

Orjinal Araştırma Makalesi/ Original Paper

## Flexible Üreterorenoskopide Erişim Kılıfının Kullanımı Vazgeçilmez mi?

### Is It Essential to Use The Access Sheath In Flexible Urethrorenoscopy?

Müslüm ERGÜN<sup>1</sup>, Süleyman SAĞIR<sup>2</sup>\*

<sup>1</sup> İstanbul Atlas Üniversitesi Üroloji Kliniği, İstanbul, TÜRKİYE.

<sup>2</sup> İslahiye Devlet Hastanesi Üroloji Kliniği, İstanbul, TÜRKİYE.

\* Sorumlu yazar: Süleyman SAĞIR; E-mail: [dr.sagioglu414@gmail.com](mailto:dr.sagioglu414@gmail.com).

#### ÖZET

**Amaç:** Çalışmamızda erişim kılıflı flexible üreteroskopi ve erişim kılıfsız Flexible-URS kullanımının etkinlik ve güvenilirliklerini karşılaştırmayı amaçladık.

**Materyal ve Metot:** Böbrek pelvisinde, orta ve üst kalikte toplam taş yükü 0,8 ile 1,5 cm<sup>3</sup> arasında olan ve üreteroskopik taş cerrahisi yapılan toplam 70 vakanın verileri geriye dönük retrospektif olarak değerlendirildi. Üreteral erişim kılıfsız F-URS (n=32) ve üreteral erişim kılıflı F-URS (n=38) uygulanan hastaların verileri retrospektif olarak incelendi. Gruplar arasında stone-free oranları, ameliyat süreleri, floroskopiye maruziyet süresi, kan kaybı ve komplikasyonlar açısından karşılaştırma yapıldı.

**Bulgular:** Toplam taş yükü 1.5 cm<sup>3</sup> ve altında olan 70 hastanın 32'inde (%45,7) erişim kılıfsız F-URS yapılırken, 38 (%54,3) hastaya ise erişim kılıflı F-URS yapıldı. Ortalama operasyon süresi erişim kılıfsız F-URS grubunda 98,42±8,12 dk, erişim kılıflı F-URS grubunda ise 101,23±9,08 dk idi ve istatistiksel olarak anlamlı değildi (p=0.303). Ameliyat sonrası 1. gün ve 1. ay takipte stone-free oranları erişim kılıfsız F-URS grubunda sırasıyla %81,48 ve %85,18 iken, erişim kılıflı F-URS grubunda ise %81,25 ve %87,5 olup iki grup arasında stone-free başarıları yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p=0,896 ve p=0,674).

**Sonuç:** Erişim kılıfsız F-URS ile erişim kılıflı F-URS kıyaslandığında benzer ameliyat sürelerine, benzer başarı ve komplikasyon oranlarına sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Böbrek Taşı, Erişim Kılıfı, Flexible, Üreteroskopi.

#### ABSTRACT

**Objective:** This study, we aimed to compare the efficacy and safety of F-URS with Access sheath and F-URS without Access sheath.

**Material and Method:** The data of 70 patients who underwent ureteroscopic stone treatment with a total stone load between 0.8 and 1.5 cm<sup>3</sup> in the renal pelvis, middle and upper calyx were evaluated retrospectively. The data of patients who underwent Flex-URS without ureteral Access sheath (n=32) and F-URS with ureteral Access sheath (n=38) were reviewed retrospectively. The groups were compared in terms of stone-free rates, duration of operation, exposure to fluoroscopy, decrease in hemoglobin and complications.

**Results:** F-URS without Access sheath was performed in 32 (45.7%) of 70 patients with a total stone burden of 1.5 cm<sup>3</sup> or less, while F-URS with access sheath was performed in 38 (54.3%) patients. The mean operation time was 98.42±8.12 min in the F-URS without Access sheath group, and 101.23±9.08 min in the F-URS group with the access sheath, and was not statistically significant (p=0.303). The stone-free rates at postoperative 1 day and 1 month follow-up were 81.48% and 85.18% in the F-URS without access sheath group, respectively, while it was 81.25% and 87.5% in the F-URS group with the Access sheath, and stone-free rates were found between the two groups with no statistically significant difference in terms of success (p=0.896 and p=0.674).

**Conclusion:** F-URS without access sheath and F-URS with Access sheath have similar operative times, similar success and complication rates.

**Keywords:** Kidney Stone, Access Sheath, Flexible, Ureteroscopy.

## GİRİŞ

Son yıllarda böbrek taşlarının tedavisinde flexible üreteroskopi (F-URS) giderek önemi artan bir seçenek haline geldi. F-URS işlemi esnasında ağırlıklı olarak kullanılan üreteral erişim kılıfının taşsızlık oranı üzerindeki etkisi ve olası gelişen komplikasyonları üzerinde yapılan çeşitli çalışmalar netice-

sinde üreteral erişim kılıfsız F-URS gibi alternatif yöntemleri gündeme getirmiştir. Üreteral erişim kılıfları, taşın çıkarılmasını kolaylaştırmak, görüntü kalitesini artırmak ve düşük intrarenal basıncı sağlamak için yaygın olarak kullanılır (Cooper ve ark., 2020). Erişim kılıfı, lazerle parçalanmış küçük taş parçalarının irrigasyon sıvısının çıkışıyla pasif olarak ortadan kaldırılmasına izin verme ve böbrek

toplayıcı sisteme çoklu giriş ve yeniden erişim sağlama kolaylığına da sahiptir (Traxer ve ark., 2015). Avantajlarının yanında, erişim kılıfının kullanılması üreter duvarı iskemisine ve üreter yırtıklarına neden olabilir ve potansiyel olarak postoperatif üreteral darlık riskinde artma gibi dezavantajları da olabilir (Kourambas ve ark. 2001; Rehman ve ark., 2003; Auge ve ark., 2004; Stern ve ark., 2007). Yapılan çalışmalarda erişim kılıfsız F-URS'nin taşsızlık başarısı, intraoperatif ve yakın postoperatif komplikasyon açısından erişim kılıflı F-URS sonuçları ile aynı olduğunu bildirmişlerdir (Kourambas ve ark., 2001). Bununla birlikte bazı yazarlar taşsızlık başarısının erişim kılıflı F-URS'de daha yüksek olduğunu bildirmişleridir (L'Esperance ve ark., 2005).

Bu çalışmada, erişim kılıfsız F-URS ile erişim kılıflı F-URS sonuçlarını karşılaştırarak klinik deneyimlerimizi aktarmaya çalıştık.

#### MATERYAL ve METOT

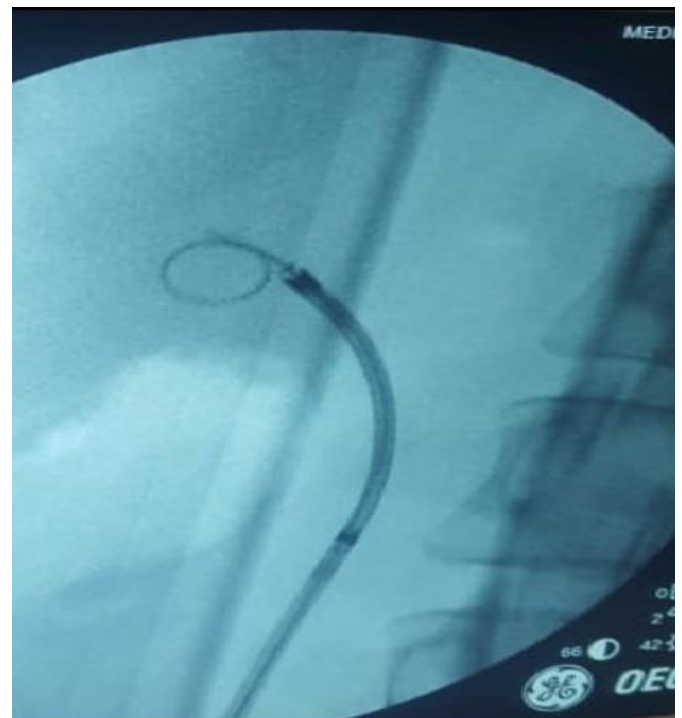
Çalışmamız Eylül 2019 ile Ağustos 2021 tarihleri arasında toplam taş yükü büyüklüğü 0,8 cm<sup>3</sup> ile 1,5 cm<sup>3</sup> arasında değişen böbrek pelvisi, orta ve üst kaliks taşlarının tedavisi için üreteral erişim kılıfsız F-URS (n = 32) ve üreteral erişim kılıflı F-URS (n = 38) cerrahi işlemi yapılan vakaların verileri retrospektif olarak değerlendirildi. 15 yaşından küçük, soliter böbrekli, at nalı böbrek anomalisi, kaliksiyel kist taşı mevcudiyeti, perkütan cerrahi uygulaması, ESWL uygulaması, geçirilmiş retroperitoneal cerrahi öyküsü, alt kaliks taşı olanlar ve toplam taş yükü 1.5 cm<sup>3</sup>'den büyük olan vakalar çalışmaya dahil edilmedi. Üst üriner sistem ve hastadaki taşın özellikleri (taş ebatı ve sayısı, taşın bulunduğu konum), yapılan işlemin süresi ve operasyon sonrası bulgular (taşsızlık oranı, hastanede yatış süresi) ile beraber intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar not edildi. Taşın ebadı, kontrastsız üst abdomen tomografisi (BT) ile tespit edilen en uzun çap olarak tanımlandı.

Tüm hastaların ameliyat öncesi tam idrar tetkiki, idrar kültürü, serum hemogram ve biyokimyası

(kreatinin, sodyum, üre, potasyum) içeren laboratuvar değerleri kaydedildi. Her iki gruba cerrahi işlem öncesi benzer profilaktik antibiyotik tedavisi (seftriakson 1 gr) uygulandı. Gruplar arasında taşsızlık oranları, cerrahi işlem süreleri, floroskopiye maruz kalma süreleri, hemoglobun değerindeki değişim, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonlar (Clavien-Dindo sınıflamasına göre), postoperatif analjezik ihtiyacı ve hastanede yatış süreleri bakımından karşılaştırıldı. Bu çalışma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak yapılmış olup İstanbul Atlas Üniversitesi etik kurul onayı alınmıştır (Kayıt No: 2019/15-28).

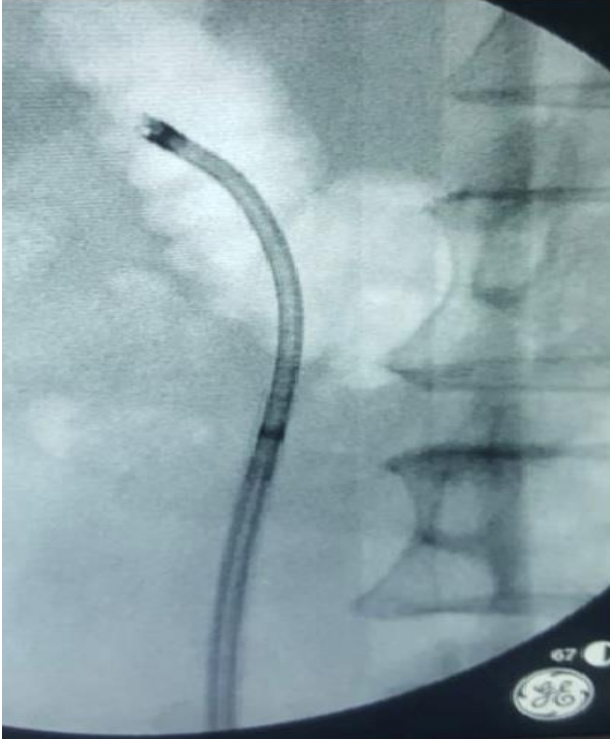
#### Cerrahi Teknik

Vakaların hepsine genel anestezi altında dorsal litotomi pozisyonunda işlem yapıldı. Bütün vakalara 6F çalışma kanallı semirijid üreteroskopi (Storz, Germany) böbrek pelvisine kadar çıkılarak üreteral aktif dilatasyon yapıldı ve hidrofilik kılavuz tel yerleştirildi. Üreteroskop çıkarıldıktan sonra, erişim kılıfsız hasta gurubunda, hidrofilik kılavuz tel 3.6F çalışma kanallı tek kullanımlık F-URS (Otu, Ningbo Wise OptoMech Technology Corporation, China) içinden geçirilerek böbreğe ulaşıldı (Şekil 1).



Şekil 1. Erişim kılıfsız F-URS

Erişim kılıfı kullanılan guruba ise hidrofilik tel 9.5/11.5F çaplı üreteral erişim kılıfı içinden floskopi eşliğinde üretere yerleştirildi. Ardından iç çapı 3.6 F olan tek kullanımlık F-URS kullanıldı (Şekil 2).



**Şekil 2.** Erişim kılıflı F-URS

Bazı hastalara ihtiyaç halinde her iki grupta da üreteral balon dilatasyon kullanıldı. Taşlar, her iki grupta da holmiyum lazerle (QuantaSystem,Italy) 0.8 ila 1.0 J enerji ayarı ve 6 - 10 Hz hızda 272 veya 365 µm fiber kullanılarak 'tozlanma' modu ile parçalandı. Üreteral erişim kılıfı kullanılan gruba; kılıf yerleştirilmesi, operasyon sonu rezidü taş kontrolü ve double-J stent uygulama esnasında floskopi kullanılırken erişim kılıfı kullanılmayan gruba ise sadece işlem sonu rezidü taş kontrolü ve double-J stent uygulama esnasında floskopi kullanıldı. Litotripsi işleminden sonra tüm vakalara 6.4 F double-J stent implante edildi ve işlemden 1 ay sonra çıkarıldı.

Taşsızlık işlem sırasında floroskopi ve postoperatif 1. gün düz batın grafisi ile öncelikle değerlendirildi. Bütün hastalar postoperatif 1. ayda ultrasonografi ile değerlendirildi ve ultrasonda rezidüel taş tespit

edilen hastalara BT yapıldı. 3 mm<sup>3</sup>'den küçük asemptomatik, obstrüksiyon yapmayan taşlar klinik önemsiz sayılarak göz ardı edildi.

### İstatiksel Analiz

Veri toplama işlemleri IBM SPSS 20.0 kullanılarak yapıldı. Değişkenlerin dağılım uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile belirlendi ve normal dağılım gösteren değişkenler ortalama ± standart sapma olarak sunuldu. Gruplar arasındaki farklar bağımsız örneklem t testi ile analiz edildi. Kategorik değişkenler frekans ve yüzde olarak sunuldu ve ki-kare testi ile karşılaştırıldı. <0.05'lik bir p değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### Etik Onam

Çalışmamızda Helsinki bildirgesine uyularak, çalışmamıza katılan tüm olgulardan yazılı onam alınmıştır. Etik Kurul izni Atlas Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 28.01.2022 tarihinde E-22686390-050.01.04-11871 numaralı sayı kararı ile alınmıştır.

### BULGULAR

Toplam taş yükü 1.5 cm<sup>3</sup> ve altında olan 59 hastanın 27'inde (%45,8) erişim kılıfsız F-URS yapılırken, 32 (%54,2) hastaya ise erişim kılıflı F-URS uygulandı. Yaş, cinsiyet, toplam taş ebadı ve taş tarafı iki grupta da benzer olarak görüldü (sırasıyla p<0.726, p<0.298, p<0.526 ve p<0.815) (Tablo 1).

Operasyon süresi erişim kılıfsız F-URS grubunda 98,42±8,12 dakika (dk), erişim kılıflı F-URS grubunda 101,23±9,08 dk idi ve istatistiksel olarak anlamlı değildi (p= 0.303). İntraoperatif kullanılan floskopi süresi her iki grupta da benzer olup aralarındaki fark anlamlı bulunmadı (p= 0.313). Cerrahi işlem sonrası 1. gün ve 4. hafta takipte taşsızlık oranları erişim kılıfsız F-URS grubunda sırasıyla %81,48 ve %85,18 iken, erişim kılıflı F-URS grubunda ise %81,25 ve %87,5 olup iki grup arasında taşsızlık başarısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p=0.896 ve p=0.674).

**Tablo 1.** Gruplara özgü demografik veriler ve taş özellikleri

Parametreler	Kılıfsız F-URS	Kılıflı F-URS	P-değeri
Hasta sayısı (n, %)	32 (%45,7)	38 (%54,3)	0.726
Yaş (yıl)	44,60±6,35	45,12±7,56	0.298
Cinsiyet (n, %)			
Erkek	19 (%59,4)	23 (%60,5)	
Kadın	13 (%40,6)	15 (%39,5)	
Taş boyutu (mm)	10,20±3,45	11,05±2,37	
Taş tarafı (n, %)			
Sağ	15 (%55,6)	19 (%59,4)	0.526
Sol	12 (%44,4)	13 (%40,6)	0.815

Erişim kılıfsız F-URS grubunda bir hastada (%3,7) ve erişim kılıflı F-URS grubunda iki (%6,25) hastada belirgin üreteral darlığa bağlı böbreğe ulaşamadı ve bu hastalara double-J stent uygulanarak 3 hafta sonra işlem tekrarı başarılı şekilde gerçekleştirildi. Gruplar hemoglobin düşüşü bakımından karşılaştırıldığında anlamlı farklılık saptanmamış olup hiçbir hastaya kan transfüzyon ihtiyacı olmadı (sırasıyla  $0,70 \pm 0,41$ g/dL ve  $0,74 \pm 0,26$  g/dL,  $p=0.220$ ). Erişim kılıfsız F-URS grubunda iki vakada ve erişim kılıflı F-URS grubunda üç vakada cerrahi işlem sonrası ateş görüldü ( $p= 0.340$ ). Bu vakalara antipi-

retiklerle (Clavien 1) müdahale edildi. Erişim kılıfsız F-URS grubunda bir vakada ve erişim kılıflı F-URS grubunda da bir vakada işlem sonrası narkotik analjezik gereksinimi oldu ( $p=0.697$ ). Hastanede yatış süresi erişim kılıfsız F-URS grubunda  $24,64 \pm 4,0$  saat ve erişim kılıflı F-URS grubunda  $24,62 \pm 5,44$  saat idi ve istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ( $p=0.744$ ). Vakaların hiçbirinde major komplikasyon (Clavien 4-5) görülmedi. İntraoperatif ve postoperatif parametreler Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Gruplara özgü intraoperatif ve postoperatif verilerin karşılaştırılması

Parametreler	Kılıfsız F-URS	Kılıflı F-URS	P-değeri
Operasyon süresi(dakika)	98,42±8,12	101,23±9,08	0.303
Floroskopi süresi (dakika)	1.1±0,12	1.2±0,60	0.413
Taşsızlık (n, %)			
Postoperatif 1. gün	26 (%81,25)	31 (%81,57)	0.896
Postoperatif 1. ay	28 (%87,5)	33 (%86,84)	0.674
Ateş	2 (%6,25)	3 (%7,89)	0.540
Hemoglobin değer kaybı (g/dl)	$0,70 \pm 0,41$	$0,74 \pm 0,26$	0.220
İşlem sonrası narkotik analjezik ihtiyacı (n, %)	1 (%3,12)	1 (%2,63)	0.697
Hastanede yatış süresi (saat)	$24,64 \pm 4,0$	$24,62 \pm 5,44$	0.744

## TARTIŞMA

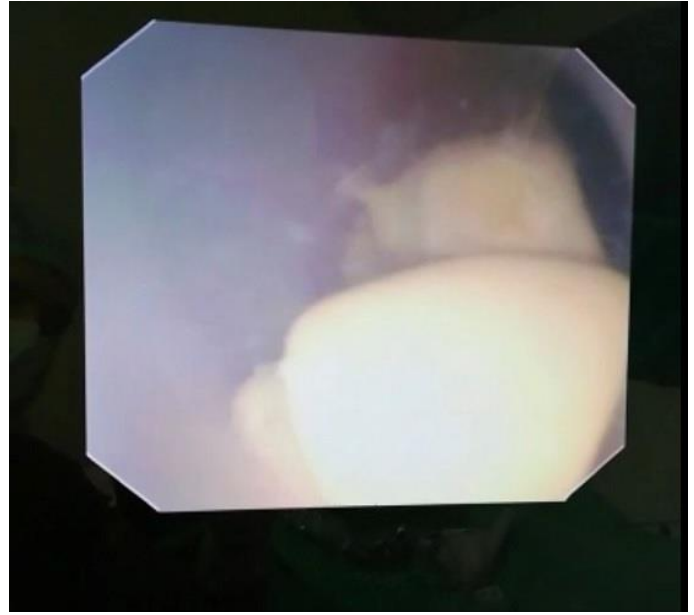
Günümüzde cerrahi araç gereçlerin daha yüksek çözünürlük ve kalitede olması, holmiyum lazerin kullanılması ile endoürolojik cerrahi işlemlerinin

endikasyonları da oldukça artmıştır. Böbrek taşlarının tedavisinin başarısında taş boyutu, lokalizasyonu, anatomik yapı, cerrahi yöntem ve cerrahın tecrübesi gibi bir çok etkili faktör söz konusudur. Mevcut olan güncel kılavuzlara göre, 1-2 cm<sup>3</sup> böh-

rek alt pol harici taşlarının cerrahi müdahalesinde F-URS hastanın ve cerrahın tercihinine göre ilk seçenek olarak uygulanabilir (L'Esperance ve ark., 2005; Turk ve ark., 2015). Çalışmamız böbrek pelvisinde, orta ve üst kaliksinde toplam taş yükü 0,8 ila 1,5 cm<sup>3</sup> arasında olan hastalardan oluşmaktaydı.

Endoüroloji alanında F-URS'de kullanılan erişim kılıfı boyutu 12/14F olarak evrensel kabul edilmekle beraber gelişen dijital teknoloji neticesinde yeni standart boyutlu 10/12F erişim kılıfları hızlı bir şekilde kullanıma girmiştir (Al-Qahtani ve ark., 2014). Bu da taşsızlık başarı oranı üzerinde etkisi olmamakla beraber, operasyon süresinin kısılmasına ve daha az üreter hasarına neden olduğunu ortaya koymaktadır (Tapiero ve ark., 2014). Shlomi Tapiero ve çalışma arkadaşları, taş boyutunun 15±7 mm<sup>3</sup> olduğu çalışmalarında erişim kılıfı boyutu küçüldükçe cerrahi sürenin (16F 139 dk., 14F 118 dk., 11F 92 dk.) istatistiksel olarak anlamlı düştüğü ortaya konulmuş olup taşsızlık başarı oranı üzerinde etkisi olmadığını bildirmişleridir (Tapiero ve ark., 2014). Çalışmamıza dahil edilen erişim kılıflı F-URS hastaların taş boyutu ortalaması 11,05±2,37 mm<sup>3</sup> olup cerrahi süre 101,23±9,08 dakika idi ve kullanılan erişim kılıfı boyutu 9.5/11.5F olup 2 hastada uzun segmenter darlığa bağlı olarak böbreğe ulaşamadı ve hiçbir hastada üreteral hasar görülmedi. Erişim kılıfsız hasta gurubunun taş boyutu ortalaması 10,20±3,45 mm<sup>3</sup> ve cerrahi süre ise 98,42±8,12 dakika olup bir hastada aşılamayan darlık nedeni ile böbreğe ulaşamadı.

Çoğu endoürolog F-URS kullanırken, büyük boyutlu taşların tedavisinde fragmantasyon ve fragmanların çıkarılması yerine böbrek taşlarının 'tozlanmasını' tercih etmektedir (Traxer ve ark., 2015) ve çalışmamızda yer alan her iki gruptaki hastalara 'tozlanma' ile taşlara müdahale ettik. Yine endoürologlar görüntü kalitesi yönünde erişim kılıfının avantaj sağladığını iddia etse de yeni dijital teknoloji bu gerçeği değiştirmiş gibi gözükmemektedir. Vakalarımızda görüntü kalitesi açısından bir farklılık görmedik (Şekil 3, Şekil 4).



Şekil 3. Erişim kılıflı görüntü



Şekil 4. Erişim kılıflı görüntü

Erişim kılıfının F-URS'de kullanmanın taşsızlık başarı oranı üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koyan çalışmalar olsa da Traxer ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları çok merkezli çalışmalarında erişim kılıflı F-URS'nin taşsızlık başarısının erişim kılıfsız F-URS ile aynı olduğunu ortaya koymuştur (Traxer ve ark., 2015). Buna karşı L'Esperance ve

ark. 1997 ve 2003 yılları arasında retrospektif gerçekleştirilen çalışmada, erişim kılıflı F-URS yapılan 173 hasta ile erişim kılıfsız 83 hastanın taşsızlık başarı oranının sırasıyla %79 ve %67 olarak bildirilmiş olup, erişim kılıfının taşsızlık başarısı üzerinde olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır (p=0.042) (L'Esperance ve ark., 2005). Geraghty ve ark. 2016 yılında yaptıkları çalışmada erişim kılıfı kullanılan hastalarda taşsızlık başarı oranı %81.5 iken erişim kılıfı kullanılmayan grupta ise taşsızlık oranı %87.5 olarak rapor etmişlerdir (Geraghty ve ark., 2016). Yine bu yönde literatürde, erişim kılıfını kullanmanın taşsızlık başarısı üzerinde etkili olmadığını gösteren çalışmalarla karşılaşmaktayız (Berquet ve ark., 2014; Tapiero ve ark., 2014). Çalışmamız erişim kılıfını kullanmanın taşsızlık başarısı oranı üzerinde etkili olmadığını destekler sonuçtaydı. Operasyon sonrası birinci ayında erişim kılıfı kullanılan hastalardaki taşsızlık başarı oranı %87,5 iken, erişim kılıfsız grupta ise taşsızlık başarı oranı %86,84 idi (p=0.674).

Gerek intraoperatif ve gerekse postoperatif komplikasyonlar açısından erişim kılıflı ve erişim kılıfsız müdahalede bir fark olmadığı rapor edilmiştir (Tapiero ve ark. 2014; Traxer ve ark., 2015; Geraghty ve ark., 2016). Erişim kılıfı boyutunun gelişen teknolojiye paralel olarak giderek küçülmesi olası komplikasyonları azaltmış gibi anlaşılmaktadır (Tapiero ve ark., 2014). Bunun aksi yönde sonuç bildiren Chen ve ark. 2018 yılında yaptıkları çalışmada, boyutu büyük erişim kılıfının (14F/16F) küçük boyutlu erişim kılıfına (12F/14F) göre postoperatif komplikasyon açısından daha avantajlı olduğunu ortaya koymuşlardır (Chen ve ark., 2018). Yakın zamanda Lima ve arkadaşlarının bildirdikleri çalışmada ameliyat sonrası komplikasyonlar açısından bir fark olmadığını ve erişim kılıfı kullanılan hasta grubunda sekiz hastada (7 Clavien I/II ve 1 Clavien IVa) ve erişim kılıfı kullanılmayan grupta ise iki hastada (Clavien I) ameliyat sonrası komplikasyon rapor etmişlerdir (p=0.19) (Lima ve ark., 2020). Çalışmamızın düşük seriye sahip olması, intraoperatif ve postoperatif komplikasyon açısından kısıtlayıcı

bir sebep olarak değerlendiriyoruz. Bununla birlikte çalışmamızda postoperatif ağrı, kanama ve hastanede kalış süresi açısından aralarında bir fark olmayıp, erişim kılıfsız grubunda iki hastada ve erişim kılıflı grubunda ise üç hastada postoperatif ateş görüldü (Clavien I) (p=0.340). Hiçbir hastamızda majör bir komplikasyon ile karşılaşmadık.

Sonuç olarak, klasik olarak 1.5 cm<sup>3</sup> ve daha küçük böbrek taşlarında erişim kılıflı F-URS uygulanan standart cerrahi bir teknik olmasına rağmen, erişim kılıfsız F-URS seçilmiş olgularda erişim kılıflı F-URS kadar etkin ve güvenli olarak uygulanabilir. Erişim kılıfsız F-URS ile erişim kılıflı F-URS kıyaslandığında benzer ameliyat sürelerine, benzer başarı ve komplikasyon oranlarına sahiptir

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

#### KAYNAKLAR

- Al-Qahtani SM, Letendre J, Thomas A. (2014). Which ureteral Access sheath is compatible with your flexible ureteroscope? *Journal of Endourology*, 28(3):286–290.
- Auge BK, Pietrow PK, Lallas CD. (2004). Ureteral access sheath provides protection against elevated renal pressures during routine flexible ureteroscopic stone manipulation. *Journal of Endourology* 18(1):33–36.
- Berquet G, Prunel P, Verhoest G, Mathieu R, Bensalah K. (2014). The use of ureteral access sheath does not improve stone-free rate after ureteroscopy for upper urinary tract stones. *World Journal of Urology* 32(1):229–232.
- Chen Y, Liao B, Feng S. (2018). Ureteral access sheath in flexible ureteroscopic lithotripsy. *Journal of Endourology* ;32(10):923-927.
- Cooper JL, François N, Sourial MW. (2020). The impact of ureteral access sheath use on the development of abnormal postoperative upper tract imaging after ureteroscopy. *The Journal of Urology*. 204(5):976-981.

- Geraghty RM, Ishii H, Somani BK. (2016). Outcomes of flexible ureteroscopy and laser fragmentation for treatment of large renal Stones with and without the use of ureteral access sheaths: Results from a university hospital with a review of literature. *Scandinavian Journal of Urology*. 50(3):216-219.
- Kourambas J, Byrne RR, Preminger GM. (2001) Does a ureteral access sheath facilitate ureteroscopy? *The Journal of Urology* 165(3):789-793.
- L'Esperance JO, Ekeruo WO, Scales CD. (2005). Effect of ureteral access sheath on stone-free rates in patients undergoing ureteroscopic management of renal calculi. *Urology* 66(2):252-255.
- Lima A, Reeves T, Geraghty R. (2020). Impact of ureteral access sheath on renal stone treatment: prospective comparative non-randomised outcomes over a 7-year period. *World Journal of Urology* 38:1329-1333.
- Rehman J, Monga M, Landman J. (2003). Characterization of intrapelvic pressure during ureteropyeloscopy with ureteral access sheaths. *Urology* 61(4):713-718.
- Stern JM, Yiee J, Park S. (2007). Safety and efficacy of ureteral access sheaths. *Journal of Endourology* 21(2):119-123.
- Tapiero S, Gill S, Limfueco L. (2014). Impact of ureteral access sheath diameter on the outcomes of flexible ureteroscopic stone removal as determined by the ureteroscopic stone efficiency quotient. *World Journal of Urology* (4S);32:229-232.
- Traxer O, Nordahl GW, Sodha H. (2015). Differences in renal stone treatment and outcomes for patients treated either with or without the support of a ureteral access sheath: *World Journal of Urology* 33(12):2137-2144.
- Turk C, Knoll T, Petrik A. (2015). Guidelines on urolithiasis. *European Association of Urology*. [http://www.uroweb.org/gls/pdf/22%20Urolithiasis\\_LR.pdf](http://www.uroweb.org/gls/pdf/22%20Urolithiasis_LR.pdf). Accessed 9 Jan