

Fiberoptic or digital? Comparison of the use of two different flexible ureteroscopes in kidney stone treatment

Fiberoptik mi dijital mi? Böbrek taşı tedavisinde iki farklı flexible üreteroskop kullanımının karşılaştırılması

Ilker Seckiner¹ , Ali Erdem Yılmaz¹ , Mehmet Ozturk¹ 

¹ Gaziantep University, Faculty of Medicine, Department of Urology, Gaziantep, Turkey

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada amacımız dijital ve fiberoptik cihaz kullanılarak yapılan retrograd intrarenal cerrahi (RIRC) sonuçlarının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya 75 hasta dahil edildi. Bunlardan 47 hastaya dijital fleksible üreteroskop (fURS) ile 28 hastaya fiberoptik fleksible üreteroskop ile RIRC uygulandı. Ameliyat öncesi demografik veriler ile taş boyutları, lokalizasyonları ve geçirilmiş cerrahiler kaydedildi. Ameliyat esnasında irrigasyon miktarı, floroskopi süresi, lazer cihazının gücü kaydedildi. Tüm hastalar postoperatif 1. gün ve 1. ayda değerlendirildi. Tam taşsızlık oranı, rezidü taşlar, komplikasyonlar değerlendirildi. İki grup arasında karşılaştırma yapıldı.

Bulgular: Dijital fleksible üreteroskop grubunda ortalama taş boyutu 18,89 mm ve taşların %44,7'si alt kaliks taşıydı. Fiberoptik fleksible üreteroskop grubunda ortalama taş boyutu 17,64 mm ve taşların %46,4'ü alt kaliks taşıydı. Dijital fleksible URS grubunda %70,2, fiberoptik fleksible URS grubunda ise %46,4 oranında taşsızlık sağlanmıştır ($p<0,05$). Değerlendirilen diğer parametrelerde anlamlı farklılık saptanmadı.

Sonuç: Operasyon süresi, komplikasyon, kullanılan irrigasyon sıvısı miktarı, skopi süresi ve hastanede yatış süresi açısından her iki grupta anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak taşsızlık oranı açısından dijital fleksible URS, fiberoptik fleksible URS ye göre üstün bulunmuştur ($p<0,05$).

Anahtar Kelimeler: Dijital fleksible üreteroskop, Fiberoptik fleksible üreteroskop, Taşsızlık, RIRC

ABSTRACT

Objectives: In this study, we aim to compare the results of retrograde intrarenal surgery (RIRC) using digital and fiberoptic devices.

Material and Methods: Seventy-five patients were included in this study. Forty-seven patients underwent digital flexible ureteroscope (fURS) and 28 patients underwent RIRC with a fiberoptic flexible ureteroscope. Preoperative demographic data, stone sizes, localizations and previous surgeries were recorded. During the operation, amount of irrigation fluid, fluoroscopy time, and the power of the laser device were recorded. All patients were evaluated on postoperative day 1 and month 1. Complete stone-free rate, residual stones, complications were evaluated. A comparison was made between the two groups.

This study was approved by the Ethics Committee of Gaziantep University (Approval Number: 2015/225, August 10). All research was performed in accordance with relevant guidelines/regulations, and informed consent was obtained from all participants.


Corresponding Author: İlker Seckiner, Üniversite Bulv. Şahinbey Araşt. ve Uyg. Hastanesi, 27310 Gaziantep / Turkey

Tel: +90 342 360 60 60 **Fax:** +90 342 360 39 98

e-mail: iseckiner@yahoo.com

Received: May 28, 2020 - **Accepted:** July 15, 2020



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: The average stone size in the digital flexible ureteroscope group was 18.89 mm and 44.7% of the stones were lower calyx stones. In the fiberoptic flexible ureteroscope group, the mean stone size was 17.64 mm and 46.4% of the stones were lower calyx stone.

Stone-free rates were 70.2 % in the digital flexible URS group and 46.4 % in the fiberoptic flexible URS group ($p < 0.05$). There was no significant difference in the other parameters evaluated.

Conclusion: There was no significant difference in both groups in terms of operation time, complication, amount of irrigation fluid used, duration of surgery and length of hospital stay. However, in terms of stone-free rate, digital flexible URS was superior to fiberoptic flexible URS ($p < 0.05$).

Keywords: Digital flexible ureteroscope, fiberoptic flexible ureteroscope, stone free, RIRS

GİRİŞ

Böbrek taşları tedavisinde minimal invaziv yöntemlerin artmasıyla 1980'li yıllara kadar standart tedavi olarak kullanılan açık cerrahi yöntemlerin kullanım oranı günümüzde donanımlı merkezlerde %1 ile %5 arasına düşmüştür (1).

İlk fleksible üreteroskop 1964 yılında Marshall tarafından tarif edildi ve çalışma kanalı içermemekteydi (2). Fleksible üreteroskopi, 1980 ve 1990 yılları arasında önemli gelişmeler gösterdi; görüntü rölesi ve ışık iletimi için fiberoptik, dış çapın minyatürleştirilmesi, çalışma kanalı ve yukarı ve aşağı yönde pasif ve aktif defleksiyonlar geliştirildi. 2000 yılından sonra görüntü kalitesini oldukça arttıran dijital üreteroskoplar ortaya çıktı. Fiberoptik ile dijital üreteroskop arasındaki temel fark görüntü rölesi ve ışık iletimi ile ilgilidir. Fiberoptik fURS'da, ışık ve görüntü fiberoptik demetleri aracılığıyla analog biçimde iletilirken, dijital fURS'da aydınlatma fiberoptik veya bir diyot (DEL) ve endoskopun ucunda bulunan bir dijital sensör tarafından şarj edilen görüntü yakalayıcı ile yapılır. Çoğu fURS'da 3.6 Fr genişliğinde bir çalışma kanalı bulunmaktadır (2). PNL'ye göre daha minimal invaziv bir yöntem olan retrograd intrarenal cerrahi (RIRC) tam olarak 1990'lı yıllarda üroloji pratiğine girmiştir. Kullanımı günümüze kadar gittikçe yaygınlaşmış ve RIRC yapılan fleksible üreteroskop (URS) cihazlarının ve lazer cihazlarının gelişmesi ile operasyon süreleri kısalmış ve komplikasyonlar en aza inmiştir. Bu cihazların kullanım sahasına girişiyle minimal invaziv yöntemlerde gelişim devam etmiştir (3).

Bu çalışmada amacımız retrograd intrarenal cerrahi (RIRC) ameliyatlarında dijital ve fiberoptik fleksible üreteroskop kullanımının etkinliğinin ve güvenilirliğinin karşılaştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu prospektif çalışmada Ağustos 2015 – Ağustos 2017 tarihleri arasında kliniğimize başvuran ve böbrek taşı saptanan hastalar değerlendirildi. Bu değerlendirme sonrasında RIRC planlanan ve çalışmaya katılmayı kabul eden 75 hasta çalışmaya alındı. Kurumuzdan etik kurul raporu alındı (Kurul No: 2015-225).

Hastalar polikliniğe başvurduktan sonra ameliyat öncesinde abdominal kontrastsız bilgisayarlı tomografi (BT) çekilip değerlendirildi. Ameliyat planlanan hastaların işlem öncesinde tam idrar tetkiki görüldü. Enfeksiyon bulguları bulunan hastalara idrar kültürü sonucuna uygun antibiyotik kullanıldı ve işlem steril idrar görüldükten sonra yapıldı. İşlem sonrası bütün hastalar postop 1. günde taburcu edildi.

Yirmi sekiz hastaya Karl Storz Flex-X2 (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) fiberoptik fleksible URS ile ameliyat yapıldı. Kırk yedi hastaya ise Karl Storz Flex-Xc (Karl Storz, Tuttlingen, Germany) dijital fleksible URS ile ameliyat aynı cerrah tarafından yapıldı. Taş kırmak için tüm ameliyatlarda LitHO Holmiyum:YAG lazer 35 watt (Quanta System S.p.A, Milano, İtalya) lazer sistemi kullanıldı.

Ameliyat Tekniği

Ameliyatlar genel anestezi altında litotomi pozisyonunda yapıldı. Öncelikle double-J (Dj) kateteri olan hastaların kateteri sistoskopi eşliğinde çekildi. Sonrasında ameliyat yapılacak böbreğe iki adet kılavuz tel yerleştirildi. Ardından üreteral kılıf (9,5/11,5 french veya 11/13 french) ilerletildi. Üreteral erişim kılıfı içinden

dijital/konvansiyonel fleksible URS ile girildi. İrrigasyon sıvısı olarak serum fizyolojik kullanıldı. Taş bulunduktan sonra 273 µm lazer fiberi ve 35 watt LitHO Holmiyum:YAG lazer sistemi ile taşlar kırıldı. Taşların sertliği ve boyutuna göre lazer gücü ve frekansı ayarlandı. Olguların çoğunda toz etme (dusting) tekniği uygulanırken, özellikle sert taşlarda fragmentasyon ve basketle temizleme yöntemi tercih edildi.

Ameliyat sırasında kullanılan serum fizyolojik miktarı, kullanılan lazer cihazının ameliyat için tercih edilen gücü, ameliyat süresi ve taş kırma süresi kaydedildi. Hastalar ameliyatta iken alınan görüntüler için floroskopi süresi hesaplanıp kaydedildi. Tüm hastalar postoperatif 1. gün ve postoperatif 1. ayda direkt üriner sistem grafisi ile değerlendirildi. Taşları non-opak ya da semi opak olan hastalar ise postoperatif 1. ayda kontrastsız bilgisayarlı tomografi ile değerlendirildi. Değerlendirme sonrası eğer rezidü taş varsa boyutları ve lokalizasyonları not edildi.

İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel işlemler SPSS Statistics 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı ile yapıldı ve veriler aritmetik ortalama, standart sapma şeklinde ifade edildi. Grup içi değerlendirmelerde işlem öncesi ve sonrası değerlerin karşılaştırılması amacıyla grupların normal dağılıp dağılmadığına göre bağımlı örneklerde t testi ya da Wilcoxon testi kullanıldı. Gruplar arası değerlendirmeler için ise dağılım ölçütleri dikkate alınarak bağımsız örneklerde t testi veya Mann Whitney U testi kullanıldı. Tüm analizlerde $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Demografik Veriler

Dijital fleksible URS grubunda bulunanların yaş ortalamaları $42,15 \pm 15,5$; ortalama taş boyutları ise $18,89 \pm 11$ mm olarak hesaplandı. Fiberoptik fleksible URS grubunda bulunan hastaların yaşlarının ortalaması $43,07 \pm 18,5$; taş boyutlarının ortalaması ise $17,64 \pm 7,6$ mm olarak hesaplandı (Tablo 1). Dijital fleksible URS grubundaki hastaların %34,1'inin konvansiyonel fleksible URS grubundaki hastaların ise %28,6'sının taşlarının boyutu 2 cm sınırının üzerindedir.

Taşların böbrekte yerleşimleri incelendiğinde ise dijital fleksible URS grubunda alt kaliks taşlarının oranı %44,6 iken, fiberoptik fleksible URS grubunda bu oran %46,4'tür. Dijital fleksible URS grubunda bulunan hastaların %85,1'inin taşları opak, fiberoptik fleksible URS grubunda ise taşların %85,7'si opak. Dijital fleksible URS grubunda bulunan hastaların ameliyat öncesinde %68,1'inde Dj stenti varken konvansiyonel fleksible URS grubunda bu oran %57,1'dir. Dijital fleksible URS grubunda bulunan hastaların %59,6'sına mevcut taşı için herhangi bir girişim ya da ESWL yapılmamıştı. Konvansiyonel fleksible URS grubunda ise bu oran %39,3'tü (Tablo 1).

Tablo 1. Demografik ve Preoperatif Veriler

PARAMETRELER	DFU (n=47)	FFU (n=28)	p
Yaş ortalama (yıl)	42,15	43,07	NS
Cinsiyet (Kadın/Erkek)	18 / 29	11 / 17	NS
Taş boyutu (mm)	18,89	17,64	NS
2 cm üstü taş oranı (%)	34,1	28,6	NS
Alt kaliks taş oranı (%)	44,6	46,4	NS
Preop Dj stent varlığı (%)	68,1	57,1	NS
Direkt grafide opaklık (%)	85,1	85,7	NS

DFU= Dijital Fleksible URS , FFU= Fiberoptik Fleksible URS

Operasyon Verileri

Dijital fleksible URS grubunda taş kırma süresi ortalama olarak $37,4 \pm 18,9$ dakika olmuştur. Konvansiyonel fleksible URS grubunda da işlem süresi $37,7 \pm 21,2$ dakika olarak gerçekleşmiş olup istatistiksel olarak

anlamli fark saptanmamıştır. Ameliyat süreleri ise dijital fleksible URS grubunda $56,5 \pm 17,4$ dakika iken fiberoptik grupta $58,3 \pm 16,8$ dakika ölçülmüştür ($p > 0,05$; Tablo 2).

Dijital fleksible URS grubunda bulunan hastaların %70,2'sinde tam taşsızlık sağlanmıştır. Fiberoptik fleksible URS grubunda ise bu oran %46,4'tür ($p < 0,05$). Ayrıca literatürde önerilen boyut olan 2 cm ve altı taşlarda taşsızlık oranları ise sırasıyla %87,1 ve %65'tir. Bu oranlar arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$).

Operasyon sırasında floroskopi süreleri incelendiğinde ise dijital fleksible URS grubunda $10,6 \pm 5,3$ saniye ölçülmüşken fiberoptik fleksible URS grubunda bu süre ortalama olarak $11,6 \pm 4,8$ saniye ölçülmüştür. Her iki grup arasında bu parametre yönünden anlamlı farklılık bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Kullanılan lazerin taş kırmak için ayarlanan güçlerini karşılaştırdığımızda ise dijital fleksible URS grubunda bu güç ortalama $12,2 \pm 2,7$ watt ve fiberoptik fleksible URS grubunda bu güç $13,2 \pm 2,5$ watt ölçülmüştür.

Her iki cihaz da çalışma sonuna kadar bozulmamış ve farklı bir cihaz kullanılmamıştır. Her iki cihaz için de aynı sarf malzemeler kullanılmıştır.

Tablo 2. Perioperatif ve Postoperatif Veriler

PARAMETRELER	DFU(n=47)	FFU(n=28)	p
Taş kırma süresi ortalama (dk)	37,4	37,7	0,94
Ameliyat süresi ortalama (dk)	56,5	58,3	0,85
Tam Taşsızlık (%)	70,2	46,4	<0,05
Tam Taşsızlık 2 cm altı (%)	87,1	65	<0,05
İrrigasyon sıvısı ortalama (ml)	2421	2714	0,40
Lazer gücü ortalama (w)	12,2	13,2	0,14
Skopi süresi ortalama (sn)	10,6	11,6	0,43
Hastanede yatış süresi ortalama (gün)	1,04	1,14	0,23

DFU= Dijital Fleksible URS , FFU= Fiberoptik Fleksible URS

TARTIŞMA

Çalışmamızda hem 2 cm ve altı taşlarda hem de genel olarak dijital URS kullanılan olgularda daha iyi taşsızlık oranları saptanmıştır. Literatürde bizim çalışmamıza benzer olarak 2010 yılında Binbay ve ark (4) tarafından yapılan çalışmada toplam 76 hasta değerlendirilmiş. Otuz dört hastaya fiberoptik fleksible URS ile 42 hastaya ise dijital fleksible URS ile RIRC yapılmış. Dijital fleksible URS grubunda ortalama taş boyutu $93,5 \text{ mm}^2$ iken fiberoptik fleksible URS grubunda ortalama taş boyutu $95,2 \text{ mm}^2$ ölçülmüş. Cerrahi süreleri karşılaştırıldığında dijital fleksible URS grubunda ortalama taş kırma süresi $38,3$ dakika iken fiberoptik fleksible URS grubunda ortalama taş kırma süresi $46,5$ dakika ölçülmüş. İki grup arasında taş kırma süreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı olan farklılık saptanmış. Taşsızlık oranlarına bakıldığında ise iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmamış (dijital fleksible URS %88,2, fiberoptik fleksible URS grubunda %85,7). Bizim çalışmamızda 2 cm ve altı taşların analizinde taşsızlık oranı bu çalışmanın dijital grubuyla benzer bulunmuştur.

2013 yılında Somani ve ark. tarafından yapılan çalışmada 118 hastaya aynı cerrah tarafından RIRC uygulanmış (5). Hastalar 59'lu iki gruba ayrılmış. Taş boyutları fiberoptik fleksible URS grubunda ortalama $12,8 \text{ mm}$ iken dijital fleksible URS grubunda 12 mm hesaplanmış. Fleksible fleksible URS grubunda ortalama operasyon süresi $53,8$ dakika iken dijital fleksible URS grubunda ortalama operasyon süresi $44,5$ dakika ve iki grup arasında bizim çalışmamızdan farklı olarak operasyon süreleri açısından anlamlı farklılık saptanmış. Taşsızlık oranları fiberoptik fleksible URS grubunda bu oran %86, dijital fleksible URS grubunda %88

($p>0.05$). Bizim çalışmamıza göre taşsızlık oranlarının yüksek olmasının ve operasyon süresinin daha kısa olmasının nedeni taş boyutlarının daha küçük olması olarak gösterilebilir.

2017 de Manint ve ark. tarafından yapılan çalışmada toplam 180 hasta değerlendirilmiş (6). Bunlardan 115 hastaya tek kullanımlık dijital fleksible URS ile 65 hastaya ise fiberoptik fleksible URS ile RIRC yapılmış. Bu hastaların ortalama taş boyutları dijital fleksible URS grubunda 14,7 mm hesaplanmış ve bu taşların %45'i alt pol taşymış. Fiberoptik fleksible URS grubunda ise ortalama taş boyutu 16,3 mm ve taşların %46'sı alt pol taşymış. Dijital fleksible URS grubunda taşsızlık oranı %60, fiberoptik fleksible URS grubunda taşsızlık oranı %44,7 olarak bulunmuş.

Temiz ve ark. (7) tarafından yapılan fiberoptik ile dijital fleksible üreterorenoskopun karşılaştırıldığı bir başka çalışmada; 105 hasta değerlendirilmiş. Fiberoptik Flex X2 ile Cobra Vision (Richard Wolf, Knittlingen, Germany) maliyet-etkinlik açısından karşılaştırılmıştır. Fiberoptik gruba 54 hasta dahil edilirken, dijital grupta ise 51 hasta yer almış. Fiberoptik grupta ortalama taş boyutu 15.04 ± 3.8 mm iken dijital grupta ise 15.42 ± 5.47 mm olarak ölçülmüş ve anlamlı fark saptanmamış. Bizim çalışmamıza benzer olarak bu çalışmada operasyon süreleri arasında anlamlı bir fark bulunmamış (38.21 ± 7.15 dk vs 39.42 ± 9.38 dk). Yine aynı zamanda her iki cihazın komplikasyonları ve cerrahi sonuçları arasında fark bulunmamış. Sonuç olarak dijital ve fiberoptik üreterorenoskopun benzer dayanıklılığa sahip olduğu ancak dijital üreterorenoskopun düşük maliyet etkinliğe sahip olduğu belirtilmiş (58000 USD vs 29500 USD). Ancak bizim çalışmamızda, çalışma sonunda her iki cihaz da halen kullanımda olduğu için maliyet açısından net yorum yapılamadı.

Lusch ve ark tarafından fiberoptik Flex X2 ve dijital Flex XC' nin in vivo ve in vitro olarak karşılaştırılmış (8). Bu çalışmada cihazlar defleksiyon kabiliyeti, irrigasyon akışı ve optiksel olarak değerlendirilmiş. Optiksel açıdan gri skala, çözünürlük ve renk dağılımları ölçülmüş. Domuz modelinde fiberoptik X2 ve dijital XC ile taşlara lazer ile ablyasyon uygulanmış ve görüntüler kaydedilmiş. Kaydedilen görüntüler 8 farklı uzman cerraha gösterilmiş, görüntü kalitesi ve performans değerlendirilmesi anket ile yapılmış. Dijital fleksible üreterorenoskopun fiberoptikten daha yüksek çözünürlüğe sahip olduğu belirtilmiş ($p=0,002$). Aynı zamanda dijital üreterorenoskopun renk dağılımının daha iyi olduğu belirtilmiş. İki üreterorenoskop arasında kontrast kalitesi açısından bir fark saptanmamış. Her iki cihazın da yukarı defleksiyonunun lümen içerisindeki guide, lazer ve grasperdan bağımsız olarak aşağı yöndeki defleksiyonundan daha fazla olduğu saptanmış. Dijital flex XC' nin açık ve kanlı alanları göstermede fiberoptik flex X2'ye göre daha başarılı olduğu ve defleksiyon yeteneğinin daha iyi olduğu belirtilmiş. Çalışmamızda dijital fleksible üreterorenoskop grubunda taşsızlık oranının diğer gruba göre daha yüksek olmasının nedenini bu çalışmanın sonucuyla bağdaştırabiliriz.

SONUÇ

Bu çalışmanın sonuçlarına göre her iki cihazın böbrek taşı tedavisinde etkin ve güvenli olduğu görülmüştür. Dijital fleksible URS'nin başlangıç maliyetinin oldukça yüksek olmasına karşın, daha yüksek çözünürlükle işlem yapılabilmesi nedeniyle önemli bir cerrahi avantaj sağladığı kesindir. Yüksek çözünürlükte taş kırma işleminin taşsızlık oranı üzerine etkili olduğu kanaatindeyiz. İlerleyen dönemlerde maliyetlerin daha uygun hale gelmesiyle bu görüntü teknolojisinin standart hale gelmesi beklenebilir. Maliyet açısından da değerlendirmek için daha uzun süreli ve daha fazla hasta sayılı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik Kurul: Bu araştırma için yerel etik kurul onayı alındı (Rapor No: 2015/225). Tüm araştırmalar, ilgili yönergeler/yönetmeliklere (Helsinki Deklarasyonu ve Uluslararası İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzları) uygun olarak yapıldı ve tüm katılımcılar bilgilendirildi.

REFERANSLAR

1. Seçkiner İ. Üriner sistem taş hastalığında girişimsel tedaviler. Seçkiner İ, Bayrak Ö. Güncel Üroloji. Türk Üroloji Akademisi Yayını No: 9. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri 2016: 521-524.

2. Doizi S, Traxer O. Flexible ureteroscopy: technique, tips and tricks. *Urolithiasis*. 2018 Feb;46(1):47-58. doi: 10.1007/s00240-017-1030-x. Epub 2017 Dec 8.
3. Tekgül S, Türkeri L, Esen A, Alıcı B. Üriner sistem taş hastalığı. *Üroloji Masaüstü Başvuru Kitabı* (2. Baskı). Ankara, İris Yayınları 2016:345-448.
4. Binbay M, Yuruk E, Akman T, et al. Is there a difference in outcomes between digital and fiberoptic flexible ureterorenoscopy procedures?. *Journal of Endourology* 2010;24:1929-1934.
5. Somani BK, Al-Qahtani SM, de Medina SD, Traxer O. Outcomes of fleksible ureterorenoscopy and laser fragmentation for renal stones: comparison between digital and conventional ureteroscope. *Journal of Urology* 2013;82:1017-1019.
6. Manint Usawachintachit, Dylan S. Isaacson, Kazumi Taguchi, et al. A prospective case-control study comparing lithovue, a single-use, flexible disposable ureteroscope, with fleksible, reusable fiber-optic ureteroscopes. *Journal of endourology* 2017;31:468 – 475.
7. Temiz MZ, Colakerol A, Ertas K, Tuken M, Yuruk E. Fiberoptic versus Digital: A Comparison of Durability and Cost Effectiveness of the Two Flexible Ureteroscopes. *Urologia Internationalis* 2019;102:181–186
8. Achim Luch, Corollos Abdelshehid, Guy Hidas, et al. In vitro and in vivo comparison of optics and performance of a distal sensor ureteroscope versus a standard fiberoptic ureteroscope. *J Endourology* 2013 Jul; 27(7): 896-902