



**T.C SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ İSTANBUL HASEKİ EĞİTİM
VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

**ÜRETER TAŞI VE HİDRONEFROZU OLAN HASTALARDA RENAL
PELVİS İDRAR ATTENÜASYON DEĞERİ İLE AMELİYAT SONRASI
ENFEKSİYÖZ KOMPLİKASYONLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Dr. Oğuzhan Yıldız

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2025



**T.C SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ İSTANBUL HASEKİ EĞTİM VE
ARAşTIRMA HASTANESİ
ÜROLOJİ KLİNİĞİ**

**ÜRETER TAŞI VE HİDRONEFROZU OLAN
HASTALARDA RENAL PELVIS İDRAR
ATTENÜASYON DEĞERİ İLE AMELİYAT
SONRASI ENFEKSİYÖZ KOMPLİKASYONLAR
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

Dr. Oğuzhan Yıldız

Tez Danışmanı:

Prof.Dr.Faruk Özgör

Op.Dr.Ufuk Çağlar

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

İSTANBUL/2025

TEŞEKKÜR

Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi Üroloji Kliniği'nde asistanlığım boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, bu tezin hazırlanması sürecinde ve yazım aşamalarında tüm destekleriyle yanımda olan tez danışmanı hocalarım Prof.Dr.Faruk Özgör ve Op.Dr.Ufuk Çağlar'a,

Uzmanlık eğitimine başladığım günden itibaren engin bilgi ve tecrübeleriyle beni yetiştiren hocalarım Op.Dr.Ömer Sarılar, Prof.Dr.M.Fatih Akbulut, Doç.Dr.Fatih Yanaral'a, Doç.Dr. Akif Erbin,

Bu mesleği öğrenme aşamalarımda destek ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen pek kıymetli abilerim Op.Dr.Sedat Çakmak, Op.Dr.F.Sinan Erdal, Op.Dr.Ali Ayrancı, Op.Dr.Yaşar Pazır, Op.Dr.Abdulkadir Özmez, Op.Dr.L.Denis Şekerel, Op.Dr.M.Hamza Gültekin, Op.Dr.M.Burak Üçpınar'a, Op.Dr.Abdullah Esmeray, Op.Dr.Çağlar Dizdaroğlu, Op.Dr.Mücahit Gelmiş'e, Op.Dr.Sami Şekkel,

Asistanlığım süresince birlikte çalışma imkânı bulduğum tüm asistan arkadaşlarıma, hemşire ve sağlık personeline,

Yetişip bu günlere gelmemde en büyük pay sahibi olan annem Ferihan Yıldız'a ve babam Hikmet Yıldız'a, her durumda yanımda olup desteğini esirgemeyen abim Mahmut Yıldız'a ve değerli eşi Makbule Yıldız'a,

Bu tezin yazım sürecinde ailemize katılan oğlum Selim Yıldız'a, sevgili yeğenim Beril Yıldız'a,

Tanıştığım günden beri yaşamımın her aşamasını varlığı ve desteğiyle güzelleştiren biricik eşim Dr.Zeynep Yıldız'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Dr.Oğuzhan Yıldız

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
KISALTMALAR.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 ÜRETER TAŞI.....	3
2.3 BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE HOUNSFİELD ÜNİTESİ.....	6
2.3 SIRS, SEPSİS VE SEPTİK ŞOK.....	7
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	8
4. BULGULAR.....	12
5. TARTIŞMA	16
6. SONUÇ.....	19
7. KAYNAKLAR.....	20

KISALTMALAR

ASA: American Society of Anesthesiologists - Amerikan Anesteziyologlar Derneği

BT: Bilgisayarlı Tomografi

CI: Confidence Interval - Güven Aralığı

DJ: Double J

ESWL: Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy – Beden Dışı Şok Dalga Tedavisi

HU: Hounsfield Unit – Hounfield Ünitesi

ICC: Intraclass Correlation Coefficient - Sınıfıçı Korelasyon Katsayısı

NSAİİ: Non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar

ROC: Receiver Operating Characteristic - Alıcı İşletim Karakteristiđi

ROI: Region of Interest – İncelenen Bölge

RPİD: Renal Pelvis İdrar Dansitesi

RPUD: Renal Pelvis Urine Density

SIRS: Systemic Inflammatory Response Syndrome - Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu

URS: Ureteroscopy - Üreterorenoskopi

VKİ: Vücut Kitle İndeksi

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Hastaların demografik verileri ile tıbbi özelliklerinin karşılaştırılması

Tablo 2: Hastaların taşla ilgili özelliklerinin, ameliyat verilerinin ve ameliyat sonrası takiplerinin karşılaştırılması

Tablo 3: Postoperatif enfeksiyon gelişimi ile ilgili faktörlerin çok değişkenli analizi



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: A: Ameliyat sonrası enfeksiyöz komplikasyon gelişmeyen hastada düşük renal pelvis idrar dansitesi(RPİD), B: Ameliyat sonrası enfeksiyöz komplikasyon gelişen hastada yüksek RPİD

Şekil 2: Akış Şeması

Şekil 3: Receiver Operating Characteristic(ROC) Eğrisi



ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, üreter taşı tedavisi için üreterorenoskopi (URS) uygulanan hastalarda renal pelvis idrar dansitesinin (RPİD) postoperatif enfeksiyöz komplikasyonları öngörmeye güvenilir bir belirteç olup olmadığını araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: URS uygulanmış 1.104 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Hastalar, 1 ay içinde postoperatif enfeksiyon gelişip gelişmemesine göre iki gruba ayrıldı (enfeksiyon gelişenler: n=64, gelişmeyenler: n=1.040). Demografik değişkenler (yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi), ek hastalıklar, taş özellikleri (lokalizasyon, boyut, yoğunluk) ve operasyon parametreleri (operasyon süresi, stent/kateter yerleştirilmesi) kaydedildi. RPİD, preoperatif görüntüleme ile hounsfield ünitesi (HU) cinsinden ölçüldü.

Bulgular: Enfeksiyon gelişen gruptaki hastalar daha sık kadın cinsiyetteydi (%56,3 vs. %22,2, p=0,001) ve daha yüksek vücut kitle indeksine sahipti (28,3±4,5 vs. 26,7±3,6 kg/m², p=0,007). Enfeksiyon gelişen grupta median RPİD anlamlı derecede daha yüksekti (10 [5–17] HU) ve enfeksiyon gelişmeyen grupla kıyaslandığında (4 [2–6] HU; p=0,001) belirgin bir fark gösterdi. Ayrıca enfeksiyon grubunda operasyon süresi daha uzundu (46,8±9,2 vs. 44,0±7,6 dakika, p=0,021). Çok değişkenli analizde, RPİD postoperatif enfeksiyon için bağımsız belirleyici olarak bulundu (OR=0,809, %95 GA: 0,771–0,849, p=0,001).

Sonuç: Daha yüksek RPİD, URS sonrası enfeksiyöz komplikasyon gelişme riski ile anlamlı şekilde ilişkilidir. RPİD'in preoperatif değerlendirmelere dahil edilmesi, yüksek riskli hastaların belirlenmesine yardımcı olabilir ve enfeksiyonla ilişkili morbiditeyi azaltmak için perioperatif yönetimi optimize edebilir.

Anahtar Kelimeler: üreterorenoskopi, üreter taşı, renal pelvis idrar dansitesi ve hounsfield ünitesi

ABSTRACT

Aim: In this study, we aimed to investigate whether renal pelvis urine density (RPUD) serves as a reliable predictor of postoperative infectious complications in patients undergoing ureteroscopy (URS) for ureteral stone treatment.

Materials and Methods: The data of 1,104 patients who underwent URS were retrospectively analyzed. Patients were divided into two groups based on whether they developed postoperative infections within 1 month (infected group: n=64, non-infected group: n=1,040). Demographic variables (age, sex, body mass index), comorbidities, stone characteristics (location, size, density), and operative parameters (operation time, stent/catheter placement) were recorded. RPUD was measured in Hounsfield units (HU) on preoperative imaging.

Results: Patients in the infected group were more frequently female (56.3% vs. 22.2%, $p=0.001$) and had a higher body mass index (28.3 ± 4.5 vs. 26.7 ± 3.6 kg/m², $p=0.007$). The median RPUD was significantly higher in the infected group (10 [5–17] HU) compared to the non-infected group (4 [2–6] HU; $p=0.001$). Additionally, the operation time was longer in the infected group (46.8 ± 9.2 vs. 44.0 ± 7.6 minutes, $p=0.021$). Multivariate analysis revealed that RPUD was an independent predictor of postoperative infection (OR=0.809, 95% CI: 0.771–0.849, $p=0.001$).

Conclusion: Higher RPUD is significantly associated with an increased risk of infectious complications following URS. Incorporating renal pelvis urine density into preoperative assessments may help identify high-risk patients and optimize perioperative management to reduce infection-related morbidity.

Keywords: Ureterorenoscopy, ureteral stone, renal pelvis urine density, and Hounsfield unit

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Üreterorenoskopi (URS), son yıllarda üreter taşlarının tedavisinde minimal invaziv bir yaklaşım sunarak yüksek başarı oranları ve düşük morbidite ile ürolojide önemli bir yere sahip olmuştur. Üreter taşlarına bağlı obstrüktif üropati tedavisinde yaygın olarak kullanılan URS, böbrek fonksiyonlarının korunmasını sağlarken hastaların semptomlarını da hafifletir. Ancak tüm avantajlarına rağmen, URS bazı riskler taşımaktadır ve enfeksiyöz komplikasyonlar postoperatif süreçte en önemli sorunlardan biridir(1,2). Bu komplikasyonlar hafif ateşli epizodlardan ciddi sepsis vakalarına kadar değişebilir ve çeşitli çalışmalarda enfeksiyöz komplikasyon insidansı yaklaşık %1-5 olarak bildirilmiştir. Bu durum, bu tür riskleri azaltmak için prediktif faktörlerin belirlenmesinin önemini vurgulamaktadır(3,4).

Üreter taşlarının neden olduğu obstrüktif üropatide, postoperatif enfeksiyöz komplikasyon riskinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır(5). Geleneksel preoperatif değerlendirmeler genellikle idrar yolu enfeksiyonlarını tespit etmek için orta akım idrar kültürüne ve duyarlılık testlerine dayanır. Ancak, çalışmalar orta akım idrar kültürlerinin renal pelvis veya obstrüktif taş içindeki enfeksiyonu güvenilir şekilde temsil etmeyebileceğini göstermektedir. Mariappan ve arkadaşları, orta akım idrar kültürü ve duyarlılık testlerinin obstrüksiyonun proksimalindeki enfekte idrarı ve enfekte taşları öngörmeye yetersiz olduğunu bulmuştur(6). Bu farklılık, preoperatif değerlendirmenin yalnızca orta akım idrar kültürlerine dayanmasının, URS uygulanacak hastalarda enfeksiyon riskinin tahmin edilmesinde yetersizliğe yol açabileceğini düşündürmektedir.

Obstrüktif sistemin renal pelvisinde enfeksiyon varlığını tahmin edebilmek için yeni preoperatif belirteçlerin tanımlanması gerekmektedir. Yuruk ve arkadaşları bilgisayarlı tomografi (BT) ile ölçülen renal pelvis idrar dansitesi (RPİD) değerlerinin, Hounsfield ünitesi (HU) cinsinden hesaplanarak hidronefroz ile piyonefrozu güvenilir şekilde ayırt edebildiğini göstermiştir. Bu da daha yüksek HU ölçümlerinin altta yatan bir enfeksiyonu yansıtabileceğini göstermektedir(7). Ek olarak, Boeri ve ark., Erdoğan ve ark. ile Lu ve ark. tarafından yapılan çalışmalar da üst üriner sistemdeki enfeksiyöz süreçlerin belirlenmesinde HU değerlerinin potansiyel bir biyobelirteç olabileceğini desteklemektedir(8-10).

Bu bilgiler ışığında çalışmamız, BT görüntüleri ile HU cinsinden ölçülen preoperatif RPİD'nin, üreter taşı tedavisi için uygulanan yarı rijit URS sonrası gelişebilecek postoperatif enfeksiyöz komplikasyonları öngörebilirliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu sayede, risk sınıflandırmasını geliştirmeyi ve perioperatif yönetimi iyileştirmeyi hedefliyoruz.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 ÜRETER TAŞI

Üreter taşı, dünya çapında milyonlarca kişiyi etkileyen yaygın ve önemli bir ürolojik sorundur. Yetişkinlerin yaklaşık %12'sine kadarında yaşam boyu en az bir taş epizodu görülebilir. Erkeklerde (yaklaşık %11) kadınlara (~%6-7) göre daha sık rastlanmakla birlikte, son yıllarda kadın ve çocuklardaki insidans artış hızı daha yüksektir(11). Taş oluşumu, idrarın mineral içerik bakımından aşırı doymun (supersatüre) hale gelmesi ve idrar hacminin yetersiz olması sonucu kristallerin çöküp bir araya gelmesiyle başlar(12). Ortaya çıkan kristaller zamanla büyüyerek taşı oluşturur; en sık kalsiyum oksalat (%70-75) ve kalsiyum fosfat (%10) taşları görülürken, daha nadiren ürik asit (%5-10), strüvit (%7-8) ve sistin taşları (%1-2) oluşmaktadır(13,14).

Taş oluşumuna zemin hazırlayan pek çok risk faktörü tanımlanmıştır. Yetersiz sıvı alımı ve buna bağlı düşük idrar hacmi, üriner taş oluşumunun en yaygın ve düzeltilebilir nedenlerinden biridir(15,16). Ayrıca diyet ve metabolik faktörler önemli rol oynar: yüksek hayvansal protein ve oksalat alımı, aşırı tuz tüketimi, sıcak iklimde yaşama bağlı aşırı terleme, obesite, metabolik sendrom, diabetes mellitus, hiperparatiroidizm ve distal renal tübüler asidoz gibi durumlarda taş riskinde artış bildirilmiştir(17). Kronik idrar yolu enfeksiyonları da özellikle üre parçalayan Proteus veya Klebsiella türü bakterilerle geliştiğinde strüvit tipi "enfeksiyon taşları"nın oluşmasına yol açabilir(18). Kalıtsal metabolik bozukluklar da nadir taş nedenlerindedir; örneğin sistinüriye bağlı sistin taşları genç yaşta başlayıp tekrarlayan ve tedaviye dirençli bir seyir gösterir(19). Bunların yanı sıra, bariatrik cerrahi (Roux-en-Y gastrik bypass) ve diğer ince barsak rezeksiyonları, intestinal malabsorpsiyon, gut hastalığı, primer hiperoksalüri, medüller sünger böbrek ve kistik fibroz gibi durumlar da üreterolitiazis riskini artırmaktadır. Taş hastalığı yüksek oranda tekrarlama eğilimindedir; uygun koruyucu önlemler alınmazsa semptomatik taş olgularında 10 yıl içinde %50'ye varan rekürrens oranları bildirilmiştir(20).

Üreter taşları genellikle ani başlangıçlı, tek taraflı ve şiddetli flank ağrısıyla kendini gösterir. Bu ağrı, taşın bulunduğu taraftaki kostovertebral bölgeden başlayıp aşağı doğru kasığa ve erkeklerde testise doğru yayılabilir; hastalar genellikle ağrının dalgalar halinde geldiğini ve geçici olarak hafiflediğini belirtir. Renal kolik atakları

sıklıkla bulantı ve kusma ile birlikte seyreder. Taş mesaneye yaklaştığında, sık idrara çıkma, idrar yaparken yanma ve sürekli işeme hissi gibi alt üriner sistem semptomları da gözlemlenebilir. İdrarda kan bulunması ise tanıyı destekleyen önemli bir bulgudur. Öte yandan, yüksek ateş ve titreme gibi sistemik bulgular, taşın idrar yolu enfeksiyonu ile komplike olduğunu düşündürmekte ve acil müdahale gerektiren durumları işaret etmektedir.

Tanı sürecinde, laboratuvar testleri ve görüntüleme yöntemleri birlikte değerlendirilir. Kan testleri, böbrek fonksiyonlarının ve elektrolit dengesinin değerlendirilmesinde önemli rol oynar; serum kalsiyum ve ürik asit düzeyleri altta yatan metabolik nedenlerin ortaya konulmasına yardımcı olabilir. İdrar analizi, mikroskopik ya da makroskopik hematüri, kristal varlığı ve idrar pH değeri gibi bulgular sayesinde taşın kimyasal yapısı hakkında ipuçları sunar. Görüntüleme açısından kontrastsız BT, üreter taşlarının varlığı, boyutu, konumu ve sayısı açısından en yüksek duyarlılığa sahiptir. Hamile ve genç hastalarda radyasyondan kaçınmak amacıyla ilk basamak olarak ultrasonografi tercih edilir.

Tedavi planı, taşın boyutu, lokasyonu, obstrüksiyon derecesi ve hastanın klinik durumuna bağlı olarak belirlenir. Küçük çaplı taşların büyük bir kısmı kendiliğinden düşebilmekte olup, ciddi komplikasyonlar yoksa öncelikle konservatif tedavi uygulanır. Akut dönemde, şiddetli ağrının kontrol altına alınması önceliklidir; non-steroid antiinflatuar ilaçlar (NSAİİ) ilk tercih edilen analjezikler arasında yer alırken, gerektiğinde opioid analjeziklere de başvurulmaktadır. Ağrı kesici tedaviye ek olarak, bulantı ve kusmayı kontrol altına almak ve sıvı kaybını gidermek üzere antiemetik ve intravenöz sıvı replasmanı uygulanır. Spontan taş düşme şansını artırmak amacıyla, özellikle distal üreterdeki taşlar için alfa-1 adrenerjik blokörlerin kullanıldığı medikal ekspulsif tedavi uygulanabilir.

Cerrahi veya girişimsel müdahaleler, taşın belirli bir süre içinde kendiliğinden düşmemesi, böbrek fonksiyon testlerinin bozulması, analjeziye dirençli ağrının varlığı veya enfektif parametrelerin yükselmesi gibi komplike durumlarda gerekli olmaktadır. Özellikle taş ile birlikte yüksek ateş, kreatin yükselmesi, piyüri veya sepsis bulguları gözlemlendiğinde, obstrüktif piyelonefrit şüphesiyle vakit kaybetmeden drenaj sağlanmalı ve hastaya uygun müdahaleler yapılmalıdır. Üreteral stent yerleştirilmesi veya perkütan nefrostomi, acil durumda böbrek boşaltımını sağlamak amacıyla kullanılan

yöntemler arasındadır. Günümüzde üreter taşlarını gidermek için en sık uygulanan girişimler, ekstrakorporeal şok dalgası litotripsisi (ESWL) ve üreteroskopi ile taş kırma yöntemleridir. ESWL, invaziv olmayan doğası ve düşük komplikasyon oranıyla öne çıkarken, URS endoskopik olarak taşın lazer litotripsisi ile parçalanıp, parçaların alınması esasına dayanır. Her iki yöntem de başarılı sonuçlar verirken, özellikle hastanın klinik durumu ve taşın özelliklerine göre en uygun tedavi yöntemi belirlenmektedir.

2.2 ÜRETERORENOSKOPİ

URS, üreter ve böbrek pelvisindeki taşlar başta olmak üzere darlıklar ve üst üriner sistem tümörleri gibi patolojilerin tanı ve tedavisinde yaygın olarak kullanılan minimal invaziv bir endoskopik girişimdir. Retrograd olarak üreter ve böbrek boşluklarının incelenmesine olanak tanıyan bu yöntem, tanısallık ve terapötik amaçlarla günümüzde geniş kabul görmüş, yerleşik bir uygulama haline gelmiştir. Son yıllardaki önemli teknolojik ilerlemeler sayesinde URS, dünya genelinde rutin ürolojik pratiğin bir parçası olmuş; geliştirilen yenilikçi cihaz ve teknikler sayesinde etkinliği artarken işlemle ilişkili morbidite azalmıştır. Özellikle üreteroskopların miniaturizasyonu, dijital optik sistemlerin ve çift çalışma kanallı fleksibl enstrümanların kullanıma girmesi ile URS'nin görüntüleme kapasitesi ve manevra kabiliyeti artmış; holmium lazer teknolojisinin entegrasyonu sayesinde hemen her tip böbrek ve üreter taşı etkin bir şekilde parçalanabilirken, üst üriner sistem tümörleri de endoskopik olarak bu yolla tedavi edilebilir hale gelmiştir. Gelişen donanım ile birlikte URS'nin endikasyonları da genişlemiş, hatta gebelik dönemindeki veya üriner diversiyonlu hastalardaki ürolitiazis vakaları gibi önceden zor kabul edilen durumlar bile URS ile başarılı şekilde yönetilebilir duruma gelmiştir(21).

Minimal invaziv yapısı ve gelişmiş teknoloji kullanımı sayesinde URS, genellikle ayaktan uygulanabilen güvenli ve etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, her cerrahi girişimde olduğu gibi URS'de de komplikasyon riski mevcuttur. Küçük komplikasyonlar arasında hematüri, hafif üriner enfeksiyonlar ve double J(DJ) stent rahatsızlığı sayılırken; üreter perforasyonu, striktür gelişimi, ciddi ürosepsis ve nadiren üreter avülsiyonu gibi daha ağır komplikasyonlar da bildirilmiştir(22). Bu nedenle işlemin uygun eğitim almış

uzmanlarca gerçekleştirilmesi ve özenli teknik kullanımı vurgulanmakta, bu sayede komplikasyonların en aza indirilebileceği belirtilmektedir. URS, yüksek başarı oranları ve çok yönlülüğü ile günümüzde üst üriner sistem taş hastalığı ve benzeri patolojiler için birinci basamak tedavi seçenekleri arasında yer almakta ve modern ürolojik pratiğin vazgeçilmez bir parçası olmaktadır.

2.3 BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ VE HOUNSFIELD ÜNİTESİ

BT, 1970'lerde Sir Godfrey Hounsfield ve Allan Cormack'ın öncülüğünde geliştirilmiş ve tıp alanında çığır açmış bir görüntüleme yöntemidir(23). X-ışını demetleri ve bilgisayar işlem gücünü kullanarak vücudun kesitsel ve detaylı iç görüntülerini oluşturan BT, süperpozisyon sorununu ortadan kaldırarak dokuların net bir şekilde incelenmesini mümkün kılmıştır. Temel prensip olarak, farklı dokular yoğunluk ve atom numaralarına bağlı olarak X-ışınlarını farklı derecelerde soğurur; yüksek yoğunluklu yapılar daha fazla absorpsiyon ile görüntüde beyaz, düşük yoğunluklu yapılar ise siyah tonlarda görünür(24). Bu zayıflatma değerleri HU skalasında sayısal olarak ifade edilerek kemik, yumuşak doku ve yağ gibi yapıların birbirinden ayırt edilmesinde güvenilir bir parametre sunar(25). Klinik uygulamalarda ise özellikle ürolitiazide taşların yoğunluk ve kompozisyon analizinde, tedavi planlaması ve yönetim stratejilerinin belirlenmesinde temel referans noktalarından biri olarak kullanılması, HU'nun önemini daha da artırmaktadır(26).

Ürolojik hastalıkların tanı ve yönetiminde BT, hem benign hem malign patolojiler için vazgeçilmez bir görüntüleme aracıdır. Yüksek mekansal çözünürlük ve kontrast çözünürlük kabiliyetleri, milimetrik lezyonların saptanmasına ve benzer yoğunluktaki yapılarının ayırt edilmesine olanak tanıyarak BT'yi ürolojide son derece değerli kılmaktadır. Özellikle üriner sistem taş hastalığında, kontrastsız ince kesitli BT taramaları çok küçük kalkülüslerin dahi yüksek duyarlılıkla tespit edilmesini sağlar. Böbrek tümörleri ve üriner sistemdeki diğer kitlelerin değerlendirilmesinde de BT temel görüntüleme yöntemidir; intravenöz iyotlu kontrast madde uygulaması ile lezyonların vaskülaritesi ve çevre yapılarla ilişkisi daha belirgin hale gelerek kitlelerin tanınması ve evrelendirilmesi kolaylaşır. Bu yönleriyle BT, ürolojik patolojilerin tanısında yüksek doğruluk sağlamakta ve cerrahi ile girişimsel tedavi planlamalarında kritik rol oynamaktadır.

2.3 SIRS, SEPSİS VE SEPTİK ŞOK

Sistemik İnflamatuvar Yanıt Sendromu (SIRS), enfeksiyon veya travma gibi ağır bir strese yanıt olarak gelişen, sistemik inflamasyon bulgularıyla karakterize bir klinik tablodur. Tanısal olarak vücut ısısı ($>38^{\circ}\text{C}$ veya $<36^{\circ}\text{C}$), kalp hızı ($>90/\text{dk}$), solunum sayısı ($>20/\text{dk}$ veya $\text{PaCO}_2 <32 \text{ mmHg}$) ve lökosit sayısı ($>12.000/\text{mm}^3$ veya $<4.000/\text{mm}^3$ ya da >10 bant form) gibi parametrelerden en az ikisinin anormal olması ile belirlenir. 1992'deki konsensus konferansında enfeksiyona bağlı SIRS varlığı sepsis olarak tanımlanmış; organ disfonksiyonu gelişen durum "şiddetli sepsis", yeterli sıvı tedavisine rağmen düzelmeyen hipotansiyon ise septik şok olarak adlandırılmıştır(27). Ancak sonraki yıllarda SIRS kriterlerinin sepsisi tanımda tek başına yeterince özgül olmadığı anlaşılmıştır. Güncel Sepsis-3 tanımına göre sepsis, bir enfeksiyona karşı gelişen düzensiz konakçı yanıtın neden olduğu, yaşamı tehdit eden organ disfonksiyonu şeklinde tarif edilmektedir(28). Bu yeni tanım, SIRS odaklı eski sınıflamanın yerine organ yetmezliğinin objektif ölçümünü (ör. SOFA skoru ≥ 2) vurgulayarak sepsisin ciddiyetini ortaya koymuştur; zira sepsis gelişen hastalarda hastane içi mortalitenin en az %10 olduğu hesaplanmıştır. Nitekim güncel bir meta-analizde, hastanede tedavi edilen sepsis vakalarının %26.7'sinin ölümlle sonuçlandığı bildirilmiştir(29).

Septik şok, güncel tanı düzeyinde sepsisin özellikle ağır bir alt grubunu tanımlar. Sepsis tablosunda kalıcı hipotansiyon gelişip uygun sıvı resüsitasyonuna rağmen kan basıncının düzelmemesi ve bu yüzden vazopressör gereksinimi ortaya çıkması, ayrıca laktat düzeyinin $>2 \text{ mmol/L}$ olması septik şok için karakteristiktir. Bu durumda dolaşım ve hücrel metabolizma bozuklukları derinleştiğinden mortalite riski, sepsise kıyasla belirgin şekilde artar ve hastane mortalitesi %40'ı geçmektedir. Septik şok ve sepsis hastalarında erken tanı ve tedavi kritik öneme sahiptir; tedavide her bir saatlik gecikmenin bile mortalite oranını yaklaşık %4 yükselttiği gösterilmiştir(30). Erken dönemde geniş spektrumlu antimikrobiyal tedavinin başlanması ve yoğun destek bakımının sağlanması, sepsis ve septik şoktan kaynaklanan ölüm oranlarını azaltmada en etkili girişimlerdendir

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu retrospektif çalışma, 2019 ile 2024 yılları arasında hastanemizin Üroloji Bölümü'nde gerçekleştirildi. Araştırma, Helsinki Bildirgesi'nin ilkelerine uygun olarak yürütüldü ve Kurumsal Etik Kurulu'ndan onay alındı. (Etik kurul numarası: 46-2024)

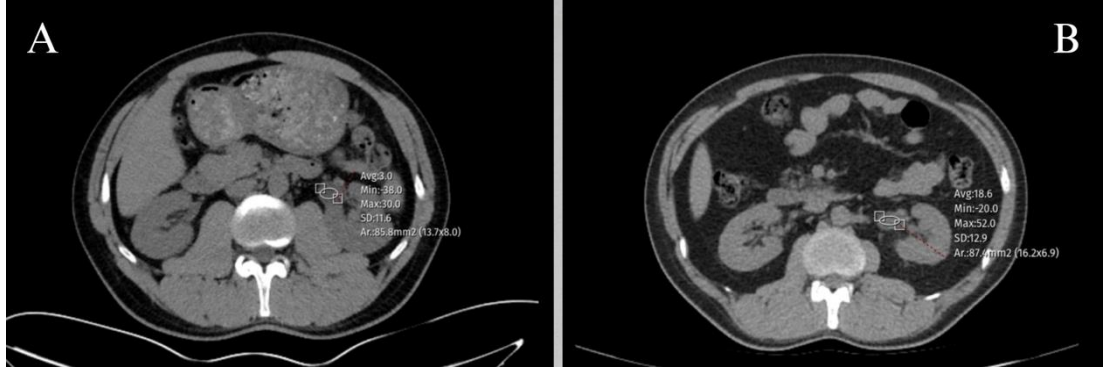
Üreter taşları nedeniyle URS uygulanan bireyler analize dahil edildi. Uygunluk kriterleri: 18 yaş ve üzeri olması, HU değerlendirmesi için ameliyat öncesi BT görüntülemesine sahip olması ve radyolojik olarak grade 1 ila 4 arasında derecelendirilmiş hidronefrozun doğrulanmasını içeriyordu. Çalışma dışı bırakılma kriterleri: tek bir böbrekte veya her iki böbrekte birden fazla taş bulunması, işlem öncesinde DJ stenti veya perkütan nefrostomi varlığı, tek böbrek durumu, yetersiz böbrek fonksiyonu, devam eden hemofiltrasyon veya hemodiyaliz ve idrar yollarında şüpheli veya doğrulanmış malignite bulunması olarak belirlendi. Hastalar, işlem sonrası bir ay içinde enfeksiyöz komplikasyon geliştirip geliştirmediklerine göre iki gruba ayrıldı.

Enfeksiyöz komplikasyonlar, ameliyat sonrası pozitif idrar kültürü ile birlikte ateş varlığı veya SIRS, sepsis veya septik şok gelişimi olarak tanımlandı. SIRS, Amerikan Göğüs Hastalıkları Koleji ve Yoğun Bakım Tıbbı Derneği tarafından belirlenen kriterlere dayanılarak değerlendirildi ve şu kriterleri içeriyordu: Vücut ısısının 38°C'nin üzerinde veya 36°C'nin altında olması, kalp atış hızının 90 atım/dakikanın üzerinde olması, solunum hızının 20/dk'nın üzerinde olması veya PaCO₂'nin 32 mm Hg'nin altında olması ve beyaz kan hücresi sayısının 12.000/μL'nin üzerinde veya 4.000/μL'nin altında olması (veya %10'dan fazla immatür nötrofil bulunması). Sepsis, enfeksiyon varlığında SIRS'in ortaya çıkması olarak tanımlandı ve septik şok, sepsise ek olarak yeterli sıvı resüsitasyonuna rağmen devam eden hipotansiyon varlığı ile birlikte ortalama arter basıncını en az 65 mm Hg seviyesinde tutmak için vazopresör tedavisi gerektirmesi ve son organ hipoperfüzyonu belirtilerinin bulunması olarak tanımlandı.

Demografik ve klinik veriler toplandı ve şu bilgileri içeriyordu: cinsiyet, yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), Amerikan Anesteziyologlar Derneği (ASA) skoru ve komorbiditeler (örneğin, diabetes mellitus, hipertansiyon ve koroner arter hastalığı).

Ayrıca, daha önce taş cerrahisi geçirmiş olup olmadıkları ve beden dışı şok dalga tedavisi (ESWL) öyküsü de kaydedildi.

Taşa ilgili özellikler preoperatif görüntüleme ile elde edildi ve şu bilgileri içerdi: taş lokalizasyonu, hidronefroz derecesi, taş yükü, taş dansitesi ve RPİD. BT görüntülemesinde, taşın en büyük iki çapı (uzunluk ve genişlik) ölçülerek taş boyutu belirlendi. Eliptik kesit alanı ise, bu ölçümlerin çarpımına 0,785 ($0,25 \times \pi$) faktörünün uygulanmasıyla hesaplandı. Ölçümler sonucunda elde edilen eliptik kesit alanı, taş yükünü temsil etmek üzere kullanıldı. Taş dansitesi, BT görüntülerinde incelenen bölgedeki (ROI) ortalama HU değeri belirlenerek hesaplandı. Taş lokalizasyonu, sakroiliak eklem referans alınarak belirlendi; sakroiliak eklem seviyesinin üzerindeki taşlar proksimal, eklem seviyesindekiler orta ve eklemin altındakiler distal olarak sınıflandırıldı. RPİD ölçümünde, tedavi edilen tarafın renal pelvisini mümkün olduğunca kapsayan bir elips çizildi ve bu elips içindeki ortalama HU değeri kaydedildi. Tüm ölçümler, iki deneyimli ürolog tarafından bağımsız olarak gerçekleştirildi ve uyuşmazlık durumunda ortalama değer kullanıldı. Gözlemciler arasındaki tutarlılık, sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) ile değerlendirildi.

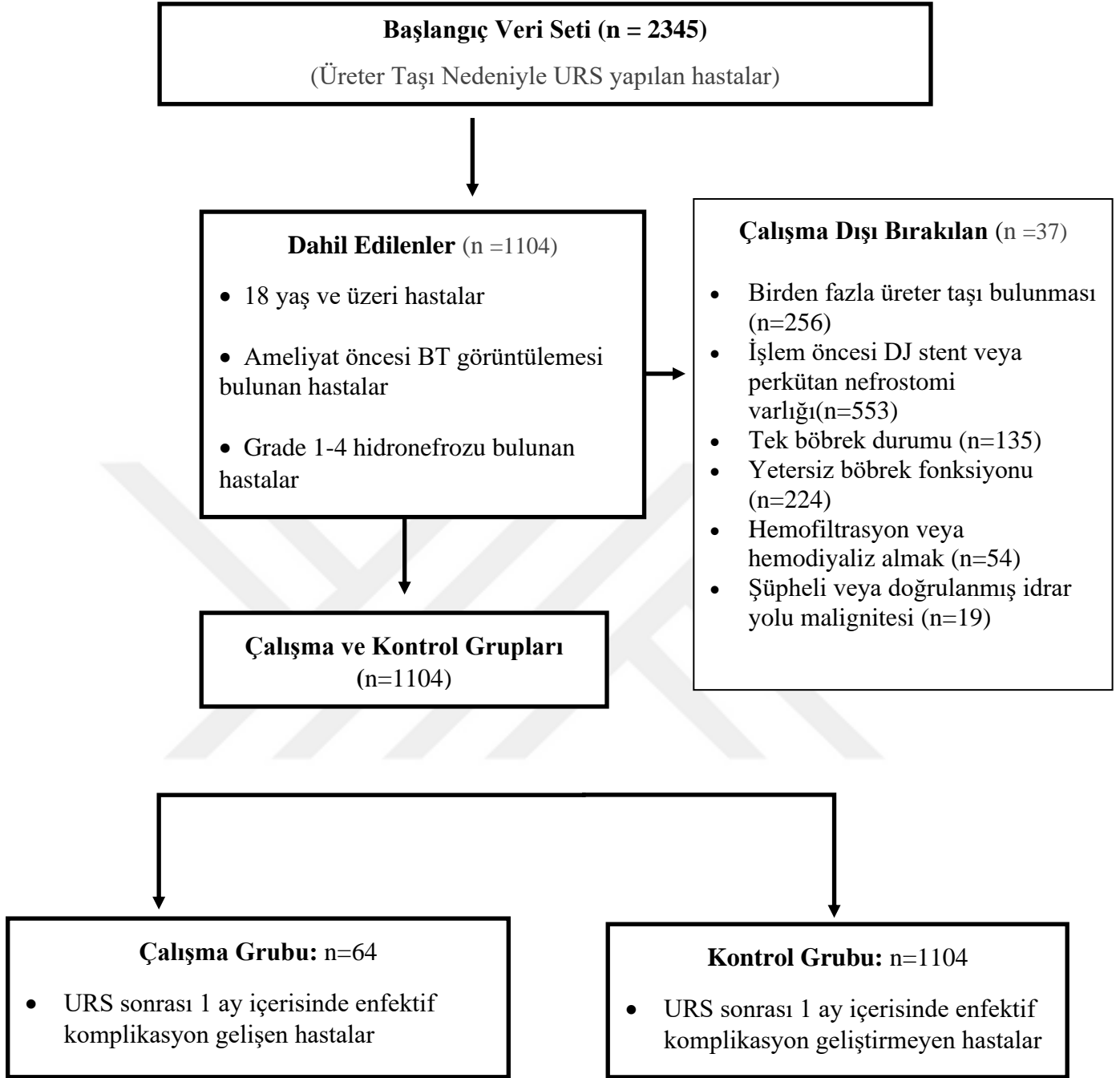


Şekil-1: A: Ameliyat sonrası enfeksiyöz komplikasyon gelişmeyen hastada düşük renal pelvis idrar dansitesi(RPİD), B: Ameliyat sonrası enfeksiyöz komplikasyon gelişen hastada yüksek RPİD

URS prosedürü, genel anestezi altında ve litotomi pozisyonunda gerçekleştirildi. Öncelikle, üretere bir kılavuz tel yerleştirildi; ardından yarı rijit üreteroskop ile taşın lokalizasyonu belirlendi. Taş lazer litotripsi kullanılarak parçalandı ve kalan fragmanlar ekstraksiyon basketi ile çıkarıldı. Operasyonun

sonunda, intraoperatif bulgular ve cerrahın tercihi doğrultusunda DJ stenti veya üreteral kateter yerleştirildi. Operatif parametreler şu şekilde kaydedildi: stent veya üreteral kateter yerleştirilmesi, operasyon süresi ve hastanede kalış süresi.

İstatistiksel analizler SPSS 27 (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Normal dağılım gösteren veriler ortalama \pm standart sapma olarak, normal dağılım göstermeyen veriler ise medyan ve çeyrekler arası aralık şeklinde sunuldu. Kategorik değişkenler mutlak frekanslar ve yüzdeler olarak raporlandı. Gruplar arasındaki karşılaştırmalar, normal dağılım gösteren sürekli değişkenler için Student's t-testi, normal dağılım göstermeyen sürekli değişkenler için Mann-Whitney U testi kullanılarak yapıldı. Kategorik değişkenler, veri setinin doğasına bağlı olarak ki-kare testi veya Fisher'ın kesin testi ile analiz edildi. Postoperatif enfeksiyöz komplikasyonların bağımsız prediktörlerini belirlemek için çok değişkenli lojistik regresyon analizi yapıldı ve sonuçlar olasılık oranları (odds ratios) ve %95 güven aralıkları ile sunuldu. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. RPİD'nin postoperatif enfeksiyöz komplikasyonları öngörme performansını değerlendirmek amacıyla alıcı işletim karakteristik (ROC) analizi uygulandı.



Şekil-2: Akış Şeması

4. BULGULAR

Toplamda, 1.104 hasta üreteral taş tedavisi için URS uygulandı; 1.040 hastada postoperatif enfeksiyöz komplikasyon gerçekleşmezken, 64 hastada ise operasyon sonrası 30 gün içerisinde enfeksiyöz komplikasyonlar gerçekleşmiştir. Enfeksiyöz ve enfeksiyöz olmayan gruplar arasında yaş dağılımı anlamlı bir farklılık göstermemiştir ($44,8 \pm 12,7$ yaş vs. $46,7 \pm 13,6$ yaş, $p = 0,243$). Ancak, enfeksiyöz grupta kadın hastaların yüzdesi ($56,3\%$ vs. $22,2\%$, $p = 0,001$) ve ortalama VKİ belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur ($28,3 \pm 4,5$ kg/m^2 vs. $26,7 \pm 3,6$ kg/m^2 , $p = 0,007$). İki grup arasında ASA skoru, diyabet, hipertansiyon, koroner arter hastalığı, önceki taş ameliyatı ve ESWL öyküsü açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (tümü $p > 0,05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Hastaların demografik verileri ile tıbbi özelliklerinin karşılaştırılması

	Enfeksiyöz olmayan (n=1040)	Enfeksiyöz (n=64)	p değeri
Yaş (years)	$44,8 \pm 12,7$	$46,7 \pm 13,6$	0,243
Cinsiyet, n (%)			0,001
Erkek	809 (77,8%)	28 (43,8%)	
Kadın	231 (22,2%)	36 (56,3%)	
VKİ (kg/m^2)	$26,7 \pm 3,6$	$28,3 \pm 4,5$	0,007
ASA Skoru	$1,52 \pm 0,7$	$1,53 \pm 0,7$	0,907
Hipertansiyon, n (%)	160 (15,4%)	14 (21,9%)	0,167
Diabetes mellitus, n (%)	112 (10,8%)	10 (15,6%)	0,229
Koroner arter hastalığı, n (%)	38 (3,7%)	5 (7,8%)	0,098
Geçirilmiş taş cerrahisi, n (%)	219 (21,1%)	24 (26,6%)	0,297
Geçirilmiş ESWL öyküsü, n (%)	230 (22,1%)	12 (18,8%)	0,528

*ortalama±standart sapma, ** medyan (IQR)

ASA: American Society of Anesthesiologists, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, ESWL: Extracorporeal shock wave lithotripsy

Taş ile ilgili özellikler genellikle gruplar arasında benzerlik göstermiş; taş lokalizasyonu, hidronefroz derecesi, taş yükü ve taş yoğunluğu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmamıştır (sırasıyla $p = 0,317$, $p = 0,991$, $p = 0,738$ ve $p = 0,380$). Özellikle, enfeksiyöz grupta RPİD, enfeksiyöz olmayan gruba göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (medyan 10 [IQR 5–17] HU vs. 4 [IQR 2–6] HU, $p = 0,001$) (Tablo 2). İki deneyimli ürologun yaptığı RPİD ölçümlerinde, gözlemciler arasındaki mükemmel uyumu yansıtan 0,924 (95% CI: 0,915–0,933) ICC değeri elde edilmiştir.

Operatif verilere göre, enfeksiyöz gruptaki hastaların ortalama operasyon süresi daha uzun bulunmuştur ($46,8 \pm 9,2$ dakika vs. $44,0 \pm 7,6$ dakika, $p = 0,021$) ve hastanede kalış süresi belirgin şekilde uzamıştır (medyan 144 [IQR 120–168] saat vs. 24 [IQR 24–24] saat, $p = 0,001$). İki grup arasında postoperatif stent veya üreteral kateter yerleştirilmesi türü açısından anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir ($p = 0,996$) (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların taşla ilgili özelliklerinin, ameliyat verilerinin ve ameliyat sonrası takiplerinin karşılaştırılması

	Enfeksiyöz olmayan (n=1040)	Enfeksiyöz (n=64)	p değeri
Yön			0,084
Sağ	518 (49,8%)	39 (60,9%)	
Sol	522 (50,2%)	25 (39,1%)	
Taş lokalizasyonu, n (%)			0,317
Proksimal üreter	188 (18,1%)	15 (23,4%)	
Orta üreter	250 (24%)	18 (28,1%)	
Distal	602 (57,9%)	31 (48,4%)	

Hidronefroz, n (%)			0,991
Grade 1-2	568 (54,6%)	35 (54,7%)	
Grade 3-4	472 (45,4%)	29 (45,3%)	
Taş yükü (mm ²)**	50 (36 - 79)	53 (33 - 78)	0,738
Taş yoğunluğu (HU)	991,6 ± 216,9	882,1 ± 261,0	0,380
Renal pelvis yoğunluğu (HU)**	4 (2-6)	10 (5-17)	0,001
Stent / Kateter Yerleştirilmesi, n (%)			0,996
Double J Stent	894 (86%)	55 (85,9%)	
Üreteral Kateter	146 (14%)	9 (14,1%)	
Çalışma süresi (dk)*	44,0 ± 7,6	46,8 ± 9,2	0,021
Hastanede kalış süresi (saat)**	24 (24-24)	144 (120-168)	0,001

*ortalama±standart sapma, ** medyan (IQR)

HU: hounsfield birimi

Multivaryant lojistik regresyon analizi, postoperatif enfeksiyöz komplikasyonların dört bağımsız öngörücüsünü tanımlamıştır. Kadın olmak, enfeksiyon olasılığında dört kat artışla ilişkilendirilmiştir (OR = 4.001, 95% CI: 2.231–7.174, p = 0,001). Ayrıca, VKİ (OR = 0.920, 95% CI: 0.860–0.984, p = 0,015), operasyon süresi (OR = 0.963, 95% CI: 0.932–0.996, p = 0,028) ve RPİD (OR = 0.809, 95% CI: 0.771–0.849, p = 0,001) anlamlı öngörücüler olarak ortaya çıkmıştır (Tablo 3). Bu bulgular, preoperatif RPİD'nin yanı sıra belirli demografik ve operatif faktörlerin, URS sonrası postoperatif enfeksiyöz komplikasyonları öngörmeye potansiyel rol oynayabileceğini göstermektedir.

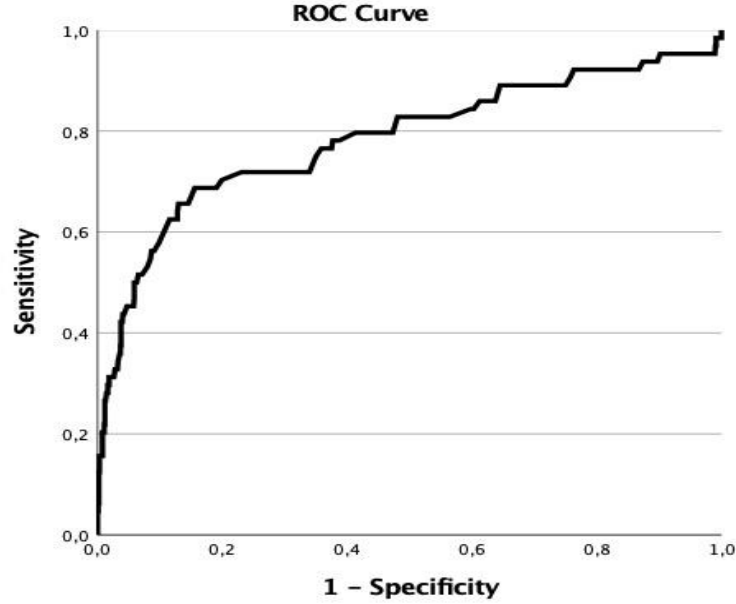
Tablo 3. Postoperatif enfeksiyon gelişimi ile ilgili faktörlerin çok değişkenli analizi

	Oran oranı	%95 CI	p değeri
Cinsiyet (Kadın)	4,001	2,231 - 7,174	0,001
VKİ (kg/m ²)	0,920	0,860 - 0,984	0,015

Çalışma süresi (dk)	0,93	0,932 - 0,996	0,028
Renal Pelvis İdrar Dansitesi (HU)	0,809	0,771 - 0,849	0,001

CI: Güven aralığı, HU: hounsfield birimi

RPİD'nin performansını değerlendirmek amacıyla bir ROC eğrisi oluşturulmuştur. Eğri altındaki alan (AUC) 0,784 olarak belirlenmiştir ($p < 0,001$, 95% CI: 0,711–0,857). Bu sonuç, RPİD'in yüksek ayırt edici yeteneğini ortaya koymaktadır. 6,35 eşik değeri uygulandığında, postoperatif enfeksiyonların öngörülmesinde duyarlılık ve özgüllük sırasıyla %71,9 ve %76,9 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3: Receiver Operating Characteristic(ROC) Eğrisi

5. TARTIŞMA

Endourolojideki hızlı gelişmeler sayesinde, idrar yolu taşlarının yönetimi önemli ölçüde iyileşmiş, daha yüksek başarı oranlarına ve genel komplikasyon oranlarında belirgin bir azalmaya yol açmıştır. Yine de, postoperatif enfeksiyonlar URS ile ilişkili en önemli komplikasyonlardan biri olarak kalmakta olup, sonuçları hafif ateşli ataklardan ciddi sepsise kadar değişiklik göstermektedir. URS sonrası enfeksiyöz komplikasyonların insidansı çalışmalara göre değişiklik gösterip literatürde %1 ile %7 arasında bildirilmiştir(2,31). Bu değişiklik, enfeksiyona duyarlılığı etkileyen sosyo-kültürel ve ırksal faktörler dahil olmak üzere hasta popülasyonlarındaki farklılıkların yanı sıra, preoperatif yönetim protokollerindeki farklılıklardan kaynaklanabilir. Örneğin, spontan geçiş veya medikal ekspulsif tedavi girişimleri nedeniyle ilk tanı ile kesin cerrahi müdahale arasındaki süredeki farklılıklar, idrar stazını uzatarak bakteriyel kolonizasyon ve sonrasında enfeksiyon için fırsatlar yaratabilir(32,33). Çalışmamızda gözlemlenen %5,8'lik enfeksiyon oranı, yayınlanmış verilerin üst sınırı ile uyumlu olup, bu durumun hasta popülasyonumuzda ameliyattan önceki bekleme sürelerinin uzamasını yansıtabileceğini öne sürmekteyiz.

Son kanıtlar, üst idrar yolu enfeksiyonlarının tespiti için yalnızca orta akım idrar kültürlerine dayanmanın sınırlamalarını vurgulamaktadır. Mirzazadeh ve ark. orta akım idrar kültürlerinin sıklıkla renal pelvis kültürleriyle uyuşmadığını, hastaların %31'inde patojenlerin yalnızca renal pelviste tespit edildiğini bildirmiştir(34). Ayrıca, renal pelvis kültürleri kan kültürleriyle daha yüksek uyum göstererek (%95'e karşı %50) üstün tanısal değerlerini ortaya koymuştur. Obstrüksiyonlu sistemlerde orta akım idrar kültürlerinin yetersiz performansı göz önüne alındığında, kontrastsız BT ile RPİD'nin nicelenmesi, piyonefrozisi öngörmek için umut vaat eden bir tanısal modalite olarak ortaya çıkmaktadır.

Yuruk ve ark. pyonefroz grubunda ortalama RPİD'nin hidronefroz grubuna göre anlamlı derecede daha yüksek olduğunu (13.51 ± 13.29 vs. 4.67 ± 5.37 , $p = 0.0001$) göstermiştir(7). Enfeksiyonda RPİD'nin tanısal değeri konusunda çelişkili veriler mevcuttur. Basmacı ve ark., daha düşük RPİD değerlerinin enfeksiyonla ilişkili olduğunu bildirmiştir. Üriner sistem enfeksiyonu çalışmalarında, kültür pozitif hastaların medyan RPİD değeri -6 HU (aralık: -17.8 ila $+11$) iken, kültür negatif

hastalarda 12 HU (aralık: 0 ila +32) bulunmuştur ($p < 0.001$; $n = 58$)(35). Benzer şekilde, piyonefronözde enfekte vakalarında medyan RPİD değeri -8.5 (aralık: -29 ila -1) iken, enfekte olmayan vakalarda 10 (aralık: -4 ila +17) bulunmuştur ($p < 0.001$; $n = 51$)(36). Buna karşılık, Lu ($n = 240$), Erdogan ($n = 159$) ve Boeri ($n = 122$) tarafından yapılan sonraki çalışmalar, daha yüksek HU değerlerinin piyonefronöz ile ilişkili olduğunu tutarlı bir şekilde göstermiştir(8-10). Çalışmamız, Yuruk ve ark. ile bu sonraki bulgular yüksek HU'nun enfeksiyonu gösterdiğini ortaya koymaktadır. Basmacı ve ark.'nın sonuçlarındaki tutarsızlıklar, nispeten küçük örneklem büyüklüklerine ($n = 58$ ve $n = 51$) bağlı olabilir.

Renal pelvis idrarındaki yüksek HU değerleri, sadece piyonefronöziyi göstermekle kalmayıp, aynı zamanda artmış postoperatif enfeksiyöz komplikasyonlarla da güçlü bir şekilde ilişkilidir; bu bulgu, taş tedavisinde preoperatif hasta yönetimi açısından oldukça önem taşımaktadır. Örneğin, 1.436 hastadan oluşan çok merkezli prospektif bir ESWL çalışmasında, en yüksek RPİD çeyrek diliminde yer alan hastaların, en düşük çeyrek dilime kıyasla ciddi enfeksiyonlar için 32.36 oranında (95% güven aralığı(CI): 13.32-78.60) odds ratio'ya sahip olduğu, ROC AUC'nin 0.895 ve kesim değerinin 12.0 HU (hassasiyet: %78.59, özgüllük: %85.94) olduğu bildirilmiştir(37). Benzer şekilde, Caglar ve ark., RIRS hastalarında enfeksiyonlu grupta medyan RPİD değerinin 15 HU, enfeksiyonsuz grupta ise 8 HU olduğunu belirtmiş; RPİD'deki her bir birim artışın enfeksiyon riskini 1.107 kat artırdığı ve ROC türetilmiş 14 HU'luk bir kesim değeri (hassasiyet: %61, özgüllük: %78) belirlenmiştir(38). Bu bulgular, preoperatif kontrastsız BT tabanlı RPİD ölçümlerinin klinik karar alma süreçlerine entegre edilmesinin, yüksek riskli hastaların belirlenmesine yardımcı olabileceğini ve postoperatif komplikasyonları azaltmak amacıyla özel profilaktik ve müdahale stratejilerini yönlendirebileceğini vurgulamaktadır.

RPİD'ye ek olarak, analizimiz kadın cinsiyeti, yüksek BMI ve daha uzun operasyon süresinin de postoperatif enfeksiyöz komplikasyonların önemli prediktörleri olduğunu ortaya koymuştur. Kadın hastalarda, muhtemelen daha kısa üretra ve idrar mikrobiyotasındaki farklılıklar gibi anatomik faktörlerden dolayı daha yüksek enfeksiyon riski gözlemlenmiştir. Ayrıca, yüksek BMI'ye sahip hastaların, enfeksiyona yatkınlığı artıran pro-inflamatuvar bir durum sergilemesi muhtemeldir.

Dahası, daha uzun operasyon süreleri, artan cerrahi karmaşıklığı ve bakteriyel translokasyonu kolaylaştıran yükseltilmiş intrarenal basınçları yansıttığından, enfeksiyon riskinde ek bir artışla ilişkilendirilmiştir. Bu gözlemler, 3.298 üreteroskopinin yer aldığı büyük bir geriye dönük çalışmada BMI, kadın cinsiyeti ve uzatılmış operasyon süresinin postoperatif ateş ve SIRS'ı bağımsız olarak öngördüğünü rapor eden Southern ve ark.'nın (2018) bulgularıyla tutarlıdır. Bu kanıtlar, preoperatif ve intraoperatif bu parametrelerin daha spesifik profilaktik ve perioperatif yönetim stratejilerine rehberlik edebilecek güçlü prediktörler olduğunu doğrulamaktadır(31).

Çalışmamız, yarı rijit URS sonrasında postoperatif enfeksiyöz komplikasyonlar için RPİD'nin öngörücü değerini özel olarak araştırmaktadır. Bu kapsamda çalışmamızda, renal pelviste yüksek HU değerleri ile enfeksiyon arasındaki ilişkiyi doğrulamakla birlikte, RPİD'nin üreteral taş tedavisinde risk sınıflandırması ve kişiye özel perioperatif yönetim için yeni bir prognostik biyobelirteç olarak potansiyelini de öne çıkarmaktayız.

6. SONUÇ

Sonuç olarak, bulgularımız kontrastsız BT'de artmış RPİD'in üreteroskopik taş tedavisini takip eden postoperatif enfeksiyon komplikasyonlarının güçlü bir göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmamızda, kadın cinsiyeti, yüksek VKİ ve daha uzun cerrahi sürenin de enfeksiyon riskinde bağımsız artışla ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, yüksek risk altındaki hastaların belirlenmesi için detaylı bir preoperatif değerlendirilmenin önemini vurgulamakta ve klinisyenlerin erken drenaj ve hedefe yönelik antibiyotik uygulaması gibi kişiselleştirilmiş profilaktik önlemleri devreye sokmasını sağlamaktadır. Bu gözlemleri daha da doğrulamak ve bu hasta grubunda enfeksiyon komplikasyonlarını azaltmaya yönelik stratejileri geliştirmek için gelecekte prospektif araştırmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. De Coninck V, Keller EX, Somani B, Giusti G, Proietti S, Rodriguez-Socarras M, et al. Complications of ureteroscopy: a complete overview. *World J Urol*. 2020 Sep;38(9):2147–66.
2. Veeratterapillay R, Gravestock P, Harding C, Shaw M, Fitzpatrick J, Keltie K, et al. Infection after ureteroscopy for ureteric stones: analysis of 71 305 cases in the Hospital Episode Statistics database. *BJU Int*. 2023 Jan 12;131(1):109–15.
3. Bloom J, Fox C, Fullerton S, Matthews G, Phillips J. Sepsis after elective ureteroscopy. *Canadian Journal of Urology*. 2017;24(5):9017–23.
4. Bhojani N, Miller LE, Bhattacharyya S, Cutone B, Chew BH. Risk Factors for Urosepsis After Ureteroscopy for Stone Disease: A Systematic Review with Meta-Analysis. *J Endourol [Internet]*. 2021 Jul 1 [cited 2025 Feb 22];35(7):991–1000. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33544019/>
5. Reyner K, Heffner AC, Karvetski CH. Urinary obstruction is an important complicating factor in patients with septic shock due to urinary infection. *Am J Emerg Med*. 2016 Apr 1;34(4):694–6.
6. Mariappan P, Loong CW. Midstream urine culture and sensitivity test is a poor predictor of infected urine proximal to the obstructing ureteral stone or infected stones: A prospective clinical study. *Journal of Urology [Internet]*. 2004 [cited 2025 Feb 23];171(6 I):2142–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15126773/>
7. Yuruk E, Tuken M, Sulejman S, Colakerol A, Serefoglu EC, Sarica K, et al. Computerized tomography attenuation values can be used to differentiate hydronephrosis from pyonephrosis. *World J Urol [Internet]*. 2017 Mar 1 [cited 2025 Feb 23];35(3):437–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27369294/>
8. Boeri L, Fulgheri I, Palmisano F, Lievore E, Lorusso V, Ripa F, et al. Hounsfield unit attenuation value can differentiate pyonephrosis from hydronephrosis and predict septic complications in patients with obstructive uropathy. *Sci Rep [Internet]*. 2020 Dec 1 [cited 2025 Feb 23];10(1):18546. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7596071/>
9. Lu X, Hu D, Zhou B. High attenuation value in non-contrast computer tomography can predict pyonephrosis in patients with upper urinary tract stones. *Medicine [Internet]*. 2022 Sep 30 [cited 2025 Feb 23];101(39):e30557. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9524909/>
10. Erdogan A, Sambel M, Caglayan V, Avci S. Importance of the Hounsfield Unit Value Measured by Computed Tomography in the Differentiation of Hydronephrosis and Pyonephrosis. *Cureus [Internet]*. 2020 Nov 24 [cited 2025 Feb 23];12(11):e11675. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7769741/>
11. Glazer K, Brea IJ, Leslie SW, Vaitla P. Ureterolithiasis. *StatPearls [Internet]*. 2024 Apr 20 [cited 2025 Mar 10]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560674/>

12. Aggarwal KP, Narula S, Kakkar M, Tandon C. Nephrolithiasis: molecular mechanism of renal stone formation and the critical role played by modulators. *Biomed Res Int* [Internet]. 2013 [cited 2025 Mar 10];2013. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24151593/>
13. Siener R, Herwig H, Rüdý J, Schaefer RM, Lossin P, Hesse A. Urinary stone composition in Germany: results from 45,783 stone analyses. *World J Urol* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2025 Mar 9];40(7):1813. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9236976/>
14. Singh P, Enders FT, Vaughan LE, Bergstralh EJ, Knoedler JJ, Krambeck AE, et al. Stone Composition Among First-Time Symptomatic Kidney Stone Formers in the Community. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2025 Mar 9];90(10):1356–65. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26349951/>
15. Borghi L, Meschi T, Schianchi T, Briganti A, Guerra A, Allegri F, et al. Urine volume: stone risk factor and preventive measure. *Nephron* [Internet]. 1999 [cited 2025 Mar 10];81 Suppl 1(SUPPL. 1):31–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9873212/>
16. Pak CYC, Sakhaee K, Crowther C, Brinkley L. Evidence justifying a high fluid intake in treatment of nephrolithiasis. *Ann Intern Med* [Internet]. 1980 [cited 2025 Mar 10];93(1):36–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7396311/>
17. Wang K, Ge J, Han W, Wang D, Zhao Y, Shen Y, et al. Risk factors for kidney stone disease recurrence: a comprehensive meta-analysis. *BMC Urol* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2025 Mar 10];22(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35439979/>
18. Karki N, Leslie SW. Struvite and Triple Phosphate Renal Calculi. *StatPearls* [Internet]. 2023 May 30 [cited 2025 Mar 10]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK568783/>
19. Leslie SW, Sajjad H, Nazzal L. Cystinuria. *StatPearls* [Internet]. 2023 May 30 [cited 2025 Mar 10]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470527/>
20. Skolarikos A, Somani B, Neisius A, Jung H, Petřík A, Tailly T, et al. Metabolic Evaluation and Recurrence Prevention for Urinary Stone Patients: An EAU Guidelines Update. *Eur Urol* [Internet]. 2024 Oct 1 [cited 2025 Mar 11];86(4). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39069389/>
21. Geavlete P, Multescu R, Geavlete B. Pushing the boundaries of ureteroscopy: current status and future perspectives. *Nat Rev Urol* [Internet]. 2014 [cited 2025 Mar 10];11(7):373–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24890883/>
22. Öğreden E, Oğuz U, Demirelli E, Benli E, Sancak EB, Gülpinar MT, et al. Categorization of ureteroscopy complications and investigation of associated factors by using the modified Clavien classification system. *Turk J Med Sci* [Internet]. 2016 [cited 2025 Mar 10];46(3):686–94. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27513242/>

23. Hounsfield GN. Computed medical imaging. *Science* (1979) [Internet]. 1980 [cited 2025 Mar 10];210(4465):22–8. Available from: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.6997993>
24. Goldman LW. Principles of CT and CT technology. *J Nucl Med Technol* [Internet]. 2007 Sep [cited 2025 Mar 10];35(3):115–28. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17823453/>
25. Mazonakis M, Damilakis J. Computed tomography: What and how does it measure? *Eur J Radiol* [Internet]. 2016 Aug 1 [cited 2025 Mar 10];85(8):1499–504. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26995675/>
26. Garg M, Johnson H, Lee S min, Rai BP, Somani B, Philip J. Role of Hounsfield Unit in Predicting Outcomes of Shock Wave Lithotripsy for Renal Calculi: Outcomes of a Systematic Review. *Curr Urol Rep* [Internet]. 2023 Apr 1 [cited 2025 Mar 10];24(4):173–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36802317/>
27. Bone RC, Sibbald WJ, Sprung CL. The ACCP-SCCM Consensus Conference on Sepsis and Organ Failure. *Chest*. 1992 Jun 1;101(6):1481–3.
28. Singer M, Deutschman CS, Seymour C, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* [Internet]. 2016 Feb 23 [cited 2025 Mar 11];315(8):801–10. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2492881>
29. Fleischmann-Struzek C, Mellhammar L, Rose N, Cassini A, Rudd KE, Schlattmann P, et al. Incidence and mortality of hospital- and ICU-treated sepsis: results from an updated and expanded systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2025 Mar 10];46(8):1552–62. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32572531/>
30. Seymour CW, Gesten F, Prescott HC, Friedrich ME, Iwashyna TJ, Phillips GS, et al. Time to Treatment and Mortality during Mandated Emergency Care for Sepsis. *N Engl J Med* [Internet]. 2017 Jun 8 [cited 2025 Mar 10];376(23):2235–44. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28528569/>
31. Southern JB, Higgins AM, Young AJ, Kost KA, Schreiter BR, Clifton M, et al. Risk Factors for Postoperative Fever and Systemic Inflammatory Response Syndrome After Ureteroscopy for Stone Disease. *J Endourol* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2025 Feb 25];33(7):516–22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30569755/>
32. Haas CR, Li G, Hyams ES, Shah O. Delayed Decompression of Obstructing Stones with Urinary Tract Infection is Associated with Increased Odds of Death. *J Urol* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2025 Feb 25];204(6):1256–62. Available from: <https://www.auajournals.org/doi/10.1097/JU.0000000000001182>
33. Blackwell RH, Barton GJ, Kothari AN, Zapf MAC, Flanigan RC, Kuo PC, et al. Early Intervention during Acute Stone Admissions: Revealing “The Weekend Effect” in Urological Practice. *J Urol* [Internet]. 2016 Jul 1 [cited 2025 Feb 25];196(1):124–30. Available from: <https://www.auajournals.org/doi/10.1016/j.juro.2016.01.056>
34. Mirzazadeh M, Xu R, O’Connor C, Thakker PU. Renal Pelvis Urine Sampling in Patients with Obstructed, Infected Ureterolithiasis: A Retrospective Quality

Improvement Initiative. <https://home.liebertpub.com/end> [Internet]. 2025 Jan 16 [cited 2025 Feb 25]; Available from: <https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/end.2024.0179>

35. Basmaci I, Bozkurt IH, Sefik E, Celik S, Yarimoglu S, Degirmenci T. A novel use of attenuation value (Hounsfield unit) in non-contrast CT: diagnosis of urinary tract infection. *Int Urol Nephrol* [Internet]. 2018 Sep 1 [cited 2025 Feb 23];50(9):1557–62. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11255-018-1945-3>
36. Basmaci I, Sefik E. A novel use of attenuation value (Hounsfield unit) in non-contrast CT: diagnosis of pyonephrosis in obstructed systems. *Int Urol Nephrol* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2025 Feb 23];52(1):9–14. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11255-019-02283-2>
37. Liu D, Liu J, Li Z, Ge C, Guo H, Song S, et al. The association between renal pelvis urine density and the risk of severe infectious complications in patient with symptom-free hydronephrosis after shock wave lithotripsy: a multi-center prospective study. *Urolithiasis* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Feb 23];52(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38683224/>
38. Caglar U, Dizdaroglu C, Yusuf R, Aksu UC, Ayranci A, Sarilar O, et al. Association Between Renal Pelvis Urine Density and the Risk of Infectious Complications after Retrograde Intrarenal Surgery. *J Endourol* [Internet]. 2025 [cited 2025 Feb 27]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39909481/>