T.C.

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi

Üroloji Anabilim Dalı

RENAL TAŞ TEDAVİSİNDE FLEXİBL ÜRETERORENOSKOPİ İLE LAZER LİTOTRİPSİ SONRASI ENFEKTİF KOMPLİKASYONLARI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Dr. Feyzullah ÇELİK

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Şenol ADANUR

ERZURUM-2020

TEŞEKKÜR

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimime katkıda bulunan, tecrübe ve bilgilerini aktaran, her zaman desteklerini hissettiğim değerli Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. İsa ÖZBEY başta olmak üzere kıymetli hocalarım Prof. Dr. Özkan POLAT, Prof. Dr. Yılmaz AKSOY, Prof. Dr. Turgut YAPANOĞLU ve Doç. Dr. Fatih ÖZKAYA'ya,

Tezimin konusunun belirlenmesinden, yazılmasına kadar her aşamada, bilgi ve deneyimi ile yol gösteren, ilgisini ve desteklerini esirgemeyen, Doç.Dr.Şenol ADANUR'a,

Emeklilikleri nedeniyle aramızdan ayrılan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Güray OKYAR ve Prof. Dr. Azam DEMİREL'e,

Birlikte çalışmaktan zevk aldığım değerli asistan görevlisi arkadaşlarıma, servis, taş kırma, poliklinik ve ameliyathane hemşire, personel ve teknisyelere,

Tıp eğitimimi sayelerinde tamamladığım, tüm hayatım boyunca her zaman destekleri ile yanımda olan aileme ve her an yanımda olmasını istediğim rahmetli babama,

Asistanlık süreci boyunca gece gündüz sabırla yolumu gözleyen eşime ve hayatımıza anlam katan biricik oğlumuz Cemal Asaf'a,

Sonsuz sevgi, saygı ve şükranlarımı sunuyorum.

Dr. Feyzullah ÇELİK

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....ii

İÇİNDEKİLER..... iii

ONAY.....v

ŞEKİLLER DİZİNİ.....vi

TABLOLAR DİZİNİ.....vii

RESİMLER DİZİNİ..... viii

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ.....ix

ÖZET.....x

ABSTRACT.....xii

1.GİRİŞ VE AMAÇ.....1

2.GENEL BİLGİLER.....2

2.1. BÖBREK ANATOMİSİ.....2

2.1.1. Böbreğin Anatomisi.....2

2.1.2 Böreğin Komşulukları.....2

2.1.3. Böbreğin Vasküler Yapıları.....3

2.1.4. Böbrek Parankimi ve Toplayıcı Sistemi.....4

2.2. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI.....5

2.2.1. Üriner Sistem Taş Hastalığında Epidemiyoloji.....5

2.2.2. Üriner Sistem Taş Hastalığında Etiyoloji.....6

2.2.3. Böbrek Taşlarının Sınıflandırılması.....7

2.2.4. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tanı Yöntemleri.....8

2.2.4.1. Klinik Bulgular.....8

2.2.4.2. Fizik Muayene Bulguları.....9

2.2.4.3. Laboratuvar Bulguları.....9

2.2.5. Üriner Sistem Taş Hastalığında Görüntüleme Yöntemleri 10
2.2.5.1. Böbrek-Üreter-Mesane (KUB) Radyografisi 10
2.2.5.2. Üriner Sistem Ultrasonografi (USG) 11
2.2.5.3. İntravenöz Pyelografi (IVP) 11
2.2.5.4. Non-Kontrast Bilgisayarlı Tomografi 11
2.2.5.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) 13
2.2.6. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tedavi Seçenekleri 13
2.2.6.1. Üriner Sistem Taş Hastalığında Medikal Tedavi 14
2.2.6.2. Beden Dışı Şok Dalga Tedavisi (Shock Wave Lithotripsy,) . 17
2.2.6.3. Üreteroskopi (URS) 17
2.2.6.4. Retrograd İntra Renal Cerrahi (RİRC) 20
2.2.6.5. PNL (Perkütan Nefrolitotomi) 27
2.2.6.6. Laparoskopik Taş Cerrahisi 28
2.2.6.7. Açık Taş Cerrahi 28
3. MATERYAL VE METOD 30
4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ 33
5. BULGULAR 34
6. TARTIŞMA 40
7. SONUÇ 48
8. KAYNAKLAR 49

ONAY

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

KARAR

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı
	TELEFON	+90 442 234 65 11
	FAKS	+90 442 236 09 68
	E-POSTA	atatipetikkurul@gmail.com
SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI		**Arş.Gör.Dr.Feyzullah ÇELİK**
ARAŞTIRMACININ AÇIK ADI		**Renal Taş Tedavisinde Flexibl Üreterorenoskopi İle Lazer Litotripsi Sonrası Enfektif Komplikasyonları Etkileyen Faktörler**
KARAR BİLGİLERİ	**Toplantı Sayısı: 08 Karar No: 08**	**Tarih:** 26.12.2019
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve çalışmanın bütçesinin **kendisi tarafından** karşılanması koşulu ile yapılmasında bilimsel ve etik açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verildi. **Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.** Araştırmacıya çalışmalarında başarılar dileriz.	

Prof.Dr.Zeynep ÇAKIR
Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr.M.Hamidullah UYANIK
Üye

Prof.Dr.Mustafa GÜL
Üye

Doç.Dr.Atilla ÇAYIR
Üye

Doç.Dr.Zeynep KARAMAN ÖZLÜ
Üye

Doç.Dr.Ayşenur AKSOY
Üye

Doç.Dr.Yasemin ÇAYIR
Üye

Dr.Öğr.Üy.Sinan YILMAZ
Üye

Dr.Öğr.Üy.İbrahim KARABULUT
Üye

Emrah MELETLİOĞLU
Üye

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Böbreğin Komşulukları 3

Şekil 2: Böbreğin arteriyel beslenmesi 3

Şekil 3: Böbreğin iç yapısı 5

Şekil 4: Avrupa Üroloji Derneğinin 2020 kılavuzuna göre böbrek taşları için tedavi algoritması. 14

Şekil 5: Avrupa Üroloji Derneğinin 2020 kılavuzuna göre üreter taşları için tedavi algoritması. 19

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: X-ray karekteristiğine göre üriner sistem taşlarının sınıflaması 8

Tablo 2: URS Endikasyonları 18

Tablo 3: Fleksible Üreterorenoskop Modelleri..... 23

Tablo 4: Hastaların demografik özellikleri ve taş karakteristikleri 35

Tablo 5: Preoperatif idrar kültüründe üreyen patojenler 36

Tablo 6: Perioperatif-postoperatif datalar ve enfektif komplikasyonlara ait veriler .. 37

Tablo 7: Komplikasyonlar ile diğer parametlerin istatiksel olarak karşılaştırılması ... 38

Tablo 8: Çok değişkenli lojistik regresyon analizi ve komplikasyon ile karşılaştırılması 39

Tablo 9: RİRC sonrası enfektif komplikasyonlar; çalışmalar arası karşılaştırmalı özet 44

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Böbrek taşının Böbrek-Üreter-Mesane radyografi görüntüsü 10

Resim 2: NCCT koronal kesitte sol böbrek alt polde izlenen taşa ait görünüm 12

Resim 3: Fleksibl üreterorenoskopun böbrek kaliksleri içindeki fleksiyon hareketinin görünümü 21

Resim 4: Kliniğimizde kullanılan fiberoptik fleksible üreterorenoskop ve fleksiyon görüntüsü..... 22

Resim 5: Üreteral giriş kılıfı ve klavuz tel..... 24

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

SWL : Shock Wave Litotripsi, beden dışı taş kırma
PNL : Perkütan Nefrolitotomi
RİRC : Retrograd İntrarenal Cerrahi
Ho: YAG : Holmiyum: Ytrium Alüminyum Garnet
M.Ö. : Milattan Önce
EAU : Avrupa Üroloji Derneği
CRP : C Reaktif Protein
KUB : Böbrek–Üreter-Mesane Radyogarafisi
USG : Ultrasonografi
NCCT : Non-Contrast Bilgisayarlı Tomografi
IVP : İntravenöz Pyelografi
MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme
MRU : Manyetik Rezonans Ürografi
MET : Medikal Ekspulsif Tedavi
PDE-5i : Fosfodiesteraz Tip-5 İnhibitörü
URS : Üreteroskopi
PUV : Posterior Üretral Valv
UAS : Üreteral Acces Sheath, Üreteral erişim kılıfı
Fr : French
f-URS : Fleksible Üreterorenoskopi
PTFE : Politetrafloroetilen
µ : Mikron
J : Joule
Hz : Hertz
DJ : Double-J
HU : Hounsfield Unite
DM : Diyabetes Mellitus
KOAH : Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KAH : Koroner Arter Hastalığı
HT : Hipertansiyon
Hg : Civa
SIRS : Sistemik İnflamatuar Cevap Sendromu
IV : İntravenöz
SD : Standart Sapma

ÖZET

Renal Taş Tedavisinde Flexibl Üreterorenoskopi İle Lazer Litotripsi Sonrası Enfektif Komplikasyonları Etkileyen Faktörler

Amaç: Böbrek taşlarının tedavisinde holmium lazer ile flexible üreterorenoskopi (f-URS) prosedürü sonrası enfeksiyöz komplikasyonları etkileyen faktörleri değerlendirmeyi amaçladık.

Materyal ve Metod: Ocak 2015 – Ekim 2019 tarihleri arasında kliniğimizde renal taş nedeniyle holmiyum lazer ile f-URS uygulanan 482 hastanın cinsiyet, yaş, komorbidite, son altı ayda endoskopik taş cerrahi öyküsü, idrar analizi ve idrar kültürü sonuçları, kan testi sonuçları, operasyon süresi, rezidüel taşlar ve taş boyutu verileri retrospektif olarak incelendi. Tüm hastalara standart bir f-URS prosedürü uygulandı. Ameliyat sonrası ateşle birlikte üriner trakt enfeksiyonu, SIRS ve sepsis gibi postoperatif görülen enfeksiyöz komplikasyonlar kaydedildi. Komplikasyon oranlarını etkileyen prediktif faktörleri belirlemek için tek değişkenli ve çok değişkenli analizler yapıldı.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 482 hastanın 189'u kadın, 293'ü erkekti. Hastaların ortalama yaşı 52±15 yıl ve preoperatif kreatin seviyeleri 0,94±0,34 mg/dL idi. f-URS prosedürü uygulanan 22 hasta soliter böbrekli idi. 108 hastada preoperatif SWL tedavisi öyküsü vardı. 99(%20.5) hastada HT, 60(%12.4) hastada DM, 56(%11.6) hastada KAH, 24(%5) hastada KOAH, 2(%0.4) hastada immunsüpresyon öyküsü vardı. 7(%1.5) hastada ise antikoagülan kullanım öyküsü mevcuttu. Preoperatif pozitif idrar kültürü olan hasta sayısı 62(%12.9) idi ve 253 hastada preoperatif DJ stent olduğu tespit edildi. Ortalama taş dansitesi 1010±393 HU bulundu. Operasyon esnasında 473(%98.1) hastada üreteral acces sheat kullanıldı. Ortalama operasyon süresinin 56±19 dk ve operasyon bitiminde 413 hastaya DJ stent konulduğu belirlendi. İlk seansta taşsızlık oranı %80.7 olarak bulundu. f-URS sonrası enfeksiyöz komplikasyon insidansı %10 (n = 48) idi. 21 hastada (%4.4) ateşle birlikte üriner trakt enfeksiyonu, 11 hastada (%2.2) Sistemik İnflamatuar Cevap Sendromu(SIRS), 16 hastada (%3.4) ise ürosepsis görüldü. Tek değişkenli analiz sonucu; ameliyat süresi, kreatin yüksekliği, preoperatif pozitif idrar kültürü, son altı ay içinde endoskopik taş tedavisi öyküsü, preoperatif DJ stent varlığı, taş boyutunun artışı ve rezidüel taş varlığı postoperatif komplikasyon ile ilişkili bulundu($p<0.05$). Çok değişkenli regresyon analizi ile yapılan değerlendirmede, operasyon süresi, preoperatif pozitif idrar kültürü ve son altı ay içerisinde endoskopik

taş tedavisi öyküsünün f-URS sonrası enfeksiyöz komplikasyonlar için prediktif faktörler olduğu tespit edildi.

Sonuç: Renal taşların fleksible URS ile holmium lazer litotripsi tedavisinde; ameliyat süresinin, preoperatif pozitif idrar kültürünün ve son 6 ay içerisinde endoskopik taş tedavisi öyküsünün bağımsız olarak f-URS prosedürünü takiben enfeksiyöz komplikasyonların gelişimi ile ilişkili olduğunu gözlemledik. Bu prediktörlere dayanarak intraoperatif ve postoperatif komplikasyonları önlemek için uygun perioperatif tedavi planlanmalıdır. Bununla birlikte bu çalışmanın sonuçları, daha büyük hasta hacimleri olan ileriye dönük prospektif randomize çalışmalarla desteklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Böbrek taşı, flexible üreterorenoskopi, enfektif komplikasyonlar, risk faktöleri

ABSTRACT

Factors Affecting Infective Complications After Laser Lithotripsy with Flexible Ureterorenoscopy in Renal Stone Treatment

Purpose: We aimed to evaluate the factors affecting infectious complications after flexible ureterorenoscopy (f-URS) procedure with holmium laser in the treatment of kidney stones..

Materials and Methods: Between January 2015 - October 2019, 482 patients who underwent f-URS with holmium laser, gender, age, comorbidity, history of endoscopic surgery in the last six months, urine analysis and urine culture results, blood test results, operation time, residual stones and stone size data were analyzed retrospectively. All patients underwent a standard f-URS procedure. Postoperative infectious complications such as postoperative fever with urinary tract infecitons, sepsis and septic shock were evaluated. Univariate and multivariate analyzes were performed to determine predictive factors affecting complication rates.

Results: 482 patients included in the study, 189 were women and 293 were men. The mean age of the patients was 52±15 years and preoerative creatine levels were 0.94±0.34 mg/dL. Twenty-two patients undergoing the f-URS procedure were solitary kidneys. 108 patients had a history of preoperative SWL treatment. There was a history of HT in 99 (20.5%) patients, DM in 60 (12.4%) patients, CAD in 56 (11.6%) patients, COPD in 24 (5%) patients and immunosuppression in 2 (0.4%) patients. Seven (1.5%) patients had a history of anticoagulant use The number of patients with preoperative positive urine culture was 62 (12.9%) and 253 patients had a preoperative DJ stent. The mean stone density was found 1010 ± 393 HU. Ureteral acces sheat was used in 473 patients during the operation. It was determined that the mean operation time was 56 ± 19 minutes and at the end of the operation 413 patients had DJ stents. In the first session, the stone-free rate was found 80.7%.The incidence of infectious complications after f-URS was 10% (n = 48). Urinary tract infection with fever in 21 patients (4.4%), Systemic Inflammatory Response Syndrome (SIRS) in 11 patients (2.2%), and sepsis in 16 patients (3.4%). Univariate analysis result; surgery time, high creatinine levels, preoperative positive urine culture, endoscopic stone treatment history in the last six months, presence of preoperative DJ stent, increase in stone size and residual stone were associated with postoperative complication($p < 0.05$). In the evaluation made with

multivariate regression analysis, the duration of operation, preop positive urine culture and endoscopic stone treatment history in the last six months were found to be predictive factors for infectious complications after f-URS.

Conclusion: Treatment of renal stones with flexible URS and holmium laser lithotripsy; We observed that the duration of surgery, preoperative positive urine culture, and the history of endoscopic stone therapy in the last 6 months were independently associated with the development of infectious complications following the f-URS procedure. Based on these predictors, appropriate perioperative treatment should be planned to prevent intraoperative and postoperative complications. Cases whose operation time exceeds 60 minutes should be terminated by placing a DJ stent and lithotripsy should be left to the next sessions. İn addition, the results of this study should be supported by prospective randomized studies with larger patient volumes.

Keywords: Kidney stones, flexible ureterorenoscopy, infective complications, risk factors

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Üriner sistem taş hastalığı ülkemizde endemik olup üriner sistem enfeksiyonları ve prostat ile ilgili hastalıklardan sonra en sık görülen ürolojik hastalıktır(1). Ülkemizde taş hastalığının prevelansı %10– 18 olarak bildirilmiş, Doğu Anadolu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde üriner sistem taş hastalığı insidansı Türkiye geneline göre daha sık bulunmuştur(2).

Üriner sistem taş hastalığı tedavisinde; şok dalga litotripsi(SWL), perkütan nefrolitotomi(PNL), retrograd intrarenal cerrahi(RİRC), laparoskopik cerrahi yaklaşımlar, açık cerrahi ve kombine tedavi modaliteleri kullanılabilir. Günümüzde üriner sistem taş hastalığına açık cerrahi uygulanma oranları oldukça düşmüş olup bu oran %0.7–4 arasındadır(3).

Günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte fiberoptik teknolojisinin gelişmesi sonucun da yeni nesil fleksibl üreterorenoskoplar geliştirilmiştir. Beraberinde kullanılan Holmiyum: Ytrium Alüminyum Garnet (Ho: YAG) lazer ile güvenli litotripsi sağlanmaktadır. Böylelikle RİRC böbrek taşı tedavisinde önemli bir tedavi modalitesi olmuştur. Günümüzde birçok böbrek taşı açık cerrahi ve perkütan nefrolitotomiye gerek duyulmadan etkin olarak tedavi edilmektedir. RİRC; SWL nin başarısız olduğu ≤ 2cm in altındaki böbrek taşlarında, kemik iskelet deformitesi, obezite, kanama diyatezi gibi ek patolojisi olan hastalarda güvenle uygulanabilir(4). Böbrek alt kaliks taşlarında da SWL nin başarısının düşük olması ve PNL operasyonunun cerrahi morbiditesi nedeniyle bu tür taşlarda daha minimal invaziv bir yöntem olan RİRC uygulaması artmıştır. Küçük çaplı alt kaliks taşlarında RİRC' ın etkinliği SWL ile eşdeğer bulunmuştur. 2 cm'ye kadar olan orta büyüklükteki alt kaliks taşlarında ise RİRC daha üstün bulunmuştur(5).

Gelişen teknoloji ve artan cerrahi tecrübe ile RİRC oranında artma ve buna bağlı olarak perioperatif ve postoperatif komplikasyonların oranında azalma gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarda RİRC sonrası postoperatif enfeksiyöz komplikasyon insidansının % 6.7-20.7 olduğu rapor edilmiştir(6, 7). Bizde bu çalışmamızda fleksible üreterorenoskopi sonrası gelişen postoperatif enfektif komplikasyon insidansını, prediktif risk faktörlerini araştırmayı ve literatüre katkıda bulunmayı amaçladık.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. BÖBREK ANATOMİSİ

2.1.1. Böbreğin Anatomisi

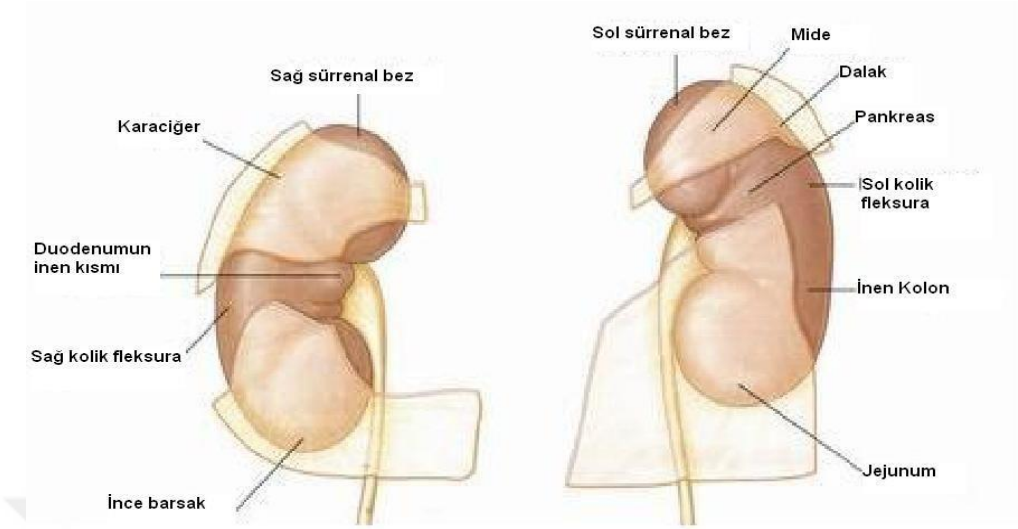
Böbrekler karın arka duvarında vertebral kolonun her iki yanında retroperitoneal olarak yerleşen ve iyi korunan organlardır. Uzun eksenleri aşağı dışa doğru, yatay eksenleri yana arkaya doğrudur. Sağ böbrek T12-L3, sol böbrek T11-L2 düzeyinde yer alır. Böbreklerin alt uçları, krista iliakadan 2,5 cm daha yukarıdadır. Sağ böbrek, karaciğer ile olan komşuluğu nedeniyle sol böbreğe göre biraz daha aşağıdadır(8). Böbrekler yaklaşık 11 cm uzunluğunda, 6 cm genişliğinde ve 3 cm kalınlığındadır. Ortalama ağırlığı yetişkin erkeklerde 150 gr kadınlarda ise 135 gr'dır (9, 10).

Böbrekler insan vücudunda topografik olarak en iyi korunmuş organlardan biridir. Arkasında kalın sırt kasları, üstte ve yanda 11. ve 12. kostalar, önde ve yanda karın duvarı kasları ile çevrelenmiştir. Arkada 1. ve 2. lomber vertebra prosesus transversuslarından başlayıp 11. ve 12. kostalara yelpaze gibi dağılan fibröz henle ligamenti bu dış koruma tabakasına katkıda bulunur(9). Bu kas tabakasının altında pararenal yağ dokusu yer alır. Kalın pararenal yağ dokusunun altında renal fasya (Gerota fasyası) bulunur. Gerota fasyasının ön ve arka yaprakları medialde büyük damarlar düzeyinde birleşirler. Gerota fasyası bir taraftan böbrekleri desteklerken aynı zamanda retroperitoneal enfeksiyonları ve böbrekteki patolojik durumları sınırlayan önemli bir anatomik bariyer olarak görev yapar(9, 11).

2.1.2 Böreğin Komşulukları

Sağ ve sol böbreğin komşulukları farklılık göstermektedir. Sağ böbreğin ön yüzü üst tarafta sürrenal bez, ortada karaciğerin sağ lobu, alt tarafta fleksura koli dekstra, medialde ise duodenumun ikinci parçası ve jejunum ile komşudur. Karaciğer ve ince barsakla komşu alanları peritonla örtülüyken, diğer organlarla komşu olduğu alanlar peritonsuzdur. Sol böbreğin ön yüzü üst tarafta sürrenal bez ve dalak ortada mide, pankreas gövdesi, alt tarafta fleksura koli sinistra ve jejunum kıvrımları ile komşuluk yapar(12). Mide, dalak ve jejunumun komşu olduğu alanlar peritonla örtülüyken, sürrenal bez, pankreas ve fleksura koli sinistranın komşu olduğu alanlarda periton yoktur. Böbreklerin arka yüzleri; diyafragma, psoas major, kuadratus

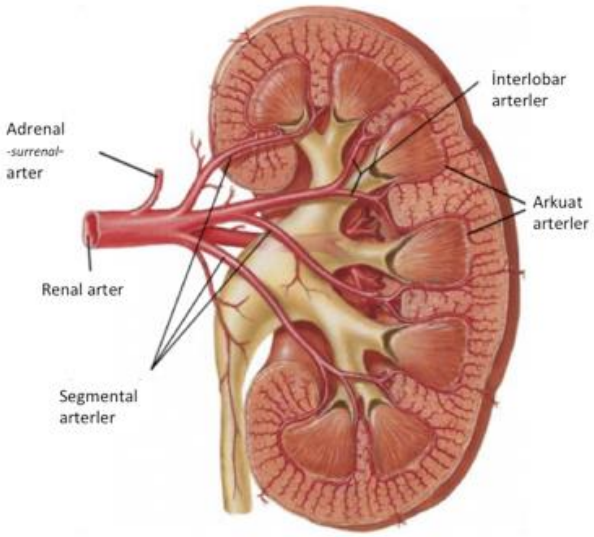
lumborum, transversus abdominis kasları, subkostal arter, ven ve sinir, iliohipogastrik sinir ve ilioinguinal sinir ile komşudur(9).



Şekil 1:Böbreğin Komşulukları

2.1.3. Böbreğin Vasküler Yapıları

Arteriyel Sistem: Renal arterler, renal hilusda anterior ve posterior dallarına ayrılırlar. Anterior segmental arter; böbrek üst polünü, tüm alt pol ve böbrek ön yüzünü beslemektedir. Anterior segmental arter; apikal, üst, orta ve alt dallara ayrılır(13).



Şekil 2:Böbreğin arteriyel beslenmesi

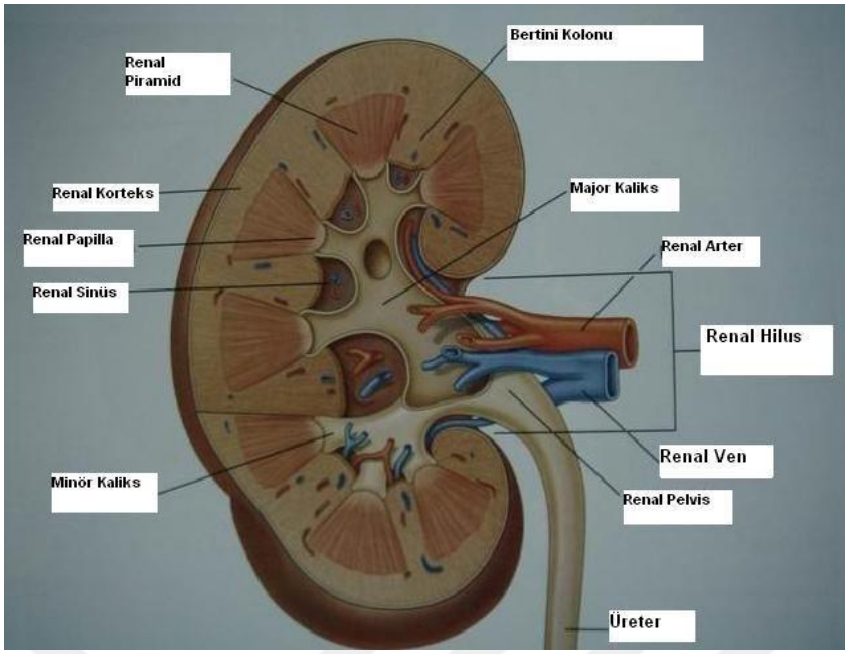
Renal arterin posterior dalı ise böbreğin geride kalan arka yüzünü besler. Anterior ve posterior segmental arterler, böbrek parenkimine girdikten sonra interlobar arterlere(infindubular arter) dallanırlar. İnterlober arterlerler, kortikomedullar bileşkede, arkuat arterleri verirler. Arkuat arterler de interlobüler arterlere ayrılırlar. İnterlobuler arterler ise afferent arteriollar şeklinde devam ederek glomerül yapısına katılırlar(13, 14).

Böbrek arterleri end-arter yapısındadırlar. Yani her bir böbrek ünitesi ayrı bir arterden beslenir. Bu yüzden böbrek arterleri zarar gördüğü zaman o bölgede nefron ve dolayısı ile fonksiyon kaybı olmaktadır. Brödel hattı böbreğin lateralinde, üst polden alt pole uzanan ve arteryal yaralanma riskinin en düşük olduğu bölgedir. Perkütan giriş için en güvenli bölge alt kaliks posterior forniksidir. Bu sayede kalisiyel infindubuluma komşu seyreden interlobar (infindubular) arter ve renal piramidi sıyıran arkuat arterler korunmuş olur(15).

Venöz Sistem: Glomerülden çıkan kapillerler, interlobüler venlere drene olurlar. Onlar da sırasıyla arkuat venler, interlober venler ve segmental venleri oluştururlar(16). Daha sonra segmenter venler birleşerek renal veni oluşturur. Arter sisteminin aksine, renal parankimal venler arasında anastomoz sıktır. Sağ renal ven kısa olup doğrudan vena kava inferiora açılır. Dal sayısı azdır ve varsa yalnız aberran gonodal veni alır. Uzun olan sol renal vene; inferior frenik, adrenal ve gonodal venler açılır(17, 18).

2.1.4. Böbrek Parankimi ve Toplayıcı Sistemi

Renal parankim, korteks ve medulladan oluşmuştur. Renal korteks glomerülleri, proksimal ve distal kıvrımlı tübülleri içerir. Medullada ise renal piramitler bulunmaktadır. Bunlarda henle kulpunu ve toplayıcı kanalları içerir. Toplayıcı kanallar piramidin tepesinde birleşerek papiller kanalları oluşturur. Yaklaşık 20 papiller kanal birleşerek renal papillalara açılmaktadır. Renal papillalar ise minör kalikslere açılmaktadır. Eğer minör bir kalikse tek bir papilla açılıyorsa basit kaliks, birden fazla papilla açılıyorsa birleşik kaliks adı verilmektedir. Kaliksin, papillanın yerleştiği en dış bölümüne ise kaliksiyel forniks denilmektedir. Her böbrekte 5-14 arası minör kaliks bulunmaktadır (ortalama 7-9 minör kaliks)(19).



Şekil 3: Böbreğin iç yapısı

2.2. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALIĞI

2.2.1. Üriner Sistem Taş Hastalığında Epidemiyoloji

Üriner sistem taş hastalığı M.Ö. 4800 yıllarından beri bilinen bir hastalıktır. Eski Mısır'daki mumyalarda mesane taşı veya böbrek taşına yönelik bulgular tespit edilmiştir(20).

Üriner sistem taş hastalığı, üriner sistem enfeksiyonları ve prostat hastalıklarından sonra üriner sistemi en sık etkileyen patoloji olup, ürolojik yakınmaların üçüncü en sık nedenidir(1, 21). Üriner sistem taş hastalığı, endüstriyel toplumların %1-5'ine etki eden bir hastalık olmakla birlikte en sık görülen tipi öncelikle kalsiyum oksalat ya da bunun hidroksiapatit kombinasyonudur. Böbrek taşlarının %75'ini kalsiyum geri kalan %25' lik bölümünü ise ürik asit, strüvit ya da sistin taşları oluşturur.

Taş hastalığı en çok 30 ile 60 yaşları arasında görülür(21) . Ülkemizde yapılan bir çalışmada taş hastalığı prevalansı genel olarak %14,8 olarak bulunmuştur(2, 22). Erkek kadın oranına bakıldığında erkeklerde 1,5 kat daha daha fazla görüldüğü saptanmıştır. Hastalık en sık 3.ve 4. dekatta ortaya çıkmakla birlikte düşük sosyoekonomik seviyeli ve eğitim seviyesi düşük kişilerde daha sık görülmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi hastalığın en sık görüldüğü bölgedir(21, 23, 24).

Üriner sistemde taş oluşumu; çevresel, anatomik ve genetik faktörlerin karşılıklı etkileşimine dayanan multifaktöryel bir olaydır. Ailesinde taş hastalığı hikayesi olan bireylerde taş hastalığı görülme olasılığı iki kat artmaktadır ve erken taş nüksü görülme insidansı daha yüksektir(25). İdrardaki sitrat miktarının yüksek olması üriner sistem taş hastalığı açısından koruyucu bir faktördür. Sanayileşmiş ülkelerde böbrek taşı daha sık görülürken sosyoekonomik düzeyi düşük toplumlarda mesane taşı daha sık olarak görülmektedir.

Taş hastalığında coğrafi bölge ve çevresel risk faktörleri etkili olmaktadır(26). Dağlık bölgeler, çöller ve tropik bölgelerde sıcak ve kuru iklim koşulları nedeniyle daha yüksek üriner sistem taş hastalığı prevalansı gözlenir(27) .

2.2.2. Üriner Sistem Taş Hastalığında Etiyoloji

Üriner sistem taşlarının etiyolojisini izah etmek için çeşitli teoriler öne sürülmüştür(21, 24). Bu teoriler şunlardır:

- Süpersatürasyon – Kristalizasyon Teorisi
- İnhibitör Eksikliği Teorisi
- Matriks Nükleasyon Teorisi
- Epitaksi Teorisi
- Kombine Teori

Taş oluşum mekanizmalarından en çok kabul edileni süpersatürasyon-kristalizasyon teorisidir. Satüre olmuş bir çözeltiye aynı element eklendikçe çözeltide kristalizasyon başlar. Kristalizasyonun başlayabilmesi için gerekli doygunluk noktasına solubility product (sp) adı verilir. İdrar, suya göre karmaşık bir sıvıdır. Çözelti doygunluk noktasına eriştikden sonra da çözünen maddeyi daha fazla satüre edebilir. Buna idrarın süpersatürasyon özelliği denir(21).

Bu dönemin oluşmasında idrarda taş oluşumunu engelleyen proteinlerin de rolü önemlidir. Bu dönemdeki idrara metastatik safha adı verilir. Bundan sonraki aşamada ise inhibitörlerin etkisi minimalize olup kristalizasyon başlar; buna formation product safhası denir. Bu duruma geçişte, üriner enfeksiyonlar, yabancı cisimler, üriner

sistemde staza yol açan sebepler, renal kalsifikasyonlar, tümörler gibi taş oluşumunu kolaylaştıran durumlar etkili olmaktadır(27, 28).

Bu safhanın aşılmasının ardından nükleasyonlar meydana gelir. Saf solüsyonlarda oluşan çekirdek formasyonuna homojen nükleasyon denir. Bununla beraber bu çekirdek yapılar genellikle varolan yüzeyler üzerinde oluşur buna heterojen nükleasyon denir. Hücre döküntüleri, eritrositler, epitelyum hücreleri ve diğer kristaller heterojen çekirdek gibi davranabilirler(29). Üriner sistem taşlarının oluşumundaki bir diğer önemli aşama ise birikme (agregasyon) dur. Agregasyon ile kristaller etrafında yeni agregasyon (kristal birikmeleri) oluşarak veya yüzeydekiler nükleus rolü oynayarak kristalin büyümesine ve taş oluşumuna sebep olurlar(30).

Taş oluşumu etiyolojisinde ortaya konulan tüm teoriler birleştirilerek süpersaturasyon, kristalizasyon, inhibitor yokluğu ve matriksin etkisi, hep beraber değerlendirilip ve taş oluşumu için böbreğin, kristalize olabilecek maddeleri yeterli miktarda atacak ve pH'yı düzenleyebilecek düzeyde olması gerekmektedir. Taş oluşumu için her zaman süpersatürasyon, kristalizasyon, agregasyon, epistaksi, inhibitorler ve matriks gibi faktörlerin etkilerinin oluşumu veya etkilerini artıran nedenler her olguda belirlenemez, bu tip taşlara 'idiyopatik taş hastalığı' adı verilir(31).

2.2.3. Böbrek Taşlarının Sınıflandırılması

Böbrek taşları boyut, yerleşim, X-ray karakteristikleri, oluşum etiyolojileri, bileşimi ve rekürrens risklerine göre Avrupa Üroloji Derneği (EAU) kılavuzuna göre sınıflandırılmıştır(32).

Boyutuna göre 5-10 mm, 10-20 mm ve 20 mm'den büyük taşlar olmak üzere üç gruba ayrılır. Lokalizasyonuna göre; alt kaliks taşları, renal pelvis veya orta-üst kaliks taşları, multipl (koraliform) veya staghorn taşlar olarak sınıflandırılırlar.

X-ray karekteristiğine göre:

Tablo 1: X-ray karekteristiğine göre üriner sistem taşlarının sınıflaması

Radyo-opak	Zayıf radyo-opak	Radyo-lusen
• Kalsiyum oksalate dihidrate • Kalsiyum oksalate monohidrate • Kalsiyum fosfat	• Magnesyum amonyum fosfat • Apatite • Sistin	• Ürik asit • Amonyum ürat • Ksantin • 2,8-dihidroksiadenine • İlaç taşları

Etiyolojilerine göre ise enfeksiyon taşları (magnezyum amonyum fosfat, karbonat apatit, amonyum ürat), enfeksiyon dışı taşlar (kalsiyum oksalat, kalsiyum fosfat, ürik asit), genetik nedenli taşlar (sistin, ksantin, 2,8-dihidroksiadenin) ve ilaç taşları (indinavir, triamteren) olarak sınıflandırılırlar(32).

Böbrek taşları kimyasal yapısına göre ise inorganik (kalsiyum taşları) ve organik taşlar (magnezyum amonyum fosfat (sitrüvit), ürik asit, sistin, ksantin) olmak üzere iki grupta incelenebilirler.

2.2.4. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tanı Yöntemleri

Üriner sistem taş hastalığında tanısal değerlendirme, ayrıntılı medikal öykü ile başlar, fizik muayene, laboratuvar ve görüntüleme tetkikleri ile devam eder. Öyküde günlük sıvı alım miktarı ve diyet tipi, ilaç kullanımı, başka predispozan hastalık varlığı, aile öyküsü, hematüri, dizüri sorgulanmalıdır.

2.2.4.1. Klinik Bulgular

En sık gözlenen klinik bulgu ağrıdır. Bunun dışında hematüri, üriner enfeksiyona bağlı ateş, bulantı ve kusma izlenebilir.

Ağrı; renal pelvis veya kalisiyel sisteme yerleşmiş taşlar tam olmayan obstrüksiyon ile genelde künt bir ağrıya sebep olurlar. Tam obstrüksiyonda ise renal kolik epizodu şeklinde görülür. Künt ağrının kaynağı böbrek kapsülünün gerilmesi iken, renal kolik de ise toplayıcı sistemin gerilmesine bağlı ağrı söz konusudur. Bu ağrı tipleri genelde beraber görülebilirler. Renal kolikte ağrı lomber bölgeden başlar ve abdomenin lateraline doğru yayılır. Erkeklerde bu ağrı testislerde, kadınlarda ise labiumlarda hissedilebilir.

Hematüri; sıklıkla mikroskopik düzeyde görülmektedir. Nadiren de olsa aralıklı gross hematüri veya çay renginde idrar görülebilmektedir. Bazı durumlarda taş tam obstrüksiyon yapıyor ise hematüri görülmeyebilir.

Üriner enfeksiyon; üriner obstrüksiyona bağlı enfeksiyon oluşabileceği gibi; enfeksiyon (strüvit) taşına bağlı da oluşabilir. Strüvit taşı olan hastalarda sıklıkla Proteus, Stafilokok, Providencia, Psödomonas patojenleri birlikte görülmektedir. Üriner enfeksiyona bağlı hastalarda ayrıca ateş, bulantı, kusma da görülebilir.

2.2.4.2. Fizik Muayene Bulguları

Klinik bulgular ışığında üriner sistemde taş düşünülen hastalara detaylı fizik muayene yapılmalıdır. Hastaların ağrısının tipine dikkat edilmelidir. Renal kolik ile gelen hastaların akut batın ile ayırıcı tanısı yapılması önemlidir. Renal kolikli hastalar genellikle şiddetli ağrıdan kıvranırlar ve akut peritonite göre rahat edebilecekleri bir pozisyonları olmayabilir. Bilateral kostovertebral açı hassasiyetine bakılması önemlidir. Pozitif olması halinde pyelonefrit tablosundan veya akut üriner obstrüksiyondan şüphelenilmelidir. Obstrüksiyona bağlı gelişen hidronefroz bazen ele gelen kitle gibi palpe edilebilir.

2.2.4.3. Laboratuvar Bulguları

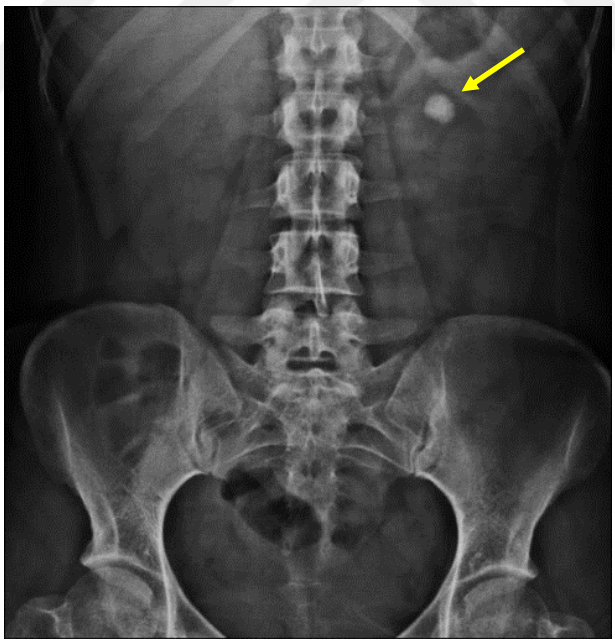
Üriner sistem taşı düşünülen hastalarda bir takım laboratuvar tetkikleri ile tanı desteklenmelidir. İlk istenecek tetkik tam idrar tetkikidir. En sık beklenen bulgular; mikroskopik hematüri, piyüri, kristalüri, idrar pH'sındaki değişikliklerdir. İdrar pH'sı asidik olması ürik asit taşlarını düşündürebilir. İdrar pH'sının bazik olması ise magnezyum amonyum fosfat taşlarını düşündürebilmektedir. Hemogram, C-Reaktif Protein (CRP), serum biyokimyası diğer önemli laboratuvar tetkikleridir. Serum biyokimyasında ise; kreatinin, ürik asit, iyonize kalsiyum, sodyum, potasyum bakılmalıdır. 24 sa-

atlik idrar miktarı ve bu idrarda sitrat, oksalat, kalsiyum, fosfor, ürik asit araştırılması taş hastalığının medikal tedavisi için önemli bir tetkikdir.

2.2.5. Üriner Sistem Taş Hastalığında Görüntüleme Yöntemleri

2.2.5.1. Böbrek-Üreter-Mesane (KUB) Radyografisi

Böbrek, üreter ve mesanenin radyografik incelemesi taş hastalığının radyolojik incelemesinin en temel basamağıdır. Bunun sebebi üriner sistem taşlarının çoğunluğunun radyoopak olmasıdır. Kalsiyum oksalat ve kalsiyum fosfat taşları opak olduğu için KUB radyografisi ile görülebilmektedir. Sistin, strüvit ve matriks taşları semi opak olduğu için KUB radyografisi ile tanı konulması zordur. Saf ürik asit taşları, ksantin, dihidroksi adenin, indinavir, triamteren ve matriks taşları non-opak taşlardır ve KUB radyografisi ile tanıları konulamamaktadır(33). KUB radyografisi obstrüksiyon tanısında sınırlı bilgi vermesine rağmen, maliyetin düşük, kolay ve hızlı uygulanabilirliği ve düşük radyasyon dozu yöntemin avantajlarıdır.



Resim 1: Böbrek taşının Böbrek-Üreter-Mesane radyografi görüntüsü

2.2.5.2. Üriner Sistem Ultrasonografi (USG)

Üriner sistem taşlarının tanısında USG; kontrast madde enjeksiyonu gerektirmemesi, radyasyon içermemesi, renal parankim ve hidronefrozu göstermesinin yanı sıra aynı zamanda opak ve non-opak taşların gösterilebildiği non-invazif bir metod olması USG'nin en önemli avantajları arasındadır. Böbrek taşı 5 mm'den büyükse USG sensitivitesi %96, spesifitesi yaklaşık %100'dür. Tüm taş lokalizasyonlarında ise spesifite ve sensitivitesi azalır ve sırasıyla %78 ve %31'dir(34). Akut yan ağrısıyla başvuran önemli bir popülasyonda gebelerdir. Bu popülasyonda fetüsü radyasyonun zararlı etkilerine maruziyetten korumak için güvenilir bir yöntem olan USG ilk seçenektir(35). Barsak gazlarının superpozisyonu, obez kişilerde batın USG'nin yeterli bilgi vermemesi gibi teknik zorluklar taşları saptamadaki kişiye bağımlılığı ve üreter taşlarını saptamadaki düşük sensitivite nedeniyle USG renal kolik ve şüpheli akut tıkayıcı taş durumlarında yerini büyük ölçüde Non-Kontrast Bilgisayarlı Tomografiye (NCCT) bırakmıştır(36).

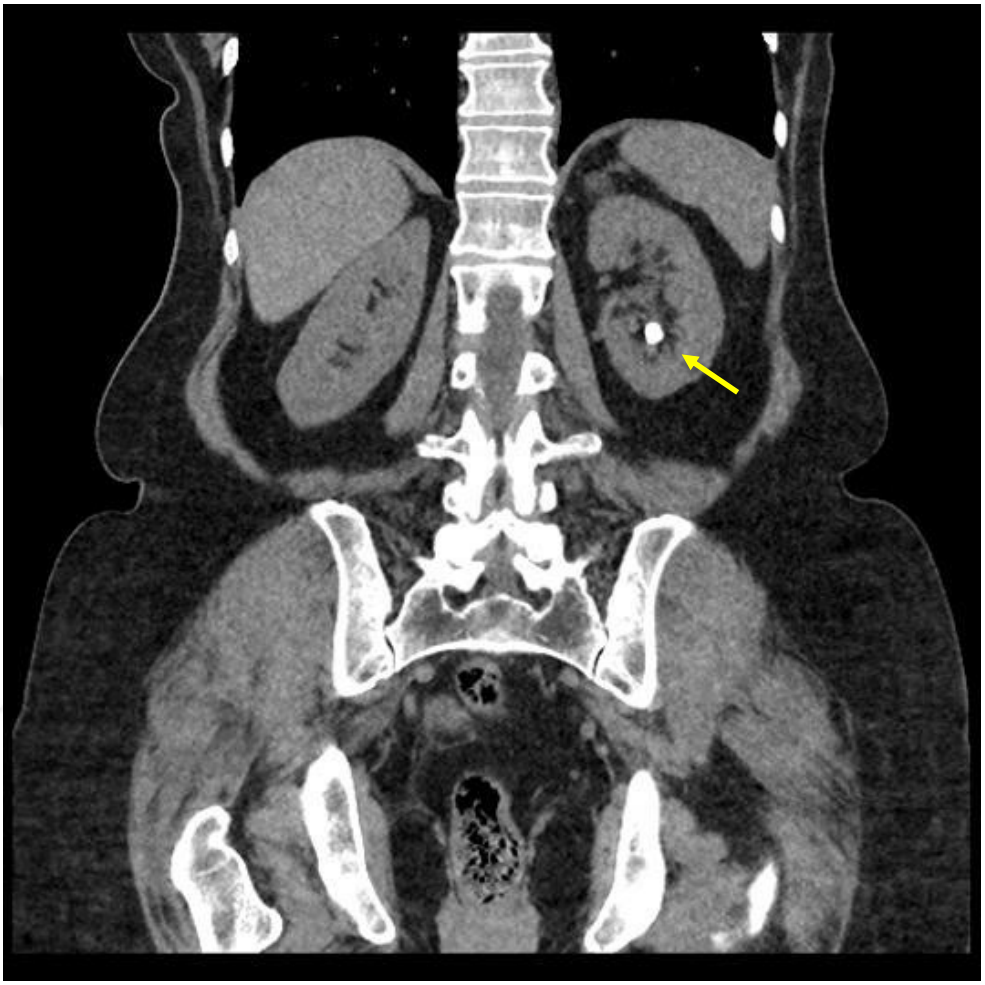
2.2.5.3. İntravenöz Pyelografi (IVP)

Her iki böbrek fonksiyonu hakkında bilgi veren, kolay ulaşılabilir, non opak taşları dolma defekti şeklinde tanımlayabilme özelliğine sahip bir görüntüleme yöntemidir. Aynı zamanda böbrek toplayıcı sistem anatomisi hakkında önemli bulgular vermektedir. Barsak temizliğinin gerekmesi, kolik ağrılı hastada hemen sonuç alınamaması tetkikin dezavantajları arasında görülmektedir.Verilen kontrast maddenin nefrotoksisitesi nedeniyle, böbrek fonksiyonu bozuk olan hastalarda uygulanamaz.

2.2.5.4. Non-Kontrast Bilgisayarlı Tomografi

Non-kontrast bilgisayarlı tomografi akut renal kolik hastalarının değerlendirilmesinde IVP'nin yerini almış standart görüntüleme yöntemidir. Kalkülün varlığı, boyutu, yerleşim yeri, dansitesi, yapısı ve cilt-taş mesafesi gibi non-medikal tedavinin kararında önemli olan ayrıntıları ortaya koyması yanında kalkülün yokluğunda, karın ağrısı ayırıcı tanısında yardımcı olabilmesi önemli avantajlarıdır. Barsak hazırlığına ihtiyaç olmaması, hızlı yapılabilmesi ve kontrast madde içermemesi de IVP'ye olan diğer üstünlükleridir(37). Nitekim NCCT; detaylı toplayıcı sistem

anatomisini ortaya koymak ve renal fonksiyonları göstermek konusunda IVP'ye nazaran daha yetersizdir. NCCT'nin IVP ile olan değerlendirmesindeki diğer bir dezavantajı ise radyasyon maruziyetidir ve bu dezavantaj ise düşük doz NCCT ile giderilmeye çalışılmıştır.



Resim 2: NCCT koronal kesitte sol böbrek alt polde izlenen taşa ait görünüm

Üriner sistem taşlarını saptamada NCCT, % 98 sensitivite, % 96-100 spesifiteye sahiptir(38). NCCT, tanının yanı sıra taşın yeri, taşın boyutu, taş cilt arası uzaklığı ile taş dansitesi hakkında da bize önemli bilgiler vermektedir. Taş dansitesi NCCT'de taşın HU (Hounsfield Unit)'inin ölçümüyle ortaya konmaktadır(39).

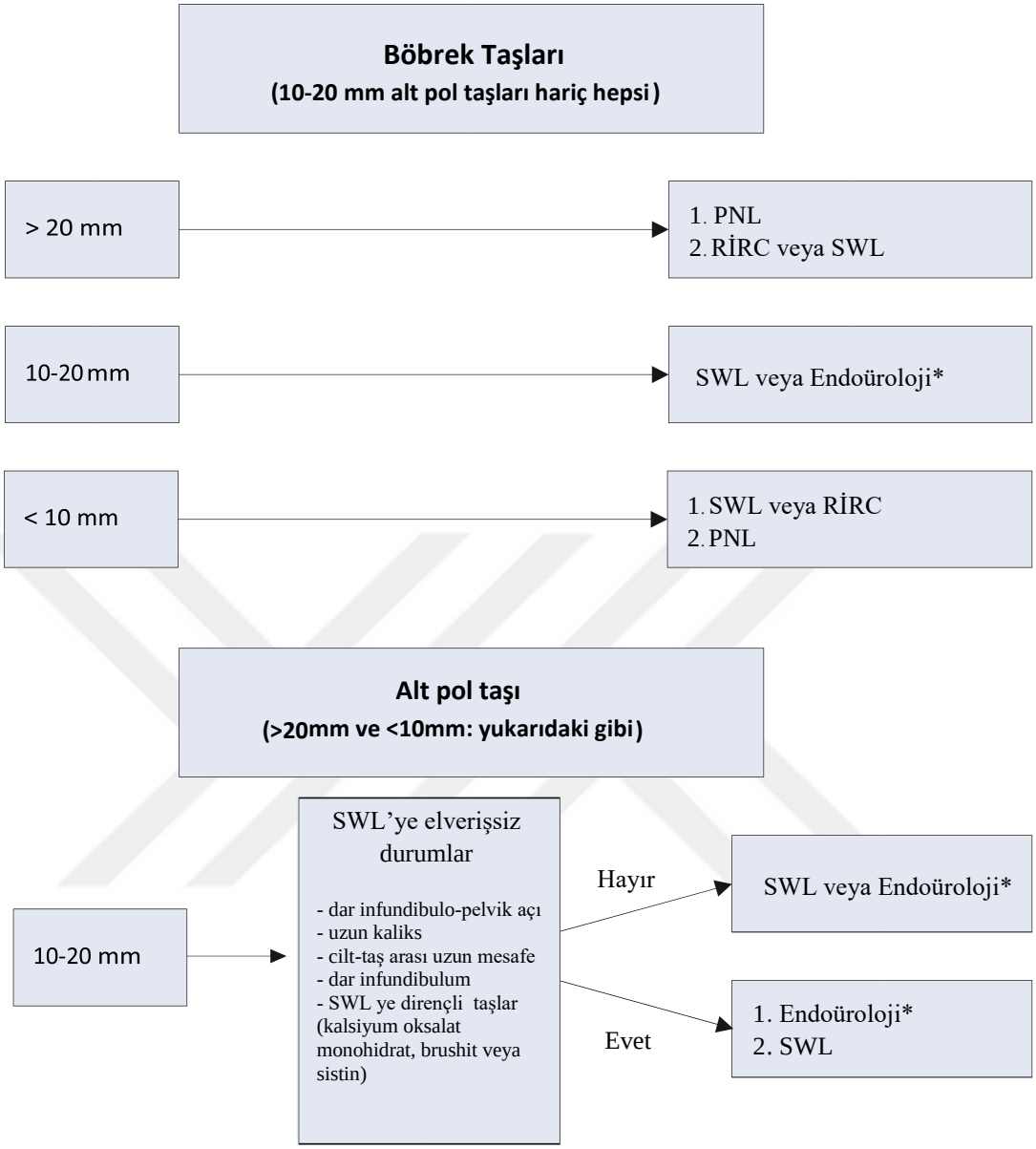
2.2.5.5. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Günümüzde MRG, üriner sistem taşlarının ve obstrüksiyonun tanısında NCCT ve IVP'ye alternatif yaratmak için araştırılmaktadır. MRG ile iyonize radyasyon ve iyonize kontrast madde verilmediği için bu durum özellikle gebelerde, çocuklarda ve adolesanlarda önem kazanır. T2 ağırlıklı MR görüntüleri ile üreteral obstrüksiyon ve taş tanısı konulabilmektedir. Ayrıca Magnetik Rezonans Ürografi (MRU) ile hidronefrozun yanısıra aynen IVP'de olduğu gibi fonksiyonu da değerlendirmek mümkün olmaktadır. Bu sebeplerle MRG özellikle süpheli renal koliği olan hamile kadınlarda ve atipik semptomları olan çocuk ve adölesanlarda kullanım alanı kazanabilir.

2.2.6. Üriner Sistem Taş Hastalığında Tedavi Seçenekleri

Böbrek taşlarının tedavisindeki temel amaç minimal morbidite ile maksimum taşsızlık sağlamaktır. Böbrek taş hastalıklarının tedavisinde son yıllarda büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Birkaç dekat önce, böbrek taşları sadece açık ameliyatla tedavi edilmekteyken bugün artık teknolojinin gelişmesi ile böbrek taşları PNL ve RİRC gibi minimal invaziv yöntemlerle tedavi edilmektedir. Uygun tedaviyi seçmek için böbrek anatomisini iyi bilmek, hastanın kliniğini ve taşla ilişkili faktörleri(sayı, boyut, kompozisyon, lokalizasyon), bir arada değerlendirmek gereklidir.

Avrupa Üroloji Derneği (EAU) kılavuzunda 20 mm'den büyük (üst, orta, alt pol) taşların tedavisinde ilk seçenek olarak PNL önerilmektedir(40). İkinci seçenek ise RİRC veya SWL'dir. PNL etkili ve minimal invaziv bir tedavi modelitesi olsa da SWL ve RİRC'a göre daha yüksek morbiditeye sahiptir. Hem PNL hem de RİRC genel anestezi altında yapılan prosedürlerdir. RİRC prosedürü, dorsal litotomi pozisyonunda uygulanmaktadır. 10 mm' den küçük tüm böbrek taşlarının tedavisinde ilk seçenek SWL veya RİRC, ikinci seçenek ise PNL'dir. 10-20 mm'lik böbrek taşlarında (alt pol hariç) ilk seçenek SWL veya RİRC'dır. 10-20 mm'lik alt pol taşlarında, SWL'ye uygun olmayan faktörlerin varlığında, ilk seçenek RİRC, ikinci seçenek PNL'dir. SWL ye uygun olmayan faktör-lerin yokluğunda ilk seçenek SWL veya RİRC olup tedavi algoritması Şekil 4 de gösterilmiştir(33).



*Endoüroloji terimi tüm PNL ve URS girişimlerini kapsamaktadır.

Şekil 4: Avrupa Üroloji Derneğinin 2020 kılavuzuna göre böbrek taşları için tedavi algoritması.

2.2.6.1. Üriner Sistem Taş Hastalığında Medikal Tedavi

2.2.6.1.1. Konservatif Medikal Tedavi

Üriner sistem taşlarının cerrahi tedavisindeki gelişmeler, aynı oranda medikal tedaviye yansımamış ancak taşların oluşumundaki temel mekanizmaların aydınlığa

kavuşması ile medikal tedavi konusundaki çalışmalar hızlanmış ve koruyucu yaklaşımın önemi de artmıştır. Konservatif medikal tedavi, taş tipine veya kişiye bağlı risk faktörlerine bağlı olmadan tüm taş hastalarına uygulanmalıdır. Çünkü 10-20 yıllık takiplerde %25 ile %75 arasında taş rekürensinin görüldüğü bildirilmiştir(41, 42). Bu tedavi; sıvı alımı, diyet ve yaşam tarzı ile ilgili öneriler olmak üzere üç ana başlıkta toplanabilir.

Sıvı Alımı: Sıvı alımı ile birlikte taş oluşumunun azaldığı bilinmektedir. Sıvı alımının arttırılmasıyla birlikte taş rekürrensi %61 oranında azalmaktadır(43). Yapılan çalışmalarda, fazla miktarda sıvı alımının kalsiyum fosfat, kalsiyum oksalat ve monosodium ürat saturasyonunu azalttığı ve kalsiyum oksalat kristalizasyonu eşiğini arttırdığı bulunmuştur(44, 45). Yine diğer bir çalışmada da, taş rekürrensini belirleyen en önemli faktörün idrar volümünün azlığının olduğu tesbit edilmişdir(46).

Artmış sıvı alımıyla birlikte, idrar dilüe olmakta ve taş oluşumuna sebep olacak idrar bileşenlerinin kristalizasyonu azalmış olmaktadır. Sıvı alımı günlük 3 litre veya daha fazla olacak şekilde ayarlanmalı, en azından günlük idrar miktarının 2 litrenin üzerinde olması sağlanmalıdır(43, 47).

Diyet: Diyette önemli olan dengeli beslenme olup, her besin grubundan yeterince almak gerekmektedir. Herhangi bir besin grubunda aşırıya kaçılmamalı ancak meyve ve sebze tüketimi posalı olmalarından dolayı önerilmelidir. Lifli yiyecekler bağırsakta kalsiyuma bağlanır ve kalsiyum emilimini azaltır.

Bazı ülkelerde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda, protein ağırlıklı beslenen toplumlarda böbrek taşının çok görüldüğü rapor edilmiştir. Protein tüketiminin çok yüksek olduğu bölgelerde, böbrek taş oluşumu 4 kat fazladır(47).

Taş hastalarında alınacak konservatif önlemlerden biride tuz alımının kısıtlanmasıdır. Diyetteki sodyum artışı natriürezise sebep olacaktır. Sodyum ve kalsiyum böbrekte aynı yerden emilmektedir. Dolayısıyla natriürezis kalsiürezise, bikarbonat kaybından dolayı idrarda sitrat miktarı azalmasına ve ürat kristali oluşma riskinin artmasına sebep olmaktadır(48).

Yaşam Tarzı: Obezite tüm dünyada büyük bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir. Obezitenin diğer sağlık problemleri ile birlikte taş oluşma riskinide arttırdığı bulunmuştur(49). Erişkinlerde vücut-kitle endeksinin normal sınırlarda olması

(18-25 kg/m2), stresten uzak bir yaşam, yeterli fiziksel aktivite, aşırı sıvı kaybı durumlarında bu eksik kapatılmalısı ve arteriyel tansiyon normal sınırlarda olması önerilmektedir.

2.2.6.1.2. Selektif Medikal Tedavi

Üriner sistem taş hastalığında nüks oranları farmakolojik profilaksinin yapılmadığı durumlarda, 10 yıllık süreçte %50'nin üzerine çıkabilmektedir(50). Taş nükslerinin önlenmesindeki ilk adım taş cinsinin ve altta yatan metabolik nedenlerin ortaya konulması olmalıdır. Bu hastalardaki 6 temel risk faktörü önem sırasına göre; hiperkalsüri, hiperoksalüri, hiperürikozüri, hipositratüri, düşük idrar hacmi ve hipomagnezüridir(51, 52). Kalsiyum taşlarında bu anormal üriner kompozisyonu değiştirmeye yönelik müdahaleler amaçlanırken, ürik asit taşlarında idrar pH'sı üzerinde etkin olmaya çalışılmaktadır. Sistin taşlarında ise idrar pH'sını düzenlemenin yanında thiol bağlayıcı ilaçlar bu amaçla kullanılmaktadır(53, 54). Üreaz inhibitörleri ve antibiyotikler ise strüvit taşlarının profilaksisinde yaygın kullanılan ajanlardır(55).

2.2.6.1.3. Medikal Ekspulsif Tedavi (MET)

Medikal ekspulsif tedavi'nin (MET) amacı üriner sistem taşlarının spontan düşmesini arttırma, taş düşme süresini kısaltma, hospitalizasyon ve girişim ihtiyacını azaltma, risk ve komplikasyonları engelleme ve maliyeti düşürmedir(56). MET uygulama kararı bazı kriterlere bağlıdır. Bunlar taşın lokalizasyonu, taşın büyüklüğü, anatomik durum ve hastanın tercihidir(57).

Eski çalışmalarda klasik olarak 5 mm'nin altındaki taşların sadece sıvı alımının artırılması ve analjezik kullanımı ile spontan olarak düşebileceği belirtilmekteydi. Yani MET uygulamak için taş büyüklüğünün alt sınırı 5 mm olarak kabul edilirdi. Ancak yeni EAU kılavuzunda kesin bir sınır değer verilememesine karşın 5 mm'den büyük distal üreter taşlarının bu tedaviden en büyük faydayı görecekleri belirtilmiştir (32). MET uygulamak için kabul edilen üst sınır 10 mm olarak kabul edilmektedir(58). MET için kullanılan ilaçlar, alfa blokerler, kalsiyum kanal blokeri (nifedipin) ve fosfodiesteraz tip-5 inhibitörü (PDE-5i)'dür.

2.2.6.2. Beden Dışı Şok Dalga Tedavisi (Shock Wave Lithotripsy, SWL)

1980'li yılların başlarında üriner sistem taş hastalığında kullanılmaya başlanan SWL ve endoürolojik teknolojilerdeki ilerleme ile neredeyse bütün böbrek taşları minimal invaziv tekniklerle tedavi edilebilmektedir. Özellikle yetişkin hastalarda 20 mm'nin altındaki böbrek taşlarında ilk tedavi seçeneği SWL olarak kabul edilmiştir (59). Ayaktan tedavi, düşük morbidite ve mortalite, hasta uyumu ve tedaviye daha kolay ulaşılabilir olması SWL tedavisinin avantajlarıdır. SWL, vücut dışından gönderilen şok dalgalarıyla taşın fragmante edilmesidir. Tedavideki amaç, taşın kendiliğinden düşebilecek kadar küçük parçalara (4 mm'den küçük) fragmante edilmesidir.

SWL başarısını azaltan faktörler; infundibulopelvik açının dik olması, dar kaliks boynu (10 mm) ve SWL ye dirençli taş cinsleridir (kalsiyum oksalat monohidrat, brushite, sistin)(60). Ayrıca taş yükü de, hem boyut hemde sayı olarak seçilecek tedavide sağlanacak taşsızlık oranını etkileyen faktörlerden biridir(61).

2.2.6.2.1. SWL Kontrendikasyonları

Üriner sistem taşlarının %80'den fazlası SWL tedavisi için uygundur. Ancak taşa ait faktörler SWL kullanımı için uygun olsada hastaya ait bazı faktörler SWL için kontrendikasyon oluşturmaktadır. SWL için kontrendike olan durumlar şunlardır;

- Gebelik
- Kanama diyatezleri
- Antikoagülan kullanımı
- Üriner sistem enfeksiyonları
- Ağır iskelet deformiteleri ve obezite
- Batında arteriyel anevrizmalar
- Taşın distalinde obstrüksiyon varlığı

2.2.6.3. Üreteroskopi (URS)

Üreteroskopi, Hugh Hamptom Young'un 1912'de Posterior Üretral Valvi (PUV) olan bir çocuğun, aşırı derecede dilate üreterini, bir pediatrik sistoskop kullanarak gözlemesi ile başlamıştır(62). Ancak üreteroskopinin gerçek manada kul-

lanılmaya başlanması, fiberoptik teknolojinin gelişmesine paralel olarak çok daha sonra gerçekleşecektir. Başarılı tanısal üreteroskopi serileri Young'dan yıllar sonra yetmişlerin sonunda (Goodman ve Lyon) bildirilmiştir (63). Geçtiğimiz son 3 dekatta yeni teknolojilerin geliştirilmesi ile endoürolojide yeni bir çağ başlamıştır. Fleksibl üreterorenoskopların, daha ince rijit-semirijit üreteroskopların geliştirilmesi, yüksek çözünürlüklü kameralar, geniş bir çeşitlilikte yardımcı enstrümanlar, tanıdan tedaviye üroloji pratiğinde devrim yaratmıştır. Üreteral taşların üreteroskopik tedavisinde daha ince kalibrasyonlu üreteroskopların geliştirilmesi kadar, holmium:YAG lazerin kullanıma girmesi de daha güvenli ve daha etkin tedavi açısından önemli bir köşe taşı olmuştur.

Üreteroskopinin en yaygın endikasyonu spontan pasaj şansı olmayan üreter taşlarıdır. Diğer sık karşılaşılan endikasyonlar; üst üriner sistemin radyolojik görüntülenmesinde elde edilen anormal bulguların değerlendirilmesi, anormal üriner sitoloji gibi üst üriner sistemin malignensileri ile ilişkilidir(64). Üreteroskopi ayrıca üreter ve böbrek toplayıcı sistem tümörlerinin tedavisinde ve takibinde önemli bir yere sahiptir. Üreteral, üreterovezikal ve üreteropelvik bileşke darlıkları üreteroskopinin diğer endikasyonlarını teşkil etmektedirler. Tablo 2'de üreteroskopinin endikasyonları gösterilmiştir.

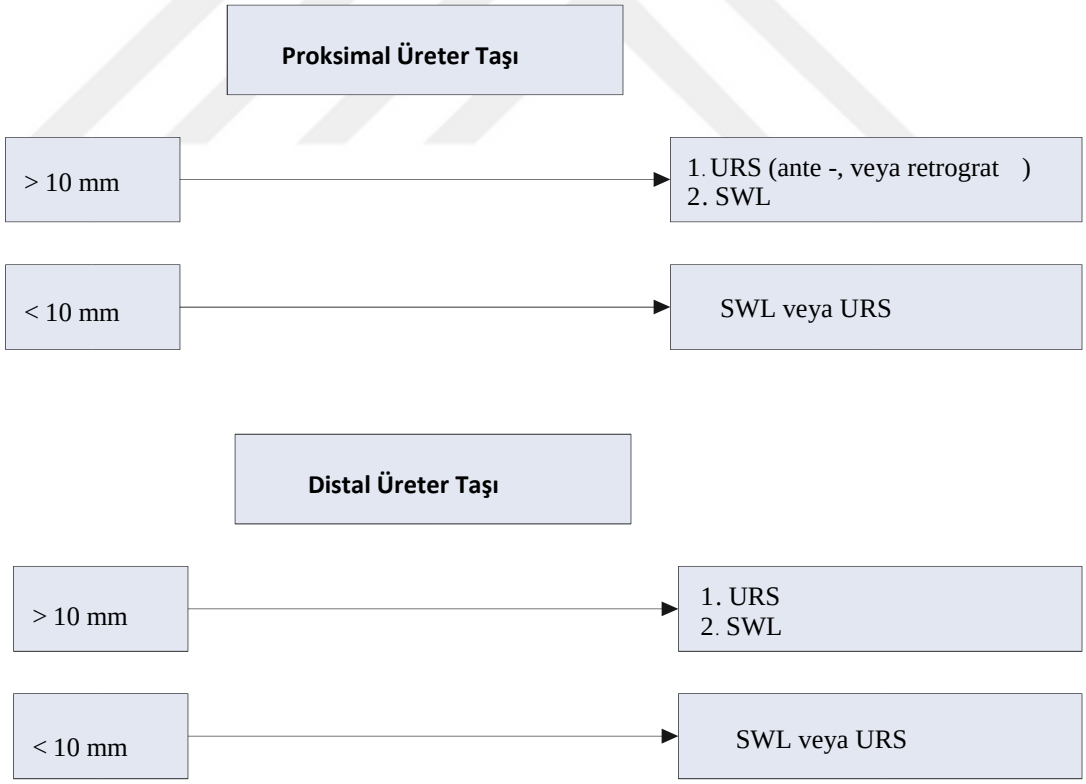
Tablo 2: URS Endikasyonları

Taş hastalığı
Üreter taşlarının primer tedavisi
Gebelerde üreter taşlarının tedavisi
Taş yolu (Stone street)
Nonopak taşlar
Enkrüste ve kalsifiye üreteral stentler
Üriner diversiyonlu hastalarda taş tedavisi
Morbit obez hastaların üst üriner sistem taşları
Koagülopatisi olan hastaların üst üriner sistem taşları
Darlıklar
Üreter darlıkları
Üreteropelvik bileşke darlıklarının sekonder tedavisi
Üreteroenterik anastomoz darlıkları
Tümörler
Üreter ve böbrek toplayıcı sistem tümörlerinin tanısı
Düşük dereceli ve 1 cm'den küçük üst üriner sistem ürotelyal karsinomun tedavisi

Rijit URS üreter taşlarının tedavisinde ilk kez 1980'lerde kullanılmaya başlandı. Kullanılan üreteroskoplar geniş çaplı olmasına (>10 Fr) rağmen yüksek başarı oranları

bildirildi(65). Ancak bildirilen ilk seriler sadece distal üreter taşlarını içeriyordu. Endo-ürolojide erken dönem deneyimleri proksimal üreter taşlarındaki üreteroskopik tedavi sonuçlarının distale göre çok daha düşük olmasına rağmen, endoürolojik beceri ve kullanılan ekipmanların gelişmesiyle bu fark azalmıştır(66).

URS, distal üreter ve alt üreter taşlarında SWL'den daha iyi sonuçlara sahiptir ve tercih edilmesi gereken ilk tedavi seçeneğidir. Proksimal üreter taşları için URS ve SWL'nin taşsızlık (stonefree) oranları benzerdir. Ancak boyuta göre kategorize edildiğinde < 1 cm taşlar için SWL daha yüksek stone free oranlarına sahipken, >1 cm taşlar için URS, SWL'den daha üstündür ve bu taşlar için EAU kılavuzu URS veya SWL'nin ilk seçenek tedavi yöntemi olarak kullanılabileceğini belirtmektedir. Bununla birlikte kılavuzlar tek prosedürle URS'nin başarı şansının daha yüksek olduğu konusunda hastanın bilgilendirilmesini önermektedirler(67). 2020 EAU klavuzuna göre üreter taşları için tedavi algoritması Şekil 5' te gösterilmiştir.



Şekil 5: Avrupa Üroloji Derneğinin 2020 kılavuzuna göre üreter taşları için tedavi algoritması.

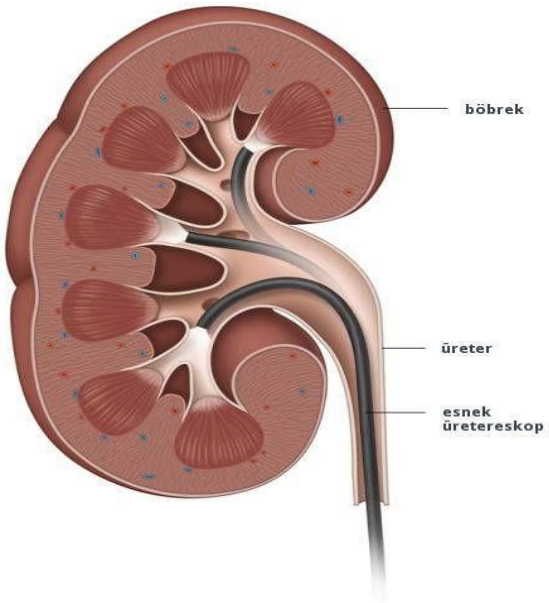
2.2.6.4. Retrograd İntra Renal Cerrahi (RİRC)

Fleksibl üreterorenoskopinin geçmişi fleksibl fiber optikteki gelişmelerle yakından bağlantılıdır. 1854 yılında, fizikçi olan John Tyndall tarafından ışığın fleksibl bir cam içerinde bükülebileceğinin gösterilmesinden sonra(68), ışığın cam fiber kullanılarak ilerletilmesi 1927 yılında gerçekleşti. İlk kez 1964 de Marshall fleksibl üreterorenoskopi yöntemini bildirdi(69). Bu ilk deneysel fleksibl üreterorenoskoplarda çalışma kanalı olmadığından yalnızca üst üriner sistemi görüntülemek için kullanılabiliyordu. Bu kısıtlamalardan dolayı uzun süre fleksibl üreterorenoskopların taş tedavisindeki kullanımı SWL kadar yaygınlaşmadı. Teknolojik gelişmeler ile birlikte cihazlara çalışma kanalı eklenmiş, Ho: YAG lazer ile de taş hastalığının tedavisinde önemli aşama kaydedilmiştir(70, 71). Başarı oranlarının SWL'den daha iyi olması ve düşük perioperatif morbidite ile RİRC minimal invaziv prosedür haline gelmiştir(69). İlk fleksible (f-URS) serisinin 1990 yılında yayınlanmasından sonra (72), yeni geliştirilen yüksek defleksiyon özelliğine ve daha iyi görüntü kalitesine sahip fleksibl üreterorenoskoplar sayesinde f-URS yönteminin başarı oranı artmıştır.

2.2.6.4.1. Retrograd İntra Renal Cerrahi'de Kullanılan Üniteler

Retrograd intrarenal cerrahi işleminde; fleksibl üreterorenoskoplar, kılavuz teller, üreteral erişim kılıfları (üreteral access sheat, UAS), taş toplama ve çıkarma aletleri (basket katater, grasper), taş kırma cihazları (lazer litotripsi) ve diğer yardımcı aksesuarlar (üreter kateteri, üreteral balon dilatasyon kateteri, double-j kateter) kullanılmaktadır.

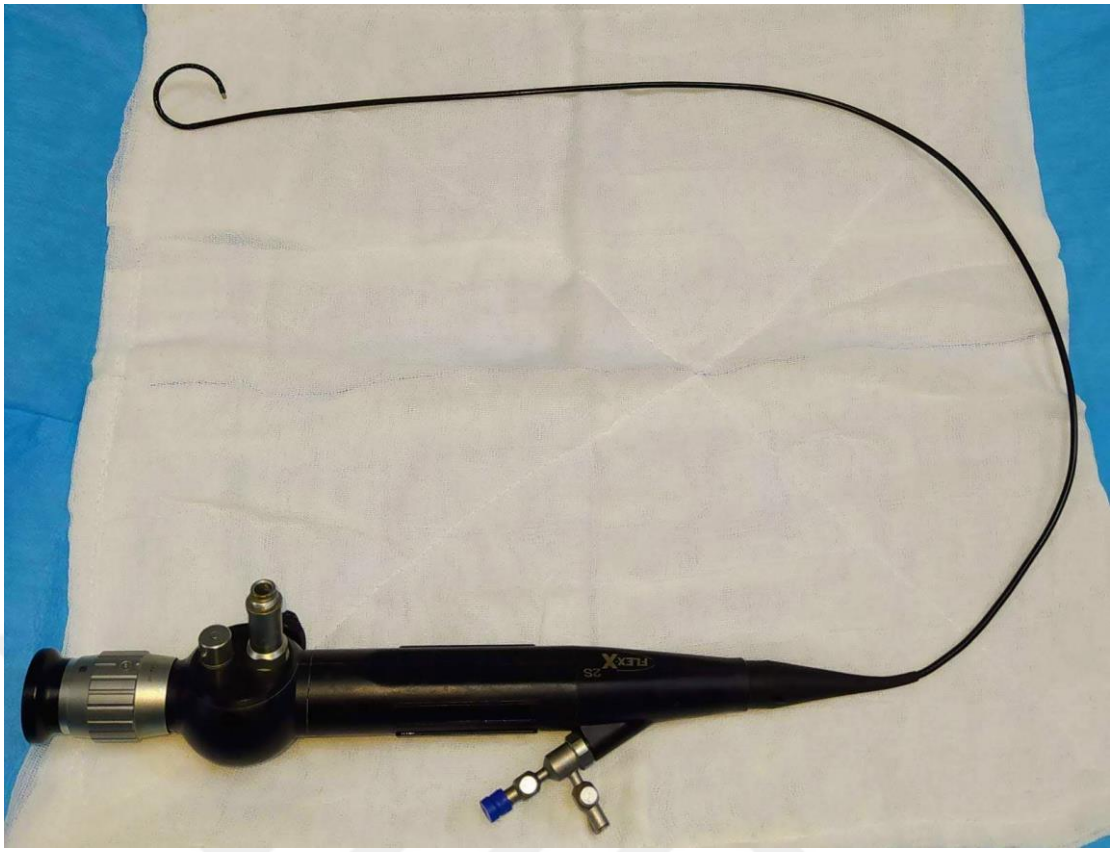
Fleksibl Üreterorenoskoplar; Fleksibl üreterorenoskopların tiplerine göre boyutları 90-180 cm ve çalışma kanallarının kalınlıkları 2.5 ile 5 mm arasında değişmektedir. Fleksible üreterorenoskoplarda da çap uç kısımdan proksimale doğru artış gösterir. Bu aletlerin uç kısımları her iki yöne 120-180 derecelik aktif defleksiyona izin verecek şekilde dizayn edilmiştir. Eğer çalışma kanalında alet varsa en fazla 120 derecelik aktif defleksiyon mümkün olur. Son yıllarda 270 derecelik aşağı ve yukarı defleksiyon kapasitesi olan üreterorenoskoplar geliştirilmiştir(73). Halen mevcut bütün fleksibl üreterorenoskoplar en azından 3.6 Fr genişliğinde çalışma kanallarına sahiptir. 3.6 Fr taş manüplasyonunda kullanılan aletler lümen içinde iken ihtiyaç duyulan irrigasyon için yeterli bir genişliktir.



Resim 3: Fleksibl üreterorenoskopun böbrek kaliksleri içindeki fleksiyon hareketinin görünümü

Fiberoptik Fleksibl Üreterorenoskoplar

Bir fleksibl üreterorenoskop, uç kısmın hareketini kontrol eden mekanizma ve oküler parçayı barındıran tutacak ve görüntü ve ışığı ileten ayrı iki fiber bölümden oluşan uzun fleksibl gövde bölümlerini içerir(74). Farklı üretici firmalar fiberlerin dizilimi açısından küçük farklılıklar gösterir. Defleksiyon, tutacak kısmında yerleşmiş olan manivela ve palanga mekanizmaları vasıtasıyla gerçekleştirilir. Tutacak kısmı ayrıca yardımcı enstrümanların ilerletilebileceği ve irrigasyon sıvısının geçeceği farklı konfigürasyonlara sahip çalışma kanallarını barındırır(74). Markadan markaya farklılık gösteren cihazın hızlı ve kolay geçişini sağlayan bazı tescilli kaplamalar veya polimer kaplamalar mevcuttur. Fleksibl gövde uzunluğu 64-70 cm, proksimal gövde çapı 8,4-10,1 fr, uç çapı 6-8,6 fr, çalışma kanalı çapı 3,3-3,6 fr, defleksiyon derecesi 170-275 derece arasında değişiklik gösterir. Çalışma kanalı içinde yardımcı enstrüman bulunduğu esnada aktif defleksiyon derecesinin ve sıvı akışının, markadan markaya değişmek üzere, çeşitli oranlarda etkilenebileceği akılda tutulmalıdır.



Resim 4: Kliniğimizde kullanılan fiberoptik fleksible üreterorenoskop ve fleksiyon görüntüsü

Dijital Fleksibl Üreterorenoskoplar

Daha kaliteli görüntü elde etmek amacıyla geliştirilen dijital endoskoplar uç kısımlarında bulunan optik bir çip aracılığıyla gerçek zamanlı görüntü sağlarlar(75). Dijital fleksibl üreterorenoskopi cihazları optik ve görüntü oluşturma bakımından farklı özelliklere sahip olsalar da çoğu yapısal ve mekanik özellikleri fiberoptik üreterorenoskopi cihazları ile oldukça benzerdir. Ancak fiberoptik üreterorenoskoplar genellikle kumlu bir görüntüye sahiptirler, lensler arasına sıvı kaçağı olabilir ve fiberler yanabilir ya da kırılabilir. Bu da görüntü kalitesinin bozulmasına neden olur(76). Dijital fleksibl üreterorenoskoplardaki anahtar değişiklik "chip on tip" tasarımıdır ve bu tasarım sayesinde kırılgan fiberoptik sistem yerine veriyi ileten tek bir kablo kullanılır(76). Bazı modellerde distal yerleşimli optik çip ve distal yerleşimli ışık kaynağı, bazı modellerde distal yerleşimli optik çip ve proksimal yerleşimli ışık kaynağı bulunur. Tüm dijital üreterorenoskopi cihazları yüksek kalitede görüntüye, otomatik odaklama ve dijital büyütme özelliğine sahiptirler(76). Fleksibl gövde uzunluğu 65-70

cm, proksimal gövde çapı 8,5-9,9 fr, uç çapı 8,5-8,7 fr, çalışma kanalı çapı 3,6 fr, defleksiyon derecesi 180-275 derece arasında değişiklik gösterir. Güncel kullanımda olan fiberoptik ve dijital fleksible üreterorenoskop modelleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Firma	Model	Uzunluk (cm)	Yukarı/aşağı defleksiyon (derece)	Uç Çapı (Fr)	Proksimal Çap (Fr)	Çalışma Kanalı Çapı (Fr)	Özellikler
Gyrus ACMI	DUR-D	65	250/250	8.7	9.3	3.6	Dijital video üreteroskop, hafif (1.18 lbs)
Gyrus ACMI	DUR-8E	64	170/180	6.75	10.1	3.6	130 derecelik aktif sekonder defleksiyon aşağı yönde toplam 310 derecelik defleksiyon sağlar
Olympus	URF-P5	70	275/275	5.4F	8.4	3.6	Eğik "açılım ucu" ve yerleşik hare efekti azaltma filtresi
Storz	Flex-X2	67.5	270/270	7.0	8.5	3.6	Lazere dirençli uç (Laserite)
Stryker	FlexVision U-500	64	275/275	6.9	-	3.6	Sekonder defleksiyon sırasında kilitleme mekanizması, yüksek yoğunluklu fiber optik hüzmesi gelişmiş görüntü çözünürlüğü sağlar
Wolf	Viper	68	270/270	6.0	8.8	3.6	Hafifçe eğik, atravmatik küçük uç

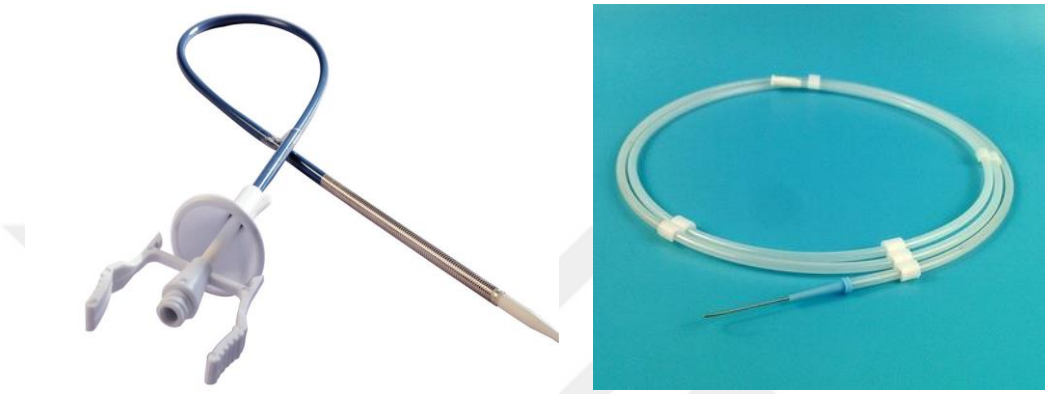
Tablo 3: Fleksible Üreterorenoskop Modelleri

Klavuz Teller

Kılavuz teller f-URS sırasında temel olarak üst üriner sisteme erişimi kolaylaştırmak için kullanılmaktadır. İdeal kılavuz tel atravmatik esnek ve yumuşak bir uca, yeterli kayganlığa ve sağlam bir gövdeye sahip olmalıdır. Uzunluk, çap, uç esnekliği, gövde sertliği ve yüzey kaplaması gibi farklı fiziksel özelliklere göre pek çok kılavuz tel mevcuttur. Bu amaçla genellikle 145-150 cm uzunluğunda, 0.035 inç veya 0.038 inç çapta ve esnek uçu 3-15 cm uzunluğunda kılavuz teller kullanılmaktadır. Kayganlığı arttırmak için kılavuz teller politetrafloroetilen(PTFE) veya hidrofilik polimerler ile kaplanmaktadır. Hidrofilik kaplı olan kılavuz teller f-URS'un çalışma kanalının korunması için faydalı olup kayganlaşması için işlem öncesi salin ile temas ettirilmelidir.

Üreteral Giriş Kılıfları

İlk olarak 1974 yılında Takayasu ve Aso tarafından geliştirilen üreteral giriş kılıfları(üreteral akses sheat), üst üriner sisteme tekrarlayan girişleri kolay-laştırmak, operasyon süresini kısaltmak, taşsızlık oranını arttırmak ve ek olarak intrarenal basıncı düşürmek ve ekipman hasarlarını azaltmak amacıyla kullanıma girmiştir(77).



Resim 5: Üreteral giriş kılıfı ve klavuz tel

Günümüz üreteral giriş kılıfları dış kılıf ve konik uçlu obturator olmak üzere iki parçadan oluşur. Genellikle pasaj esnasındaki sürtünmeyi azaltmak ve üreter içine yerleştirilmesini kolaylaştırmak amacıyla hidrolifilik polimer ile kaplı şekilde tasarlanmışlardır. Dış çapları 9-18 fr, uzunlukları 20-55 cm arasında değişen modeller mevcuttur.

Taş Toplama ve Çıkarma Aletleri (Basket Kateter, Grasper, Biyopsi Forsepsi)

Bu amaçla kullanılan temel aletler basket kateter, grasper ve biyopsi forsepsleridir. Yeni aletlerin birçoğu kinkleşmeye dirençli ve f-URS'un defleksiyon kabiliyetinde çok az kayıba neden olan nitinolden üretilmektedir. Komplikasyonları azaltmak için taşın yeri ve boyutuna uygun taş çıkartma aletinin seçimi son derece önemlidir. İşlem sırasında güvenlik kılavuzunun bulundurulması, iyi görüntünün sağlanması, aşırı güç kullanımından ve kör uygulamalardan kaçınılması gerekmektedir. Bu aletlerin tümü floroskopide f-URS düz hale getirildikten sonra dikkatli bir şekilde ilerletilmeli ve geri çekilmelidir.

Litotriptörler

Endoskopik taş kırmada elektrohidrolik, ultrasonik, pnömotik ve lazer litotripsi yöntemleri kullanılsa da bunlardan sadece elektrohidrolik ve lazer litotriptörler fleksibl üreterorenoskopi için uygundur. Lazer fiberlerinin ince ve fleksibl oluşu lazer enerjisini f-URS sırasında ideal taş kırma yöntemi haline getirmiştir. f-URS sırasında Holmiyum: Ytrium Alüminyum Garnet (Ho: YAG), Thulium lazer, Pulse Dye lazer, Neodymium:YAG ve frekans double-pulse Neodymium:YAG (FREDDY) gibi farklı lazer teknolojileri kullanılabilmektedir(78, 79).

Lazer Litotriptörler

İngilizce "**L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation" tanımlamasının kısaltması olan lazer (**LASER**) basit bir şekilde dar bir bant aralığında yönlendirilmiş ışık olarak açıklanabilir(80). Fleksibl üreterorenoskop sayesinde üst üriner sisteme tümüyle ulaşılabilir ve araştırılabilir olmuş, küçülen lazer probları endoürolojinin temel gereçlerinden biri haline gelmiştir.

Holmium:YAG lazerde enerji termomekanik bir etki oluşturması amacıyla pulsatil şekilde iletilir ve hem yumuşak dokuda hem de litotripside kullanılır. Frekansı iki katına çıkarılmış, çift atımlı Neodymium:YAG lazer (FREDDY) kısa atımlı, bir lazerdir. FREDDY litotripside etkilidir ve yumuşak dokuda uygulaması yoktur. Erbium:YAG lazer üreteral dokuda daha net bir kesi, daha düşük çevresel termal hasar oluşturur ve litotripside etkilidir. Bu özellikleri Holmium:YAG lazerden daha üstündür (81).

Holmium: YAG Lazer

Suda emilen 2,100 nm dalga boyu sayesinde ürolojik uygulamalar için ideal bir lazer tipidir. Sistin, kalsiyum okzalat monohidrat ve brushit gibi çok sert taşlar dahil tüm taş tiplerinde etkilidir(82). Retropulsiyon riski diğer lazerler ve pnömotik cihazlar ile karşılaştırıldığında daha düşüktür(83). Lazer ucunun dokuya 1 mm'den daha uzak olması durumunda üreteral yaralanma ihtimali düşüktür(84). Dokuda ilk birkaç milimetre içinde tamamen emilir, termal hasar derinliği 0,5-1 mm civarında olduğu için üreteral perforasyon ihtimali ihmal edilebilir düzeydedir(84).

Fiber çapları 150-1000 µm arasında değişir ancak 365 µm altındaki boyutlar fleksibl üreterorenoskopi için daha uygundur. Holmium:YAG lazer, atım enerjisini,

frekansını ve hatta atım süresini belirleme imkanı sunar. Ticari olarak sunulan çoğu modelde atım enerjisi 0,4-1,0 J, frekansı 4-10 Hz arasında değişirmektedir(85). Çoğu cihaz 350 μs gibi sabit atım süresine sahiptir, ancak bazı modellerde atım süresi 350-700 μs arasında değişebilir. Daha uzun atım süresi daha etkili bir kırma sağlamanın yanında retropulsiyon riskini de azaltır(83). Holmium:YAG lazer probları genellikle tek çubuk olacak şekilde tasarlansa da dört çubuk sisteminden oluşan modeller de mevcuttur. Bu yapı esnekliğin yanında 0,2 J gibi düşük bir atım enerjisi ve 50 Hz gibi yüksek bir atım frekansı gibi ek enerji ve frekans özellikleri sunar(85). Düşük atım enerjisinde fragmantasyon hızı yavaş olsa da daha küçük fragmanlar oluşturur ve retropulsiyon daha az görülür(86).

2.2.6.4.2. Fleksible URS Komplikasyonları

Retrograd intrarenal cerrahi için endikasyonlar günümüzde daha genişlemiş ve bildirilen olgu sayıları artmıştır. Kullanılan f-URS dış çaplarının küçülmesi, görüntü kalitesinin geliştirilmesi, bu konudaki deneyimin artması, holmiyum lazer ve nitinol basketler gibi etkin ve emniyetli yardımcı aletlerin kullanıma girmesi ile girişimlerde komplikasyon oranı azalmıştır(87).

Erken Komplikasyonlar

Retrograd intrarenal cerrahinin erken döneminde en sık görülen komplikasyon mukozal yaralanmadır. Mukozal yaralanma, mukozal çizilmeden tam kat perforasyona kadar olabilir. False pasaj veya üreteral perforasyon gelişmesi halinde double-J(DJ) stent yerleştirilerek işlem sonlandırılmalıdır. Double-J stent yerleştirilemediği durumunda ise perkütan nefrostomi tüpü drenaj açısından takılmalıdır. False pasaj veya üreteral perforasyon durumunda, perkütan nefrostomi veya double j stentin ne zamana kadar kalacağı tartışmalı olup rutinde 2-4 hafta beklenmesi önerilir.

Üreteral avülsiyon; retrograd intrarenal cerrahinin en ciddi intraoperatif komplikasyonudur. Üreterorenoskopun hareketi sırasında veya taşın basketle alınması esnasında meydana gelebilir. Üreteral avülsiyonda acil cerrahi eksplorasyon gerekir. Yapılacak cerrahi, avülsiyonun yeri ve genişliğine göre değişir. Üreter distal 1/3'lük bölümdeki avülsiyonda üreteral reimplantasyon ile psoas hitch yapılır. Bu seviyenin üzerindeki avülsiyonlarda ise Boari flep, bağırsak segmentinin üreteral substitusyonu, ototransplantasyon ve nefrektomi gibi yöntemler uygulanabilir(88).

Önemli erken komplikasyonlardan biride enfeksiyondur. Pyelovenöz ve pyelolenfatik reflü eşiğin yaklaşık 30-45 mm Hg civarında olduğu gösterilmiştir. Artan intrapelvik basınç; pyelovenöz ve pyelolenfatik reflüye sebep olurken bakteriyemi ve sepsis ihtimalini artırmakta ve f-URS sonrası enfektif komplikasyonların patogonezini oluşturmaktadır. Bu bağlamda postoperatif dönemde ateş, üriner sitem enfeksiyonu, pyelonefrit, sepsis, septik şok gibi tablolar görülebilir. Ayrıca enfektif komplikasyonlar operasyon sonrası yatış süresinin uzamasına neden olarak hem iş gücü kaybına hemde morbidite ve mortaliyeti artırmaktadır. Bu nedenle enfektif komplikasyonların bilinmesi ve zamanında tedavi başlanması oldukça önemlidir.

Geç Komplikasyonlar

Üreteral striktür, retrograd intrarenal cerrahide gelişebilen en önemli geç dönem komplikasyondur. RİRC sonrası üreteral striktür görülme ihtimali aletlerin boyutunun küçültülmesi ile en aza inmiş olsa da hastaların %3 ile 5'i arasında bu komplikasyon bildirilmiştir(89, 90). Üreteral striktür risk faktörleri; impakte taş, üreter perforasyonu, derin mukozal yaralanma, üreteral iskemi ve termal yaralanma olarak sayılabilir. Geçirilmiş retroperitoneal cerrahi ve radyoterapi de darlık gelişimi için önemli risk faktörleri arasındadır. Yapılacak tedavi yöntemini ve başarısını, darlığın yeri, boyutu ve şiddeti belirler(87).

2.2.6.5.PNL (Perkütan Nefrolitotomi)

Perkütan nefrolitotomi ilk defa 1976 yılında Fernström ve Johannson tarafından tanımlanmıştır. Giderek artan cerrahi tecrübenin yanında, gelişen teknoloji ve cerrahi ekipmanlar sayesinde PNL böbrek taşı hastalarının tedavisinde düşük morbidite ve kısa hastanede kalma süreleri ile sıklıkla ilk tercih tedavi yöntemi olmaya başlamıştır(91, 92). Bugün PNL; 2 cm'den büyük böbrek taşları ve staghorn taşlar için Avrupa Üroloji Derneği Kılavuzları tarafından birinci derecede önerilen tedavi seçeneği olmuştur(93).

PNL prosedürü sıklıkla 24-30 F akses kullanılarak yapılır. PNL ameliyatı öncesi taşın yerleşim yerinin, böbreğin anatomik özelliklerinin ve üriner traktın değerlendirilmesine yönelik radyolojik tetkiklerden yararlanılır. İVP, USG ve NCCT, füzyon ya da malrotasyon anomalisi, renal ektopi, ortopedik deformite ve obezitesi bulunan hastaların değerlendirilmesin de yardımcı yöntemlerdir. Akses icin en uygun giriş yerinin belirlenmesi ve böbreğin komşu organlar ile ilişkisinin belirlenmesi icin BT, İVP'ye göre daha avantajlıdır. BT'de retrorenal kolon ve hepatosplenomegali

varlığının saptanması ve giriş yerinin buna göre belirlenmesi komşu organ yaralanmasına bağlı komplikasyonların önlenmesi açısından oldukça önemlidir. PNL daha düşük tedavi maliyeti, daha az morbidite ve daha kısa hastanede kalış süresi ve iyileşme süresi gibi nedenlerle açık ameliyatlara göre avantajlı hale gelmiştir ve günümüzde birçok merkezde açık cerrahinin yerini tamamen almıştır(27).

2.2.6.6. Laparoskopik Taş Cerrahisi

Üriner sistem taş hastalığının tedavisinde ilk laparoskopik cerrahi 1977 yılında Wickham tarafından gerçekleştirilen operasyon laparoskopik üreterolitotomi olup(94), laparoskopik piyelolitotomi ise ilk olarak 1994 senesinde Gaur tarafından rapor edilmiştir(95). Birçok çalışmayla etkinliği gösterilmiş, taşsızlık oranı %71-100 ve açığa dönüş oranı %0-27 arasında bildirilmiştir(96, 97). Gaur'un retroperitoneal boşlukta balon dilatasyonunu bulması ürolojik laparoskopinin gelişmesine büyük katkıda bulunmuştur(98). Böylece böbrek ve üreter taşı cerrahisi güvenli bir şekilde yapılır hale gelmiştir. Üriner sistem taşlarına yönelik transperitoneal yolla yapılan laparoskopik girişimlerin enfekte idrarın peritoneal boşluk ve organlarla teması gibi bir riski mevcuttur. Buna karşın transabdominal yolla yapılan girişimlerde herhangi bir önemli komplikasyon gelişmediğini bildiren çalışmalar da mevcuttur(99). Transperitoneal yaklaşımla barsak motilitesinin geç kazanıldığı, analjezik ihtiyacının, ileus ve hastanede kalış sürelerinin daha fazla olduğu gösterilmiştir(100). Bununla birlikte transperitoneal yaklaşımın da avantajları vardır. Bu avantajlar, daha geniş alan sağlaması, aşina anatomik noktalar bulunması, atnalı böbreklerde pelvise önden kolay ulaşım ve üreterin alt seviyelerine kadar kolay diseksiyon sağlamasıdır.

Üriner sistem taşlarının laparoskopik tedavisi, hastalara küçük insizyona bağlı iyi kozmetik sonuç, ameliyat sonrası daha az ağrı, hastanede kısa kalış süresi, daha az kanama ve düşük morbidite gibi avantajları sunmaktadır. Endikasyonları henüz sınırlı olsa da az invaziv ve endoskopik yöntemlerin başarısız veya uygun olmadığı olgularda alternatif olarak, anomalili böbreklerde ve ek cerrahi düzeltmenin yapılacağı (eşlik eden üreteropelvik bileşke darlığı gibi) durumlarda ilk seçenek olarak düşünülebilir.

2.2.6.7. Açık Taş Cerrahi

Günümüzde üriner sistem taşlarının tedavisinde ancak %1 ila %5.4'ünde açık cerrahi gerekmektedir. Bu oranda giderek düşmekte ve bu işlemlerin çoğu laparoskopik olarak yapılabilmektedir.

Taş cerrahilerinin amacı böbreği taştan tamamen temizlemek, en az parankim kaybına neden olmak, en az istenmeyen yan etki oranı elde etmek ve taş tekrarını önlemektir. Güncel yayınlarda açık cerrahiyi öneren yazarların dayandığı temel konu, açık cerrahinin taşsızlık oranı bakımından minimal invaziv tedavilere göre üstünlüğüdür(101, 102). Ancak daha kısa iyileşme süresi, daha kısa hastanede kalış ve daha az postoperatif ağrı minimal invaziv tedavileri ön plana çıkarmaktadır. Yakın tarihli bir seride açık cerrahi seçiminin %55'inde taş yükü fazlalığı, %29'unda minimal invaziv tedavilerin başarısızlığı, %24'ünde anatomik anomaliler, %10'unda morbid obezite ve %7'sinde eşlik eden hastalıkların rol oynadığı bildirilmiştir(102).

EUA kılavuzu; staghorn taşlarda, büyük taş kitlesi olanlarda, kompleks toplayıcı sistem, morbid obezite, iskelet anomalileri gibi minimal invaziv yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda veya fonksiyonu bozulmuş renal ünitelerinde (nefrektomi, parsiyel nefrektomi) açık cerrahi endikasyonları olarak kabul etmektedir.

3. MATERYAL VE METOD

Çalışmamıza Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi Üroloji kliniğinde 2015 Ocak-2019 Ekim ayları arasında renal taşı olup flexibl URS endikasyonu ile flexibl URS prosedürü uygulanan adult hastalar dahil edildi. Etik Kurulu onayı alındıktan sonra hastaların verileri retrospektif olarak incelendi ve 482 hastanın verileri kaydedildi. 18 yaşından küçük hastalar, gebeler, böbrek anomalili hastalar, PNL ve yüksek taş yükü olan ve aşamalı f-URS uygulanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tüm hastaların özgeçmişi, fizik muayenesi, medikal hikayesi, tam kan sayımı, biyokimyasal çalışmaları, idrar analizi, orta akım mesane idrar kültürü, koagülasyon testleri, serum kreatinin ve serum elektrolitleri, üriner sistem USG, böbrek–üreter-mesane (KUB) radyografileri ve kreatin değerleri normal ise gerekli hastalara İVP yapılarak kaydedildi. Hastaların tümüne taş karekteristiklerini değerlendirmek amacıyla abdominal NCCT uygulandı.

NCCT (Toshiba Aquilion One Vision®) görüntüleri transvers ve koronal olmak üzere iki düzlemde alındı. Görüntüler bilgisayar ortamında, dijital görüntü arşivleme ve iletişim sistemi [Picture Archiving and Communication Systems (PACS)] görüntüleme programında incelendi. NCCT görüntülerinden, taşların lokalizasyonu, taş dansitesi ve taş boyutları hesaplandı. NCCT görüntülerinde, transvers kesitte elde edilen en uzun iki çap ile koronal düzlemdeki en uzun çap milimetre cinsinden elde edildikten sonra, ölçülen en uzun çap taş boyutu olarak kabul edilerek kaydedildi. NCCT görüntülerindeki transvers kesitlerde taşın merkezinde elde edilen Hounsfield birimi taş dansitesi olarak belirlendi.

Hastaların yaşı, cinsiyeti, preoperatif serum kreatin seviyeleri(mg/dL), son 6 ay içinde endoskopik taş tedavi öyküsü olup olmadığı, eşlik eden komorbid hastalıkları (Diabetes mellitus(DM), Hipertansiyon(HT), Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), Koroner Arter Hastalığı(KAH), İmmünsüpresyon), antikoagülan kullanımı, preoperatif pozitif idrar kültürü varlığı(steril, kolonizasyon), preoperatif D-J stent uygulanması, taş boyut ve lokalizasyonları, böbreğin soliter olup olmaması, preoperatif SWL tedavisi uygulanıp uygulanmadığı, operasyon süresi, taşsızlık oranları ve komplikasyonlar kaydedildi.

Hastalara steril idrar kültürü elde edildikten sonra f-URS prosedürü uygulandı. Preoperatif idrar kültürü pozitif hastalar f-URS prosedüründen önce kültüre spesifik antibiyotik ile 5-7 günlük tedavi protokolünden sonra prosedür uygulandı. Operasyondan ortalama 30 dk önce tüm hastalara 2. kuşak sefalosporin ile intravenöz preoperatif proflaksi uygulandı.

Fleksibl URS prosedürü litotomi pozisyonunda genel anestezi uygunlamasını takiben, 9,5 Fr semi-rijit URS ile üreteral orifis kalibrasyonu uygun olan hastalarda direkt görüş altında veya üreteral orifisi dar olan hastalarda ise kılavuz tel (Boston Scientific Corporation, Natick MA) eşliğinde üreter orifisinden angaje olunarak üretere girildi. Aktif dilatasyon ve üreteral herhangi bir patoloji olup olmadığını gözlemlemek amacıyla üreter orta-üst kısıma kadar ilerlenerek aktif dilatasyon sağlandı. Üreter kalibrasyonu uygun hastalarda kılavuz tel üzerinden, 9.5-10.5fr 35 cm üreteral erişim kılıfı üreteropelvik bölgenin 2 cm altına kadar ilerletildi. Üreteral giriş kılıfının yerleştirilemediği hastalarda kılavuz tel üzerinden f-URS cihazı ilerletildi. Cihaz olarak Olympus veya Karl Storz Flex X2 marka fleksible fiberoptik üreterorenoskoplar kullanıldı. Taşların fragmante edilmesinde Ho: YAG lazer litotiriptör kullanıldı. Lazer probu olarak fragmantasyon için 272 µ prop kullanıldı. İnfundibulo-pelvik açısı dar, alt pol taşlarına fleksiyon zorluğundan dolayı ulaşılmasında güçlük olan hastalarda 200 µ problar işlemin başarı oranını arttırmak amacıyla kullanıldı. Fleksibl URS cihazı böbreğe yerleştirildikten sonra görüntü sağlamak amacıyla izotonik ile sürekli irrigasyon yapıldı. Prosedür esnasında kalisiyel sistem içerisinde görüntü kalitesini arttırmak amacıyla gerektiğinde enjektör yardımıyla manuel serum fizyolojik irrigasyonu uygulandı. Taşlar fragmante edildikten sonra spontan düşmeye bırakıldı. İşlem sonrası f-URS cihazı ile, üreteri üst kısımdan alt kısıma kadar direkt görüş altında gözlemleyerek sistemden çıkıldı. Taş fragmantasyonu sonrası hastalara, üreteral ödeme sekonder renal kolik ve postoperatif üreteral obstrüksiyonu önlemek amacıyla işlem uygulanan pelvikalisiyel sisteme 4,8 F 28 cm DJ stent veya üreteral stent yerleştirildi. Operasyon sonrası uygun görülen hastalara 14-16Fr transüretral katater yerleştirilerek işlem sonrası 12-24. saatte çıkarıldı.

Hastaların operasyon süreleri, operasyon sırasında üretral access sheat kullanımı, taşsızlık oranları, operasyon sonrası DJ stent veya üreteral stent yerleştirilip-yerleştirilmediği kayıt altına alındı. Üreteral stent uygulanan hastaların stentleri post-operatif 1. gün, stone-free olan hastaların D-J stentleri ise 2-4. hafta arasında çıkarıldı.

Prosedür sonrası başarı ve rezidüel taş oranlarını belirlemek amacıyla, hastalar postoperatif 1. ay üriner sistem USG, KUB radyografisi ve gerek görülen vakalarda NCCT ile değerlendirildi. 3 mm altında taş varlığı klinik önemsiz rezidü fragman olarak kabul edildi.

Tüm intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar kaydedildi. Operasyon sonrası 24 saat boyunca hastaların vital bulguları 4 saatlik aralıklarla takip edilerek kayıt altına alındı. Postoperatif 1. gün kan testleri ve KUB radyografisi ile D-J stentler kontrol edilerek hastaların taburcu edilmelerine karar verildi.

Ameliyat sonrası 15 gün içinde; taburcu olmadan veya taburcu olduktan sonra gelişen üriner trakt enfeksiyonu, Sistemik İnflamatuar Cevap Sendromu(SIRS) ve ürosepsis görülen hastalar enfektif komplikasyon olarak kabul edildi. Fizik muayene bulguları (Ateş>38 °C, yan ağrısı, kostovertabral açı hassasiyeti, kusma), tam kan sayımı ve CRP ile inflamasyon bulguları gösteren hastalar; postoperatif dönemde gönderilen idrar kültüründe üreme olsun veya olmasın üriner trakt enfeksiyonu olarak kabul edildi. SIRS ve sepsis gibi enfektif komplikasyonların bildiriminde ise 2001 yılında Amerikan Toraks Derneği ve Avrupa Yoğun Bakım Derneğinin uluslararası sepsis tanım konferansında bildirdiği kriterler kullanıldı(103). Bu konferansa göre; Vücut sıcaklığı>38 veya <36°C; Kalp atış hızı> 90 /dak; Solunum hızı>12/dak veya PaCO2 <32 mmHg; Beyaz hücre sayısı>12.000 veya <4000/ mm3 kriterlerinden iki veya daha fazlasını sağlayanlar SIRS olarak kabul edildi. Ürosepsis ise SIRS ile beraber üriner sistem kaynaklı kanıtlanmış bir enfeksiyon varlığının eşlik etmesi olarak tanımlandı.

Operasyon sonrası enfeksiyöz komplikasyon gelişen hastalara destek tedavisi ve ampirik intravenöz (İV) antibiyoterapi başlandı. Bu hastalardan idrar ve kan kültürleri alındı. Operasyon sonrası taburcu edilen ve aynı şekilde enfeksiyöz komplikasyon gelişen hastalarda kliniğimize tekrar yatırıldı ve bu hastalarada aynı işlemler uygulandı. Hastalar Enfeksiyon Hastalıkları Kliniğine konsülte ettirilerek kültür sonuçlarına göre spesifik İV antibiyoterapi başlandı. Hastaların vital bulguları yakından takip edildi ve günlük tam kan biyokimyası sayımı CRP takipleri yapıldı. İV antibiyoterapi Enfeksiyon Hastalıkları Kliniğinin önerisi dahilinde en az 10-14 güne tamamlandı. Tedavi sonrası klinik düzelme gösteren ve laboratuvar bulguları normale dönen tüm hastalar kontrol önerilerek taburcu edildi.

4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Elde edilen veriler, bilgisayar ortamında IBM SPSS 20 istatistik analiz programı ile yapıldı. Veriler ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, yüzde ve sayı olarak sunuldu. Sürekli değişkenlerin normal dağılımına örneklem büyüklüğü <50 olduğu durumda Shapiro Wilk-W testi ile örneklem büyüklüğü =>50 olduğu durumda Kolmogorov Simirnov testi ile bakıldı. İki bağımsız grup arasındaki kıyaslamalarda normal dağılım şartı sağlandığı durumda İndependent Samples t testi, sağlanmadığı durumda Mann Whitney u testi kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki 2x2'lik kıyaslamalarda beklenen değer (>5) ise Pearson Ki-kare testi, beklenen değer (3-5) arasında ise ki-kare yates testi ve beklenen değer (<3) ise Fisher's Exact testi kullanılarak yapıldı. Kategorik değişkenler arasındaki 2x2 den daha büyük kıyaslamalarda ise beklenen değer (>5) olduğu durumda Pearson Ki-kare testi ve beklenen değer (<5) olduğu durumda ise Fisher-Freeman-Halton testi kullanıldı. İki sürekli değişkenin kıyaslanmasında normal dağılım şartı sağlanıyorsa Pearson korelasyonu ile sağlanmıyorsa Spearman korelasyon testi kullanıldı. Çok değişkenli analizde, önceki analizlerde belirlenen olası risk faktörleri kullanılarak gruplar arasındaki tahminci risk faktörleri lojistik regresyon analizi kullanılarak incelendi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi p<0,05 olarak alındı.

5. BULGULAR

Erzurum Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniğinde Ocak 2015-Ekim 2019 tarihleri arasında RİRC yapılan 482 hastanın verileri değerlendirildi. Hastaların 189'u (%39.2) kadın, 293'ü (%60.8) erkekti. Hastaların ortalama yaşı 52±15 yıl(19-101) olarak tespit edildi. Preoperatif ortalama serum kreatin seviyeleri 0.94±0.34 mg/dL(0.2-3.4) idi.

Ek hastalıklar açısından değerlendirildiğinde hastaların 99'unda(%20.5) HT, 60'ında(%12.4) DM, 56'sında(%11.6) KAH, 24'ünde(%5) KOAH, 2 hastada(%0.4) hastada immunsüpresyon gözlendi. Hastaların 7'sinde(%1.5) antikoagülan kullanım öyküsü vardı. 482 hastanın 220'sinde(%45.6) son 6 ay içerisinde endoskopik taş tedavisi öyküsü(URS, f-URS veya PNL) mevcuttu. Hastaların 108' ine(%22.4) preoperatif SWL tedavisi yapıldığı tespit edildi. RİRC yapılan hastanın 22' si(%4.6) soliter böbrekli idi.

Taş boyutları 0-10 mm , 11-20 mm ve 20 mm den büyük olarak kategorize edildiğinde hastaların 134'ünün(%27.8) taşının 0-10 mm arasında, 319(%66.2) hastanın 11-20 mm arasında, 29(%6) hastanın ise 20 mm'den büyük taşı olduğu görüldü. Hastaların 152'sinin(%31.5) taşının böbrek pelvisinde olduğu, 198'inin(%41.1) alt kaliks, 58'inin(%12) orta kaliks, 28'inin(%5.8) üst kaliks ve 46'sının(%9.5) multikalisiyel yerleşimli olduğu görüldü. Hastaların taş dansitesine bakıldığında ortalaması 1010±393(251-1908) Hounsfield Ünite(HU) idi. Hastaların 253'üne(%52.5) pasif dilatasyon amaçlı preoperatif DJ stent uygulandığı tespit edildi. Hastaların demografik ve taşa ait karakteristik özellikleri Tablo 4'de özetlendi.

420(%87.1) hastanın preoperatif idrar kültüründe üreme olmazken, 62(%12.9) hastanın preoperatif idrar kültüründe üreme olduğu gözlendi. İdrar kültüründe üreme olan hastalara yapılan antibiyotik duyarlılık testi sonucunda üreyen patojenler Tablo 5'de özetlenmiştir.

Tablo 4: Hastaların demografik özellikleri ve taş karakteristikleri

Değişkenler	**Sayı (Yüzde)**
Cinsiyet	
Kadın	189 (39.2 %)
Erkek	293 (60.8 %)
Yaş (yıl±SD)	52 ± 15
Preoperatif Serum Kreatin (mg/ dL)	0.94 ± 0.34
Son 6 Ay İçinde Endoskopik Taş Tedavisi Öyküsü	220 (45.6 %)
Komorbidite	
HT (Hipertansiyon)	99 (20.5 %)
DM (Diyabet Mellitus)	60 (12.4 %)
KAH(Koroner Arter Hastalığı)	56 (11.6 %)
KOAH(Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı)	24 (5 %)
İmmunsüpresyon	2 (0.4%)
Antikoagülan Kullanımı	7 (1.5%)
Preoperatif Pozitif İdrar Kültürü	62 (12.9%)
Preoperatif D-J Stent Varlığı	253 (52.5%)
Taş Boyutu	
0-10 mm	134 (27.8%)
11-20 mm	319 (66.2%)
>20 mm	29 (6 %)
Taş Lokalizasyonu	
Pelvis-UP Bileşke	152 (31.5%)
Alt Kaliks	198 (41.1%)
Orta Kaliks	58 (12%)
Üst Kaliks	28 (5.8%)
Multikalisiyel	46 (9.5%)
Ortalama Taş Dansitesi (HU±SD)	1010±393
Soliter Böbrek	22 (4.6 %)
Preoperatif SWL	108 (22.4 %)

Tablo 5: Preoperatif idrar kültüründe üreyen patojenler

	Hasta Sayısı (N)	Oran(%)
Steril	420	87,1
E.Coli	26	5.4
Enterokok	16	3,3
P.aeruginoza	8	1,7
Candida	3	0,6
Klebsiella Pnömoni	3	0,6
Proteus Mirabilis	3	0,6
Citrobakter Diversus	2	0,4
Kagülaz Negatif Stafilokok Aureus	1	0,2

Operasyon sırasında 482 hastanın 473' ünde(%98.1) üreteral access sheat kullanıldı. 9 hastada ise(%1.9) üreteral access sheat kullanılmadı. Ortalama operasyon süresi 56±19 dk olarak bulundu. Operasyon sonrası 413 hastaya(%85.7) işlem yapılan kalisiyel sisteme DJ stent konuldu. DJ stent konulmayan hastaların 62'sine (%12.9) üreteral katater konulurken, 7 hastaya ise(%1.5) DJ stent veya üreter katateri konulmadı.

İşlem başarısını değerlendirmede kullandığımız taşsızlık oranları değerlendirildiğinde hastaların 389'unda(%80.7) tam taşsızlık sağlandığı tespit edildi. Taş boyutu açısından değerlendirildiğinde 0-10 mm, 11-20 mm ve 20 mm'den büyük taşı olan hastalarda taşsızlık sağlanma oranları sırasıyla %89.6, %80.1, %48.2 olarak bulundu.

Çalışmaya alınan hastaların 48'inde(%10) postoperatif enfeksiyoz komplikasyonlar görüldü. Enfektif komplikasyon görülen hastaların 21'inde(%43.7) ateş ile birlikte üriner trakt enfeksiyonu, 11'inde(%23) Sistemik İnflamatuar Cevap Sendromu(SIRS), 16'sında(%33.3) ise ürosepsis görüldü. 43 hastada operasyon sonrası 24-48 saat içinde enfeksiyoz komplikasyon tespit edildi. Komplikasyon görülen diğer 5 hasta ise operasyondan itibaren 15 gün içerisinde enfeksiyon bulguları göstermesi üzerine rehospitalize edilerek tedavisine başlandı. Operasyon sonrası sadece bir hastaya enfeksiyöz komplikasyon dışında renal kolik sebebiyle genel anestezi altında DJ stent yerleştirilme ihtiyacı duyuldu. Enfeksiyöz komplikasyon görülen diğer vakalarda endoskopik girişim ihtiyacı duyulmadı ve komplikasyon görülen tüm vakalar

tedavi sonrası taburcu edildi. Perioperatif-postoperatif datalar ve enfektif komplikasyonlarla ilgili veriler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6: Perioperatif-postoperatif datalar ve enfektif komplikasyonlara ait veriler

Değişken	**Sayı (Yüzde)**
Üreteral erişim kılıfı, *n* (%)	473 (98.1)
Postoperatif	
D-J Stent, *n* (%)	413 (85.7)
Üreteral Katater, *n* (%)	62 (12.9)
Stentsiz, *n* (%)	7 (1.5)
Operasyon süresi, *dk*±SD	56±19
Taşsızlık Oranı, *n* (%)	389 (80.7)
Postoperatif Enfektif Komplikasyon, *n* (%)	48 (10)
İYE	21 (43.7)
SIRS	11 (23)
Ürosepsis	16 (33.3)

Hastalar postoperatif enfektif komplikasyon görülmeyen ve komplikasyon görülenler olmak üzere iki gruba ayrıldı. Bu gruplar arasında tek değişkenli ve çok değişkenli analizler yapıldı. Tek değişkenli analiz sonucunda; yaş, cinsiyet, HT, DM, KAH, KOAH, immünsüpresyon, antikagülan kullanımı, üreteral erişim kılıfı kullanımı, taş dansitesi ve postoperatif DJ stent açısından gruplar arasında komplikasyon görülme oranlarında anlamlı bir farklılık saptanmadı(*tüm p değerleri>0.05*). Preoperatif SWL öyküsü bulunan ve soliter böbrekli olan hastalarda gruplar arasında komplikasyon oranı benzerdi ve istatiksel açıdan anlamlı farklılık izlenmedi(*p>0.05*). Enfektif komplikasyon görülen grupta serum kreatin seviyesi komplikasyon görülmeyen gruba göre daha yüksek ve istatiksel olarak anlamlı izlendi (*p<0.05*). Son 6 ay içinde endoskopik taş tedavisi öyküsü, preoperatif pozitif idrar kültürü, preoperatif DJ stentli olan ve özellikle taş boyutu>20 mm olan hasta grubunda enfektif komplikasyon görülme oranı daha fazla idi(*p<0.05*). Komplikasyon görülmeyen grupta ortalama oprasyon süresi 54±18 dk iken komplikasyon grubunda 63±23 dk olarak görüldü ve aradaki fark istatiksel olarak anlamlı kabul

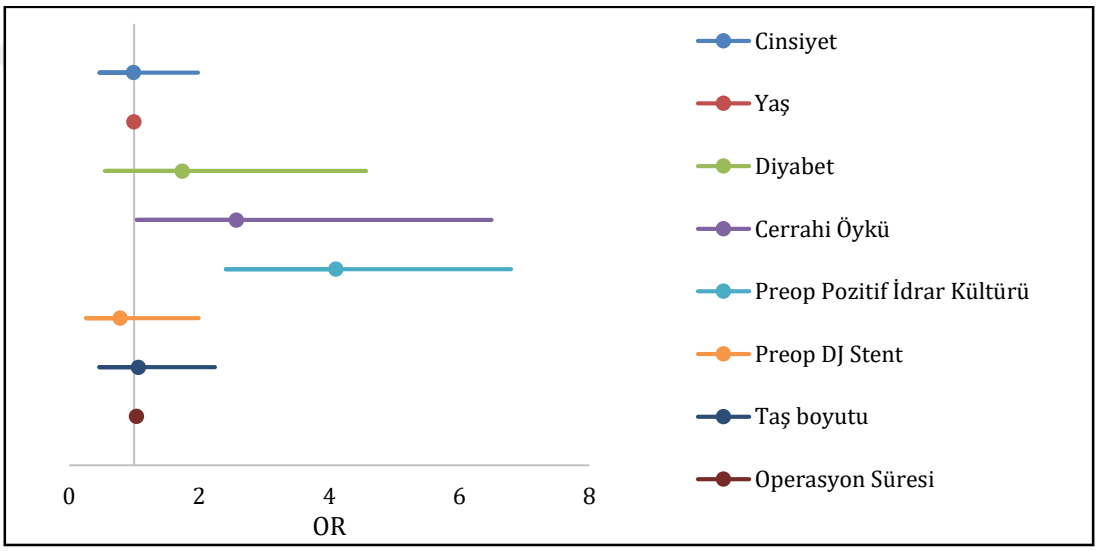
edildi($p<0.05$).Enfektif komplikasyon görülmeyen grupta ilk seansta taşsızlık sağlanma oranı %82.5 iken, komplikasyon görülen grupta bu oran %64.6 olarak gerçekleşti($p<0.05$) Demografik ve klinik karakteristik özelliklerin komplikasyonlar ile karşılaştırılması Tablo 7'de özetlendi.

Tablo 7:Komplikasyonlar ile diğer parametlerin istatiksel olarak karşılaştırılması

	Enfektif Komplikasyon Görülmeyen Grup (*n* = 434)	**Enfektif Komplikasyon Görülen Grup (*n* = 48)**	***P değeri***
Cinsiyet, *n* (%)			0,71
Kadın	169 (38,9)	20 (41,7)	
Erkek	265 (61,1)	28 (58,3)	
Ortalama yaş, (yıl)	52 (19-101)	55 (21-78)	0,50
Diabetes Mellitus, *n* (%)	50 (11,5)	10 (20,8)	0.06
Hipertansiyon , *n* (%)	88 (20,3)	11 (22,9)	0,66
KOAH, *n* (%)	22 (5.1)	2 (4.2)	1
İmmünsüpresyon, *n* (%)	1 (0.2)	1 (2.1)	0,18
Koroner Arter Hastalığı, *n* (%)	50 (11.5)	6 (12.5)	0,84
Preoperatif ortalama serum kreatinin seviyesi, mg/dL	0.9(0.5-3.40)	0.96(0.2-1.6)	**0,01**
Son altı ay içinde endoskopik taş tedavisi öyküsü, *n* (%)	187 (43,1)	33 (68,8)	**0,001**
Preoperatif DJ Stent, *n* (%)	220 (50.7)	33 (68.8)	**0,017**
Preoperatif idrar kültürü			
Pozitif, *n* (%)	44 (10.1)	18 (37.5)	< **0.001**
Steril, *n* (%)	381 (87.8)	23 (47.9)	
Preoperatif SWL , *n* (%)	95 (21.9)	13 (27.1)	0,41
Soliter Böbrek , *n* (%)	22 (5.1)	-	0,15
Üreteral Erişim Kılıfı , *n* (%)	425 (97.9)	48 (100)	0,60
Renal taş > 20 mm, *n* (%)	20 (4.6)	9 (18.8)	**0,01**
Ortalama taş dansitesi ,HU±SD	1004±392	1064±406	0.37
Ortalama operasyon süresi, dk±SD	54 ± 18	64 ± 23	< **0,001**
Postop DJ Stent, *n* (%)	375 (86.4)	38 (79.2)	0.29
Taşsızlık oranı , *n* (%)	358 (82.5)	31 (64.6)	**0,003**

Çalışmamızda postoperatif enfeksiyoz komplikasyon insidansı %10 olup, tek değişkenli analiz sonucu; ameliyat süresi, kreatin yüksekliği, preoperatif pozitif idrar kültürü, son altı ay içinde endoskopik taş tedavisi öyküsü, preoperatif DJ stent varlığı, taş boyutu ve rezidüel taş varlığı postoperatif enfektif komplikasyon ile ilişkili bulundu($p<0.05$). Çok değişkenli lojistik regresyon analizi sonrasında yapılan değerlendirmede ise sadece son altı ay içinde endoskopik taş tedavisi öyküsü, preoperatif pozitif idrar kültürü ve artmış operasyon süresi istatiksel olarak anlamlı bulundu (Tablo 8).

Tablo 8: Çok değişkenli lojistik regresyon analizi ve komplikasyon ile karşılaştırılması



OR: Odds Oranı

6. TARTIŞMA

Üriner sistem taş hastalıkları, idrar yolu enfeksiyonları ve prostat hastalıklarından sonra en sık rastlanan üriner patolojidir. Uygun tedavi modalitesinin planlanması için; taşların boyutlarının, yeri ve sayısının, üriner sistemin anatomik özelliklerinin, hastanın komorbiditelerinin bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir. Üriner sistem taşlarının tedavisinin amacı en düşük morbidite ile en yüksek taşsızlık oranını elde etmektir. Bu nedenle, günümüzde üriner sistem taş hastalığının tedavisinde daha az invaziv olan endoürolojik yöntemler kullanılmaktadır. RİRC en popüler minimal invaziv tekniklerden biridir. Düşük morbiditesi ve pratik kullanımı ile bu teknik, hem hastalar hem de cerrahlar tarafından üst üriner sistem taşları için ilk basamak tedavi olarak kabul edilmekte olup, böbrek taşlarının tedavisi için holmiyum lazer ile birlikte litotripsi de ana yaklaşımlardan biri haline gelmiştir(104).

Avrupa Üroloji Derneği kılavuzlarına göre 2 cm'den büyük böbrek taşlarının tedavisinde ilk tercih tedavi standart PNL, 2 cm'den küçük böbrek taşlarının tedavisinde ise SWL ve diğer endoürolojik yaklaşımlar ilk tercih olarak bildirilmiştir. 10-20 mm arası alt kaliks taşlarında SWL'ye elverişli faktörler yoksa ilk tercih olarak endoürolojik girişimler önerilmektedir(105). 2015 yılında CROES (Clinical Research Office of the Endourological Society) URS Çalışma grubu tarafından tek böbrek taşına yapılan RİRC tedavisinin sonuçları yayınlanmıştır. Bu çok merkezli çalışmada 1210 taşlı hasta çalışmaya dahil edilmiş; hastalar 1cm' den küçük, 1-2 cm arası, 2 cm' den büyük olması üzerine 3 gruba ayrılmışlardır. 1 mm' den büyük taşlar rezidüel taş olarak kabul edilmiş sırasıyla taşsızlık oranları istatistiksel fark olacak şekilde % 90.5, %76.9 ve %31.4 saptanmıştır(106). Giusti ve arkadaşları da bildirdikleri 316 hastalık seride; 0-10 mm, 10-20 mm, 20-30 mm ve 30 mm'den büyük renal taşları olan hastaları 4 gruba ayırmışlar ve taşsızlık oranlarının sırasıyla %90.4, %79.8, %70.5, %55 olduğunu rapor etmişlerdir(104). Bizde çalışmamızda; renal taşı 0-10 mm arasında olan 134 hastaya, taşı 11-20 mm arasında olan 319 hastaya ve taşı 2 cm'den büyük olan 29 hastaya f-URS prosedürü uyguladık ve taşsızlık oranlarımızı sırasıyla %89.6, %80.1, %48.2 olarak tespit ettik.

F-URS prosedürü esnasında; UAS yerleştirilmesini kolaylaştırmak için, birkaç hafta boyunca prestentleme ile pasif dilatasyon veya üreteral dilatörler yoluyla aktif dilatasyon yaygın olarak uygulanan metodlardır. Prestentlemenin, ileri yaş, eski endoskopik üreter cerrahisi ve daha küçük taş yükü ile birlikte başarılı UAS yerleşiminin bir prediktörü olduğu gösterilmiştir(107). Prestentleme işlemi yapılmayan olgularda UAS yerleştirememe oranı %16-42 iken önceden stentli olgularda %0 ila %12 arasında değişmektedir(108, 109). Ayrıca prestentlemenin üreter yaralanmalarını azalttığı gösterilmiştir(110). Litaretüre bakıldığında mevcut olan vaka serilerinde prestentleme oranı %10 ila %90 arasında değişmektedir. Baş ve ark. yaptıkları çalışmada prestenleme oranı %10 iken(111), Ising ve ark 2015 yılında rapor ettikleri çalışmalarında prestentleme oranını %91 olarak bildirmişlerdir(112). Bizim çalışmamızda ise prestentleme oranı %52.5 idi ve litaretür ile uyumlu olduğu gözlendi.

Prestentlemenin dezavantajları arasında, DJ stentle ilişkili morbiditenin yanı sıra en az iki ayrı operasyon gerekliliğidir. Bu nedenle, bazı yazarlar primer UAS yerleştirilemeyen vakalarda, semi-rijit üreteroskop, balon dilatör veya seri koaksiyel konik dilatörler kullanarak aktif üreteral dilatasyon önermektedir(107, 108, 113). Bugüne kadar sadece aktif üreteral dilatasyon üzerine tanımlayıcı çalışmalar mevcuttur ve henüz aktif ve pasif dilatasyon arasındaki uzun süreli üreter hasar riski karşılaştırılmamıştır(113). Son zamanlarda, domuz modelinde, primer UAS giriş oranını potansiyel olarak arttırmak ve aktif üreteral dilatasyon ihtiyacını azaltmak için üreterin bir alfa-bloker tarafından intraoperatif farmakolojik gevşemesi önerilmiştir(114). Bunun insanlarda uygulanıp uygulanamayacağı ve UAS ile ilişkili üreter yaralanmalarının azaltılmasının yanı sıra UAS girişini kolaylaştırabileceği henüz araştırılmamıştır.

Üreter erişim kılıflarının kullanılması, tekrarlayan üreteroskopik müdahaleleri kolaylaştırdığı, travmayı en aza indirdiği, fleksible üreterorenoskopun ömrünü uzatarak maliyetleri düşürdüğü, böbrek içindeki basıncı azalttığı ve çalışma süresini kısalttığı için önerilmektedir. İntrapelvik basıncın çeşitli çalışmalarda postoperatif sepsis ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Junge ve ark. yaptığı bir çalışmada normal fizyolojik intrarenal basıncın yaklaşık 0-10 mmHg arasında olduğunu; standart bir üreteroskopi esnasında bu değerin 35 mmHg'ye ve taş fragmente edilirken 54 mmHg'ye kadar çıktığını bildirdiler. Yine bu çalışmada maksimum irrigasyon esnasında renal pelvik basınçların 288 mmHg ve maksimal lazer litotripsi esnasında ise 328 mmHg'ye kadar

çıktığını rapor ettiler(115). Zhong ve ark. intrapelvik basıncı ≥ 30 mmHg olan hastaların postoperatif ateş gelişme olasılığının daha yüksek olduğunu gösterdiler(116). Rehman ve ark. sırasıyla 12/14 Fr ve 10/12 Fr UAS kullanılırsa intrapelvik basıncın 22 mmHg ve 15 mmHg kadar azaldığını bildirdiler(77). Berardinalli ve ark. çalışmalarında her ne kadar üreteral erişim kılıfının renal pelvik basıncı azalttığını gösterselerde üreteral erişim kılıfı kullanılmadığında enfektif komplikasyon riskinin artmadığını rapor ettiler(117). Traxer ve ark ise 2239 hastaya ait yayınladıkları seride UAS kullanıldığında enfektif komplikasyon oranında bir azalma buldular. Ateş, İYE ve sepsis oranları sırasıyla UAS kullanılan grupta %28.6, %18.6 ve %4.3 iken , UAS kullanılmayan grupta %39.1, %23.9, %15.2 idi. Bu bulguları UAS uygulandığında azalmış intrapelvik basınca bağladılar(118). Mi ve arkadaşlarıda 12/14F ve 14/16F UAS kullandıkları çalışmalarında 12/14F UAS kullanılan grupta daha fazla enfektif komplikasyon görüldüğünü bildirdiler(119). Bizde çalışmamızda hastaların büyük çoğunluğunda %98.1'inde intrarenal basıncı düşürüp enfektif komplikasyonları minimale indirmek amacıyla UAS kullandık. Ancak enfektif komplikasyonlara etkisini tam analiz ederek daha objektif bulgular elde edebilmek için randomize prospektif çalışmalar gerekmektedir.

RİRC esnasında görüntü sağlamak amacıyla kullanılan irrigasyon basıncı enfektif komplikasyon gelişimi açısından önemli bir risk faktörüdür. RİRC esnasında sürekli irrigasyon, enjektör ile manuel force irrigasyon veya basınç kontrollü irrigasyon yöntemleri kullanılmaktadır. f-URS prosedürlerin herhangi birinde, irrigasyon ile renal pelvik basınçta bir artış meydana gelebilir(115). Artan renal pelvik basınç, intrarenal, pyelovenöz ve pyelolenfatik reflü nedeniyle enfeksiyöz veya enfeksiyöz olmayan komplikasyonlara yol açabilir(120). Nitekim Xu ve ark. rapor ettikleri çalışmalarında komplikasyon görülmeyen gruba göre komplikasyon grubunda (24.1ml/dk'ya 40.5ml/dk) daha yüksek bir irrigasyon oranı buldular ve artan irrigasyon oranının postoperatif enfeksiyon açısından önemli bir prediktör olduğunu bildirdiler(121). Kreydin ve ark. ile Wang ve ark. ise renal pelvik basıncı azaltmak ve komplikasyonları önlemek için irrigasyon oranının kontrolünü önerdiler(122, 123). Çalışmamızın retrospektif doğası gereği sürekli veya force irrigasyon yapılan hastalar kayıt altına alınmadığı için irrigasyon basıncının enfektif komplikasyonlar üzerine etkisi analiz edilemedi.

RİRC'de komplikasyon oranları endoskop çaplarının küçülmesi, görüntü kalitelerinin geliştirilmesi, bu konudaki deneyimin artması, holmium lazer ve nitinol basketler gibi etkin ve emniyetli yardımcı aletlerin kullanıma girmesi ile ilişkili olarak giderek azalmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde, eski yıllarda yayınlanan çalışmalarda komplikasyon oranları %2-20 arasında değişmekteydi. Literatüre bakıldığında son beş yıl içerisinde yapılan ve RİRC sonrası enfektif komplikasyon bildiren çalışmalar mevcuttur. Fan ve arkadaşlarının 2015 yılında yayınlanan çalışmalarında 19 hastada(%8.3) postoperatif enfeksiyon geliştiğini; operasyon süresi, pyüri ve enfeksiyon taşlarının, f-URS'u takip eden enfeksiyöz komplikasyonların gelişimi ile ilişkili olduğunu bildirdiler(124). Şenocak ve arkadaşları 42(%8.5) hastada enfeksiyöz komplikasyon rapor ettiler ve pozitif çoklu ilaç direnci (Multi Drug Rezistans, MDR) olan idrar kültürünün en önemli prediktör olduğunu gösterdiler(7). 2018 yılında ele alınan ve 469 hastanın sonuçlarının incelendiği başka bir çalışmada; 27 hastada(%5.7) enfektif komplikasyon bildirildi. Bu çalışmada; kadın cinsiyet, obstrüktif pyelonefrit ve preoperatif pozitif idrar kültürünün postoperatif enfektif komplikasyon gelişimi açısından risk faktörü olduğu rapor edildi(125). Xu ve arkadaşlarının çalışmalarında ise enfektif komplikasyon oranı (%24) diğer çalışmalara göre nispeten daha fazlaydı ve en önemli risk faktörlerinin; preoperatif pozitif idrar kültürü, operasyon süresi ve irrigasyon oranı olduğu gösterildi(121). Yine, Baboudjian ve arkadaşları f-URS prosedürü uyguladıkları 604 hastanın 41'inde(%6.7) enfektif komplikasyon rapor ettiler. Bu çalışmada; kadın cinsiyet, İYE öyküsü, operasyon süresi ve polimikrobiyal idrar kültürünün postoperatif dönemde enfektif komplikasyon riskini artırdığını bildirdiler(126). Özgör ve arkadaşları da 2019 yılında rapor ettikleri çalışmada 31 hastada(%6.7) enfektif komplikasyon geliştiğini; operasyon süresi, renal anomali varlığı ve 40 yaş altı hastaların enfektif komplikasyon gelişimi açısından risk teşkil ettiğini göstediler(127). Yakın bir tarihte ise Mi ve arkadaşları böbrek taşı nedeniyle 216 hastaya uyguladıkları RİRC sonuçlarını paylaştılar. Çalışma sonucunda toplam 21 hastada (%9.7) enfektif komplikasyon ve prediktif risk faktörlerinin taş boyutu, operasyon süresi, pozitif idrar kültürü ve daha küçük kalibrede UAS kullanımı olduğunu rapor ettiler(119). Bu çalışmalara ait karşılaştırmalı özet Tablo 9'da özetlendi. Bizim çalışmamızda ise hasta sayısımız 482 idi. 48 hastada(%10) enfektif komplikasyon görüldü ve son 6 ay içerisinde endoskopik taş tedavisi öyküsünün, preoperatif pozitif idrar kültürünün ve operasyon süresinin en önemli risk faktörleri olduğu, yaptığımız istatiksel analizde tespit edildi.

Tablo 9: RİRC sonrası enfektif komplikasyonlar; çalışmalar arası karşılaştırmalı özet

Çalışma	**Yıl**	**Total hasta sayısı, *n***	**Enfektif komplikasyon, *n (yüzde)***	**Prediktif risk faktörleri**
Mi ve ark (119)	2020	216	21(9,7)	Taş boyutu, operasyon süresi, pozitif idrar kültürü ve UAS
Özgör ve ark (127)	2019	463	31(6,7)	Operasyon süresi, renal anomali varlığı ve yaş<40
Baboudjian ve ark (126)	2019	604	41(6,7)	Kadın cinsiyet, İYE öyküsü, operasyon süresi ve pozitif polimikrobiyal idrar kültürü
Xu ve ark (121)	2018	322	84(26,1)	Preoperatif pozitif idrar kültürü, irrigasyon oranı, operasyon süresi
Uchida ve ark (125)	2018	469	27(5,7)	Obstrüktif pyelonefrit, pozitif idrar kültürü, kadın cinsiyet
Şenocak ve ark (7)	2018	492	42(8,5)	Preoperatif pozitif MDR idrar kültürü
Berardenelli ve ark (117)	2016	403	31(7,6)	-
Fan ve ark(124)	2015	227	19(8.3)	Pyüri, operasyon süresi, enfeksiyon taşı

Hasta yaşı hem anestezik değerlendirme hem de cerrahi karar için önemli bir parametredir. Ayrıca, yaşlı insanlar daha yüksek diyabetes mellitus, hipertansiyon, kronik böbrek hastalığı, kalp yetmezliği nedeniyle cerrahi işlemler sırasında daha fazla dikkat gerektirir ve anestezik ve cerrahi komplikasyonlara daha yatkın olmaları beklenir. Özgör ve arkadaşları şaşırtıcı bir şekilde, enfeksiyöz komplikasyonları olan hastaların anlamlı derecede daha genç yaşta olduğunu rapor ettiler(127). Martov ve arkadaşlarının çalışmasında ise ileri yaşın, postoperatif enfeksiyon açısından genel bir risk faktörü olduğunu gösterildi(128). Bizim çalışmamızda ise yaş ile postoperatif enfeksiyoz komplikasyonlar arasında anlamlı ilişki bulunamadı.

Son zamanlarda literatürde preoperatif pozitif bir idrar kültürünün f-URS sonrası postoperatif enfeksiyonun güçlü prediktörü olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur. Xu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmalarında 66(%20.5) preoperatif pozitif irdar kültürü olan hasta rapor ettiler. Bu çalışmada enfektif komplikasyon görülmeyen grupta pozitif idrar kültürü oranı %16.3 iken, komplikasyon grubunda bu oranın %32.1 olduğunu ve aradaki farkın istatiksel açıdan anlamlı olduğunu belittiler(121). Uchida ve arkadaşlarıda preoperatif pozitif idrar kültürünün f-URS

sonrası enfektif komplikasyon ile yakından ilişkili olduğunu buldular. 403 hastanın verilerini inceledikleri bu çalışmada 57(%12.4) hastada preoperatif pozitif idrar kültürü olduğunu bildirdiler. Enfektif komplikasyon görülen grupta pozitif idrar kültürü oranı %44 idi ve idrar kültürü sonucunda en çok E.Coli patojeninin ürediğini rapor ettiler(125). Fan ve arkadaşları pozitif idrar kültüründen ziyade pyürinin daha önemli prediktör olduğunu vurguladılar. Pozitif idrar kültürünün %17 olarak bildirildiği çalışmalarında idrar kültürü sonucunda en çok E.coli ürediği rapor edildi(124). Bizim çalışmamızda 62(%12.9) hastanın preoperatif idrar kültürü pozitifti ve enfektif komplikasyon görülen grupta pozitif idrar kültürü olan hasta sayısı 18(%37.5) idi. Preoperatif idrar kültürü sonucunda en çok E. Coli ürediğini tespit ettik ve bu sonuçlar literatür ile uyumlu idi.

Son 6 ay içerisinde endoskopik taş tedavisi öyküsü bulununan hastalarda daha yüksek bir enfektif komplikasyon oranı bulduk. Baboudjian ve arkadaşları ise son 6 ay içinde URS öyküsü olan hastalarda enfektif komplikasyon oranının artmadığını rapor ettiler(126). Yine Berardinelli ve arkadaşları ile Özgör ve arkadaşları da önceki taş tedavisi öyküsünün postoperatif dönemde enfektif komplikasyon riskini artırmadığını bildirdiler(117, 127). Literatür gözden geçirildiğinde bu konu hakkında bildirim yapan sınırlı sayıda çalışma bulunmakta olup son 6 ay içerisinde endoskopik taş tedavisi öyküsünün postoperatif enfektif komplikasyonlar üzerine etkisini anlamak için prospektif randomize çalışmalar gerekmektedir.

Komplikasyonsuz RİRC sonrası rutin DJ stent yerleştirilmesi konusunda net bir bilgi olmamakla beraber 45 dakikayı geçen RİRC süresi varlığında, taş yükü fazla olan vakalarda, akses kılıf yerleştirilmesinde zorluk yaşanan ve bu faktörlere bağlı olarak postoperatif dönemde komplikasyon gelişeceği düşünülen vakalarda DJ stent takılması önerilmektedir(129). RİRC sonrası uygulanan DJ stentin en önemli iki dezavantajı, ameliyat sonrası dönemde stente bağlı yan ağrısı, dizüri, pollaküri, hematüri gibi semptomların sık görülmesi ve stent alınması için çoğu zaman anestezi gerekli olmasıdır. Literatürde, postoperatif stentleme oranı %51 ile %100 arasında değişmektedir. Nitekim Baş ve ark.'nın 2017 yılında rapor ettikleri çalışmalarında f-URS prosedürü uyguladıkları 1272(%80.97) vakaya DJ stent takma ihtiyacı duymuşlardır(111). Çalışmamızda 375 hastaya (%86.4) postoperatif DJ stent konulmuş, postoperatif stentleme ile postoperatif enfeksiyöz komplikasyon arasında istatiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır($p>0.05$).

Yüksek volümlü taş yükünün yönetiminde, tüm taşları küçük fragmanlara ayırmak gerekli değildir ve sadece taş boyutunu 3-4 mm'ye indirmek uygun olabilir. Aksi takdirde ameliyat süresi ve komplikasyon riski artabilir. Takazawa ve ark. fleksible üreterorenoskop ile tedavi edilen ≥ 2 cm böbrek taşlarının daha yüksek ateş ve ürosepsi ile başvurduğunu bildirdiler(130). Yakın tarihte yapılan başka bir çalışmada da taş boyutunun postoperatif enfektif komplikasyon riskini artırdığı rapor edilmiştir(119). Bizim çalışmamızda tek değişkenli analiz sonucunda, daha büyük boyutlu taşların varlığının ameliyat sonrası enfeksiyonlar için bir risk faktörü olduğunu göstersede; çok değişkenli analiz sonucunda bağımsız bir risk faktörü olmadığı tespit edildi.

Yapılan çalışmalar artan ameliyat süresinin postoperatif enfeksiyoz komplikasyon ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Müdahale süresinin bir saati geçmemesi yaygın olarak kabul edilmektedir ve daha uzun prosedürler için üst üriner sistemin sistematik drenajı ve ek antibiyotik profilaksisi dikkate alınmalıdır. Sugihara ve arkadaşları üreteroskopik litotripsi yapılan 12372 olgunun verilerini retrospektif olarak analiz ettiler. Ameliyat süresi 60 dk süren hastalara göre; ameliyat süresi 90-120 dk veya 210 dk'dan fazla olan hastalarda komplikasyon riskinin sırasıyla 1.58 veya 4.28 kat artırdığını gösterdiler(131). Başka bir çalışmada da operasyon süresininin 60 dakikadan daha fazla olduğu durumlarda enfektif komplikasyon riskinin 2.36 kat arttığı rapor edilmiştir(127). Çalışma dönemimizde ortalama operasyon süresi 56±19 dk olarak tespit edildi. Enfektif komplikasyon görülmeyen grupta ortalama operasyon süresi 54±15 dk iken, enfektif komplikasyon görülen grupta 64±23 dk olduğu görüldü ve yapılan istatiksel analizde artan operasyon süresi ile enfektif komplikasyonlar arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit ettik.

Üriner sistemde oluşan enfeksiyon taşları (bileşimdeki struvit, magnezyum amonyum fosfat ve kalsiyum apatit) bakteriyel bir enzim olan üreaz ve endotoksin içeren gram negatif bakterileri barındırabilir. Renal taşların endoürolojik tedavisi veya idrar yollarının manüplasyonu sırasında bu bakteri ve endotoksinler açığa çıkar ve sepsise yol açabilir. Yapılan daha önceki çalışmalarda ise taş kompozisyonu ve enfeksiyon taşlarının postoperatif enfeksiyon oranının artırdığına dair bilgiler çelişkilidir. Berardinelli ve ark yaptığı çalışmada ilginç bir şekilde sitruvit taşlarının risk faktörü olmadığını bildirmişlerdir(117). Fan ve arkadaşlarının çalışmasında ise enfeksiyöz struvit taşının diğer taş tiplerine göre daha yüksek enfeksiyon olasılığı

taşıdığını gösterdiler(124). Yine başka bir çalışmada; enfeksiyöz taşları olan hastalarda postoperatif enfeksiyöz komplikasyon görülme oranının daha yüksek olduğu bildirildi(130). Bizim çalışmamızda ise taşları fragmante ettikten sonra spontan düşmeye bırakıp taş analizi için numune almadığımızdan, taş cinsinin enfektif komplikasyonlar üzerine etkisi ile ilgili bir bildirimde bulunamadık.

Fleksible üreterorenoskopların en önemli dezavantajlarından biri her kullanımdan sonra dekontaminasyon ihtiyacı olmasıdır. Artan hasta ve operasyon sayıları ile birlikte zamanla dekontaminasyon işlemi önemli bir problem olmaya başlamıştır. Bununla birlikte, endoskoplar yeterince yüksek bir sterilizasyon seviyesine ulaşmazsa, nozokomiyal kaynaklı enfeksiyonlara neden olabilirler. Ofstead ve arkadaşları manuel temizlik ve sterilizasyondan sonra 16 üreterorenoskopu incelemiş ve 2'sinde numuneler pozitif gelmiştir(132). Bu bağlamda tek kullanımlık bir f-URS ile çalışmanın, çapraz kontaminasyonunu önlemeye ve böylece postoperatif enfeksiyöz komplikasyonu azaltmaya yardımcı olacağı düşünülmektedir(133). Ancak Baboudjian ve arkdaşlarının yayımladığı çalışmada tek kullanımlık ve tekrar kullanılabilir fleksible üreterorenoskopların kullanıldığı hastalar arasında postoperatif enfektif komplikasyon görülme oranı benzer bulunmuştur(126). Kliniğimizde sadece tekrar kullanılabilir fleksible üreterorenoskoplar mevcut olup bu konu hakkında geniş hasta sayıları içeren prospektif randomize çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın bazı önemli limitasyonları vardır. En önemli limitasyonu retrospektif bir çalışma olmasıdır. İkincisi, taş boyutunun ölçülmesinde her taşın konfigürasyonunun birbirinden farklı olması nedeni ile standart ve objektif bir ölçüm yönteminin kullanılmamasıdır. Diğer limitasyonumuz, RİRC esnasında fragmente edilen taşların spontan düşmeye bırakılması ve taş analizi için örnek alınmaması sebebiyle; taş tipinin enfeksiyöz komplikasyonlar üzerindeki etkisini incelemek için optimal bir değerlendirme yapılamamasıdır. Son olarak çalışmamızın retrospektif doğası gereği irrigasyon basıncını ölçemediğimiz için intraoperatif irrigasyon basıncının postoperatif enfeksiyöz komplikasyonlar üzerindeki olası etkisini inceleyememiz limitasyonlarımızı oluşturmaktadır.

7. SONUÇ

RİRC, teknik ve teknolojideki ilerlemelerle birlikte sürekli gelişme altında önemli bir prosedürdür. Minimal invazivliği ve elde edilen başarılı sonuçlar neticesinde RİRC; endoürolojide güvenilir bir tedavi modalitesi haline gelmiştir. Bununla birlikte, postoperatif enfeksiyonlar bu prosedürün en sık görülen komplikasyonlarından biridir ve profilaktik antibiyotiklerin preoperatif kullanımı yetersizdir.

Bu retrospektif çalışmada, son altı ay içerisinde endoskopik taş cerrahisi öyküsünün, preoperatif pozitif bir idrar kültürünün ve ameliyat süresinin bağımsız olarak f-URS'u takip eden enfeksiyöz komplikasyonların gelişimi ile ilişkili olduğunu tespit ettik. Bu prediktörlere dayanarak;

- f-URS prosedürü uygulanmadan önce mutlaka idrar kültürü sonucu beklenmeli ve steril bir idrar kültürü elde ediltikten sonra f-URS prosedürü uygulanmalıdır
- Preoperatif idrar kültüründe üreme olan hastalar, kültür sonucuna göre en az 5-7 günlük spesifik IV antibiyoterepi tedavi sonrasında opere edilmelidir. Bu hastalarda tedavi, operasyon sonrasıda devam ettirilmeli ve en az 10-14 güne tamamlandıktan sonra taburcu edilmelidir.
- Son 6 ay içerisinde endoskopik taş tedavisi öyküsü olan hastalara, f-URS prosedürü öncesi mutlaka geniş spektrumlu antibiyoterapi ile proflaksi yapılmalı ve operasyon sonrası bu hastalarda enfektif komplikasyon açısından dikkatli olunmalıdır.
- Operasyon esnasında üreter kalibrasyonu uygun olan tüm vakalarda enfektif komplikasyonlardan kaçınmak için UAS kullanılmalıdır.
- UAS yerleştirilemeyen olgularda prestentlemeden kaçınılmamalı, gerekirse f-URS prosedürü 2. seansa bırakılmalıdır.
- Operasyon esnasında intrapelvik basıncı artıracak force irrigasyonlardan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.
- Operasyon süresi bir saati geçen olgularda prosedür DJ stent konularak sonlandırılmalı ve litotripsi işlemi sonraki seanslara bırakılmalıdır.

f-URS sonrası enfeksiyon için risk faktörleri konusunda bir fikir birliği eksikliği vardır ve bir çoğu retrospektif olarak derlenen çalışmaların sınırlamalarına atfedilebilir. Bu çalışmanın sonuçları, daha büyük hasta hacimleri olan ileriye dönük prospektif randomize çalışmalarla desteklenmelidir.

8. KAYNAKLAR

1. Stoller M. Urinary Stone Disease 17 ed EA Tanagho and JW McAninch. USA: McGraw-Hill Companies) Smith's General Urology; 2008.
2. Akinci M, Esen T, Tellaloğlu S. Urinary stone disease in Turkey: an updated epidemiological study. European urology. 1991;20:200-3.
3. Lingeman JE, Lifshitz DA, Ewan AP. Surgical management of urinary lithiasis in Campbells Urology 8th Edition, vol. 4. Published by WB Saunders Company, Philadelphia; 2002.
4. Resorlu B, Unsal A. Retrograde Intrarenal Surgery (RIRS) for Renal Stones. Türk Üroloji Seminerleri/Turkish Urology Seminars. 2011;2(3):64-7.
5. GRASSO M, FICAZZOLA M. Retrograde ureteropyeloscopy for lower pole caliceal calculi. The Journal of urology. 1999;162(6):1904-8.
6. Berardinelli F, Cindolo L, De Francesco P, Proietti S, Hennessey D, Dalpiaz O, et al. The surgical experience influences the safety of retrograde intrarenal surgery for kidney stones: a propensity score analysis. Urolithiasis. 2017;45(4):387-92.
7. Senocak C, Ozcan C, Sahin T, Yilmaz G, Ozyuvali E, Sarikaya S, et al. Risk factors of infectious complications after flexible uretero-renoscopy with laser lithotripsy. Urology journal. 2018;15(4):158-63.
8. Shnorhavorian M, Anderson KR. Anatomic and physiologic considerations in ureteroscopy. The Urologic clinics of North America. 2004;31(1):15-20.
9. Anderson JK. Surgical anatomy of the retroperitoneum, adrenals, kidneys, and ureters. Campbells-Walsh Urology. 2009:29-30.
10. Baydinç C. Ürogenital organların anatomik ve histolojik yapısı; Temel Üroloji. Güneş kitabevi Ltd Şti, Ankara. 1998.
11. Odar İV. Anatomi ders kitabı: Hacettepe Taş Kitapçılık; 1986.
12. Kabalin J. Surgical anatomy of the retroperitoneum, kidneys, and ureters. Campbell's urology. 2002:3-40.

13. Sampaio F, Aragao A. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. The Journal of urology. 1990;143(4):679-81.

14. Snell RS. Clinical Anatomy1997. 224-30. p.

15. Sampaio FJ, Zanier JF, AragãO AH, Favorito LA. Intrarenal access: 3-dimensional anatomical study. The Journal of urology. 1992;148(6):1769-73.

16. Wolf JS. Percutaneous approaches to the upper urinary tract collecting system. Campbell-Walsh Urology. 2012;10:1324-56.

17. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH. Gray's anatomy: Churchill livingstone Edinburgh; 1989.

18. Kelly CR, Landman J. The Netter Collection of Medical Illustrations-Urinary System e-Book: Elsevier Health Sciences; 2012.

19. Sampaio F. Anatomical classification of the pelviocaliceal system: urologic and radiologic implications. Renal Anatomy Applied to Urology Endourology and interventional Radiology, Thieme Medical Publishers, New York. 1993;5.

20. López M, Hoppe B. History, epidemiology and regional diversities of urolithiasis. Pediatric nephrology. 2010;25(1):49.

21. Özkeçeli R, Satar N. Üriner Sistem Taş Hastalığı Genel Bilgiler ve Etiyopatogenez; Anafarta K. Arıkan N Bedük Y: Temel Üroloji. 2008:471-7.

22. TEFEKLİ A, TOK A, ALTUNRENDE F, BARUT M, BERBEROĞLU Y, MÜSLÜMANOĞLU AY. ÜRİNER SİSTEM TAŞ HASTALARINDA YAŞAM TARZI VE BESLENME ALIŞKANLIKLARI.

23. Türk C, Knoll T, Petrik A, Sarica K, Skolarikos A, Straub M, et al. Guidelines on Urolithiasis, European Association of Urology–2011. URL: http://uroweb org/wp-content/uploads/22-Urolithiasis_LR_full pdf. 2013.

24. Muslumanoglu AY, Binbay M, Yuruk E, Akman T, Tepeler A, Esen T, et al. Updated epidemiologic study of urolithiasis in Turkey. I: Changing characteristics of urolithiasis. Urological research. 2011;39(4):309-14.

25. Baker PW, Coyle P, Bais R, Rofe AM. Influence of season, age, and sex on renal stone formation in South Australia. Medical journal of Australia. 1993;159(6):390-2.

26. Denstedt JD, Fuller A. Epidemiology of stone disease in North America. Urolithiasis: Springer; 2012. p. 13-20.

27. Pearle MS, Lotan Y. Urinary lithiasis: etiology, epidemiology, and pathogenesis. Campbell-walsh urology. 2007;2:1363-92.

28. Khan SR, Shevock PN, Hackett RL. In vitro precipitation of calcium oxalate in the presence of whole matrix or lipid components of the urinary stones. The Journal of urology. 1988;139(2):418-22.

29. Brown C, Purich D, Ackermann D. EQUIL 93: a tool for experimental and clinical urolithiasis. Urological research. 1994;22(2):119-26.

30. Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg Jr LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976–1994. Kidney international. 2003;63(5):1817-23.

31. Menon M. Urinary lithiasis: Etiology diagnosis and medical management campbell's urology. Campbell's Urology. 2005;4:3229-89.

32. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU guidelines on diagnosis and conservative management of urolithiasis. European urology. 2016;69(3):468-74.

33. C. Türk (Chair) AP, C. Seitz, A. Skolarikos, K. Thomas, A. Neisius, A. Tepeler. EAU Guidelines 2017. : Guidelines on Urolithiasis.

34. Varma G, Nair N, Salim A, Marickar YF. Investigations for recognizing urinary stone. Urological research. 2009;37(6):349.

35. Hale Z, Hanna E, Miyake M, Rosser CJ. Imaging the urologic patient: the utility of intravenous pyelogram in the CT scan era. World journal of urology. 2014;32(1):137-42.

36. Gaspari RJ, Horst K. Emergency ultrasound and urinalysis in the evaluation of flank pain. Academic emergency medicine. 2005;12(12):1180-4.

37. Worster A, Preyra I, Weaver B, Haines T. The accuracy of noncontrast helical computed tomography versus intravenous pyelography in the diagnosis of suspected acute urolithiasis: a meta-analysis. Annals of emergency medicine. 2002;40(3):280-6.

38. Assi Z, Platt JF, Francis IR, Cohan RH, Korobkin M. Sensitivity of CT scout radiography and abdominal radiography for revealing ureteral calculi on helical CT: implications for radiologic follow-up. American Journal of Roentgenology. 2000;175(2):333-7.

39. Saw KC, McAteer JA, Monga AG, Chua GT, Lingeman JE, Williams Jr JC. Helical CT of urinary calculi: effect of stone composition, stone size, and scan collimation. American Journal of Roentgenology. 2000;175(2):329-32.

40. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. European Urology. 2016;69(3):475-82.

41. Ljunghall S, Hedstrand H. Epidemiology of renal stones in a middle‐aged male population. Acta Medica Scandinavica. 1975;197(1‐6):439-45.

42. Kairaitis L. Prevention of recurrent calcium nephrolithiasis. Nephrology. 2007;12:S11-S20.

43. Fink HA, Akornor JW, Garimella PS, MacDonald R, Cutting A, Rutks IR, et al. Diet, fluid, or supplements for secondary prevention of nephrolithiasis: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. European urology. 2009;56(1):72-80.

44. Sorensen MD, Kahn AJ, Reiner AP, Tseng TY, Shikany JM, Wallace RB, et al. Impact of nutritional factors on incident kidney stone formation: a report from the WHI OS. The Journal of urology. 2012;187(5):1645-50.

45. Pak CY, Galosy RA. Propensity for spontaneous nucleation of calcium oxalate: Quantitative assessment by urinary FPR-APR discriminant score. The American journal of medicine. 1980;69(5):681-9.

46. Strauss AL, Coe FL, Parks JH. Formation of a single calcium stone of renal origin: clinical and laboratory characteristics of patients. Archives of internal medicine. 1982;142(3):504-7.

47. Pietrow P. Evaluation and medical management of urinary lithiasis. Campbell-Walsh Urology. 2007:1393-430.

48. Silver J, Friedlaender M, Rubinger D, Popovtzer M. Sodium-dependent idiopathic hypercalciuria in renal-stone formers. The Lancet. 1983;322(8348):484-6.

49. Ghazaleh LAA, Budair Z. The relation between stone disease and obesity in Jordan. Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation. 2013;24(3):610.

50. TRINCHIERI A, OSTINI F, NESPOLI R, ROVERA F, MONTANARI E, ZANETTI G. A prospective study of recurrence rate and risk factors for recurrence after a first renal stone. The Journal of urology. 1999;162(1):27-30.

51. Levy FL, Adams-Huet B, Pak CY. Ambulatory evaluation of nephrolithiasis: an update of a 1980 protocol. The American journal of medicine. 1995;98(1):50-9.

52. Pak CY, Britton F, Peterson R, Ward D, Northcutt C, Breslau NA, et al. Ambulatory evaluation of nephrolithiasis: classification, clinical presentation and diagnostic criteria. The American journal of medicine. 1980;69(1):19-30.

53. COE FL, CLARK C, PARKS JH, ASPLIN JR. Solid phase assay of urine cystine supersaturation in the presence of cystine binding drugs. The Journal of urology. 2001;166(2):688-93.

54. Dolin DJ, Asplin JR, Flagel L, Grasso M, Goldfarb DS. Effect of cystine-binding thiol drugs on urinary cystine capacity in patients with cystinuria. Journal of endourology. 2005;19(3):429-32.

55. Griffith DP, Khonsari F, Skurnick JH, James KE, Group VACS. A randomized trial of acetohydroxamic acid for the treatment and prevention of infection-induced urinary stones in spinal cord injury patients. The Journal of urology. 1988;140(2):318-24.

56. Brede C, Hollingsworth JM, Faerber GJ, Taylor JS, Wolf JS. Medical expulsive therapy for ureteral calculi in the real world: targeted education increases use and improves patient outcome. The Journal of urology. 2010;183(2):585-9.

57. Bensalah K, Pearle M, Lotan Y. Cost-effectiveness of medical expulsive therapy using alpha-blockers for the treatment of distal ureteral stones. European urology. 2008;53(2):411-9.

58. Singh A, Alter HJ, Littlepage A. A systematic review of medical therapy to facilitate passage of ureteral calculi. Annals of emergency medicine. 2007;50(5):552-63.

59. Preminger GM, Tiselius H-G, Assimos DG, Alken P, Buck C, Gallucci M, et al. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. The Journal of urology. 2007;178(6):2418-34.

60. Gültekin MH, Türegün FA, Önal B. ESWL: Henüz Ölmedi, Başarı Oranlarını Arttırabiliriz?

61. Taş S, Tuğcu V, Mutlu B, Kalfazade N, Bitkin A, Taşçı Aİ. KLİNİĞİMİZDE ÜROLOJİ ASİSTANLARINCA UYGULANAN ESWL TEDAVİSİNİN SONUÇLARI. ÜROLOJİ.13.

62. Young HH, McKay RW. Congenital valve obstruction of the prostatic urethra: RR Donnelley; 1929.

63. Lyon ES, Kyker JS, Schoenberg HW. Transurethral ureteroscopy in women: a ready addition to the urological armamentarium. The Journal of urology. 1978;119(1):35-6.

64. Duffey B, Monga M. Principles of endoscopy. Campbell-Walsh urology Philadelphia, PA: Elsevier Saunders. 2012:192-203.

65. Tawfiek ER, Bagley DH. Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques. Urology. 1999;53(1):25-31.

66. Lingeman JE. Surgical management of upper urinary tract calculi. Campbell-Walsh Urology. 2006:1431-507.

67. Preminger G. American Urological Association Education and Research, Inc; European Association of Urology. Eur Urol. 2007;52:1610-31.

68. Smith AD. Smith's textbook of endourology: PMPH-USA; 2007.

69. Marshall VF. Fiber optics in urology. The Journal of urology. 1964;91(1):110-4.

70. Low R, Das S. The evolution and progress of ureteroscopy. The Urologic clinics of North America. 2004;31(1):5-13.

71. Johnson DE, Cromeens DM, Price RE. Use of the holmium: YAG laser in urology. Lasers in surgery and medicine. 1992;12(4):353-63.

72. Fuchs G, Fuchs 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.

73. Shvarts O, Perry KT, Goff B, Schulam PG. Improved functional deflection with a dual-deflection flexible ureteroscope. Journal of endourology. 2004;18(2):141-4.

74. Parkin J, Keeley Jr F, Timoney A. Flexible ureteroscopes: a user's guide. BJU international. 2002;90(7):640-3.

75. Golden JP, Ligler FS. A comparison of imaging methods for use in an array biosensor. Biosensors and Bioelectronics. 2002;17(9):719-25.

76. Andonian S, Okeke Z, Smith AD. Digital ureteroscopy: the next step. Journal of endourology. 2008;22(4):603-6.

77. Rehman J, Monga M, Landman J, Lee DI, Felfela T, Conradie MC, et al. Characterization of intrapelvic pressure during ureteropyeloscopy with ureteral access sheaths. Urology. 2003;61(4):713-8.

78. Somani BK, Aboumarzouk O, Srivastava A, Traxer O. Flexible ureterorenoscopy: tips and tricks. Urology annals. 2013;5(1):1.

79. Pedro RN, Monga M. Update on ureteroscopy instrumentation. Indian journal of urology: IJU: journal of the Urological Society of India. 2010;26(3):370.

80. Teichmann H-O, Herrmann TR, Bach T. Technical aspects of lasers in urology. World journal of urology. 2007;25(3):221-5.

81. Marks AJ, Teichman JM. Lasers in clinical urology: state of the art and new horizons. World journal of urology. 2007;25(3):227-33.

82. Leveillee RJ, Lobik L. Intracorporeal lithotripsy: which modality is best? Current opinion in urology. 2003;13(3):249-53.

83. Finley DS, Petersen J, Abdelshehid C, Ahlering M, Chou D, Borin J, et al. Effect of holmium: YAG laser pulse width on lithotripsy retropulsion in vitro. Journal of endourology. 2005;19(8):1041-4.

84. Herrmann TR, Liatsikos EN, Nagele U, Traxer O, Merseburger AS, EAU Guidelines Panel on Lasers T. EAU guidelines on laser technologies. European urology. 2012;61(4):783-95.

85. Mues AC, Teichman JM, Knudsen BE. Evaluation of 24 holmium: YAG laser optical fibers for flexible ureteroscopy. The Journal of urology. 2009;182(1):348-54.

86. Sea J, Jonat LM, Chew BH, Qiu J, Wang B, Hoopman J, et al. Optimal power settings for Holmium: YAG lithotripsy. The Journal of urology. 2012;187(3):914-9.

87. Shah O, Silva MV. Access to the ureter: Flexible ureteroscopy. Smith's Textbook of Endourology. 2019:521-31.

88. Lytton B, Weiss RM, Green DF. Complications of ureteral endoscopy. The Journal of urology. 1987;137(4):649-53.

89. Irwin BH, Desai M. Ureteroscopic superiority to extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of small-to-medium-sized intrarenal non-staghorn calculi. Urology. 2009;74(2):256-8.

90. Jung H, Nørby B, Jörn Osther P. Retrograde intrarenal stone surgery for extracorporeal shock-wave lithotripsy-resistant kidney stones. Scandinavian journal of urology and nephrology. 2006;40(5):380-4.

91. Tanriverdi O, Boylu U, Kendirci M, Kadihasanoglu M, Horasanli K, Miroglu C. The Learning Curve in the Training of Percutaneous Nephrolithotomy. European Urology. 2007;52(1):206-12.

92. Wong MYC. An update on percutaneous nephrolithotomy in the management of urinary calculi. Current Opinion in Urology. 2001;11(4):367-72.

93. Türk C, Knoll T, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A. Grey Zones in Urolithiasis Guidelines. European urology focus. 2017;3(1):144-6.

94. Wickham J. The surgical treatment of renal lithialis. Urinary calculus disease. 1979:145-98.

95. Gaur D, Agarwal D, Purohit K, Darshane A. Retroperitoneal laparoscopic pyelolithotomy. The Journal of urology. 1994;151(4):927-9.

96. Humphreys MR. The emerging role of robotics and laparoscopy in stone disease. Urologic Clinics. 2013;40(1):115-28.

97. Hemal A, Goel A, Kumar M, Gupta N. Evaluation of laparoscopic retroperitoneal surgery in urinary stone disease. Journal of endourology. 2001;15(7):701-5.

98. Gaur D. Laparoscopic operative retroperitoneoscopy: use of a new device. The Journal of urology. 1992;148(4):1137-9.

99. Abuanz S, Gamé X, Roche J-B, Guillotreau J, Mouzin M, Sallusto F, et al. Laparoscopic pyeloplasty: comparison between retroperitoneoscopic and transperitoneal approach. Urology. 2010;76(4):877-81.

100. Singh V, Sinha RJ, Gupta DK, Kumar M, Akhtar A. Transperitoneal Versus Retroperitoneal Laparoscopic Ureterolithotomy: A Prospective Randomized Comparison Study. The Journal of Urology. 2013;189(3):940-5.

101. Matlaga BR, Assimos DG. Changing indications of open stone surgery. Urology. 2002;59(4):490-3.

102. Paik ML, Wainstein MA, Spirnak JP, Hampel N, Resnick MI. Current indications for open stone surgery in the treatment of renal and ureteral calculi. The Journal of urology. 1998;159(2):374-9.

103. Levy MM, Fink MP, Marshall JC, Abraham E, Angus D, Cook D, et al. 2001 sccm/esicm/accp/ats/sis international sepsis definitions conference. Intensive care medicine. 2003;29(4):530-8.

104. Giusti G, Proietti S, Villa L, Cloutier J, Rosso M, Gadda GM, et al. Current Standard Technique for Modern Flexible Ureteroscopy: Tips and Tricks. European Urology. 2016;70(1):188-94.

105. Guidelines Uo. European Association of Urology. 2020.

106. Skolarikos A, Gross AJ, Krebs A, Unal D, Bercowsky E, Eltahawy E, et al. Outcomes of flexible ureterorenoscopy for solitary renal stones in the CROES URS global study. The Journal of urology. 2015;194(1):137-43.

107. Mogilevkin Y, Sofer M, Margel D, Greenstein A, Lifshitz D. Predicting an effective ureteral access sheath insertion: a bicenter prospective study. Journal of endourology. 2014;28(12):1414-7.

108. Viers BR, Viers LD, Hull NC, Hanson TJ, Mehta RA, Bergstralh EJ, et al. The difficult ureter: clinical and radiographic characteristics associated with upper urinary tract access at the time of ureteroscopic stone treatment. Urology. 2015;86(5):878-84.

109. Doizi S, Knoll T, Scoffone CM, Breda A, Brehmer M, Liatsikos E, et al. First clinical evaluation of a new innovative ureteral access sheath (Re-Trace™): a European study. World journal of urology. 2014;32(1):143-7.

110. Traxer O, Thomas A. Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from insertion of a ureteral access sheath during retrograde intrarenal surgery. The Journal of urology. 2013;189(2):580-4.

111. Baş O, Tuygun C, Dede O, Sarı S, Çakıcı MÇ, Öztürk U, et al. Factors affecting complication rates of retrograde flexible ureterorenoscopy: analysis of 1571 procedures—a single-center experience. World Journal of Urology. 2017;35(5):819-26.

112. Ising S, Labenski H, Baltes S, Khaffaf A, Thomas C, Wiesner C. Flexible ureterorenoscopy for treatment of kidney stones: establishment as primary standard therapy in a tertiary stone center. Urologia internationalis. 2015;95(3):329-35.

113. Kuntz NJ, Neisius A, Tsivian M, Ghaffar M, Patel N, Ferrandino MN, et al. Balloon dilation of the ureter: a contemporary review of outcomes and complications. The Journal of urology. 2015;194(2):413-7.

114. Lildal SK, Andreassen KH, Christiansen FE, Jung H, Pedersen MR, Osther PJS. Pharmacological relaxation of the ureter when using ureteral access sheaths during ureterorenoscopy: a randomized feasibility study in a porcine model. Advances in urology. 2016;2016.

115. Jung H, Osther PJ. Intraluminal pressure profiles during flexible ureterorenoscopy. Springerplus. 2015;4(1):1-5.

116. Zhong W, Zeng G, Wu K, Li X, Chen W, Yang H. Does a smaller tract in percutaneous nephrolithotomy contribute to high renal pelvic pressure and postoperative fever? Journal of endourology. 2008;22(9):2147-52.

117. Berardinelli F, De Francesco P, Marchioni M, Cera N, Proietti S, Hennessey D, et al. Infective complications after retrograde intrarenal surgery: a new standardized classification system. Int Urol Nephrol. 2016;48(11):1757-62.

118. Traxer O, Wendt-Nordahl G, Sodha H, Rassweiler J, Meretyk S, Tefekli A, et al. 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 journal of urology. 2015;33(12):2137-44.

119. Mi Q, Meng X, Meng L, Chen D, Fang S. Risk Factors for Systemic Inflammatory Response Syndrome Induced by Flexible Ureteroscope Combined with Holmium Laser Lithotripsy. BioMed Research International. 2020;2020:6842479.

120. Suh LK, Rothberg MB, Landman J, Katsumi H, Gupta M. Intrarenal pressures generated during deployment of various antiretropulsion devices in an ex vivo porcine model. Journal of endourology. 2010;24(7):1165-8.

121. Xu Y, Min Z, Wan SP, Nie H, Duan G. Complications of retrograde intrarenal surgery classified by the modified Clavien grading system. Urolithiasis. 2018;46(2):197-202.

122. Kreydin EI, Eisner BH. Risk factors for sepsis after percutaneous renal stone surgery. Nature Reviews Urology. 2013;10(10):598.

123. Wang Y, Jiang F, Wang Y, Hou Y, Zhang H, Chen Q, et al. Post-percutaneous nephrolithotomy septic shock and severe hemorrhage: a study of risk factors. Urologia Internationalis. 2012;88(3):307-10.

124. Fan S, Gong B, Hao Z, Zhang L, Zhou J, Zhang Y, et al. Risk factors of infectious complications following flexible ureteroscope with a holmium laser: a retrospective study. International journal of clinical and experimental medicine. 2015;8(7):11252.

125. Uchida Y, Takazawa R, Kitayama S, Tsujii T. Predictive risk factors for systemic inflammatory response syndrome following ureteroscopic laser lithotripsy. Urolithiasis. 2018;46(4):375-81.

126. Baboudjian M, Gondran-Tellier B, Abdallah R, Sichez PC, Akiki A, Gaillet S, et al. Predictive risk factors of urinary tract infection following flexible ureteroscopy despite preoperative precautions to avoid infectious complications. World J Urol. 2019.

127. Ozgor F, Sahan M, Cubuk A, Ortac M, Ayranci A, Sarilar O. Factors affecting infectious complications following flexible ureterorenoscopy. Urolithiasis. 2019;47(5):481-6.

128. Martov A, Gravas S, Etemadian M, Unsal A, Barusso G, D'Addessi A, et al. Postoperative infection rates in patients with a negative baseline urine culture undergoing ureteroscopic stone removal: a matched case–control analysis on antibiotic prophylaxis from the CROES URS global study. Journal of endourology. 2015;29(2):171-80.

129. Tanriverdi O, Yencilek F, Koyuncu H, Yencilek E, Sarica K. Emergent stenting after uncomplicated ureteroscopy: evaluation of 23 patients. Urology. 2011;77(2):305-8.

130. Takazawa R, Kitayama S, Tsujii T. Successful outcome of flexible ureteroscopy with holmium laser lithotripsy for renal stones 2 cm or greater. International Journal of Urology. 2012;19(3):264-7.

131. Sugihara T, Yasunaga H, Horiguchi H, Nishimatsu H, Kume H, Ohe K, et al. A nomogram predicting severe adverse events after ureteroscopic lithotripsy: 12 372 patients in a Japanese national series. BJU international. 2013;111(3):459-66.

132. Ofstead CL, Heymann OL, Quick MR, Johnson EA, Eiland JE, Wetzler HP. The effectiveness of sterilization for flexible ureteroscopes: A real-world study. American journal of infection control. 2017;45(8):888-95.

133. Chang C-L, Su L-H, Lu C-M, Tai F-T, Huang Y-C, Chang K-K. Outbreak of ertapenem-resistant Enterobacter cloacae urinary tract infections due to a contaminated ureteroscope. Journal of Hospital Infection. 2013;85(2):118-24.