

## Our experience of retrograde intrarenal surgery in the treatment of upper urinary tract stones

Üst üriner sistem taşları tedavisinde retrograd intrarenal cerrahi deneyimlerimiz

Yasin Yitgin<sup>1</sup> , Ayhan Karaköse<sup>1</sup> , Ekrem Akdeniz<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> İstinye University, Faculty of Medicine, Department of Urology, Istanbul, Turkey

<sup>2</sup> Gazi Hospital, Department of Urology, Samsun / Turkey

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmada böbrek veya proksimal üreter taşı nedeniyle retrograd intrarenal cerrahi (RIRC) uyguladığımız hastaların sonuçlarını değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** Mart 2019 ile Mayıs 2020 tarihleri arasında böbrek ve proksimal üreter taşlarına yönelik RIRC uygulanan 99 hastanın demografik, klinik, operatif ve postoperatif verileri retrospektif olarak değerlendirildi. Tüm hastalara kontrastsız bilgisayarlı tomografi yapılarak taş lokalizasyonu ve taş boyutu değerlendirildi. Postoperatif kontrolde, radyolojik olarak taş olmaması veya 2 mm ve altı fragmanlar taşsızlık olarak kabul edildi.

**Bulgular:** Çalışmaya yaş ortalaması  $44,9 \pm 13,1$  yıl olan toplam 99 hasta alındı. Hastaların 60'ı (60,6%) erkek ve 39'u (39,4%) kadındı. 48 (%48,4) hastaya sağ, 50 (%50,5) hastaya sol ve bir (%1,1) hastaya bilateral RIRC operasyonu yapıldı. 78 (% 78,8) hastanın taşı böbrekte iken, 21 (% 21,2) hastanın taşı proksimal üreterdeydi. Ortalama taş büyüklüğü  $18,5 \pm 6,9$  mm ve ortalama ameliyat süresi  $70,6 \pm 23,8$  dakika olarak bulundu. Ameliyat sırasında ve sonrasında hastalarda majör bir komplikasyon gelişmedi. Toplam 90 hastada taşsızlık sağlandı ve genel başarı oranımız % 90,9 olarak bulundu.

**Sonuç:** Gelişen teknoloji ve artan deneyim ile birlikte RIRC üst üriner sistem taşlarının tedavisinde düşük komplikasyon ve yüksek taşsızlık oranları ile oldukça başarılı bir tedavi yöntemi olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** *Fleksibl üreterorenoskopi, retrograd intrarenal cerrahi, üst üriner sistem taş hastalığı*

### ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this study was to evaluate results for patients with renal or proximal ureter stone disease and undergoing retrograde intrarenal surgery (RIRS).

**Material And Methods:** Demographic, clinical, operative and postoperative datas from 99 patients who underwent RIRS for upper urinary tract stones between March 2019 and May 2020 were analyzed retrospectively. Non-contrast computed tomography (CT) was routinely performed on all patients. Stone location and size were assessed using CT. Achieving stone-free status or residual stone size  $\leq 2$  mm were regarded as operational success.


*This study was approved by the local ethics committee (Approval Number: 76461883-929 / May 29, 2020). All research was performed in accordance with relevant guidelines/regulations, and informed consent was obtained from all participants.*

**Corresponding Author:** Yasin Yitgin, İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi, Süleyman Demirel Cd. No:1 34517, Esenyurt / İstanbul, Turkey

**Tel:** +90 212 979 40 00/1009 **e-mail:** yasinyitgin@hotmail.com

**Received:** January 17, 2021 - **Accepted:** January 28, 2021



*This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.* 

**Results:** RIRS was performed on 99 patients, 60 (60.6%) men and 39 (39.4%) women, with a mean age of  $44.9 \pm 13.1$  years. RIRS was applied to the right unit in 48 patients and to the left in 50. The procedure was performed on both sides in the same session in one case. The stone was in the kidney in 78 patients and in the proximal ureter in 21. The mean stone burden was  $18.5 \pm 6.9$  mm, and the mean operative time was  $70.6 \pm 23.8$  minutes. All patients were discharged on the first postoperative day. No complications occurred during surgery or the postoperative period. The stone free rate was 90.9%.

**Conclusion:** We believe that the RIRS procedure is a minimally invasive technique that can be used instead of percutaneous nephrolithotomy as experience increases and technology advances.

**Keywords:** Flexible ureterorenoscopy, retrograde intrarenal surgery, upper urinary tract stone

## GİRİŞ

Ülkemizde üriner sistem taş hastalığı %14,8 oranında görülmektedir ve Türkiye taş kuşağında olan ülkeler arasında yer almaktadır (1). Üriner sistem taş hastalığı tedavisinde temel amaç minimal morbidite ile maksimum taşsızlık sağlamaktır. Teknolojideki gelişmelere paralel olarak üst üriner sisteme (ÜÜS) endoskopik ulaşım daha kolay hale gelmiş ve bu amaçla kullanılan fleksibl üreteroskopi (f-URS) cihazı sayesinde proksimal üreter ve böbrek taşlarının tedavisinde retrograd intrarenal cerrahi (RIRC) işlemi popüler hale gelmiştir (2). Geliştirilen bu ince, bükülebilir ve yüksek görüntü kalitesine sahip üreterorenoskoplar sayesinde böbreğin her noktasına ulaşmak kolaylaşmış ve bunun sonucunda RIRC yönteminin başarı oranı artarak RIRC'nin kullanım endikasyonları genişlemiştir (3, 4). Önceki çalışmalarda, RIRC için 2 cm'den büyük böbrek taşlarında taşsızlık oranı %91 ve Modifiye Clavien 3 üzeri komplikasyon oranı %4,5 olarak bildirilmiştir (5-7).

Bu çalışmadaki amacımız ÜÜS taşlarına yönelik gerçekleştirdiğimiz RIRC sonuçlarımızı değerlendirmek ve bulgularımızı literatür eşliğinde sunmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışma için gerekli etik kurul onayı (Karar No: 76461883-929 / 29.05.2020) alındıktan sonra, Mart 2019-Mayıs 2020 tarihleri arasında ÜÜS taş hastalığı nedeniyle f-URS kullanılarak RIRC uygulanan hastaların dataları retrospektif olarak değerlendirildi. Hastalardan standart olarak ayrıntılı hikaye, serum biyokimyası, tam idrar tetkiki ve idrar kültürü alındı. Tüm hastalara preoperatif kontrastsız bilgisayarlı tomografi yapılarak taş lokalizasyonu ve taş boyutu değerlendirildi.

Çalışmaya 18-75 yaş arası hastalar dahil edildi. 75 yaş üzeri ve 18 yaş altı, eş zamanlı distal veya orta üreter taşı olan, ameliyat öncesi idrar kültüründe üreme olan ve soliter böbreği olan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

## Cerrahi Teknik

Tüm operasyonlar genel anestezi altında ve dorsal litotomi pozisyonunda yapıldı. Üretere sistoskopi yardımıyla floroskopi kontrolünde güvenlik amaçlı kılavuz tel (0,035 inch) yerleştirildi. Daha sonra semi-rijid URS (Ultrathin Ureterorenoscope 4,5/6,5 Fr, Richard Wolf GmbH, Knittlingen, Almanya) ile ikinci bir kılavuz tel eşliğinde üreteral orifisten girilerek üreter endoskopik olarak incelendi ve olası distal ve orta üreter patolojileri ekarte edildi. Distal üreter darlığı olan hastalara balon dilatasyon uygulandı. Takiben üretere ikinci kılavuz tel yerleştirildi. Floroskopik kontrol altında ikinci kılavuz tel üzerinden 7,95 fr süperslim f-URS (URF-P7, Olympus, USA) kaydırılarak proksimal üretere veya üreteropelvik bölgeye yerleştirildi. 15 mm ve üzeri taşı olan hastalarda ve işlem süresinin uzayabileceğini ön gördüğümüz vakalarda 10,7 fr üreteral erişim kılıfı (Cook®, Bloomington, IN, USA) konuldu. Erişim kılıfı planladığımız tüm hastalara başarı ile takıldı. Kılavuz kateter dışarı alınarak endoskopik olarak taş bulundu ve lazer litotriptör ile dusting yöntemine uygun taş fragmentasyonu gerçekleştirildi. Taş fragmentasyonu 270 veya 365 mikrometre holmium:yağ lazer probu kullanılarak, 1,0-1,5 J ve 5-10 Hz enerji aralığında yapıldı. Tüm hastalara işlem sonunda JJ kateter konuldu. Ameliyat sonrası 2-4 hafta arasında direk üriner sistem grafisi (DÜSG) ile kontrol yapılarak JJ kateter çıkarıldı. Maliyet hesabı göz önünde tutularak postoperatif dönemde sadece şüpheli DÜSG bulgusu olan ve semiopak taşları olan hastalara BT çekildi. BT'de veya DÜSG'te taşsızlık görülmesi veya 2 mm ve altı fragmanlar cerrahi başarı olarak kabul edildi.

Çalışmamızda hastaların sosyo-demografik özellikleri, taşın lokalizasyonu ve boyutu, operasyon süresi, floroskopi süresi, JJ kateter kalma süresi, hastanede yatış süresi, taşsızlık durumu ve komplikasyon oranları değerlendirilmiştir. Araştırma verileri incelenirken SPSS 22.0 (IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.) programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı veriler sürekli değişkenler için ortalama (standart sapma) ve kategorik değişkenler için n (%) olarak sunulmuştur. Ayrıca sürekli değişkenlerin minimum ve maksimum değerleri parantez içerisinde belirtilmiştir. Çalışmamız ilgili yönergelere ve yönetmeliklere (Helsinki Deklerasyonu ve Uluslararası İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzları) uygun olarak yürütülmüş ve tüm hastalardan işlem öncesi ayrıntılı onam belgesi alınmıştır.

## BULGULAR

Çalışmamıza alınan hastaların yaş ortalaması  $44,9 \pm 13$  yıl (20-74) iken bu hastaların 60'ı (60,6%) erkek ve 39'u (39,4%) kadın hastaydı. 21 (%21,2) hastanın taşı proksimal üreterde, 14 (%14,1) hastanın taşı alt kalikte, 57 (%57,6) hastanın taşı orta kaliks- pelviste ve 7 (%7,1) hastanın taşı üst kaliksteydi. Hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Çalışmamızda ortalama taş boyutu  $18,5 \pm 6,9$  mm (7-35), ortalama ameliyat süresi  $70,6 \pm 23,8$  dakika (40-125) ve ortalama floroskopi süresi  $5,7 \pm 4,4$  saniye (1-20) olarak bulundu. Distal üreter darlığı düşündüğümüz 11 (%11,1) hastaya balon dilatasyon uygulanarak üretero-vezikal bölge dilate edildi. 31 erkek ve 14 kadın olmak üzere toplam 45 (%45,4) hastaya 10,7 fr üreteral erişim kılıfı konuldu. Tüm hastalar ameliyat sonrası birinci gün hastaneden taburcu edildi. Modifiye Clavien Derecelendirme Sistemi baz alınarak yapılan komplikasyon değerlendirmesinde hastalarımızda Grade 3 ve üzeri bir komplikasyon gelişmediği görüldü (Tablo 2). En ciddi komplikasyonumuz antibiyotik gerektiren üriner sistem enfeksiyonuydu. Taburculuk sonrası 24 saat ve sonrası dönemde toplam sekiz (%8,1) hastada üriner sistem enfeksiyonu izlendi. Ayaktan tarafımıza başvuran bu hastalara ampirik seftriakson tedavisi başlandı, kontrol idrar ve kan kültürü alındı. 5 hastanın idrar kültüründe üreme oldu. Antibiyogram sonucuna göre hastalara uygun antibiyotik tedavisine geçildi ve bu hastalara hastanede yatış gerekmedi. Postoperatif dönemde JJ kateter kalma süresi  $18,2 \pm 4,7$  (10-27) gündü. Hastaların radyolojik kontrollerde taşsızlık oranı DÜSG veya BT ile %90,9 olarak saptandı. Taş lokalizasyonuna göre taşsızlık oranlarımız sırasıyla üst kalikte %100, orta kaliks-renal pelviste %93, alt kalikte %84 ve proksimal üreterde %96 olarak bulundu (Tablo 2). Toplam 9 (%9,1) hastada rest taş kaldı. Rest taş sebepleri; 2 hastada kanama nedeniyle görüntü kalitesinin bozulması, 2 hastada at nalı böbrek olması, 1 hasta kifoskolyoz bulunması ve 4 hastada teknik nedenlerdi.

**Tablo 1.** Hastaların demografik ve klinik verileri

Hasta sayısı (n)	99
Yaş (yıl, min -maks)	$44,9 \pm 13,1$ (20 - 74)
Cinsiyet (n, %)	
Erkek	60 (%60,6)
Kadın	39 (%39,4)
Taş boyutu (mm, min - maks)	$18,5 \pm 6,9$ (7 - 35)
Yön (n, %)	
Sağ	48 (%48,4)
Sol	50 (%50,5%)
Bilateral	1 (%1,1)
Taş lokalizasyonu (n, %)	
Üst kaliks	7 (%7,1%)
Orta kaliks - Pelvis	57 (%57,6)
Alt kaliks	14 (%14,1)
Proksimal üreter	21 (%21,2)

**Tablo 2.** Operatif ve postoperatif sonuçlar

Cerrahi süre (dakika, min - maks)	70,6 ± 23, 8 (40 - 125)
Floroskopi süresi (saniye, min - maks)	5,7 ± 4,4 (1 - 20)
Üreteral dilatasyon (n, %)	11 (%11,1)
Taşsızlık oranı (n, %)	90 (%90,9)
Lokalizasyonuna göre taşsızlık oranları (%)	
Üst kaliks	%100
Orta kaliks - Pelvis	%93
Alt kaliks	%84
Proksimal üreter	%96
JJ stent süresi (gün, min – maks)	18,2 ± 4,7 (10 - 27)
Komplikasyon oranları*	
Komplikasyon yok	55 (%55,5)
<b>Grade I</b>	
İnvaziv işlem gerekmeyen hematüri	11 (%11,1)
Antibiyotik gerektirmeyen ateş yüksekliği	9 (%9,1)
Yan ağrısı	8 (%8,1)
Minimal mukozal hasar	8 (%8,1)
<b>Grade II</b>	
Antibiyotik gerektiren üriner enfeksiyon	8 (%8,1)

\*Modifiye Clavien Sistemi'ne göre

## TARTIŞMA

Yakın zamana kadar 2 cm'den küçük böbrek taşlarının tek alternatif tedavisi vücut dışı şok dalga litotripsisi (SWL) olmuştur (8). Yapılan çalışmalarda SWL ile perkütan nefrolitotomi (PNL) ve f-URS ile karşılaştırıldığı zaman, SWL'nin bu iki cerrahi tekniğe göre tüm komplikasyon oranlarının daha düşük ve taşsızlık oranının benzer olduğu bulunmuştur (2, 9-11). Günümüzde büyük böbrek taşlarının tedavisinde altın standart yöntem olan PNL, gelişen ve değişen teknolojiye rağmen popülerliğini sürdürmektedir (2). PNL'nin taşsızlık oranları yüksek olsa da SWL ve f-URS'ye göre komplikasyon oranı daha yüksektir. PNL'nin %10,8 oranında ateş, %7 oranında kan transfüzyonu, %1,5 oranında torasik komplikasyonlar, %0,5 oranında sepsis, %0,4 oranında organ hasarı, %0,2 oranında ürinom gibi majör komplikasyonları vardır ve PNL'ye bağlı ölüm oranı %0,05'dir (12-14).

ÜÜS taş hastalığının tedavisinde gelişen teknoloji ile birlikte f-URS güçlü bir alternatif tedavi yöntemi haline gelmiştir. İşlemin başarısı oldukça yüksek olmakla birlikte f-URS ile RIRC işleminde başarı taşın lokalizasyonuna göre değişim göstermektedir. Yapılan bir çalışmada taşsızlık oranları üst pol için %100, orta kısım için %95,8 ve alt pol için %90,9 olarak bildirilmiştir (14). Çalışmamızda Tablo 2'de görüldüğü gibi toplam 78 böbrek taşına RIRC yapılmıştır ve taşsızlık oranları sırasıyla üst kalikte %100, orta kaliks-renal pelviste %93 ve alt kalikte %84 olarak bulunmuştur. Diğer çalışmalar ile karşılaştırdığımız zaman genel taşsızlık oranımızın düşük çıkmasının sebebi, çalışmamızda alt kaliks taşlı hasta sayısı ile genel taş yükünün fazla olmasına ve referans rezidü taş boyutunu 2 mm üzerini almamıza bağlamaktayız.

Yapılan çalışmalarda f-URS öncesi rutin JJ stent konulmasının işlem sırasında taş fragmentasyonunu kolaylaştırdığı ve intraoperatif komplikasyonları azalttığı gösterilse de bu işlemin standart olarak gerekli olmadığı belirtilmiştir (15, 16). Çalışmamızda hiçbir hastaya RIRC öncesi JJ stent takılmamıştır ve bu durum cerrahi sonuçlarımızı etkilememiştir.

Literatürde üriner sistem taş hastalığı tedavisinde RIRC'in genel komplikasyon oranı % 9-25 arası gösterilmiştir. Bu komplikasyonların büyük çoğunluğunun minör olduğu ve müdahale gereksinimlerinin olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca üreteral avülziyon ve darlık gibi major komplikasyonların nadir görüldüğü vurgulanmıştır (17-20). İçeriği çalışmamıza benzer şekilde olan, Baran ve ark.'nın yapmış olduğu 280 hastalık çalışmada sadece bir hastada üreter yaralanması (Grade 3) görülmüş ve hasta açık cerrahi ile başarılı bir şekilde tedavi edilmiştir (21). Yalçın ve ark. ise alt pol böbrek taşı nedeniyle f-URS yaptıkları hastalarda majör komplikasyon görülmediğini bildirmiştir (22). Bizim çalışmamızda da cerrahi müdahale gerektirecek majör

komplikasyon izlenmemiştir. Çalışmamız majör komplikasyon oranları açısından ülkemizde yapılan diğer çalışmalarla benzer özellik göstermektedir (6, 21, 22).

Yapılan çalışmalarda RIRC komplikasyonu için önemli olan diğer bir konu RIRC'in postoperatif sepsis riskini arttırdığına yöneliktir. Ayrıca RIRC'in akut böbrek hasarına sebep olabilecek şekilde intrarenal pelvis basıncı artırdığı vurgulanmıştır. Normalde intrarenal pelvis basıncının sıfır ile birkaç cm H<sub>2</sub>O arasında değiştiği ve 13,6-27,2 cm/H<sub>2</sub>O basınç aralığında piyelovenöz geri akış meydana gelebileceği belirtilmiştir. Ek olarak irrigasyon sıvısının perfüzyon akımının 50-150 ml/dk arasında olması gerektiği ve intrarenal pelvis basıncının maksimum değerinin 40,8 cm/H<sub>2</sub>O altında olması gerektiği önerilmiştir (23). Literatürde üreteral erişim kılıfı kullanımı ile intrarenal pelvis basıncının düşük tutulabileceğini gösteren çalışmalar vardır (24, 25). Yapılan çalışmalarda erişim kılıfı kullanımının komplikasyon oranlarını azalttığı belirtilmiş olsa da halen literatürde erişim kılıfı kullanımı tartışma konusudur (26,27). Her ne kadar 3. basamak hastanelerde cerrahi için uygun ortam ve ekipman açısından optimal şartlar sağlanabilse de periferik bölgelerde bu tür cerrahilerde ciddi zorlukların yaşandığı aşikardır. Ülkemizde mevcut şartlarda her hastada erişim kılıfı kullanılması ekonomik açıdan mümkün görülmemektedir. Çalışmamızda tüm hastalara erişim kılıfı kullanılmamıştır. Ayrıca hastaların ameliyat esnasında pelvis basınçları ölçülmemiştir. Bu nedenle RIRC ve postoperatif sepsis ilişkisi hakkında yorum yapmamız doğru değildir ve bu durum çalışmamızın eksik yönüdür.

## SONUÇ

RIRC işlemi cerrahi deneyim gerektiren, yeterli donanım varlığında ve uygun taşların tedavisinde güvenle uygulanabilen, yüksek taşsızlık oranı, kısa hastanede kalış süresi ve düşük komplikasyon oranıyla günümüzde tercih sebebi olan minimal invaziv ve etkin bir yöntemdir. Gelişen teknoloji ve artan tecrübe ile birlikte RIRC endikasyonlarının genişleyeceğini ve daha kompleks taşlara başarı ile RIRC işleminin uygulanacağını düşünüyoruz.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için mali destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**Etik Kurul:** Bu çalışma için yerel etik kuruldan onay alınmıştır (Karar No: 76461883-929/29.05.2020). Çalışma protokolünde, Helsinki Bildirgesi etik kuralları takip edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Tefekli A, Tok A, Altundere F, et al. Lifestyle and nutritional habits in urinary stone patients. Turk J Urol 2005;31:113-8.
2. Türk C, Petřík A, Sarica K, et al. EAU guidelines on interventional treatment for urolithiasis. Eur Urol 2016;69:475-482.
3. Ünsal A, Reşorlu B. Retrograd İntrarenal Cerrahi. Endoüroloji Bülteni 2014;7:147-151.
4. Karakose A, Aydogdu O, Atesci YZ. The use of the amplatz sheath in percutaneous nephrolithotomy: does amplatz sheath size matter? Curr Urol 2013;7:127-131.
5. Wendt-Nordahl G, Mut T, Krombach P, et al. Do new generation flexible ureterorenoscopes offer a higher treatment success than their predecessors? Urol Res 2011;39:185-188.
6. Binbay M, Yuruk E, Akman T, et al. Is there a difference in outcomes between digital and fiber optic flexible ureterorenoscopy procedures? J Endourol 2010;24:1929-34.
7. Geraghty R, Abourmarzouk O, Rai B, et al. Evidence for Ureterorenoscopy and Laser Fragmentation (URSL) for Large Renal Stones in the Modern Era. Curr Urol Rep 2015;16(8):54.
8. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, et al. Guidelines on urolithiasis. Eur Urol 2001;40:362-71.
9. Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R, et al. Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. J Urol 2005;173:2005-9.
10. Karakose A, Aydogdu O, Atesci YZ. Does the Use of Smaller Amplatz Sheath Size Reduce Complication Rates in Percutaneous Nephrolithotomy? J Urol 2014;11:1752-6.

11. Lingeman JE, Coury TA, Newman DM, et al. Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1987;138:485-90.
12. Seitz C, Desai M, Häcker A, et al. Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy. *Eur Urol* 2012;61:146-58.
13. Karakose A, Atesci YZ, Aydogdu O. The stone formation in the Memotherm urethral stent implantation area: Is it a rare complication? *Can Urol Assoc J* 2014;8:3-4.
14. Perlmutter AE, Talug C, Tarry WF, Zaslau S, Mohseni H, Kandzari SJ. Impact of stone location on success rates of endoscopic lithotripsy for nephrolithiasis. *Urology* 2008;71:214-7.
15. Assimos A, Crisci A, Culkin D, et al. Preoperative JJ stent placement in ureteric and renal stone treatment: results from the Clinical Research Office of Endourological Society (CROES) ureteroscopy (URS) Global Study. *BJU Int* 2016;117:648-54.
16. Karakose A, Yüksel MB. Üreteroskopik üriner taş hastalığı cerrahisinde malzemelerin tekrar kullanımının işlem maliyetine etkisinin analizi. *Yeni Üroloji Dergisi* 2012;7:21-25.
17. Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, et al. 2007 Guideline for the management of ureteral calculi. *Eur Urol* 2007;52:1610.
18. Geavlete P, Georgescu D, Niță G, et al. Complications of 2735 retrograde semirigid ureteroscopy procedures: a single-center experience. *J Endourol* 2006;20:179.
19. Castro PE, Osther PJS, Jinga V et al. Differences in ureteroscopic stone treatment and outcomes for distal, mid-, proximal, or multiple ureteral locations: the Clinical Research Office of the Endourological Society ureteroscopy global study. *Eur Urol* 2014;66:102.
20. Serter S, Sahin E, Yildirim UM, et al. Unenhanced computed tomography findings of renal papillae in patients with a ureteral stone. *Clin Invest Med* 2016;39:275-18.
21. Baran Ö, Atan A, Aykaç A, et al. Üst üriner sistem taşlarında taş büyüklüğüne göre fleksibl üreterorenoskopinin etkinliği. *Yeni Üroloji Dergisi* 2016;11(3):20-27.
22. Yalçın S, Karşıyakalı N, Kaya E, et al. Alt Pol Böbrek Taşlarının Tedavisinde Şok Dalga Litotripsi ve Retrograd İntrarenal Cerrahi Etkinliğinin Karşılaştırılması: Tek Merkez, Vaka Kontrol Çalışması. *Yeni Üroloji Dergisi* 2020;15(2):127-134.
23. Tokas T, Skolarikos A, Herrmann TRW, et al. Pressure matters: intrarenal pressures during normal and pathological conditions, and impact of increased values to renal physiology. *World J Urol* 2019;37:125-131.
24. Karakose A, Alp T, Güner ND, et al. Genel üroloji pratiğimizde androlojik olguların yeri. *Turk J Urol* 2010;36:49-54.
25. Tokas T, Skolarikos A, Herrmann TRW, et al. Pressure matters 2: intrarenal pressure ranges during upper tract endourological procedures. *World J Urol* 2019;37:133-42.
26. Shvero A, Herzberg H, Zilberman D, et al. It safe to use a ureteral access sheath in an unstented ureter? *BMC Urol* 2019;19(1):80.
27. Lima A, Reeves T, Geraghty R, et al. Impact of ureteral access sheath on renal stone treatment: prospective comparative non-randomised outcomes over a 7-year period. *World J Urol*. 2020;38(5):1329-33.