

Ürolojik cerrahide minimal invazif yöntem: Tüm yönleriyle üreterorenoskopi

Hüsnü Tokgöz

Yrd. Doç. Dr., Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji AD

ÖZET:

Ürolojik cerrahide minimal invazif yöntem: Tüm yönleriyle üreterorenoskopi

Son yıllarda, tüm cerrahi branşlarda minimal invazif cerrahiye yönelim başlamıştır. Üreterorenoskopi, düşük morbidite ve mükemmel tedavi sonuçlarını sağlayan birçok gelişmenin içinde en başlarda yer almıştır. Düşük çaplı üreteroskopların ve gelişmiş kamera sistemlerinin üretilmesi gibi teknolojik ilerlemeler, endourologların üreteroscopi endikasyonlarını genişletmesine izin vermiştir. Üreterorenoskop sayesinde tüm üst üriner sistem birçok ürolojik hastalığın teşhis ve tedavisi amacıyla görüntülenebilmektedir. Bu makalede, üreterorenoskopi tüm yönleriyle tartışılmıştır.

Anahtar sözcükler: Üreterorenoskopi, üroloji, endoskopi

Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni 2009;43:96-100

ABSTRACT:

Minimally invasive method in urologic surgery: Ureterorenoscopy in all aspects

In recent decades, there has been a shift toward minimally invasive surgery in all surgical subspecialties. Ureterorenoscopy represents an area on the top in which there have been numerous advances that have resulted in excellent patient outcomes with low morbidity. Technologic improvements like production of low diameter ureteroscopes and improved camera systems have led the endourologists to increase the indications of ureterorenoscopy. By means of ureterorenoscopy, the entire upper urinary tract can now be accessed for diagnosis and treatment of many urologic conditions. Herein, we discussed ureterorenoscopy in all aspects.

Key words: Ureterorenoscopy, urology, endoscopy

Ş.E.E.A.H. Tıp Bülteni 2009;43:96-100

GİRİŞ

Üreterorenoskopi, tanım olarak üreter ve renal pelvisin teşhis ve/veya tedavi amaçlı endoskopik olarak görüntülenmesidir. Hugh H. Young, 1912 yılında posterior üretral valf'li bir hastanın dilate üreterine sistoskop ile girse de üreterorenoskop kullanılarak yapılan ilk üreteroscopi, 1979 yılında Perez-Castro tarafından olmuştur (1,2). 1980'li yıllarda ise çalışma kanallı fleksibl üreteroskopların geliştirilmesiyle, üst üriner sistem ve kaliksler giriş çok daha kolaylaşmıştır.

Üreterorenoskopinin başlıca endikasyonları, tanı ve tedaviye yönelik olmak üzere 2 ana başlık altında sıralanabilir:

Tanıya yönelik olarak:

1. Üst üriner sistemdeki dolma defektinin değerlendirilmesi
2. Üst üriner sistem kaynaklı hematürinin değerlendirilmesi
3. Tek taraflı pozitif sitolojinin değerlendirilmesi
4. Endoskopik olarak tedavi edilmiş üst üriner sistem ürotelyal tümörlü hastaların izlemi

Tedaviye yönelik olarak:

1. Taşların tedavisi
2. Üreteral ya da üreteropelvik bölge darlıklarının retrograd olarak insizyonu
3. Lokalize düşük evre ve düşük grade'li ürotelyal tümörlerin ablasyon ya da rezeksiyonu
4. Üst üriner sistemdeki yabancı cisimlerin çıkarılması

Gerekli aletler ve enstrümantasyon

Üretere girişin sağlanması için kılavuz teller, üreteral stentler veya balon dilatatörler kullanılabilir. İşlem öncesi ameliyathanede bu malzemelerin hazır olması, zaman

Yazışma Adresi / Address reprint requests to: Doç. Dr. Hüsnü Tokgöz
Karaelmas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Üroloji AD, Zonguldak-Türkiye

Telefon / Phone: +90-372-257-4010

E-posta / E-mail: h_tokgoz@hotmail.com

Geliş tarihi / Date of receipt: 1 Şubat 2009 / February 1, 2009

Kabul tarihi / Date of acceptance: 31 Mart 2009 / March 31, 2009

kaybını önlemek için gereklidir. Bunların yanısıra, endoskopik kamera kullanılması, ameliyat odasında hazır floroskopi cihazının bulunması cerrahın işini kolaylaştıracaktır. İdeal üreteroskoplar, dış çapı ince ancak çalışma kanalı geniş olan cihazlardır. Günümüzde 7-8 French (F) çapında ve 3-5 F kanala sahip üreteroskoplar üretilmektedir.

Çoğu olguda, kılavuz tel olarak 0.038 inç kalınlığında ve 145 cm uzunluğunda politetra florotilen (PTFE) kaplı teller kullanılmaktadır. Eğer fleksibl üreteroskop kullanılacaksa daha uzun teller gerekebilmektedir. Bu tellerin uçtaki 3 cm'lik bölümü esnek ve yumuşaktır. Böylece ilerletme esnasında üreterde oluşabilecek travma engellenmiş olur. PTFE kaplı olması sayesinde sürtünme minimuma indirilerek sistoskop, üreteroskop, hatta üreteral stentler kolayca bu tellerin üzerinden ilerletilebilirler. Bu, kılavuz tellerin uçları, düz olabildiği gibi J şeklinde de olabilir. Ayrıca suyla temas ettiğinde aşırı kayganlaşan hidrofilik polimer ile kaplı olan teller mevcuttur.

Kılavuz telin üretere direk ilerletilemediği durumlarda, önce açık uçlu üreter kateteri ile orifise girilir ve bu kateterin içinden kılavuz tel geçirilerek üretere kılavuz tel yerleştirilebilir. Ayrıca, üst üriner sistemden idrar örneği toplamak, geçici idrar drenajı (üretral katetere tespit edilerek), retrograd pyelografi (RGP) çekmek için de kullanılabilirler. Abdominal ve jinekolojik operasyonlar öncesi yerleştirilmesi ile bu operasyonlar esnasında üreterin tanınması kolaylaşmakta ve olası travmalar engellenebilmektedir. Tüm bu amaçlarla en sık olarak 5F çapında ve 30 cm uzunluğundaki poliüretan kateterler kullanılmaktadır.

Balon dilatatörler, 3 ile 8 F arasında değişen gövde çapına sahip; 30-150 cm uzunluğunda; kılavuz telin içinden geçmesini sağlayan lümeni bulunan; şişirilince 12 ile 30 F arasında değişen çapa ulaşan balonlu kateterlerdir. Bu dilatatörler, özellikle taş çıkarılmasını gerektirecek olan üreteroskopik girişimler öncesi, üreterin en ince segmenti olan intramural üreterin belirgin olarak genişlemesini sağlarlar. Bunun yanı sıra, RGP sonrasında üreterde darlık ve pyeloskopi esnasında infundibulum stenozu saptanan olgularda tedavi amaçlı kullanılabilirler.

Üreteroskopi öncesi uygulanan balon dilatasyonun bazı dezavantajları vardır. Bunlar, geçici bir süre için dilate edilen üreterde vezikoüreteral reflü görülmesi; mukozal yırtıkların oluşması; balonun fazla şişirilmesi son-

rası üreteral ektravazasyonun gelişmesi ve üreteral perforasyon olarak bildirilmiştir. İşlem sonrası çift-J stent yerleştirilmesinin komplikasyonları azalttığına dair görüşler mevcuttur (3).

Çoğu ürolojik endoskopik girişimlerde olduğu gibi hastaya dorsal litotomi pozisyonu verilir. Kontralateral bacağın ekstansiyon ve kalçanın abduksiyonu, cerrahın hastanın hem bacakları arasında hem de dışında çalışmasına olanak sağlar. Bu sayede üreterin açılanması da azalarak üreteral eksene paralel ilerleme sağlanabilir.

Standart üreteroskopi için genel anestezi tercih edilmelidir. Çünkü spinal anestezi gibi bölgesel anestezi teknikleri, distal üreteral girişimlerde yeterli olsa bile, üst üreter ve pelvise yönelik girişimlerde bazı sıkıntılar doğurabilir. Hastanın daha az gevşemesi ve değişken solunum hareketlerinin engellenmemesi sonucu, istenmeyen travmalar oluşabilir. Ancak, distal üreter taşı nedeniyle opere olacak bayan hastalarda intravenöz sedasyonun yeterli olacağı; ve genel anestezinin sebep olacağı ek morbiditelerden bu hastaların korunabileceği yönünde görüşler vardır (4).

Rijid Üreterorenoskopi:

Floroskopi cihazının da yardımıyla üretere yerleştirilen kılavuz tel sayesinde, işlem esnasında üretere tekrar girişlerde orifisin kolay bulunması sağlanır. Ayrıca, kanama veya perforasyon gibi komplikasyonlarda çift-J stentin güvenle yerleştirilmesine imkan tanır. Mesanenin dolu olması; distal üreterin yeterince dilate edilememesi; büyük median lob ve buna sekonder olarak üreter alt uçlarının J şeklini alması; atipik üreteral orifis lokalizasyonu veya üreteral darlık durumlarında üretere giriş oldukça zor olabilir. Böyle vakalarda, minyatür üreteroskop yardımıyla, kılavuz tel veya kateterin üretere yerleştirilmesini takiben, rijid üreteroskop ile üretere girilmeye çalışılır. Ancak öncesinde dilatasyon işlemi uygulamak gerekebilir. Eskiden kullanılan metal bujilerin yerini, artık üreteral balon dilatatörler almıştır. Üreteral girişin problem olmayacağını düşündüğümüz, ve diagnostik amaçlı yapılan üreteroskopilerde açık (içinden kılavuz tel ilerletilmesine ihtiyaç duyulabilir) uçlu üreter kateteri üreteral orifisten 1-2 cm ilerletilir, ardından bu kateter üzerinden 90 ile 180 derece ters çevrilen üreteroskop ile üretere girilir. Bu manevra ile üreter orifisinin tavanı kaldırılmış olur ve oluşan boşluktan üreteroskop daha

rahat ilerletilebilir (5,6).

İrrigasyon için izotonik NaCl solüsyonu kullanılır. Üreterin içinde iken irrigasyon sıvısının daha basınçlı gitmesini gerektiren durumlar (kanama vs.) olabilir. Bu nedenle manşon gibi basınç artırıcı yardımcı cihazlar ile irrigasyon sıvısı verilmelidir. Ayrıca basınçlı sıvı üreteral girişte cerraha kolaylık sağlayabilmektedir. Soygür ve ark., pediatrik hastalarda üreteral giriş esnasında manşon aracılığıyla verilen basınçlı sıvı yardımıyla orifisin açıldığını ve aktif dilatasyona gerek kalmadan üretere girilebildiğini göstermişlerdir (7). Ancak irrigasyon basıncının gereğinden fazla olması üreterde parçalanmış taş fragmanlarının retrograd migrasyonuna ve idrar enfekte ise pyelorenal reflü sonucu hastanın sepsise girmesine neden olabilirler (8).

Fleksibl Üreterorenoskopi:

Tiplerine göre boyutları 90 ile 180 cm ve çalışma kanalları ise 2.5 ile 5 F arasında değişmektedir. Bu aletlerin uç segmentleri her iki yönde 120-180 derecelik aktif defleksiyona izin verecek şekilde dizayn edilmişlerdir. Eğer çalışma kanalında alet varsa en fazla 120 derecelik aktif defleksiyon mümkün olur. Pasif defleksiyon ise üreteroskopun fleksibilitesiyle sağlanmaktadır. Bu üreteroskoplar sayesinde üst üriner sistemdeki tüm kalikslerin görüntülenmesi sağlanır.

Rijid cihazdan farklı olarak fleksibl üreteroskop üretere, floroskopi kontrolü altında kılavuz tel üzerinden yerleştirilir. Bu işlemden önce üreter orifisinin dilate edilmesi mutlaka gereklidir. Aksi takdirde üreteroskop, kılavuz üzerinden ilerletilse dahi orifise takılır.

Bu cihaz ile litotripsi uygulanacak ise holmiyum: YAG lazer tercih edilmelidir. İnce probu sayesinde fleksibl üreteroskopun çalışma kanalından rahatça geçerek üreteroskop ucunun aktif defleksiyonuna izin verir. Yine, 1.9 F'lik elektrohidrolik litotripsi problemleri ile taşların kırılması sağlanabilmektedir. Bu problemler, laser problemlere göre taş daha az güç uyguladıklarından sert taşların tedavisinde kullanılamazlar. Ayrıca, laser problemler kadar esnek olmadıklarından üreteroskopun aktif defleksiyonunu zorlaştırırlar (9,10).

Üreter taşları için gerekli görülme bile, özellikle böbrek taşları için fleksibl üreteroskopi işlemi uygulanan hastalarda, üretere üreterik giriş kılıfı (ureteric access sheath) yerleştirmek yararlı olabilir. Bu sayede üre-

tere tekrar girişlerde travma en aza indirilir ve operasyon süresi kısalmır (11).

Tanısal girişimler:

Üst üriner sistem kaynaklı hematüri incelemesi idrar analizi ve kültürünü takiben sitolojik inceleme ile devam eder. Radyolojik görüntüleme yöntemlerinin (İntravenöz pyelografi, Abdomen Ultrasonografi ve Bilgisayarlı Tomografi) de yardımıyla üst üriner sistemde yer kaplayan lezyonlar ve dolma defektleri, kontrast öncesi ve sonrası filmlerin incelenmesiyle anlaşılır. Görüntüleme yöntemleriyle herhangi bir patoloji veya dolma defekti saptanmasa dahi orifisten kan geldiğinin sistoskopik inceleme esnasında görülmesi ve sitolojik inceleme sonucunun pozitif gelmesi, üreterin endoskopik olarak değerlendirilmesini zorunlu kılar.

Bu amaçla en uygun yöntem, minyatür üreteroskop ile kılavuz tel olmadan direk görüş altında üreteri incelemektir. Aksi takdirde, oluşan mukozal yaralanmalar, şüpheli lezyon olarak değerlendirilebilir. Üreter alt ve orta segmentleri geçildikten sonra, minyatür rijid üreteroskoptan geçirilen kılavuz tel üreterde bırakılarak, üst sistem ve kalikslerin içini değerlendirmek amacıyla fleksibl üreteroskop, floroskopi eşliğinde, kılavuz tel üzerinden ilerletilir. Şüpheli lezyonlardan biyopsi alınır, ve tabanı koterize edilerek olası kanamalar engellenmiş olur. Bu amaçla; fleksibl cold cup biyopsi forsepsi en sık olarak kullanılır. Büyük üreteral lezyonlarda, üreteral rezektoskoplar kullanılarak patolojik inceleme için hem daha fazla doku alınmış olur, hem de şüpheli oluşumun tam rezeksiyonu yapılarak hastanın ilk tedavisi yapılmış olur. Ayrıca, fırça biyopsileri de zaman zaman sitolojik değerlendirme için hücre toplanmasında kullanılabilir (12).

Bunların dışında, üreterorenoskopi; üreteral rezektoskop ile daha önceden eksizyonel biyopsi alınmış ve ürotelyal tümör tespit edilen hastaların üst üriner sistemlerinin endoskopik takibinde kullanılır.

Tedaviye yönelik girişimler:

Uzun süre hastada unutulmuş bir çift J stentin sistoskop eşliğinde çekilirken kopan üst kısmı; üreteroskopi işlemi esnasında kopan lazer prob lifleri; kılavuz tel parçaları veya taşı içine alan ve çekerken kopan basket kateter parçaları üst üriner sistem içinde kalabilir. Bu gibi

durumlarda üreteroskopi, cerrahın kalan parçayı yabancı cisim forsepsi yardımıyla tutarak çıkarmasını sağlar.

Üreterorenoskopi, üreteropelvik ya da üreterde darlığı olan hastalarda retrograd olarak dar olan bölgenin balon dilatasyonuna; ya da endopyelotomi yapılmasına olanak sağlar. Bu sayede hasta açık cerrahi ya da perkütan girişimlerin yaratacağı ek morbiditelerden korunabilmekte ve yüksek başarı oranları sağlanabilmektedir (13).

Üst üriner sistemdeki tümörler için üreteroskopik tedavi, genellikle üreteral ve küçük renal pelvis tümörleri için önerilmiştir (14). Lokalize olan düşük dereceli ve evreli tümörlerde, açık cerrahi ve perkütan girişime gerek kalmadan üreteroskopik rezeksiyon sayesinde minimal morbidite ile hasta tedavi edilebilir. Ayrıca, tüm işlem üriner sistem içinde gerçekleştiğinden, bu sistem dışında kalan bölgeler tümör ekiminden korunmuş olur. Bu tedavinin güvenilirliği ile yapılan çalışmalar, ortalama %30 civarında nüks oranları rapor etmişlerdir (15,16). Keeley ve arkadaşlarının serisinde, nüks üst sistem tümörü nedeniyle ölen sadece bir hasta bildirilmiştir (17).

Üst üriner sistemde yerleşmiş olan taşların tedavisinde, üreteroskop görüşü altında kullanılmak üzere çeşitli litotriptörler geliştirilmiştir. Günümüzde kullanılan belli başlı litotripsi sistemleri; elektrohidrolik, ultrasonik, lazer ve pnömotik litotriptörler olarak sıralanabilir.

a) Elektrohidrolik Litotripsi:

Önceleri 5F çapında problemleri varken günümüzde 3F, hatta fleksibl üreteroskopide kullanılmak üzere dizayn edilmiş 1.9 F'lik problemleri mevcuttur. Sistem, su altında oluşturulan iki farklı voltaj kutupları arasında yaratılan ark sonucu ortaya çıkan şok dalgalarını kullanır. Bu sistemle, sistin ve kalsiyum-oksalat- monohidrat gibi sert taşların kırılması zordur. Diğer taşlarda tatmin edici fragmentasyon sağlar. Ancak bazı yayınlarda diğer sistemlere göre daha fazla görülen üreteral perforasyon ve taş kırıntılarını proksimale kaçırabilmesi (push-back) belli başlı dezavantajlarıdır (18).

b) Ultrasonik Litotripsi:

Piezoseramik bir sisteme uygulanan elektrik akımı sonucunda oluşan titreşim dalgaları, prob vasıtasıyla temas edilen taşa iletilerek taşı kırar. Metal proba iletilen mekanik titreşim kullanım esnasında probun ısınmasına neden olur. Dolayısıyla, sürekli irrigasyon sıvısı kullanımı gerekmektedir. Ayrıca bu ısınma ihmal edilirse cerrah

ve hasta için termal yaralanma riski oluşturabilir. Probun düz ve esnek olmaması sebebiyle fleksibl cihaz içinden kullanılamazlar. Fragmentasyon oranları elektrohidrolik litotriptörlere göre daha iyi olmakla birlikte uygulama esnasında taşın böbreğe kaçtığı vakalar az değildir.

c) Lazer Litotripsi:

Pahalı olmaları ve sürekli bakım gerektirmeleri en büyük dezavantajlarıdır. Kullanım esnasında koruyucu gözlük takılmalıdır. Fragmentasyon oranları diğer litotriptörlerden daha yüksektir (19,20,21). Lazer Litotripsi'de başlıca 3 lazer kaynağı kullanılır:

Coumarine Dye Lazer Litotripsi: 504 nanometre (nm) dalga boyunda olup sert taşları parçalamakta yetersiz kalır. Üreteral travma ve perforasyon riski oldukça azdır. Ayrıca kılavuz tel ve basket katetere zarar vermez.

Alexandrite Lazer Litotripsi: 755 nm dalga boyundaki lazer ışığı kullanılır. Coumarine dye lazerle benzer özelliklere sahiptir. Kılavuz tellere zarar vermez, ancak sert taşlarda etkisizdir.

Holmium: YAG Lazer Litotripsi: 2100 nm dalga boyunda, suda hızla absorbe olan lazer çeşididir. Taşa temasla oluşan yüksek ısı, taşı bir anda vaporize ederek milimetrik parçalara ayırır. Dolayısıyla uygulama sonrası forsepsle çıkarılacak taş bile kalmaz. Yüksek enerjisi nedeniyle dikkatsiz kullanımda üreteral travmaya neden olabilir; kılavuz tellere çok rahat zarar verebilir. En önemli avantajları, %100'e varan fragmentasyon ve taş temizlenme oranları ile birlikte taş çıkarılması gibi ek işlemlerle vakit kaybedilmediği için operasyon süresinin kısa olmasıdır (20,21).

d) Pnömotik Litotripsi:

Sıkıştırılan havanın, litotriptörün el parçasının içinde bulunan metal silindiri itmesi sonucu, buraya bağlı olan metal probun ucuna aktarılan şok dalgası ile etkisini gösterir. Fleksibl ve rijid problemleri mevcut olup cihazın maliyeti oldukça düşüktür. Fragmentasyon oranları yüksektir. Nadir de olsa üreteral perforasyona sebep olabilir. Taşı proksimale kaçırabilmesi en önemli dezavantajdır (22). Ayrıca sistin taşı gibi sert taşları kırmakta yetersiz kalabilmektedir.

Üreterorenoskopi Komplikasyonları

Üreteroskopi sonrası vakaların yaklaşık %2 ile

20'sinde komplikasyon geliştiği bildirilmiştir (23,24).

Üreteral perforasyon; kılavuz telin veya üreter kate-
terinin dikkatsiz ilerletilmesi sonucu gerçekleşebileceği
gibi üreteral biyopsi, rezeksiyon ve litotriptör ile taşın
kırılması esnasında da olabilir.

Üreter darlığı; perforasyon sonrası iyileşme sürecin-
de, üreteral koterizasyon sonrası veya üreteral mukoza-
nın aşırı irrite edilmesi sonucu reaksiyonel olarak oluşa-
bilir.

Balon dilatatörler, işlem esnasında hızlı ya da fazla
şişirme sonrası patlayabilirler. Bunun sonucunda intra-

mural üreter yırtılabilir; ekstrevasasyon ve kanama gö-
rülebilir.

Kılavuz tel veya üreteral kateterlerin parçalanması
diğer bir komplikasyondur. En sık olarak Holmium: Yag
Lazer Litotriptör kullanımı sonrası ortaya çıkar.

Üreteral avülsiyon, üreteroskopinin nadir ancak en
korkulan komplikasyonudur. Sıklıkla büyük bir üreter
üst uç taşının basket kateter ile sıkıştırılarak çekilmesi
ile oluşur. Üreter kopar, bazen de bir segmenti basket ka-
teterle birlikte gelebilir. Açık cerrahi ile primer onarım,
reimplantasyon ya da ileal üreter yapmak gerekir.

KAYNAKLAR

1. Young HH, McKay RW. Congenital valvular obstruction of the prostatic urethra. *Surg Gynecol Obstet* 48: 509, 1929
2. Iglesias PJI, Mancebo Gomez JM, Massarra HJ, Cisneros LJ, Perez-Castro EE. Technics of ureteral endoscopic access. *Arch Esp Urol* 48: 813, 1995
3. Garvin TJ, Clayman RV. Balloon dilation of the distal ureter to 24 Fr: An effective method for ureteroscopic stone retrieval. *J Urol* 139: 280, 1988
4. Cybulski PA, Joo H, Honey RJ. Ureteroscopy: anesthetic considerations. *Urol Clin North Am* 31: 43, 2004
5. Kural AR, Avanoğlu H, Öner A, ve ark. Rijig üreterorenoskop ile tecrübelerimiz. *Türk Üroloji Dergisi* 15: 215, 1989
6. Alkibay T. Üreteroskopi. TÜYK Sınavı Hazırlık Kursu Ders Notları Kitabı, 2004, sayfa 369
7. Soygur T, Zumurutbas AE, Gulpinar O, Suer E, Arıkan N. Hydro dilation of the ureteral orifice in children renders the ureteroscopic access possible without any further active dilation. *J Urol Baskıda*
8. Harmon WJ, Sershon ML, Blute DE, Patterson DE, Segura JW. Ureteroscopy: current practice and long term complications. *J Urol* 157: 28, 1997
9. Akpınar H, Tüfek İ, Gürtuğ A, Kural AR. Üst üriner sistem hastalıklarının tanı ve tedavisinde fleksibl üreteroskopi. *Türk Üroloji Dergisi* 29: 454, 2003
10. Grasso M, Bagley D. Small diameter actively deflectable, flexible ureteroscopy. *J Urol* 160: 1648, 1998
11. Knoll T, Alken P, Michel MS. Progress in management of ureteric Stones. *EAU Update series* 3: 44, 2005
12. Su LM, Sosa RE. Ureteroscopy and retrograde ureteral Access. In Walsh PC, Retik AB, Wein AJ, Vaughan ED (ed's): *Campbell's Urology*, 8th edition, Saunders Company, Philadelphia, USA, 2002, p. 3316-3317
13. El-Nahas AR, Shoma AM, Eraky I, El-Kenawy MR, El-Kappany HA. Prospective, randomized comparison of ureteroscopic endopyelotomy using holmium: YAG laser and balloon catheter. *J Urol* 175: 614, 2006
14. Sagalowsky AI, Jarrett TW. Management of urothelial tumors of the renal pelvis and ureter. In Walsh PC, Retik AB, Wein AJ, Vaughan ED (ed's): *Campbell's Urology*, 8th edition, Saunders Company, Philadelphia, USA, 2002, p. 2861
15. Tawfik ER, Bagley D. Upper-tract transitional cell carcinoma. *Urology* 50: 321, 1997
16. Elliott DS, Blute ML, Patterson DE, et al. Long-term follow-up of endoscopically treated upper urinary tract transitional cell carcinoma. *Urology* 47: 819, 1996
17. Keeley FX, Bibbo M, Bagley DM. Ureteroscopic treatment and evaluation of the upper tract TCC. *J Urol* 157: 1560, 1997
18. Hofbauer J, Hobarth K, Marberger M. Electrohydraulic versus pneumatic disintegration in the treatment of ureteral Stones: a randomized, prospective trial. *J Urol* 153: 623, 1995
19. Thomas JC, deMarco RT, Donohoe JM, et al. Pediatric ureteroscopic stone management. *J Urol* 174: 1072, 2005
20. Teichman JMH, Rao RD, Rogenes VJ, Harris JM. Endoscopic management of ureteral calculi: Electrohydraulic versus holmium YAG Lithotripsy. *J Urol* 158: 1357, 1997
21. Jeon SS, Hyun JH, Lee KS. A comparison of Holmium YAG Laser with Lithoclast lithotripsy in ureteral calculi fragmentation. *Int J Urol* 12: 544, 2005
22. Aridogan IA, Zeren S, Bayazit Y, Soyupak B, Doran S. Complications of pneumatic ureterolithotripsy in the early postoperative period. *J Endo urol* 19: 50, 2005
23. Blute ML, Segura JW, Peterson DE. Impact of endourology on diagnosis and management of upper urinary tract urothelial cancer. *J Urol* 141: 1298, 1989
24. Low RK, Moran ME, Anderson KR. Ureteroscopic cytologic diagnosis of upper tract lesions. *J Endourol* 7: 311, 1993