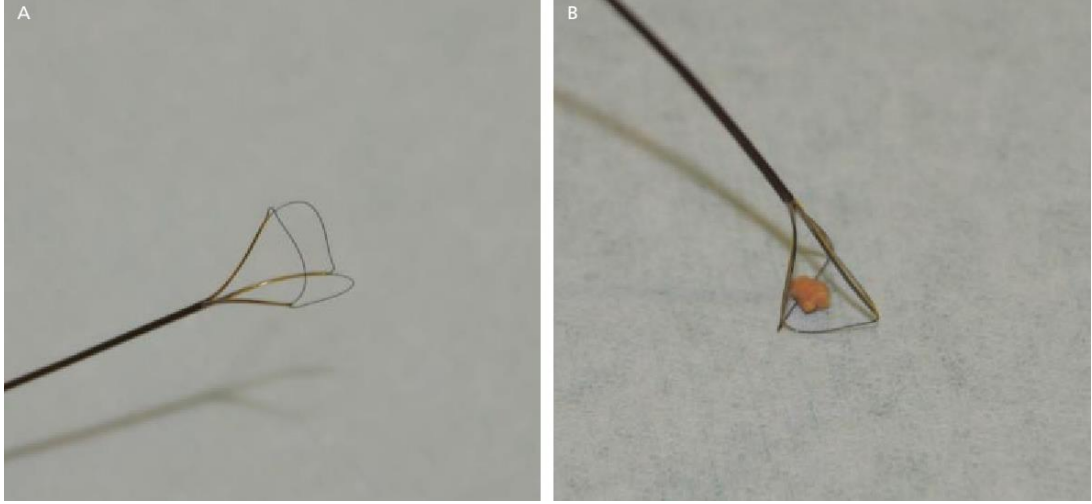
Üreteral akses kılıf (ÜAK); iç dilatatör kılıf ve eksternal kılıf olmak üzere iki parçalı bir yapısı vardır. Bu iki parça kilit sistemiyle birbirine bağlanmıştır. Endoskopun üretere travmaya neden olmaksızın girişini sağlar. Üretere tekrarlayan girişlere izin verir. Operasyon süresi ve maliyetini azaltır [111]. İntrarenal basıncı düşürerek piyelolenfatik ve piyeloventöz geri akımı önler [112]. Bunun yanında üreteral hasar ve geç dönemde mukozal iskemiye bağlı üreteral striktür gelişimi potansiyel komplikasyonlardandır. 9,5 French (Fr) ile 18 Fr arasında değişen çaplarda; 20 cm ile 55 cm arasında değişen uzunluklarda olabilir [113]. Hangi boyutta üreteral akses kılıfın kullanılacağı hastadan hastaya değişmekle birlikte, 12Fr iç 14Fr dış kılıf erişkinler için standart çaptır. Yine kadınlarda 35 cm; erkeklerde 45 cm uzunluğundaki kılıflar idealdir [114].



Resim 3. Üreteral akses kılıf, iç ve dış parçası [115]

URS sırasında taş kırmak için birkaç farklı litotriptör mevcuttur. Bunlar; ultrasonik, elektrohidrolik, pnömatik ve lazer litotriptörlerdir. Güvenlik ve etkinlik açısından lazer litotriptörler sıklıkla tercih edilmektedir. En sık kullanılan çeşidi Holmiyum YAG (yttrium-aluminyum-garnet) lazer olup, oluşturduğu fototermal enerjinin taş tarafından absorbe edilmesi ve vaporizasyon etkisi ile taşı fragmente eder [116]. Üreter mukozasından 0,5-1 mm uzakta güvenle çalışılabilir. Taşı diğer lazerlere göre daha ufak fragmanlara ayırır. Ayrıca zayıf şok dalgası etkisi sayesinde taşın kaçma riski daha düşüktür. En önemli dezavantajı yüksek maliyettir [117].

Taş çıkarma araçları yine RIRC de sıklıkla kullanılmaktadır. Taşın dışarı alınmasının yanında böbrek içerisinde manüplasyonuna izin vermesi, başka bir lokalizasyona taşınması, böylelikle taşın daha rahat kırılması gibi avantajları da vardır. Taş forsepsleri ve nitinol basket kataterler en sık kullanılan gereçlerdir. Nitinol basket kataterler, defleksiyon yeteneği, alt pole kolay ulaşım imkanı sağlaması, fleksible olması gibi avantajları nedeniyle forsepslere göre daha sık tercih edilmektedir [118].



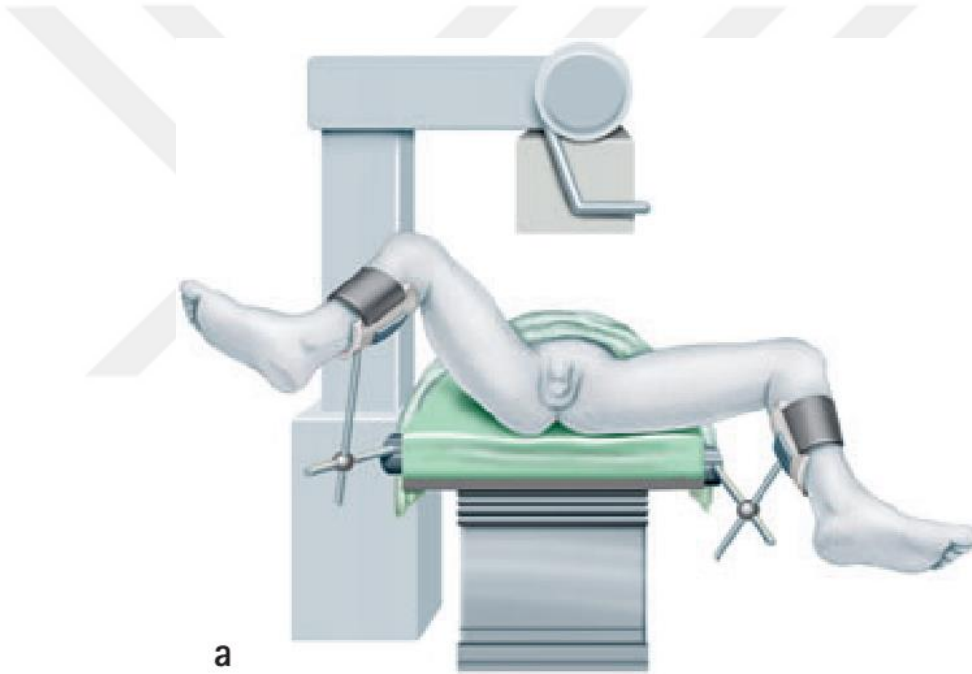
Resim 4. N-Cage basketin taşı yakalayışı (Smith's Texbook of Endourology 3rd Edition)

Üreteri tıkalıcı araçlar intrakorporeal litotripsi sırasında fragman ve taşın geriye kaçmasını önleyen cihazlardır. Bu amaçla 'Stone Cone (Boston Scientific)' ve 'N-Trap (Cook Urological)' en çok tercih edilen iki seçenektir. Yapılan çalışmalarda Stone Cone'un 3 mm den daha büyük rezidüel fragman kalma insidansını anlamlı olarak azalttığı gösterilmiş [119]. Özellikle pnömotik litotriptörlerin kullanıldığı posedürlerde etkinliği daha belirgindir.

Üreteral stentler üroloji pratiğinde birçok farklı alanda kullanılmaktadır. İlk kez Zimskin ve arkadaşları tarafından 1967'de kullanılmıştır [120]. 4,7 Fr'den 18 Fr'e kadar değişen çaplarda; 12 cm'den 30 cm'e kadar değişen uzunluklarda çeşitleri vardır. Rahatsızlık hissini azaltan daha konforlu silikon yapıda olabileceği gibi, onkolojik hastalıklara bağlı gelişen üreter darlıklarında uzun süreli kullanılmak üzere tasarlanmış metalik yapıda olanlar da vardır [121]. Bening obstruksiyonların giderilmesi, tanısal veya teröpatik amaçlı üretere yapılan girişimsel işlemlerden sonra ağrı ve obstruksiyonun azaltılması gibi nedenlerle kullanılmaktadır. Klavuzlar, taşla yönelik yapılan URS işlemlerinin hepsinde rutin stent takılmasının gereksiz bir işlem olduğunu belirtse de; preoperatif üreteral stentin taşsızlığı arttırdığı ve komplikasyonları azalttığı raporlanmaktadır [122].

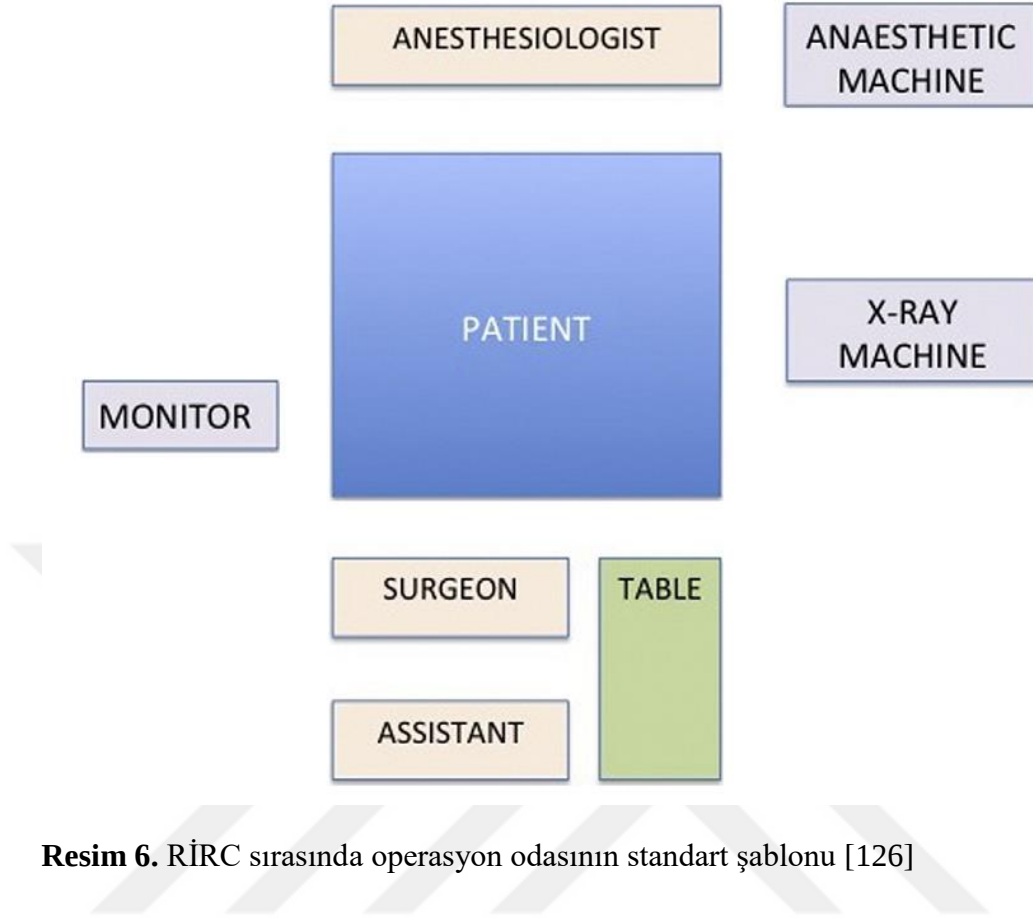
2.2.4.2.4.5.4 Preoperatif hazırlık

Preoperatif anestezi için gerekli rutin tetkikler yapılmalıdır. RİRC’de tedavi edilmemiş üriner enfeksiyon dışında herhangi bir kontraendikasyon bulunmamaktadır. Kapalı bir sistemde yüksek sıvı basıncı altında taş kırılması sebebiyle bu hastalar üriner enfeksiyon ve sepsis açısından riskli gruptadır. Bu nedenle preoperatif idrar kültüründe herhangi bir üreme olmadığından emin olunmalıdır. Yine operasyondan 1-2 saat önce 1 veya 2. Kuşak sefalosporinle cerrahi profilaksi uygulanabilir [123]. İşlem tercihen genel anestezi altında; taşla ipsilateral bacağın diğerine oranla biraz daha aşağı ve abdüksiyonda olduğu modifiye litotomi pozisyonunda gerçekleştirilmelidir [124].



Resim 5. RİRC’de modifiye litotomi pozisyonu [125]

Operasyon odasında floroskopi monitörü, endovizyon monitörü ve holmiyum lazer makinası hastanın bir tarafına; C kolu makinası ise hastanın diğer tarafına yerleştirilmelidir.



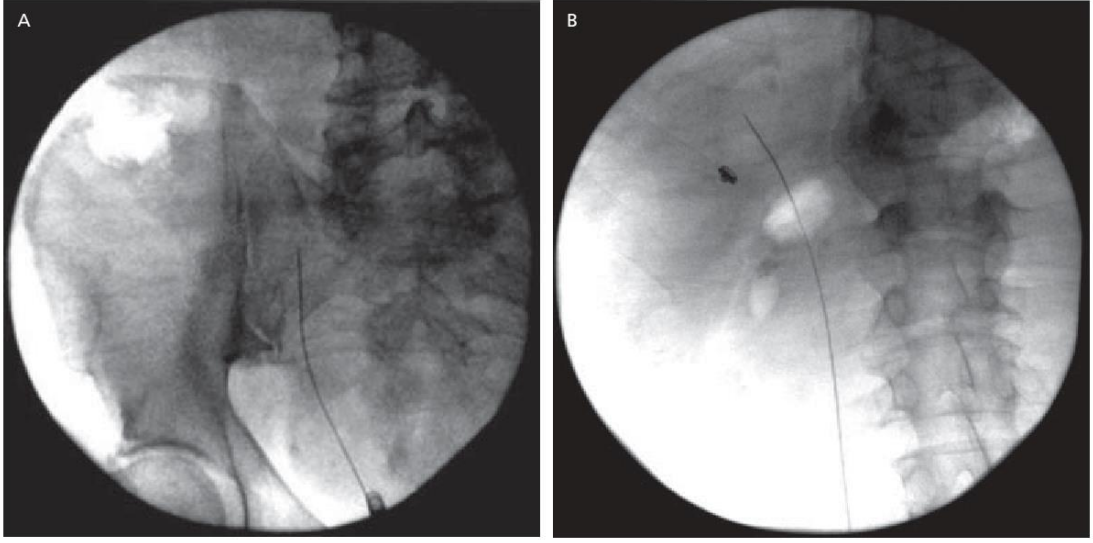
Resim 6. RİRC sırasında operasyon odasının standart şablonu [126]

2.2.4.2.4.5.5 Cerrahi teknik

RİRC’de standart prosedür temel olarak, taşın aksesin sağlanması ve taşın fragmente edilmesi olarak ikiye ayrılabilir.

2.2.4.2.4.5.5.1 Standart retrograd akses

Cerrahi steriliteye uygun saha temizliği ve örtünme sonrası rijit sistoskop ile mesane duvarları ve her iki üreter orifisi değerlendirilir. Taşın olduğu taraftaki üretere kılavuz tel gönderilir. Kolay manüple edilebilir, hidrofilik, üreteri travmatize etmeyecek bir kılavuz tel tercih edilir. Telin böbreğe gönderilmesi sırasında floroskopi kullanımı cerrahın tercihinine bağlıdır.



Resim 7. Kılavuz telin orta üreter (A) ve böbreğe (B) ilerletilmesi (Smith's Textbook of Endourology 3rd Edition)

Kılavuz telin rahat ilerlemediği durumlarda üreteral anatomiye değerlendirmek amacıyla (kingleşme, obstruksiyon) retrograd piyelografi çekilmelidir. Telin başarıyla gönderilmesini takiben URS'nin intramural parçadan rahat geçebilmesi için mesane boşaltılmalıdır. Bu amaçla 6 veya 8Fr feeding sonda kullanılabilir.

Bazı otörler üretere güvenlik açısından ikinci bir guide yerleştirilmesi taraftarıdır. Bu guide işlem esnasında olası bir komplikasyon durumunda üreteri güvence altına almaktadır. Daha sonrasında florokopi eşliğinde çalışma kılavuz tel üzerinden fURS ile üretere veya böbreğe ulaşılabilir. Veya aynı çalışma kılavuz teli üzerinden akses kılıf üreter üst uca kadar ilerletilebilir. ÜAK ın iç kılıfı çıkarılır. Dış parçanın içerisinden fURS ile böbreğe ulaşım sağlanabilir.

Böbreğe retrograd ulaşım sırasında bazı zorluklarla karşılaşılabilir. fURS'nin veya ÜAK'ın üreterin herhangi bir bölümünden geçmemesi bu zorlukların başında gelmektedir. Üreterdeki bu darlık orifiste olabileceği gibi üreterin herhangi bir bölümünde de olabilir. Böyle bir durumda üreteral stent takılarak pasif dilatasyon sağlanıp işlem ertelenebilir; veya üreteral balon dilatasyon denenebilir [127].

2.2.4.2.4.5.5.2. Taşın fragmente edilmesi

İntrakorporeal litotripsi, fURS'nin önemli bir komponentidir. Başarılı bir litotripsi, kısa sürede komplet taşsızlığı amaçlamalıdır.

fURS'de birçok farklı litotriptör kullanılabilir, ancak özellikle böbrek taşlarında gereken defleksiyon yeteneği nedeniyle en uygun litotriptör lazer litotriptörlerdir [128]. Lazer problarından küçük kalibreli olanların seçilmesi, fURS'nin böbrek içerisindeki hareket yeteneğini arttıracaktır.

RIRC'de litotripsi sonrası kalan fragmente taşların basket yardımıyla aktif olarak çıkarılması eskiden beri sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Bu yöntemin taşsızlık oranlarını arttırdığı düşünülmekle birlikte; taşın dışarı alınması sırasında üreterde hasara neden olabileceği, komplikasyon oranları ve operasyon süresini arttırabileceği öngörülmektedir. Özellikle ÜAK'ın kullanılmadığı vakalarda bu risk daha fazladır [129]. Bu nedenle son zamanlarda taşların dışarı alınamayacak kadar küçük boyutlara parçalandığı 'Dusting' adı verilen yöntem tanımlanmıştır. Bu yöntemde toz haline gelmiş fragmanların dışarı alınmasına gereksinim yoktur. Düşük puls enerji (0,2-0,5 Joule) kullanılarak, şok dalga enerjisinden çok fototermal etki ile taşlar kırılmakta böylelikle büyük fragmanlar oluşmamaktadır [130].



Resim 8. RIRC'de dusting yöntemiyle fragmente edilmiş taşların endoskopik görünümü [129]

Bu metodun başarısı taş boyutu, kompozisyonu ve pelvikaliksiyel anatomi gibi faktörlerden etkilenir.

Şu anki güncel bilgilerimizle bu iki yöntemin birbirlerine üstünlükleri net değildir.

2.2.4.2.4.5.6. RİRC klinik sonuçları

Avrupa Üroloji klavuzlarında da belirtildiği gibi, böbrek taşlarında, semptomatik, renal fonksiyonu bozan, enfeksiyona neden olan ve sosyal yaşantısı gereği her an sağlık hizmetlerinden yararlanma imkanı olmayan (gezginler, astronotlar gibi) insalarda aktif taş uygulanması gereken tedavi şeklidir [123]. Bu amaçla geçmişte 2 cm'den küçük taşlarda ESWL sıklıkla kullanılmaktaydı. Ne var ki çoklu seans gerektirmesi, uzun tedavi protokolleri, başarının taş boyutuyla yakın ilişkide olması, uygun olmayan faktörlerin varlığında (dar infundibulum, infundibulopelvik açının dik olması gibi) etkinliğinin oldukça azalması gibi dezavantajları bunun aksine laser ve fiberoptik teknolojisindeki baş döndüren ilerlemeler, günümüzde RİRC'nin ESWL'nin önüne geçmesine neden olmuştur [131].

RİRC başarısı daha önceki, birçok çalışmada raporlanmıştır. Toplamda 10 çalışmanın verilerin toplandığı bir derlemede, RİRC'nin taşsızlık oranları %73,6 ile %94,1 oranında belirtilmiştir. Aynı çalışmada RİRC'nin PNL'ye göre başarı oranlarının düşük; diğer minimal invaziv perkütan prosedürlere göre daha yüksek olduğu kaydedilmektedir [132].

Hyams ve arkadaşları tarafından 2-3 cm arası böbrek taşı olan 120 hastanın değerlendirildiği çalışmada taşsızlık oranları %66 olarak raporlanmaktadır [133]. Giusti ve arkadaşlarının 316 hastanın dahil edildiği bir çalışmada; hastalar <1 cm, 1-2 cm, 2-3 cm ve >3 cm olmak üzere 4 gruba randomize edilmiş, taşsızlık oranları sırasıyla %90,5, %78,8, %70,5, %55 olarak raporlanmıştır. Literatüre paralel olarak taş boyutu arttıkça başarı oranları azalmaktadır [126].

RİRC başarısına etki eden tek faktör taş boyutu değildir. Reşorlu ve arkadaşlarının RİRC başarısına etki eden prediktif faktörlerinin değerlendirildiği çalışmada; taş boyutu, kompozisyonu, sayısı, renal malformasyon varlığı ve alt pol infundibulopelvik açının taşsızlığa anlamlı olarak etki ettiği saptanmıştır [134]. Benzer şekilde Jung ve arkadaşları taşın anatomik lokalizasyonun başarı üzerinde önemli bir prediktif faktör olduğunu savunmuş ve buna göre bir skrolama sistemi geliştirmişlerdir [135].

İlerleyen teknoloji ve cerrahi deneyimin artışıyla birlikte fURS'de komplikasyon oranları azalmış olup genel prevalans %9-25 civarındadır. [136] En sık görülen komplikasyon üreteral perforasyon ve üreteral false pasajdır. Genellikle işlem esnasında fark edilebilir. Minör perforasyonlar 4-6 haftalık üreteral stent ile tedavi edilebilse de bu hastalarda üreteral striktür riski artmıştır. Bu nedenle 6-12 hafta sonra görüntüleme yöntemleriyle tekrar değerlendirmek gerekir.

URS'yi takiben striktür insidansı %1-2 dir [137]. Gelişiminde en önemli rol taşın impakte olmasıdır. Weizer ve arkadaşlarının serisinde 459 hastaya URS uygulanmış. Bu hastalar asemptomatik olmasına rağmen 7'sinde striktür saptanmış. Bu nedenle URS uygulanan her hastaya işlemden 3 veya 6 ay sonra rutin olarak görüntüleme yöntemleriyle değerlendirilmesi önerilmektedir [138].

Furs'nin en ciddi komplikasyonu üreteral avülsiyon olup %1'den az görülür. En sık olarak yeterince küçültülmemiş fragmanların basket katater ile çıkarılmaya çalışılması sırasında görüldüğü raporlanmıştır. Tedavide en önemli kriter avülsiyonun yeri ve ciddiyetidir. Distal üreterdeki avülsiyonlarda Boari flep veya Psoas Hitch ile beraber üreteral reimplantasyon yapılırken; orta ve proksimal üreter avülsiyonlarında ototransplantasyon hatta nefrektomi gerekebilmektedir [139].

Kapalı bir sistemde devamlı irrigasyon uygulanarak gerçekleştirilen fURS işleminde, ateş, üriner sistem enfeksiyonu ve sepsis gibi enfeksiyöz komplikasyonlar da gözlenebilmektedir. Yüksek intrarenal basınca bağlı piyelolenfatik ve piyeloventöz geri akım bu komplikasyonların en önemli nedeni olarak gösterilmektedir. RIRC sırasında ÜAK kullanımının dekompresyonu sağlayarak enfeksiyöz komplikasyonları azalttığı düşünülmektedir [140].

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma RIRC sırasında ÜAK kullanımının taşsızlık oranları, komplikasyon ve operasyon süresi üzerine etkilerini araştırmaya yönelik planlandı.

Bu amaçla Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği'nde 15 Şubat 2017 - 15 Kasım 2017 tarihleri arasında RIRC yapılan 60 hastanın verileri prospektif olarak toplandı. Hastalar ÜAK kullanılan (Grup 1) ve ÜAK kullanılmayan (Grup2) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Her iki grupta 30 ar hasta olması planlandı. Çalışmaya başlamadan önce Keçiören Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan onay alındı. Çalışmanın etik kurul onay numarası 15/1285 ve onay tarihi 08.02.2017'dir.

Çalışmaya ≤ 2 cm böbrek taşı olan 18 yaş ve üstü erişkin hastalar dahil edilmiş olup, 17 yaş ve altı pediatrik hastalar, > 2 cm böbrek taşı veya üreter taşı olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Yine üreteral veya böbrek malignitesi olan, aynı renal üniteye ve taşa yönelik yakın zamanda (6 hafta içerisinde) herhangi bir girişim (başarısız URS, dj kateterizasyon) olan hastalar da çalışmadan dışlandı.

Hastaların böbrek taşı tanılarına yönelik kontrastsız bilgisayarlı tomografi kullanıldı. Hastaların demografik verileri, taşın boyut, taraf ve lokalizasyonu, intraoperatif (operasyon süresi, taşa ulaşma süresi) ve postoperatif (VAS skoru, analjezik gereksinimi, hastanede yatış süresi) ayrıntılı olarak kaydedildi. Daha önceden taşa yönelik girişim öyküsü olarak aynı renal üniteye yönelik ESWL, RIRC, PNL ve açık cerrahi prosedürleri değerlendirmeye alındı. Taş boyutunu tam olarak değerlendirmek amacıyla taş yükü kaydedildi ve uzun aks×kısa aks×0,25×3,14159 olarak hesaplandı. Hastanede yatış süresi ameliyat olduğu günü 1 (bir) olarak kabul edilecek şekilde değerlendirildi. Operasyon süresi rijit üreterorenoskopun üretradan girişi itibarıyla başlayıp sondanın takılmasıyla biten süre olarak dakika cinsinden kaydedildi. Hastalar postoperatif 1. ayda çekilen bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi. Taşsızlık >3 mm fragmanın olmaması olarak tanımlandı.

3.1. Operasyon Tekniği

Retrograd intrarenal cerrahi operasyonu tüm hastalara genel anestezi altında uygulandı. Dorsal litotomi pozisyonunun verilmesini takiben genital bölge %10'luk povidon iyot solüsyonu ile temizlenerek steril olarak örtüldü. 6f feeding sonda ile mesane boşaltıldı. Rijit üreterorenoskop (rijit URS - 6.4Fr-8.4Fr Single Channel Ureteroscope, Olympus Winter&Ibe GmbH Hamburg, Germany) ile üretradan mesaneye girildi. Taşın olduğu üretere hidrofilik kılavuz tel (Hydrophilic coated Cook Guidewire, 0.038 inch, Cook Medical Bloomington, IN) rijit URS içerisinden renal toplacısı sisteme gönderildi. Kılavuz tel yardımıyla üreter üst uca kadar çıkılarak rijit URS nin üreteri pasif dilate etmesi sağlandı. Üreterde herhangi bir patolojinin olmadığı veya varsa patolojinin ne olduğu (taş, tümör) gözlenmiş oldu. ardından kılavuz tel üreterde bırakılarak URS çıkarıldı. Grup 1'e dahil edilen hasta grubu için üreteral akses kılıf (9.5-11.5Fr veya 12-14Fr ve 35cm ya da 45 cm hidrofilik kaplı üreteral akses kılıf, Cook Medical Bloomington, IN) C-kollu fluoroskopi ünitesi (Ziehm 8000, Ziehm İmaging GmbH, Nuremberg Germany) kullanılarak görüntüleme eşliğinde üretere yerleştirildi. Grup 2 'ye dahil edilen hasta grubu içinse; fleksible URS (7.5 Fr Storz Flex-X2 Tuttlingen, Germany) klavuz tel üzerinden böbrek toplayıcı sistemine ulaşıldı. ÜAK veya fURS nin üreter içerisinde ilerleyemediği durumlarda üreter herhangi bir şekilde zorlanmadan, rijit sistoskop (21Fr Single Channel Rigid Cystoscope, Olympus Winter&Ibe GmbH Hamburg Germany) ya da rijit üreterorenoskop (6.4Fr-8.4Fr Single Channel Ureteroscope, Olympus Winter&Ibe GmbH Hamburg Germany) içinden gönderilen kılavuz tel üzerinden Double J (6Fr 24 cm, 6Fr 26 cm, 6Fr 28 cm; Geotek Medikal Ltd, Ankara Türkiye) kateterizasyon uygulandı. DJ kateterizasyonu takiben ortalama 3 hafta süreyle double J stent yardımıyla pasif dilatasyon uygulandıktan sonra operasyon tekrar uygulandı. Toplayıcı sisteme ulaşılmasını takiben fleksible üreterorenoskop çalışma kanalından gönderilen 273µm lazer probu (Sureflex lithotripsy fiber, AMS, Minnesota USA) gönderilerek holmium-yttrium-aluminum-garnet (Ho:YAG) lazer (Stonelight, AMS, Minnesota USA) ile taş fragmente edildi. İşlem sırasında görüntünün sağlanması amacıyla devamlı serum fizyolojik irrigasyonu yapıldı. Yöntem olarak taşın dışarı alınması uygulanmadığı için taşın <3 mm küçük fragmanlara ayrıldığından emin oluncaya dek işleme devam edildi. fURS ile tüm

kaliksler ve pelvis kontrol edildi. Ardından üreteral hasar olup olmadığının kontrolü amacıyla fleksible üreterorenoskop akses kılıfın ucuna kadar çekildi ve takiben akses kılıf fleksible üreterorenoskop ile birlikte yavaş bir şekilde geri çekilerek tüm üreterin endoskopik olarak görülmesi sağlandı. Operasyon süresi uzayan veya taş yükü fazla olan hastalara postoperatif dj kataterizasyon uygulandı.

3.2. İstatistik Yöntemi

Çalışma kapsamında elde edilen verilen STATA 11 paket program ile değerlendirildi. Normallik testi sonucunda, gruplar arasında farklılık incelenirken ikili gruplarda normal dağılmayan değişkenlerde Mann Whitney U Testi kullanıldı. Değişkenler arası bağımlılık incelenirken Ki-Kare Testi kullanıldı. Gruplar arası farklılık incelenirken; anlamlılık seviyesi olarak 0.05 kullanılıp $p < 0.05$ olması durumunda gruplar arası anlamlı farklılığın olduğu, $p > 0.05$ olması durumunda ise gruplar arası anlamlı farklılığın olmadığı belirtildi.

4. BULGULAR

ÜAK kullanılan Grup 1; ve kullanılmayan Grup 2’de 30’ar hasta olmak üzere çalışmamızda toplam hasta sayısı 60 dı. Grup 1’deki hastaların yaş ortalaması 49,58; Grup 2’de yer alan hastaların yaş ortalaması 48,36 dı. Grup 1’deki hastaların %76,67’si erkek %23,33’ü kadın iken; Grup 2’deki hastaların %53,33’ü erkek, %46,67’i kadındı. Grup 1’deki hastaların beden kitle indekslerinin ortalaması 27,01 iken; Grup 2’de bu oran 27,3 olarak hesaplandı. Grup 1’de 18 (%60); Grup 2’de 8 (%26,67) hastada aynı tarafa geçirilmiş girişim öyküsü bulunmaktaydı. Her iki grubun demografik verileri arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark izlenmedi.

Grup 1’deki hastaların taş yükü 76,59 iken; Grup 2’deki hastaların taş yükü 62,19’du ($p=0,160$). Grup 1’deki hastaların taşlarının %53,3’ü renal pelvis, %20’i üst kaliks, %16,6’ı alt kaliks, %10’u çoklu yerleşimliydi. Grup 2’deki hastaların taşlarının %46,67’i renal pelvis, %33,3’ü üst kaliks, %3,33’ü orta kaliks, %13,33 alt kaliks ve %3,33’ü çoklu yerleşimliydi. ÜAK kullanılan ve kullanılmayan grup arasında taş lokalizasyonu açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p=0,547$).

Tablo 13. Gruplar arası demografik ve preoperatif verilerin karşılaştırılması

	Toplam (n=60)	Ureteral Akses Kullanılan grup (n=30)	Ureteral Akses Kullanılmayan grup (n=30)	P
Yaş, ortalama (SD)	48.96 (± 14.45)	49.58 (± 13.8)	48.36 (± 15.62)	0.867
Cinsiyet, n, (%)				0.058
Kadın	21 (35)	7 (23.33)	14 (46.67)	
Erkek	39 (65)	23 (76.67)	16 (53.33)	
Beden kitle indeksi, kg/m², ortalama (SD)	27.15 (± 4.79)	27.01 (± 4.59)	27.3 (± 5.06)	0.894
Geçirilmiş girişim hikayesi, n, (%)	26 (43.33)	18 (60)	8 (26.67)	0.009
Taş yükü, ortalama (SD)	69.39 (± 35.81)	76.59 (± 37.47)	62.19 (± 33.12)	0.160
Taş lokalizasyonu, n, (%)				0.547
Renal pelvis	30 (50)	16 (53.33)	14 (46.67)	
Üstkaliks	16 (26.67)	6 (20)	10 (33.33)	
Ortakaliks	1 (1.67)	0 (0)	1 (3.33)	
Alt kaliks	9 (15)	5 (16.67)	4 (13.33)	
Multiple	4 (6.67)	3 (10)	1 (3.33)	

Her iki grubun taşlarının tarafları karşılaştırıldığında Grup 1 için %43,33 sağ, %56,67 sol; Grup 2 için %56,67 sağ, %43,33 sol olarak saptandı ($p=0,302$). Operasyon süreleri ÜAK kullanan grupta ortalama 37,51 dk; kullanılmayan grupta 32,77 dk olup iki grup arasındaki fark anlamlı değildi ($p=0,411$). Taşa ulaşma süreleri 1. Grup için 5,49 dk; 2. Grup için 6,78 dk olup aralarında istatistiki olarak anlamlı bir fark olmasa da UAK kullanılan grupta taş ulaşma süresinin kısaldığına yönelik eğilim olduğu gözlemlendi ($p=0,055$).

Çalışmamızın primer amaçlarından olan taşsızlık değerlendirildiğinde, ÜAK kullanılan ve kullanılmayan gruplar açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark gözlemlenmedi. Her iki grup için de taşsızlık oranları %93,33 olarak saptandı ($p=0,694$).

Grup 1'deki komplikasyon oranı %7,69 iken; Grup 2'deki komplikasyon oranı %3,03 olarak gözlemlendi ($p=0,418$). Postoperatif ateş ve sepsis tablosu ÜAK kullanılmayan sadece tek bir hastada gözlemlenmiş olup konservatif tedavi ile kontrol altına alındı. Çalışmamızda postoperatif ağrı düzeyleri VAS skoru ile ölçüldü. ÜAK kullanılan grupta VAS skoru 4,13 iken; kullanılmayan grupta 5,33 olarak bulundu ($p=0,064$). Bu sonuç istatistiki olarak anlamlı olmasa da ÜAK kullanılmayan grupta daha yüksek ağrı skorlarına yönelik bir eğilim olduğu görüldü. Postoperatif analjezik gereksinimi de bu sonuçların paralelinde 1. Grup için 1,4; 2. Grup için 1,7 olarak hesaplandı.

Postoperatif DJ kullanımı Grup 1'de %83,33; Grup 2'de %73,33 olarak saptandı. Gruplar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark izlenmedi ($p=0,266$). Postoperatif yatış süresi ÜAK kullanılan grupta 1 iken; kullanılmayan grupta 1,16'dı. Bulgular istatistiki olarak anlamlı değildi ($p=0,153$).

Tablo 14. Gruplar arası intraoperatif ve postoperatif verilerin karşılaştırılması

	Toplam (n=60)	Ureteral Akses Kullanılan grup (n=30)	Ureteral Akses Kullanılmayan grup (n=30)	P
Taraf, n (%)				0.302
Sağ	30 (50)	13 (43.33)	17 (56.67)	
Sol	30 (50)	17 (56.67)	13 (43.33)	
Operasyon süresi, dakika, ortalama (SD)	35.14 (±16.60)	37.51 (±18.60)	32.77 (±14.25)	0.411
Taşa ulaşma süresi, dakika, ortalama (SD)	6.13 (±4.03)	5.49 (±3.65)	6.78 (±4.34)	0.055
Taşısızlık, n, (%)	56 (93.33)	28 (93.33)	28 (93.33)	0.694
Komplikasyon, n, %	3 (5.08)	2 (7.69)	1 (3.03)	0.418
VAS skoru, ortalama (SD)	4.73 (±2.21)	4.13 (±2.37)	5.33 (±1.89)	0.064
Postoperatif dj kullanımı, n, (%)	47 (78.33)	25 (83.33)	22 (73.33)	0.266
Postoperatif gereken analjezik sayısı, ortalama (SD)	1.55 (±0.94)	1.4 (±0.89)	1.7 (±0.98)	0.207
Postoperatif yatış süresi, gün, ortalama (SD)	1.08 (±0.53)	1 (±0)	1.16 (±0.74)	0.153

5. TARTIŞMA

Üriner sistem taş hastalığı çok eski çağlardan beri bilinen, ciddi maliyete ve morbiditeye neden olan önemli bir sağlık problemidir [1]. Çeşitli etkenlere göre değişmekle birlikte güncel veriler prevelansının %1 ile %20 arasında olduğunu göstermektedir [21].

Endüstrileşme, beslenme alışkanlıkları ve hayat tarzındaki değişikliklerle beraber son 20 yılda hem prevelans hem de rekürrens oranlarında artış göze çarpmaktadır [141].

Türkiye de taş hastalıkları açısından endemik ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkemize ait taş hastalığına yönelik 2008 yılında Müslümanoğlu ve arkadaşları tarafından yapılan epidemiyolojik çalışmada, prevelans %11,4; insidans %1,7 olarak raporlanmıştır [26]. 2012 yılında Binbay ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ülkemizdeki taş hastalığının epidemiyolojisi hakkındaki en güncel verileri ortaya koymaktadır. Bu çalışmada prevelans %11,1; rekürrens oranları birinci yıl sonunda %16,7; beşinci yıl sonunda %35,7 olarak raporlanmıştır [142].

Taş hastalığının dünya genelinde bu kadar yüksek prevelansta görülmesi ve rekürrens oranlarının fazlalığı tedavide daha yüksek taşsızlık ve daha düşük komplikasyon ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Günümüz teknolojisindeki hızlı gelişmeler, lazerlerin kullanıma girmesi, endoskopik aletlerin minyatürizasyonu ve fiberoptik teknolojisindeki ilerlemeler, üriner sistem taş hastalığının cerrahi tedavisinde çığır açmış, geçmişte neredeyse tek seçenek olan açık cerrahi yerini minimal invaziv yöntemlere bırakmıştır. Böylelikle günümüzde, tekrarlayan girişim gereksiniminde benzer başarı oranları minimal morbidite ile elde edilmektedir [90, 143].

fURS ilk kez 1960'da Marshall tarafından tanımlansa da, günümüzde kullanıldığı şekliyle aktif defleksiyon kabiliyeti olan, toplayıcı sistemin tamamına ulaşabilen ve çalışma kanalları kullanılarak tedavi amaçlı yararlanılabilen fURS ilk kez 1991'de Grosso ve arkadaşları tarafından raporlanmıştır [110].

O tarihten günümüze boyutları küçülen, defleksiyon yeteneği artan fURS ler; bugün böbrek taşlarının tedavi seçeneklerinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır.

Avrupa Üroloji Klavuzları 2 cm'den küçük böbrek taşlarında RİRC'yi 1.tercih olarak önerirken; 2 cm'den büyük böbrek taşlarında PNL'nin ardından 2.tercih olarak önermektedir [144].

fURS taşsızlık ve komplikasyon oranları ile ilgili literatürde farklı sonuçlar yer almaktadır. Shuba ve arkadaşlarının RİRC ve PNL'yi karşılaştırdıkları 10 çalışmanın yer aldığı sistemik derlemesinde RİRC başarısı %73,6- %94,1 olarak raporlanmıştır [132]. De la Rosette ve arkadaşlarının 11,885 hasta üzerinde yürüttüğü URS global çalışma grubunun verilerine göre taşsızlık oranları %85,6; komplikasyon oranları %3,5 olarak belirtilmiştir [98]. Yine Preminger ve arkadaşlarının alt kaliks taşlarında RİRC,ESWL ve PNL yi karşılaştırdığı çalışmasında RİRC başarısını % 85 olarak raporlanmıştır [145]. Bizim çalışmamızda genel taşsızlık oranı %93,3 ile literatür ile uyumludur. Başarı oranlarındaki bu yükseklik yüksek volümlü tek merkezde operasyonların tek cerrah tarafından yapılması ile açıklanabilir.

RİRC, 2 cm üzerindeki üst üriner sistem taşlarında, özellikle PNL için uygun olmayan hastalarda alternatif bir tedavi yöntemi olarak kılavuzlardaki yerini almaktadır [144]. Akman ve arkadaşlarının 2-4 cm arasındaki böbrek taşlarında RİRC ve PNL sonuçlarını karşılaştırdığı çalışmasında RİRC için taşsızlık oranları %73,5 olarak raporlanmaktadır. 2. Seans sonrası bu oran %88,2'ye ulaşmakta olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada komplikasyon oranları %11,2 olarak saptanmıştır [146].

Cohen ve arkadaşlarının 2 cm'den büyük üst üriner sistem taşı olan 145 hastalık serisinde, RİRC için genel taşsızlık oranları %87 olarak belirtilmektedir. Bu oran proksimal üreter taşlarında (%97) ve renal pelvis taşlarında (%94) çok daha yüksek saptanmıştır. Aynı çalışmada sadece 5 minör postoperatif komplikasyon (%3,4) tanımlanırken hiç major komplikasyon gözlenmemiştir [147].

Bu veriler ışığında, RİRC ile özellikle 2 cm'den küçük taşlarda yüksek; 2 cm'den büyük taşlarda kabul edilebilir taşsızlık oranlarına ulaşılmaktadır. Bunun yanında düşük komplikasyon oranların olması ne kadar etkin ve güvenilir bir tedavi modalitesi olduğunu göstermektedir.

Son iki dekatta; üriner sistem taş hastalığının tedavisinde fURS'nin popülaritesi hızla artmıştır. Sıklığında ve yaygınlığındaki bu artış, tekniği

kolaylaştıran birçok yardımcı enstrümanın gelişmesine zemin hazırlamıştır. Bunların başında da üreteral akses kılıf (ÜAK) gelmektedir [148].

ÜAK, ilk defa Takayasu ve Aso tarafından 1974 yılında fleksible üreterorenoskopi üreter içerisinden ilerletebilmek amacıyla kullanılmıştır. 1987'de Newman ve arkadaşlarının yayınladığı 43 vakalık seride ÜAK yerleştirilmesi sırasında %19'luk perforasyon oranları ÜAK'e olan ilgiyi azalttı [149]. Ancak 2001'de Preminger ve arkadaşlarının daha güvenilir olan yeni jenerasyon ÜAK'ları tanımlamasıyla beraber RİRC sırasında kullanımı gitgide yaygınlaştı [111].

Tüm ÜAK'lar iç dilatör ve dış kılıf olarak adlandırılan 2 kısımdan oluşmuştur. Bu sebeple kılıf çapları ifade edilirken genellikle 2'li numaralandırmalar kullanılır (12/14 French gibi) Hastanın kişisel özellikleri (boy, kilo, cinsiyet) göz önüne alınarak farklı çap ve uzunlukta kılıflar kullanılabilir. 20-55 cm arası uzunlukta; 9,5-18 Fr arası dış çapta ÜAK'lar hasta bazlı düşünülerek tercih edilebilir [150]. 36-46 cm arası uzunlukta ve 14F çaptaki kılıflar standart boyut olarak tariflenmektedir [151].

Hidrofilik özelliği, kilit mekanizması sayesinde iç dilatör kılıf ile sheatin tek bir parça olarak ilerletilebilmesi, kingleşme ve bükülmeye karşı dirençli olması gibi gelişmeler yeni kılıfların daha güvenilir olması ve RİRC'de daha sık kullanılmasında etkili olmuştur [152]. Özellikle hidrofilik olması sayesinde sürtünme minimize edilerek üreter içerisinde çok daha rahat ilerleyebilmektedir. ÜAK yerleştirilmesindeki başarısızlığın en sık nedenlerinden olan kingleşme ve bükülme de şu an kullanılan kılıfların dayanıklılıkları arttırılmış materyallerle yeniden güçlendirilmesi sayesinde üstesinden gelinmiştir [150].

Gelecekte kullanıma girecek olan balon ile genişleyebilir kılıflar yeni jenerasyon ÜAK'ları oluşturması beklenmektedir. Domuzlar üzerinde deneysel olarak kullanılan bu kılıfların daha kolay yerleştirilebildiği, daha iyi drenaj sağladığı ve daha az üreteral travma riski taşıdığı düşünülmektedir [153].

RİRC sırasında ÜAK kullanımı birçok avantajı ve bazı dezavantajları da beraberinde getirmektedir. Öncelikle üst üriner sisteme güvenli ve hızlı bir şekilde tekrarlayan girişlere izin vermektedir. Bu durum özellikle fragmente edilen taşların

dışarı alınmasında büyük kolaylık sağlayacağı gibi; daha iyi bir görüntüde çalışılmasına da yardımcı olur [112].

Kapalı bir sistemde devamlı yüksek basınçlı irrigasyonla yapılan RIRC’de, intrarenal basıncın yüksek oluşu, kaliksiyel rüptür, sıvı absorpsiyonunda artış ve bakteriyel geri akım gibi olası bazı problemleri de beraberinde getirmektedir. Rehman ve arkadaşları, kadavra modelinde farklı boyutlarda ÜAK kullanarak ve kılıf kullanmadan üreteroskopi prosedürü sırasında intrapelvik basınçları değerlendirmiş, ÜAK’ın intrarenal basıncı anlamlı olarak azalttığını ortaya koymuşlardır [112].

Zhong ve arkadaşları; RIRC uyguladıkları 260 hastayı retrospektif olarak değerlendirmiş ve %8,1 gibi oldukça yüksek bir sepsis oranı bildirmişlerdir. Aynı çalışmada ÜAK kullanılmamasının sepsis için bağımsız bir risk faktörü olduğu vurgulanmış ve rutin olarak 12/14 F ÜAK kullanımını önermişlerdir [154]. Bizim çalışmamızda postoperatif ateş ve sepsis tablosu ÜAK kullanılmayan tek bir hastada gözlenmiş olup konservatif tedavi ile kontrol altına alındı. Bu yönüyle ÜAK kullanılmamasının enfektif komplikasyonlara yatkınlığı arttırabileceği düşünülebilir.

ÜAK’ın üreterorenoskobu koruyarak kullanım ömrünü uzattığı düşünülmektedir. Pietrow ve arkadaşları yaptığı bir çalışmada, ÜAK varlığında aynı üreteroskopi ile bozuluncaya kadar 2 kat daha fazla vaka yapılabildiğini ortaya koymuşlardır [155].

Bizim çalışmamızda da ÜAK’ın kullanılmadığı bir RIRC prosedüründe kılavuz tel üzerinden fURS ilerletilmesi sırasında üreterin direncine bağlı olarak üreteroskopun defleksiyon yeteneğini bozacak bir problem ortaya çıktı ve işlem yedek üreterorenoskop ile tamamlanabildi.

Maliyeti düşürmesi, ÜAK’ın bir diğer avantajı olarak düşünülmektedir. Kourambas ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, kılıf kullanımının operasyon süresini 10 dakika kısalttığı; buna bağlı olarak prosedür başına maliyette 350 dolarlık bir azalma sağladığı savunulmuştur. Bu konuyla ilgili literatürdeki veriler kısıtlı olup daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır [111].

Üreteroskopi sırasında ÜAK kullanımının birçok avantajının yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Kılıfın yerleştirilmesi sırasındaki manevralara bağlı olarak akut üreteral yaralanma bunlardan biridir. Traxer ve Thomas'ın 359 hastayı prospektif olarak değerlendirdiği çalışmasında; hastaların %46,5'inde genel üreteral komplikasyon; %13'nde ciddi bir üreteral yaralanma saptandığını raporlanmıştır. Aynı çalışmada yaşlı hasta, erkek cinsiyet ve prosedür öncesi hastada dj stentin olmamasının akut üreteral yaralanma açısından 3 önemli risk faktörü olduğu belirtilmiştir [151]. Bizim çalışmamızda ÜAK yerleştirilmesi sırasında herhangi bir komplikasyonla karşılaşılmadı. Bunda en önemli etken ÜAK yerleştirilmesi sırasında herhangi bir dirençle karşılaşılması durumunda dj stent konularak işlemin ikinci seansa bırakılmasıdır.

ÜAK'ın bir diğer dezavantajı iskekiye bağlı uzun dönemde striktür riskidir. Lallas ve arkadaşlarının domuz modeli üzerinde yaptıkları çalışmada, denekleri 3 farklı boyutta kılıf (10/12 Fr, 12/14 Fr, 14/16 Fr) ve kılıfsız olmak üzere 4 gruba ayırmış ve proksimal üreterden Doppler USG ile mukozal kan akımını değerlendirmişlerdir. Ayrıca deneklerin üreterleri histopatolojik olarak incelenmiştir. ÜAK kullanılan tüm deneklerde kılıf boyutuyla doğru orantılı olarak üreteral mukozal kan akımında azalma gözlenmiştir. Patolojik değerlendirmede, kılıf kullanılan grupta inflamasyon, nükleer değişiklikler ve üreter duvarında kollojen birikimi izlenmiştir. Aynı çalışmada ÜAK kullanılacak olan hastanın seçimi ve alınacak önlemler de belirtilmiştir. Özellikle üreterin kapiller damar ağının hasarlı olabileceği üreteral veya retroperitoneal cerrahi geçirmiş, radyoterapi öyküsü olan hastalar, striktür gelişimi açısından yüksek riskli hastalar olarak tanımlanmıştır. Bu hastalarda preoperatif dj kataterizasyonu, daha düşük çaplı ÜAK kullanımını ve operasyon süresinin kısa tutulmasını önermişlerdir [156].

Delvecchio ve arkadaşları 12/14 F ÜAK kullandıkları 150 hastanın 62'sini 3 ay boyunca takip etmişler. Sadece 1 hastada striktür tanımlamışlardır. Takip sürelerinin yetersiz olduğu bu çalışmanın sonuçları kılıf kullanılmadan yapılan URS'ler ile benzer bulunmuştur (%1 darlık) [157].

ÜAK kullanımına bağlı darlık gelişimi ile ilgili hasta sayısı ve takip sürelerinin yeterli olduğu prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

ÜAK kullanıldığı endoskopik cerrahi işlemler sonrası üreteral stent gereksinimi konusu tartışmalıdır. Üreteroskopi sonrası üreteral stentin teorik olarak postoperatif ağrıyı azalttığı, darlık gelişimini önlediği ve taş fragmanlarının dökülmesini kolaylaştırdığı düşünülmektedir [158].

Torricelli ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada; postoperatif stentin ağrıyı anlamlı olarak azalttığı ancak komplikasyonlar açısından anlamlı bir fark yaratmadığı ortaya konmuştur [159]. Litaratür değerlendirildiğinde; impakte taşlarda, 90 dakikadan uzun süren operasyonlarda, preoperatif striktürü olan hastalarda ve intraoperatif üreteral yaralanması olan hastalarda postoperatif üreteral stent önerilmektedir. [160] Bizde çalışmamızda hastaların %78,3'ünde postoperatif dj stent uyguladık.

Bizim çalışmamızın da primer hedeflerinden olan ÜAK kullanımının taşsızlık üzerine etkisi hakkında litaratürdeki veriler sınırlıdır. L'esperence ve arkadaşları; üreterorenoskopi yaptıkları 256 hastanın sonuçlarını yayınlamışlardır. ÜAK kullanılan 173 hastanın taşsızlık oranları %79 iken; kullanılmayan 83 hastanın taşsızlık oranları %67 olarak raporlanmıştır. Sonuç olarak ÜAK kullanımının taşsızlık oranlarını anlamlı olarak arttırdığı belirtilmiştir ($p=0,042$) [161].

Buna karşıt sonuçların olduğu çalışmalar da litaratürde mevcuttur. Berquet ve arkadaşlarının 280 hastanın verilerini retrospektif olarak değerlendirdiği çalışmasında kılıf kullanılan ve kullanılmayan hastaların taşsızlık oranlarını karşılaştırılmış. Her iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır [162].

Kourambas ve arkadaşlarının benzer bir çalışmasında 47 hasta değerlendirilmiş. ÜAK kullanan ve kullanmayan gruplar arasında taşsızlık açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0,78$) [111].

Litaratürde ÜAK kullanımıyla ilgili en kapsamlı ve değerli çalışma Traxer ve arkadaşları tarafından 2015 yılında yayınlanmıştır. Endoüroloji cemiyeti Üreteroskopi Çalışma Ofisi tarafından çok merkezli olarak yürütülen bu çalışmada toplamda 2239 hasta prospektif olarak değerlendirilmiş. Hastalar ÜAK kullanılıp kullanılmamasına göre 2 gruba randomize edilmiş. Taşsızlık ve komplikasyon oranlarını belirlemek çalışmanın primer amaçları olmuştur. Çalışmanın sonuçları incelendiğinde, ÜAK kullanımının taşsızlık üzerine herhangi bir etkisi olmadığı gösterilmiştir. Yine genel

komplikasyonlar açısından her iki grup arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark saptanmamış; komplikasyonların subgrupları incelendiğinde ÜAK kullanılan grupta enfektif komplikasyonların daha az görüldüğü belirtilmiştir [7].

Bizim çalışmamızda da ÜAK kullanılan ve kullanılmayan gruplar arasında taşsızlık ve komplikasyonlar açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark izlenmemiş olup, bu açıdan sonuçlarımız literatür ile uyumluydu (taşsızlık için $p=0,694$; komplikasyon için $p=0,418$).

Literatürde ÜAK kullanımının operasyon süresi ve renal toplayıcı sisteme erişim üzerine etkilerinin değerlendirildiği çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda her ne kadar toplam operasyon süresi ÜAK kullanan grupta daha uzun çıksa da; bu farkın kılıf dışı diğer etkenlere (taşın yapısı, sertliği, lazerin kırma gücü) bağlı ortaya çıktığı düşünülmektedir. Renal toplayıcı sisteme ve taşa ulaşma sürelerinin ÜAK kullanılan grupta daha kısa olması bu düşüncemizi desteklemektedir. Sonuç olarak ÜAK kullanımının renal üniteye ve taşa ulaşımı kolaylaştırdığı söylenebilir.

Bizim bilgilerimize göre ÜAK kullanımının postoperatif ağrı üzerine etkilerini değerlendiren bir çalışma bulunmamaktadır. Bizim çalışmamızda ÜAK kullanılan ve kullanılmayan gruplar arasında post operatif ağrı skoru açısından istatistiki olarak anlamlı bir fark olmasa da, ÜAK kullanılmayan grupta daha yüksek ağrı skorlarına yönelik bir eğilim olduğu gözlemlendi. Bu durum devamlı irrigasyon sıvısının kullanıldığı RIRC prosedürü sırasında ÜAK kullanımının intrarenal basıncı düşürmesi ile açıklanabilir.

Bütün bulgular göz önüne alındığında ÜAK kullanımının taşsızlık ve komplikasyonlar üzerine etkisi olmadığı söylenebilir. Ancak her ne kadar bizim çalışmamızda istatistiki olarak anlamlı saptanmasa da ÜAK kullanımı taşa ve böbrek toplayıcı sistemine ulaşımı kolaylaştırdığı; ayrıca postoperatif ağrıyı azalttığı görülmektedir.

Çalışmamızdaki en önemli kısıtlılık her iki grup için hasta sayılarının az olmasıdır. Bununla beraber çalışmanın tek merkezli ve prospektif oluşu, operasyonların tek bir cerrah tarafından yapılmış olması çalışmamızın avantajlarını oluşturmaktadır.

6. SONUÇ

RİRC'nin üriner sistem taş hastalığının tedavisindeki önemi gün geçtikçe artmaktadır. Teknolojik gelişmeler ve yeni nesil ÜAK'ların kullanıma girmesiyle bu yardımcı enstrümanların fURS'deki kullanımı daha da yaygınlaşmıştır.

Yapmış olduğumuz çalışmada, primer olarak ÜAK'ın RİRC başarısı ve komplikasyonları üzerine etkisini tespit etmeyi amaçladık. İkincil hedeflerimiz de postoperatif ağrı, operasyon süresi ve taşa ulaşma süresi üzerine etkisi olup olmadığını değerlendirmektir. Elde edilen veriler ışığında ÜAK kullanımının başarı ve komplikasyon üzerine etkisi olmadığı sonucuna varıldı. Bununla beraber, istatistiki olarak anlamlı olmasa da, ÜAK'ın postoperatif ağrıyı azalttığı ve taşa ulaşma süresini kısalttığına yönelik güçlü bir eğilim olduğu belirlendi.

Bu sonuçlar göz önüne alındığında ÜAK'ın güvenli olduğu, başarıya katkısı olmasa da; toplayıcı sisteme ulaşımı kolaylaştırdığı ve postoperatif ağrıyı azaltmada avantaj sağladığı görülmektedir. RİRC sırasında ÜAK kullanımına yönelik daha kapsamlı, hasta sayılarının daha yüksek olduğu prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. Pearle, C., Curhan, 2005. Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC, *Urologic diseases in America project: urolithiasis. J Urol* 2005; 173:848-857.
2. Grasso, T., 1997. Grasso M, Taylor F.; *Techniques for percutaneous renal access. In: Sosa RE, Jenkins AD, Albala DM, Perlmutter AP, ed. Textbook of endourology, Philadelphia: WB Saunders; 1997:99-113.*
3. HIRSCHOWITZ BI, P.C., CURTIS LE. Med Bull (Ann Arbor) 1957, *Preliminary report on a long fiberscope for examination of stomach and deudenum.*
4. C. Türk (Chair), T.K.V.-c., A. Petrik, K. Sarica, A. Skolarikos, M. Straub, C. Seitz and T.D. Guidelines Associates: S. Dabestani, N. Grivas, Y. Ruhayel, A.K. Tepeler, *Guidelines on Urolithiasis* 2015.
5. Adam G. Kaplan, M.E.L., Charles D Scales Jr and Glenn M. Preminger, *Use of ureteral Access sheaths in ureteroscopy.*
6. Robert M. Geraghty, H.I.a.B.K.S., *Outcomes of flexible ureteroscopy and laser fragmentation for treatment of large renal stones with and without the use of ureteral access sheaths: Results from a university hospital with a review of literature.*
7. Rosette8, O.T.G.W.N.H.S.J.R.a.S.M.A.T.F.C.J.J.d.l., *Differences in renal stone treatment and outcomes for patients treated either with or without the support of a ureteral access sheath:.* The Clinical Research Office of the Endourological Society Ureteroscopy Global Study. World J Urol (2015) 33:2137–2144 DOI 10.1007/s00345-015-1582-8.
8. Gregory T. MacLennan MD, F.C., FACS, FRCP (C), *Hinman's Atlas of UroSurgical Anatomy, Chapter 12, 151-210.*
9. Moore Keith L., P.T.V.N., Torchia Mark G., *Before we are born Essentials of Embryology and birh defects 9th Edition,Elsevier,2015:Urogenital System:161-170.*

10. A., Ş., *Medikal Embriyoloji. 3. baskı, Tip&Teknik yayın, 1998: Ürogenital Sistem Gelişimi: 327-335.*
11. Drake RL, V.W., Mitchell AWM, *Gray's anatomy for students. Philadelphia, Elsevier, 2005.*
12. Walsh, R.A.I. and V.A. RC, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW,, and W.A.E. Peters CA,, *Kabalin JN. Surgical Anatomy of the retroperitoneum, k., and ureters., Campbell's Urology, 8th ed. Philadelphia, Pennsylvania 2002: 1-70.*
13. CE, T., *The renal fascia and its relation to the transversalis fascia. Anat Rec 1944; 89: 295-311.*
14. Hinman F, S.P., *Atlas of urosurgical anatomy. Philadelphia, WB Saunders, 1993.*
15. Sampaio FJB, P.M., *Renal arteries: anatomic study for surgical and radiological practice. Surg Radiol Anat 1992; 14: 113-117.*
16. FT, G., *The anatomy of the intrarenal arteries and its application to segmental resection of the kidney. Br J Surg 1954; 42: 132-139..*
17. Satyapal KS, R.V., Pillai G., *Morphometric analysis of the renal veins.*
18. Sampaio FJ, M.-d.-L.C., *The kidney collecting system in man: systematization and morphometry based on 100 polyester resin casts.*
19. AE, P., *Studies on the main posterior lymph channels of the abdomen and their connections with the lymphatics of the genitourinary system.. Am J Anat 1935; 56: 409-443..*
20. Poirier P, C.B., *B. Lymphatics of the pelvis and abdomen. In Delamere G, Poirier P, Cuneo B eds, The Lymphatics, Chicago: W.T. Keener and Co., 1904: 129-207.*
21. Trinchieri A CG KS, J.W.K., *Epidemiology. In: Stone Disease. C.P. Segura JW KS, Pak CY, Preminger GM, Tolley D., eds. Health Publications, Paris. 2003. p. 13-30.*

22. Scales CD Jr., S.A., Hanley JM et al, *Prevalence of kidney stones in the United States. Eur Urol* 2012; 62: 160.
23. Hesse A, B.E., Wilbert D, et al, *Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000. Eur Urol* 2003 Dec;44 (6):709-13. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14644124>.
24. Sánchez-Martin FM, M.R.F., Esquena Fernández S, et al, *[Incidence and prevalence of published studies about urolithiasis in Spain. A review]. Actas Urol Esp* 2007 May;31 (5):511-20. [Article in Spanish].
25. 4. Akinci M, E.T., Tellaloglu S (1991), *Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. Eur Urol* 20:200–203.
26. A.Y.M.M.B., E.Y.T.A.A.T. •, and T.E.A.H. Tefekli, *Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey. I: Changing characteristics of urolithiasis.*
27. Hesse A, B.E., Wilbert D et al (2003), *Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 versus 2000. Eur Urol* 44 (6):709–713.
28. Scales CD, C.L., Norris RD et al (2007), *Changing gender prevalence of stone disease. J Urol* 177:979–982.
29. Menon M, R.M., *Urinary lithiasis: Etiology, diagnosis and medical management in Campbell's Urology. Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ (ed.) Saunders, 2002: 3229 - 3305.*
30. *Ürolojik Cerrahi Derneği, Üroloji Masaüstü Başvuru Kitabı, 7. Bölüm, Üriner Sistem Taş Hastalığı, 230-233.*
31. İlker Seçkiner, Ö.B., *Türk Üroloji Akademisi, Güncel Üroloji 2016, Bölüm 52, Taş oluşum mekanizmaları: 497-507.*
32. Worcester EM, C.F., *New insights into the pathogenesis of idiopathic hypercalciuria. Semin Nephrol* 2008;28:120-32.

33. Kuo et al, b.K.R., Lingeman JE, Evan AP, et al, *Urine calcium and volume predict coverage of renal papilla by Randall's plaque. Kidney Int* 2003; 64:2150-2154..
34. Bushinsky, P., Asplin, 2000. Bushinsky DA, Parker WR, Asplin JR, *Calcium phosphate supersaturation regulates stone formation in genetic hypercalciuric stone-forming rats. Kidney Int* 2000; 57:550-560..
35. Pak, G., 1979. Pak CY, Galosy RA, *Fasting urinary calcium and adenosine 3',5'-monophosphate: a discriminant analysis for the identification of renal and absorptive hypercalciurias. J Clin Endocrinol Metab* 1979; 48:260-265..
36. Menon, *Calcium oxalate renal lithiasis: endocrinology and metabolism. In: Rajfer J, ed. Urologic endocrinology, Philadelphia: WB Saunders; 1986:386-407.*
37. Bushinsky, M., 1998. Bushinsky DA, Monk RD, *Electrolyte quintet: calcium. Lancet* 1998; 352:306-311..
38. Coe, C., Firpo, Reiss, 1973. Coe FL, Canterbury JM, Firpo JJ, Reiss E, *Evidence for secondary hyperparathyroidism in idiopathic hypercalciuria. J Clin Invest* 1973; 52:134-142.
39. Broadus, B.A., *Primary hyperparathyroidism. J Urol* 1989; 141:723-730.
40. Cushard, S., Canterbury, Reiss, 1972. Cushard Jr WG, Simon AB, Canterbury JM, Reiss E, *Parathyroid function in sarcoidosis. N Engl J Med* 1972; 286:395-398..
41. Ravichandran, S., 1990, *Increased lipid peroxidation in kidney of vitamin B-6 deficient rats. Biochem Int* 1990; 21:599-605.
42. Hoppe, B., Milliner, 2009. Hoppe B, Beck BB, Milliner DS, *The primary hyperoxalurias. Kidney Int* 2009; 75:1264-1271.
43. Jamieson, J.N.P.T.S.G., *A 20-year experience of combined liver/ kidney transplantation for primary hyperoxaluria (PH1): the European PH1 transplant registry experience 1984–2004. Am J Nephrol* 2005; 25:282-289..

44. Dobbins, B., 1976. Dobbins JW, Binder HJ, *Effect of bile salts and fatty acids on the colonic absorption of oxalate. Gastroenterology* 1976; 70:1096-1100..
45. Grover, R., 1994. Grover PK, Ryall RL, *Urate and calcium oxalate stones: From repute to rhetoric to reality. Miner Electrolyte Metab* 1994; 20:361-370..
46. Pak, P.C., *Citrate and renal calculi. Miner Electrolyte Metab* 1987; 13:257-266.
47. Kok, P., Bijvoet, 1986. Kok DJ, Papapoulos SE, Bijvoet OL, *Excessive crystal agglomeration with low citrate excretion in recurrent stone-formers. Lancet* 1986; 1:1056-1058..
48. Pak, P., 1986. Pak CYC, Peterson R, *Successful treatment of hyperuricosuric calcium oxalate nephrolithiasis with potassium citrate. Arch Intern Med* 1986; 146:863-868..
49. Ekeruo WO, T.Y.Y.M., Dahm P, Maloney ME, Mathias BJ, Albala DM, Preminger GM, *Metabolic risk factors and the impact of the medical therapy on the manegement of nephrolithiasis in obese patients. J Urol* 2004; 172 (1):159-63.
50. Ng, S., 2001. Ng CS, Streem SB, *Medical and surgical therapy of the cystine stone patient. Curr Opin Urol* 2001; 11:353-358.
51. Faerber, F.G., *Pediatric urolithiasis. Curr Opin Urol* 2001; 11:385-389.
52. Bichler et al, B.K., Eipper E, Naber K, et al, *Urinary infection stones. Int J Antimicrob Agents* 2002; 19:488-498..
53. Silverman, S., 1983. Silverman DE, Stamey TA, *Management of infection stones: the Stanford experience. Medicine (Baltimore)* 1983; 62:44-51..
54. Daudon, D.M., *Drug-induced urinary calculi in 1999. Prog Urol* 1999; 9:1023-1033.
55. Wimpissinger F, T.C., Kheyfets O, et al, *The silence of the stones: asymptomatic ureteral calculi. J Urol* 2007 Oct;178 (4 Pt 1):1341-4; discussion 1344.

56. Portis AJ, S.C., *Diagnosis and initial management of kidney stones. American family physician.* 2001;63 (7):1329-38.
57. Hesse AT, T.H.-G., Siener R, et al (Eds)., *Urinary Stones, Diagnosis, Treatment and Prevention of Recurrence.* 3rd edn. Basel, S. Karger AG, 2009. ISBN 978-3-8055-9149-2.
58. Lipkin ME, P.G., *Imaging techniques for stone disease and methods for reducing radiation exposure. The Urologic clinics of North America.* 2013;40 (1):47-57.
59. Ray AA, G.D., Pace KT, et al, *Limitations to ultrasound in the detection and measurement of urinary tract calculi. Urology* 2010 Aug;76 (2):295-300.
60. Heidenreich A, D.F., Terrier F., *Modern approach of diagnosis and management of acute flank pain: review of all imaging modalities. Eur Urol* 2002 Apr;41 (4):351-62.
61. Worster A, P.I., Weaver B, et al, *The accuracy of noncontrast helical computed tomography versus intravenous pyelography in the diagnosis of suspected acute urolithiasis: a meta-analysis. Ann Emerg Med* 2002 Sep;40 (3):280-6.
62. Wu DS, S.M., *Indinavir urolithiasis. Curr Opin Urol* 2000 Nov;10 (6):557-61.
63. Phillips E, K.S., Johnson EB, et a, *Emergency room management of ureteral calculi: current practices. J Endourol* 2009 Jun;23 (6):1021-4.
64. Engeler DS, S.S., Schmid HP, *The ideal analgesic treatment for acute renal colic--theory and practice. Scand J Urol Nephrol* 2008;42 (2):137-42.
65. Ramsey S, R.A., Ablett MJ, et al., *Evidence-based drainage of infected hydronephrosis secondary to ureteric calculi. J Endourol* 2010 Feb;24 (2):185-9.
66. Bernardo NO, S.A., *Chemolysis of urinary calculi. Urol Clin North Am* 2000 May;27 (2):355-65. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10778477>.

67. Tiselius HG, H.E., Andersson A, et al, *Minimally invasive treatment of infection staghorn stones with shock wave lithotripsy and chemolysis. Scand J Urol Nephrol* 1999 Oct;33 (5):286-90.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10572989>.
68. In, B.A.U.a.s., *Nephrology* 2007;12 (s1):pp. S21-S25.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1440-1797.2007.00774.x/abstract>.
69. Miller, K., 1999. Miller OF, Kane CJ, *Time to stone passage for observed ureteral calculi: a guide for patient education. J Urol* 1999; 162 (Pt. 1):688-690.discussion 690–1
70. Hussain et al, H.Z., Inman RD, Elves AW, et al, *Use of glyceryl trinitrate patches in patients with ureteral stones: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. Urology* 2001; 58 (4):521-525..
71. Borghi et al, B.L., Meschi T, Amato F, et al, *Nifedipine and methylprednisolone in facilitating ureteral stone passage: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. J Urol* 1994; 152:1095-1098.
72. Hollingsworth JM, R.M., Kaufman SR, et a, *Medical therapy to facilitate urinary stone passage: a meta-analysis. Lancet* 2006 Sep;368 (9542):1171-9.
73. Yilmaz E, B.E., Basar MM, et al., *The comparison and efficacy of 3 different alpha1-adrenergic blockers for distal ureteral stones. J Urol* 2005 Jun;173 (6):2010-2.
74. Dellabella M, M.G., Muzzonigro G, *Randomized trial of the efficacy of tamsulosin, nifedipine and phloroglucinol in medical expulsive therapy for distal ureteral calculi. J Urol* 2005 Jul;174 (1):167-72.
75. Wickham JEA, e.a., *Extracorporeal shock wave treatment for kidney stones. Br J Urol* 1985;290:188-9.
76. Sorensen et al, S.C., Chandhoke P, Moore M, et al, *Comparison of intravenous sedation versus general anesthesia on the efficacy of the Doli 50 lithotripter. J Urol* 2002; 168:35-37..

77. Yilmaz E, B.E., Basar M, et al., *Optimal frequency in extracorporeal shock wave lithotripsy: prospective randomized study. Urology 2005 Dec;66 (6):1160-4.*
78. Manikandan R, G.Z., Gunendran T, et al., *Do anatomic factors pose a significant risk in the formation of lower pole stones? Urology 2007 Apr;69 (4):620-4.*
79. Ohmori K, M.T., Horii Y, et al., *Effects of shock waves on the mouse fetus. J Urol 1994 Jan;151 (1):255-8.*
80. Stroom SB, Y.A., *Extracorporeal shock wave lithotripsy in patients with bleeding diatheses. J Urol 1990 Dec;144 (6):1347-8.*
81. Carey SW, S.S., *Extracorporeal shock wave lithotripsy for patients with calcified ipsilateral renal arterial or abdominal aortic aneurysms. J Urol 1992 Jul;148 (1):18-20.*
82. Skolarikos A, A.G., de la Rosette J, *Extracorporeal shock wave lithotripsy 25 years later: complications and their prevention. Eur Urol 2006 Nov;50 (5):981-90; discussion 90.*
83. Nambirajan T, J.S., Albqami N, Abukora F, Leeb K, and J. G, *Role of laparoscopy in management of renal stones: single-center experience and review of literature. J Endourol 2005;19:353-9.*
84. VF, M., *Fiberoptics in urology. J Urol; 64; 91: 110, 1964.*
85. Fuchs GJ, F.A., *[Flexible endoscopy of the upper urinary tract. A new minimally invasive method for diagnosis and treatment]. Der Urologe Ausg A. 1990;29 (6):313-20.*
86. Smith MJ, B.W., *Anatrophic nephrotomy and plastic calyraphy. Trans Am Assoc Genitourin Surg. 1967;59:18-24.*
87. Bloom, M., Scardino, 1989. Bloom DA, Morgan RJ, Scardino PL, Thomas Hillier and percutaneous nephrostomy. *Urology 1989; 33:346-350..*

88. Tiselius HG, A.P., Buck C, Galluci M, Knoll T, Sarıca K, Türk C., *Guidelines on Urolithiasis. European Association of urology*, 2010.
89. Gaur DD, A.D., Purohit KC, Darshane AS, *Retroperitoneal laparoscopic piyelolithotomy. The Journal of Urology* 1994;151 (4):927-9.
90. JW., S., *Current surgical approaches to nephrolithiasis. Endocrinol Metab Clin North Am* 1990 Dec;19 (4):919-35.
91. Alivizatos G, S.A., *Is there still a role for open surgery in the management of renal stones? Curr Opin Urol* 2006 Mar;16 (2):106-11.
92. Desai, A., 2008. Desai RA, Assimos DG, *Role of laparoscopic stone surgery. Urology* 2008; 71:578-580. Desnos, 1972. Desnos E: *The history of urology to the nineteenth century. In: Murphy LJT, ed. The history of urology, Springfield (IL): Charles C. Thomas; 1972.*
93. Park, P., 2006. Park S, Pearle MS, *Imaging for percutaneous renal access and management of renal calculi. Urol Clin North Am* 2006; 33:353-364..
94. Mariappan et al, M.P., Smith G, Bariol SV, et al, *Stone and pelvic urine culture and sensitivity are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study. J Urol* 2005; 173:1610-1614..
95. Ohlsen, K., 1993. Ohlsen H, Kinn AC, *Percutaneous extraction of upper urinary calculi under fluoroscopic control—still a valuable complement to ESWL. Scand J Urol Nephrol* 1993; 27:311-321..
96. Miller NL, L.J., *Manegement of kidney stones. BMJ* 2007;334:468-472.
97. Osman M, W.-N.G., Heger K., *Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access:Experience from 300 cases. BJU Int* 2005;96:875-878.

98. Jean de la Rosette M.D, D.A.M.D., Mahesh Desai M.D, Jorge Gutierrez M.D, James Lingeman M.D, Roberto Scarpa M.D, Ahmet Tefekli M.D, *The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: Indications, Complications, and Outcomes in 5803 Patients.* Journal of Endourology January 2011,.
99. Zanetti G, P.S., Trinchieri A, et al., *Infections and urolithiasis: current clinical evidence in prophylaxis and antibiotic therapy.* Arch Ital Urol Androl 2008 Mar;80 (1):5-12.
100. Matlaga et al, M.B., Hodges SJ, Shah OD, et al, *Percutaneous nephrostolithotomy: predictors of length of stay.* J Urol 2004; 172 (Pt. 1):1351-1354..
101. Seitz C, D.M., Hacker A, et al, *Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy.* Eur Urol 2012 Jan;61 (1):146-58.
102. Turna B, S.R., Smaldone MC, et al, *Safety and efficacy of flexible ureterorenoscopy and holmium:YAG lithotripsy for intrarenal stones in anticoagulated cases.* J Urol 2008 Apr;179 (4): 1415-9.
103. Young, H.H., McKay, R.W., *Congenital valvular obstruction of the prostatic urethra.* Surg Gynecol Obstet 1929;48: 509–512.
104. Preminger, G.M., Tiselius, H.G., Assimos, D.G. et al, *EAU/ AUA Nephrolithiasis Guideline Panel: 2007 guideline for the management of ureteral calculi.* J Urol 2007;178: 2418–2434.
105. Watterson, J.D., Girvan, A.R., Cook, A.J. et al., *Safety and efficacy of Holmium:YAG laser lithotripsy in patients with bleeding diathesis.*J Urol 2002;168:442–445.
106. Monga2, R.N.P.M., *Smith's Texbook of Endourology 3'th Edition Chapter 35 Ureteroscopy Working Instruments.*

107. Perez Castro E, O.P., Jinga V, et al, *Differences in ureteroscopic stone treatment and outcomes for distal, mid-, proximal, or multiple ureteral locations: the Clinical Research Office of the Endourological Society ureteroscopy global study. Eur Urol* 2014 Jul;66 (1):102-9.
108. Marshall, V.F., *Fiberoptics in urology. J Urol* 1964;91:110–114.
109. Takagi, T., Takayasu, H., Aso, Y., *Fiberoptic pyeloureteroscopy. Surgery* 1971;70:661.
110. Grasso, M., Bagley, D.H. A, *7.5/8.2 actively deflectable ureteroscope: a new device for both diagnostic and therapeutic upper urinary tract endoscopy. Urology* 1994;43:435–441.
111. Kourambas, J., Byrne, R.R., Preminger, G.M., *Does a ureteral access sheath facilitate ureteroscopy? J Urol* 2001;165: 789–793.
112. Rehman, J., Monga, M., Landman, J. et al, *Characterization of intrapelvic pressure during ureteropyeloscopy with ureteral access sheaths. Urology* 2003;61:713–718.
113. Joshua M Stern M.D, J.Y.M.D., Sangtae Park M.D *Reviewa in Endourology Safety and Efficacy of Ureteral Access Sheaths.*
114. Monga, M., Anderson, J.K., Ercole, B., Bodie, J, *Is there a role for small diameter ureteral access sheath? Impact on irrigant flow and intrarenal pressure. Urology* 2004;64:439–441.
115. JOSHUA M. STERN M.D., J.Y., M.D.,¹ and SANGTAE PARK, M.D., M.P.H.², *Reviews in Endourology Safety and Efficacy of Ureteral Access Sheaths.*
116. Dushinski, J.W., Lingeman, J.E., *High-speed photographic evaluation of holmium laser. J Endourol* 1998;12:177–181.
117. Kadri Anafarta, N.A., Yaşar Bedük, *Temel Üroloji 4. Baskı 6. bölüm*, 264-265.
118. Honey, R.J., *Assessment of a new tipless nitinol stone basket and comparison with an existing flat-wire basket. J Endourol* 1998;12:529–531.

119. Desai, M.R., Patel, S.B., Desai, M.M. et al., *The Dretler stone cone: a device to prevent ureteral stone migration – the initial clinical experience. J Urol* 2002;167:1985–1988.
120. JL, Z.P.F.T.a.W., *Clinical use of long-term indwelling silicone rubber üreteral spljnt.s inserted rystosçopially,.1. Urol*, 97: 840, 1967..
121. Chen ASC, S.B., *Stent use with extracorporeal shock wave lithotripsy. J Endourol* 1993; 7:155–162.
122. Rubenstein RA, Z.L., Loeb S, et al., *Prestenting improves ureteroscopic stone-free rates. J Endourol* 2007 Nov;21 (11):1277-80.
123. C. Türk (Chair), T.K.V.-c., A. Petrik, K. Sarica, A. Skolarikos, M. Straub, C. Seitz and T.D. Guidelines Associates: S. Dabestani, N. Grivas, Y. Ruhayel, A.K. Tepeler,, *Guidelines on Urolithiasis* 2015.
124. Meyer, R.S., White, K.K., Smith, J.M., Groppo, E.R., and S.J. Mubarak, Hargens, A.R., *Intramuscular and blood pressures in legs positioned in the hemilithotomy position: clarification of risk factors for well-leg acute compartment syndrome. J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A:1829–1835.
125. SEGURA, C.Q.L.a.J.W., *Surgical Atlas Ureterorenoscopy*.
126. Guido Giusti a, Silvia Proietti a,c, Luca Villa b,c, Jonathan Cloutier c, Marco Rosso a,, S.D.c. Giulio Maria Gadda a, Nazareno Suardi a, Francesco Montorsi b,, and O.T.c. Franco Gaboardi a, *Current Standard Technique for Modern Flexible Ureteroscopy: Tips and Tricks*.
127. Hyams, O.S.E., *Access to the Ureter: FlexibleUreteroscopy, Smith-Endourology 3'th Edition, Chapter 37.* 128.Traxer, O., Pasqui, F., Dubosq, F., Tchala, K., Gattegno, B., and P. Thibault, *Flexible double active deflection ureterorenoscopy. Prog Urol* 2003;13:592–597.
129. You Jin Lee, D.J.B., Jae-Wook Chung, Jun Nyung Lee, Hyun Tae Kim, Eun Sang Yoo, Bum Soo Kim, *Is it necessary to actively remove stone fragments during retrograde intrarenal surgery?*

130. Rassweiler J, R.M., Klein J., *New technology in ureteroscopy and percutaneous nephrolithotomy*. Curr Opin Urol 2016;26:95-106.
131. Argyropoulos AN, T.D., *Evaluation of outcome following lithotripsy*. Curr Opin Urol 2010;20:154-8.
132. De S, A.R., Kim FJ, Zargar H, Laydner H, Balsamo R, et al., *Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery: a systematic review and meta-analysis*. Eur Urol 2015; 67:125-37.
133. Elias S. Hyams, M.D., 1 Ravi Munver, M.D.,2 Vincent G. Bird, M.D.,3 Jayant Uberoi, M.D.,2 and Ojas Shah, M.D., *Flexible Ureterorenoscopy and Holmium Laser Lithotripsy for the Management of Renal Stone Burdens That Measure 2 to 3cm: A Multi-Institutional Experience*.
134. Resorlu B, U.A., Gulec H, Oztuna D., *A new scoring system for predicting stone-free rate after retrograde intrarenal surgery: the "resorlu-unsal stone score"*. Urology 2012;80:512-8.
135. Jung JW, L.B., Park YH, Lee S, Jeong SJ, Lee SE, et al., *Modified Seoul National University Renal Stone Complexity score for retrograde intrarenal surgery*. Urolithiasis 2014;42:335-40.
136. Geavlete P, G.D., Nita G, et al, *Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single-center experience*. J Endourol 2006 Mar;20 (3):179-85.
137. Adiyat, K.T., Meuleners, R., Monga, M., *Selective postoperative imaging after ureteroscopy*. Urology 2009;73: 490–493.
138. Weizer, A.Z., Auge, B.K., Silverstein, A.D. et al, *Routine postoperative imaging is important after ureteroscopic stone manipulation*. J Urol 2002;168:46–50.
139. Gerber, G.J.G.S., *Ureteroscopic Management of Ureteral Calculi: Smith-Endourology 3'th Edition, Chapter 38*

140. BRIAN K. AUGER, M.D., 1 PAUL K. PIETROW, M.D.,2 COSTAS D. LALLAS, M.D.,2 and M.D. GANESH V. RAJ, 2 ROBERT W. SANTA-CRUZ, M.D.,2 and GLENN M. PREMINGER, M.D.2, *Ureteral Access Sheath Provides Protection against Elevated Renal Pressures during Routine Flexible Ureteroscopic Stone Manipulation**.
141. Stamatelou KK, F.M., Jones CA, et al, *Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. Kidney Int* 2003 May;63 (5):1817-23..
142. Binbay M, Y.E., Akman T, Sari E, Yazici O, Ugurlu IM, Berberoglu Y, Muslumanoglu AY., *Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey II: role of metabolic syndrome components on urolithiasis. Urol Res.* 2012 Jun;40 (3):247-52. doi: 10.1007/s00240-011-0447-x. Epub 2011 Dec 27.
143. Matlaga BR, A.D., *Changing indications of open stone surgery. Urology.* 2002;59 (4):490-3; discussion 3-4.
144. Srisubat A, P.S., Lojanapiwat B, et al., *Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones. Cochrane Database Syst Rev* 2009 Oct;7 (4):CD007044.
145. GM., P., *Management of lower pole renal calculi: shock wave lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopy. Urol Res.* 2006;34:108-11.
146. Akman T, B.M., Ozgor F, Ugurlu M, Tekinarslan E, Kezer C, Aslan R, Muslumanoglu AY., *Comparison of percutaneous nephrolithotomy and retrograde flexible nephrolithotripsy for the management of 2-4 cm stones: a matched-pair analysis. BJU Int.* 2012 May;109 (9):1384-9. doi: 10.1111/j.1464-410X.2011.10691.x. Epub 2011 Oct 28.
147. Cohen J, C.S., Grasso M., *Ureteropyeloscopic treatment of large, complex intrarenal and proximal ureteral calculi. BJU international.* 2013;111 (3 Pt B):E127-31.

148. Emad R Rizkala, M.M., *Controversies in ureteroscopy: Wire, basket, and sheath.*
149. Newman RC, H.P., Hawkins IF, Finlayson B., *The ureteral access system: A review of the immediate results in 43 cases. J Urol.* 1987;137:380–3..
150. Al-Qahtani, S.M.e.a., *Which ureteral access sheath is compatible with your flexible ureteroscope? J. Endourol.* 28, 286–290 (2014).
151. Traxer, O.T., A., *Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery. J. Urol.* 189, 580–584 (2013)..
152. al., M.e., *Ureteral access for upper urinary tract disease; the access sheath J Endourol* 15. 831-834 (2001).
153. Harper, J.D.et a., *Comparison of a novel radially dilating balloon ureteral access sheath to a conventional sheath in the porcine model. J. Urol.* 179, 2042–2045 (2008)..
154. Zhong W1, L.G., Wang L, Zeng G., *Systemic inflammatory response syndrome after flexible ureteroscopic lithotripsy: a study of risk factors. J Endourol.* 2015 Jan;29 (1):25-8. doi: 10.1089/end.2014.0409.
155. Pietrow PK, A.B., Delvecchio FC, Silverstein AD, Weizer AZ, Albala DM, Preminger GM., *Techniques to maximize flexible ureteroscope longevity. Urology.* 2002 Nov;60 (5):784-8.
156. COSTAS D. LALLAS, M.D., 1 BRIAN K. AUGE, M.D., 1 GANESH V. RAJ, M.D., 1 ROBERT SANTA-CRUZ, M.D., 1 JOHN F. MADDEN, M.D., 2 and GLENN M. PREMINGER, M.D. 1, *Laser Doppler Flowmetric Determination of Ureteral Blood Flow after Ureteral Access Sheath Placement*
157. Delvecchio FC, A.B., Brizuela RM, et al., *Assessment of stricture formation with the ureteral access sheath. Urology* 2003;61: 518–522; discussion 522..
158. al, C.Y.e., *Is ureteral stenting necessary after uncomplicated ureteroscopic lithotripsy? a prospective, randomized controlled trial. J. Urol.* 167, 1977–1980 (2002).

159. Torricelli, F.C., De, S., Hinck, B. Noble, M. & Monga M., *Flexible ureteroscopy with a ureteral access sheath: when to stent? Urology* 83, 278–281 (2014).
160. Kawahara, T.et a., *Early ureteral catheter removal after ureteroscopic lithotripsy using ureteral access sheath. Urolithiasis* 41, 31–35 (2013)..
161. al., L.e.J.O.e., *Effect of ureteral access sheath on stone-free rates in patients undergoing ureteroscopic management of renal calculi. Urology* 66, 252–255 (2005)..
162. Berquet, G., Prunel, P., Verhoest, G., Mathieu, R. & Bensalah, K., *The use of a ureteral access sheath does not improve stone-free rate after ureteroscopy for upper urinary tract stones. World J. Urol.* 32, 229–232 (2014)..