




Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
 EM|consulte  
www.em-consulte.com



# Urétéroscope pour calcul du haut appareil urinaire

## Ureteroscopy for upper urinary tract stones

E. Lechevallier<sup>a,\*</sup>, C. Saussine<sup>b</sup>, O. Traxer<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Service d'urologie, hôpital La-Conception, 147, boulevard Baille, 13005 Marseille, France

<sup>b</sup> Service d'urologie, hôpital Civil, 1, place de l'Hôpital, 67091 Strasbourg cedex, France

<sup>c</sup> Service d'urologie, hôpital Tenon, 4, rue de la Chine, 75970 Paris cedex 20, France

Reçu le 28 juillet 2008 ; accepté le 2 septembre 2008

Disponible sur Internet le 16 octobre 2008

### MOTS CLÉS

Calcul ;  
Urètre ;  
Rein ;  
Urétéroscopie ;  
Complication

**Résumé** L'indication de l'urétéroscopie rigide/semi-rigide pour calcul dépend de la localisation et de la taille du calcul. Pour les petits calculs proximaux, le traitement de première intention est la lithotritie extracorporelle (LEC). Pour les calculs volumineux ou distaux, l'urétéroscopie est le traitement le plus efficace. L'urétéroscopie est cependant plus morbide que la LEC. L'urétéroscopie doit être réalisée avec prudence, des urines stériles, sous contrôle scopique, avec un guide de sécurité intrarénal. Les méthodes de choix de lithotritie intracorporelle sont l'énergie balistique ou le laser holmium. Un drainage urétéral n'est pas indispensable en cas d'extraction monobloc facile et rapide d'un petit calcul non impacté, sinon un drainage urétéral est plus prudent. Le taux de succès de l'urétéroscopie est de 65–90%. Le risque de sténose est de 1%.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### KEYWORDS

Stone;  
Ureter;  
Kidney;  
Ureteroscopy;  
Morbidity

**Summary** Indication for ureteroscopy of an upper urinary tract stone depends on the location and size of the stone. For small proximal ureteral stones, first-line treatment is extracorporeal lithotripsy (ESWL). For big or distal ureteral stones, ureteroscopy (URS) is the more efficient urological treatment. URS has a higher morbidity than ESWL. URS must be careful, urines must be sterile, and a renal safety wire is mandatory. Ideal intracorporeal lithotripsy means are ballistic energy or holmium laser. Ureteral drainage is not always needed in case of easy monobloc removal of a small non impacted stone. In other cases an ureteral drainage is safer. The Stone Free rate of URS is 65–90%. The risk of ureteral stenosis is 1%.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [elechevallier@ap-hm.fr](mailto:elechevallier@ap-hm.fr) (E. Lechevallier).

Depuis que Martinez-Pineiro et Perez-Castro ont mis au point les premiers urétéroscopes en 1982, les urétéroscopes ont été miniaturisés et sont devenus plus solides (8,5 Ch), un canal opérateur est apparu, la visibilité s'est améliorée et les moyens de lithotritie endocorporelle se sont développés [1]. Les indications actuelles de l'urétéroscopie peuvent être diagnostiques (lacunes, surveillance du traitement conservateur de tumeur, hématurie, cytologie, douleur) ou thérapeutiques (calcul, sténoses, tumeurs, corps étrangers, malformations, diverticules, fistules).

## Indications d'urétéroscopie pour calcul

L'indication d'urétéroscopie pour calcul dépend de la localisation du calcul. Pour le rein, les indications, surtout pour l'urétéroscopie souple sont les calculs pyéliqués après échec de lithotritie extracorporelle (LEC) et les calculs de moins de 2 cm [2,3]. Pour les calculs de l'uretère proximal, l'indication de choix est la LEC, puis l'urétéroscopie. Pour les calculs de l'uretère distal, la LEC serait indiquée en première intention pour les calculs inférieurs à 1 cm et l'urétéroscopie pour les calculs inférieurs à 1 cm [2,3].

Les indications dépendent aussi des caractéristiques du calcul [4]. L'urétéroscopie, surtout l'urétéroscopie souple est indiquée dans le rein pour les calculs de 1–2 cm (ou < 300 mm<sup>2</sup>) et dans l'uretère pour les calculs supérieurs à 1 cm [4]. Les calculs dont les caractéristiques suggèrent une résistance à la LEC (denses, lisses, >1000 UH, cystine, oxalate de calcium monohydraté) sont des bonnes indications d'urétéroscopie. Les calculs impactés (> 3 mois) ou multifocaux sont de bonnes indications d'urétéroscopie.

Pour des calculs urétéraux inférieurs à 1 cm, l'urétéroscopie est indiquée après échec d'une à deux séances de LEC, après échec d'un traitement conservateur de plus d'un mois, pour un calcul de l'uretère distal, en cas d'obstruction sévère ou de calculs multiples.

D'autres paramètres peuvent être pris en compte pour indiquer une urétéroscopie : anatomie de la voie excrétrice, profession, coût, assurance sociale, index de masse corporelle, troubles de la coagulation, fonction rénale.

L'urétéroscopie peut être réalisée en urgence [5–7]. En urgence, l'urétéroscopie peut être réalisée en absence d'infection urinaire, sous couvert d'un drainage urétéral posturétéroscopie et vérification d'absence d'extrasation. Les indications d'urétéroscopie en urgence peuvent être une colique néphrétique résistante après 24 heures de traitement médical, l'état de mal néphrétique secondaire à un calcul distal non impacté [7]. L'obstruction doit être incomplète et le calcul de petite taille, inférieure à 1 cm [5–7]. En urgence, l'urétéroscopie doit être prudente et en cas de difficulté il faut arrêter l'intervention au profit d'une sonde JJ. Le taux de sans fragment (SF) de l'urétéroscopie en urgence est de 80–90 %, avec un taux de complication de 4 % [5–7].

## Technique d'urétéroscopie rigide ou semi-rigide

Avant urétéroscopie, la stérilité des urines doit être vérifiée par une CBU systématique [3]. Une antibioprophyllaxie

par céphalosporine 2–3 G est systématique pour réduire le risque de bactériurie et de complication infectieuse [8].

Une imagerie récente de bonne qualité avec ou sans injection est obligatoire. En cas de doute, il est prudent de débiter l'urétéroscopie par une urétérographie rétrograde.

Le patient doit avoir une information éclairée (options, bénéfices, risques, échecs, morbidités immédiate et différée, deuxième séance, sonde JJ, conversion, fiche AFU).

La durée moyenne d'hospitalisation pour une urétéroscopie est de 1–2 jours. L'urétéroscopie peut être réalisée en ambulatoire sans majoration des complications et avec des résultats comparables à ceux d'une urétéroscopie avec hospitalisation [9].

Classiquement, l'anesthésie est une anesthésie générale avec une induction rapide [10]. Dans certains cas sélectionnés, l'urétéroscopie est réalisable sous anesthésie locale avec des résultats équivalents à ceux de l'urétéroscopie sous anesthésie générale [11]. La sensation douloureuse est équivalente à celle d'une cystoscopie [11].

Le matériel nécessaire est : fluoroscopie, guide de sécurité, dilateur urétéral, vidéo-endoscopie, produit contraste, irrigation et pression, lithotriteur endocorporel, sondes panier [12,13].

L'irrigation doit être optimale, contrôlée et stable. Elle utilise du sérum physiologique. La pression peut être de 100 cm d'eau afin de permettre une bonne visibilité, une durée opératoire courte et de meilleurs résultats [14].

L'urétéroscopie utilisé doit être fin (7,5 Ch). Les urétéroscopes fins sont plus efficaces et moins traumatiques que les urétéroscopes de 10 Ch [15]. La plupart des urétéroscopes sont autodilatateurs, ce qui ne dispense pas toujours de ne pas dilater le méat urétéral. Le canal opérateur des urétéroscopes rigides et semi-rigides est de 5,2 CH ce qui permet l'utilisation d'instruments en gardant un flux d'irrigation de bonne qualité. Les urétéroscopes rigides utilisent des lentilles optiques. Ils offrent une meilleure visibilité et sont autoclavables à l'inverse des urétéroscopes semi-rigides qui utilisent des fibres, non autoclavables.

Les principes de bonne pratique de l'urétéroscopie sont d'utiliser un guide de sécurité intrarénal, de ne pas faire de manœuvre à l'insu, d'avoir une progression antégarde ou rétrograde prudente, de réaliser les gestes sous contrôle visuel ou fluoroscopique et d'avoir une sonde panier prête [16,17].

L'urétéroscopie au-dessus des vaisseaux iliaques doit être prudente, notamment en première intention ou en situation d'urgence. Pour l'uretère proximal et le rein, il est préférable d'utiliser un urétéroscopie souple. Pour l'uretère distal, il est préférable d'utiliser un urétéroscopie rigide ou semi-rigide.

Le calcul peut être extrait en monobloc s'il est de petite taille (< 5 mm) et non impacté. Sinon, il faut réaliser une lithotritie in situ. La lithotritie in situ pour l'urétéroscopie rigide est la lithotritie balistique. Bien que le laser soit utilisable dans un urétéroscopie rigide, le laser est la méthode de lithotritie situ de choix de l'urétéroscopie souple.

Un calcul impacté ou supérieur à 8 mm doit être fragmenté in situ sans extraction monobloc. L'idéal est de pouvoir désimpacter le calcul pour travailler dans l'uretère d'amont dilaté. Lors de l'utilisation de la fragmentation balistique, il est préférable de maintenir le calcul dans une

sonde panier. Si le calcul est refoulé dans le rein, il faut le traiter par urétéroscopie souple.

Les fragments volumineux (>4 mm) doivent être fragmentés ou extraits. Les fragments incrustés dans la muqueuse doivent être éliminés pour réduire le risque de récurrence [18].

En fin d'intervention, l'intégrité de l'uretère doit être vérifiée visuellement ou par urétérographie.

Un drainage urétéral n'est pas nécessaire en cas d'ablation rapide et facile en bloc d'un petit calcul distal, après information du patient. Une sonde urétérale pour 24–48 heures peut être laissée en place une lithotritie facile et rapide d'un calcul non impacté et en absence de fragments résiduels supérieurs à 2 mm. Dans les autres cas, il est préférable de laisser une sonde JJ pour 8–10 jours.

Il est préférable de renoncer à l'urétéroscopie en cas de découverte opératoire d'infection des urines d'amont, de calcul impacté obstructif, d'uretère distal étroit, de progression difficile, chez l'enfant moins de 18 ans. Dans ces cas, il faut laisser en place une sonde JJ et refaire l'urétéroscopie dix jours plus tard [19].

Le patient doit être systématiquement revu dans un délai de trois mois après l'urétéroscopie car il existe un risque d'obstruction indolore de 3 % [20]. Les facteurs de risque de complications sont un calcul impacté, une urétéroscopie difficile, une insuffisance rénale, une douleur ou de la fièvre [21]. Le bilan de la visite postopératoire doit comprendre une CBU et une imagerie, radiographie simple avec échographie ou TDM non injectée afin de vérifier l'existence de calcul résiduel ou de sténose. En cas de fragment résiduel, le risque de récurrence est de 50 % [21].

## Cas particuliers d'urétéroscopie rigide ou semi-rigide

Un calcul impacté n'est pas une contre-indication à une urétéroscopie. Un calcul impacté est un calcul situé dans une même localisation depuis plus de deux mois [22]. Dans 30 % des cas, il existe un granulome inflammatoire et dans 17 % des cas il existe une sténose associée, qui gênent l'accès au calcul. Dans ces cas, il est préférable de mettre en place une sonde JJ et de reporter l'urétéroscopie ou de réaliser une LEC avec JJ [23]. Dans 5 % des cas, il persiste une dilatation séquellaire [23].

En cas de dérivation urinaire ou de réimplantation urétérovésicale l'urétéroscopie rigide peut être facilitée par la mise en place antégrade préalable d'un fil guide ou d'intuber la réimplantation avec un cystoscope souple, puis d'utiliser l'urétéroscopie à travers une gaine de cystoscope rigide [24].

Chez la femme enceinte, l'urétéroscopie doit être prudente. Elle est réputée facile à partir du troisième trimestre dans l'uretère pelvien [25]. Il faut utiliser le moins possible la fluoroscopie. Il faut éviter la lithotritie et préférer l'extraction monobloc [26]. Une sonde urétérale est recommandée [25,26]. Un monitoring fœtal et une prévention d'accouchement prématuré sont nécessaires [25,26].

Chez l'enfant, l'urétéroscopie est possible [27]. L'uretère est perméable et il existe peu d'échec de progression, 10 % et peu de complication [27,28]. Une dilatation du méat est plus souvent nécessaire que chez l'adulte, 25 % [28]. Elle doit être prudente pour les calculs proximaux

ou de grande taille [28]. Dans ces cas, il vaut mieux préférer l'urétéroscopie souple.

Après prostatectomie, l'urétéroscopie est possible mais le repérage ou l'intubation du méat sont parfois difficiles. Il peut y avoir une dégradation discrète et transitoire de la continence [29].

En cas de calculs bilatéraux, l'urétéroscopie peut être réalisée en un temps dans des cas très sélectionnés [30].

En cas d'anomalie de la coagulation, malgré des tests de coagulation apparemment normaux, le traitement des calculs a un risque élevé de complication. L'urétéroscopie est la technique la moins à risque de complication [31].

## Drainage urétéral posturétéroscopie

Dans une étude randomisée d'urétéroscopie simple avec lithotritie balistique, une sonde urétérale 5 Ch pendant 24 heures a permis, par rapport à un groupe témoin de réduire la consommation d'antalgiques, les douleurs rénales et les consultations postopératoires [32]. En revanche, la sonde urétérale a induit plus de douleurs vésicales. La durée d'hospitalisation, le taux d'infection, et de réhospitalisation ont été identiques dans les deux groupes [32]. La conclusion de la méta-analyse de Nabi, sur neuf séries contrôlées témoins publiées, sur la sonde JJ postopératoire a été qu'il n'y avait pas de conclusion possible [33] ! La sonde JJ augmentait le risque de signes irritatifs mais il n'y avait pas d'étude incluant une évaluation de la qualité de vie. Le taux de colique néphrétique, de succès, de sténose urétérale était non significativement différents [33].

## Résultats

Pour le rein, les résultats concernent l'urétéroscopie souple. Le taux de succès global est de 65–85 % [3,34,35]. Les taux de succès pour les calices supérieurs et le bassinet sont de 60–100 %, et de 60–80 % pour le calice inférieur [3,34,35].

Pour l'uretère, le taux de succès global est de 75–90 % [3,34,35]. Pour l'uretère proximal, le taux de succès est de 75 % et pour l'uretère distal de 90 % [3,34,35].

Pour Balgley, l'urétéroscopie est le traitement le plus efficace des calculs urétéraux [36]. Le délai de SF est de 1–2 jours, meilleur que celui de la LEC [36]. Les résultats sont indépendants du nombre de calcul [36].

En revanche, les résultats dépendent de la taille et de la localisation du calcul [37,38]. Le taux de SF pour les calculs urétéraux proximaux sont de 70 % (calcul < 1 cm : 40–70 % ; calcul > 1 cm : 30–60 %) et pour les calculs distaux de 90 % (calcul < 1 cm : 80–95 % ; calculs > 1 cm : 60–80 %) [37,38].

Les échecs peuvent être dus au manque d'expérience de l'opérateur, à la migration rénale d'un calcul sous-pyélique ou à l'utilisation de l'énergie balistique [39].

Une LEC adjuvante peut être nécessaire dans 20 % des cas [40].

Pour les calculs « géants » de l'uretère, supérieurs à 2 cm, l'urétéroscopie est possible et efficace avec un taux de succès de près de 80 % sans augmentation de la morbidité [41].

D'après la méta-analyse de Nabi de la Cochrane Database, l'urétéroscopie était plus efficace que la LEC pour les calculs urétéraux mais plus morbide [42]. Parmi les six études

randomisées comparant l'urétéroscopie à la LEC, le risque relatif de SF de la LEC par rapport à l'urétéroscopie était de 0,84 [42]. En revanche, le taux de retraitement n'était pas différent. Le risque relatif de complication était de 0,48. La durée d'hospitalisation de la LEC était inférieure à celle de l'urétéroscopie [42].

En tenant compte du prix d'achat et de maintenance du matériel, l'urétéroscopie est moins coûteuse que LEC [43].

## Complications de l'urétéroscopie

La morbidité globale de l'urétéroscopie est de 5–10% [44–46].

Le risque de complication majeure (avulsion, perforation) est de 1%. Le taux de conversion est de 0,2% [44–46]. Le risque d'avulsion urétéral est de 0,2%. Les facteurs de risque sont un urétroscope supérieur à 11 Ch, l'absence de dilatation du méat, une progression forcée, et pour les calculs proximaux une tentative d'extraction monobloc à la sonde panier [47,48]. Il n'existe pas de recommandations pour le traitement mais la chirurgie ouverte est souvent nécessaire [47,48]. Une perforation urétérale importante doit être évaluée par une pyélographie, nécessite l'arrêt de l'intervention, la mise en place d'une sonde JJ pendant 15–20 jours, associée à une sonde vésicale pendant deux jours [44]. Une deuxième urétéroscopie est possible. En cas d'extravasation, il est prudent de laisser une sonde JJ pendant 8–10 jours [44]. Le risque hémorragique est faible, inférieur à 1%, et existe en cas d'uretère inflammatoire, d'utilisation des ondes électrohydrauliques [44]. Le risque de migration du calcul vers le rein est de 7%. Le risque de complications précoces est de 11% pour l'uretère proximal et de 9% pour l'uretère distal [46]. Le risque de complication tardive est du aux sténoses. Le risque de sténose est de 1%. Les facteurs de risque de sténose sont un calcul impacté, un calcul urétéral proximal, une urétéroscopie longue, un urétroscope de large diamètre et la perforation urétérale [46]. Une hydronéphrose posturétéroscopie existe dans 12% des cas [20]. Elle est souvent due à un fragment résiduel (80%) mais peut être secondaire à une sténose (10%) ou un œdème (3%) [20]. Elle peut être indolore de près de 20% des cas. Le risque de sténose indolore après urétéroscopie fait recommander un bilan radiologique systématique à trois mois [20].

Le risque d'infection fébrile après urétéroscopie est de 2–18% [44]. Elle peut traduire une obstruction ou un urinome.

## Références

- [1] Basillote JB, Lee DI, Eichel L, Clayman RV. Ureteroscopes: flexible, rigid, and semirigid. *Urol Clin North Am* 2004;31:21–32.
- [2] Tiselius HG, Alken P, Buck C, Gallucci M, Knoll T, Sarica K, et al. Guidelines on urolithiasis: diagnosis imaging. *EAU guidelines* 2008:9–19.
- [3] Conort P, Doré B, Saussine C. Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte. *Prog Urol* 2004;14:1096–102.
- [4] Wolf Jr JS. Treatment selection and outcomes: ureteral calculi. *Urol Clin North Am* 2007;34:421–30.
- [5] Osorio L, Lima E, Soares J, Autorino R, Versos R, Lhamas A, et al. Emergency ureteroscopic management of ureteral stones: why not? *Urology* 2007;69:27–31.
- [6] Kalafatis P, Zougkas K, Petas A. Primary ureteroscopic treatment for obstructive ureteral stone-causing fornix rupture. *Int J Urol* 2004;11:1058–64.
- [7] Tligui M, El Khadime MR, Tchala K, Haab F, Traxer O, Gattegno B, et al. Emergency extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for obstructing ureteral stones. *Eur Urol* 2003;43:552–5.
- [8] Knopf HJ, Graff HJ, Schulze H. Perioperative antibiotic prophylaxis in ureteroscopic stone removal. *Eur Urol* 2003;44:115–8.
- [9] Moyano Calvo JL, Huesa Martinez I, Ramirez Mendoza A, Dívalos Casanova G, Aparcero Rodriguez E, Morales Lopez A, et al. Ambulatory ureteroscopy and pneumatic lithotripsy. Our experience after 1803 ureteral stones. *Arch Esp Urol* 2004;57:539–44.
- [10] Cybulski PA, Joo H, Honey RJ. Ureteroscopy: anesthetic considerations. *Urol Clin North Am* 2004, Feb;31(1):43–7.
- [11] Park HK, Paick SH, Oh SJ, Kim HH. Ureteroscopic lithotripsy under local anesthesia: analysis of the effectiveness and patient tolerability. *Eur Urol* 2004;45:670–3.
- [12] Bagley DH, Kuo RL, Zeltser IS. An update on ureteroscopic instrumentation for the treatment of urolithiasis. *Curr Opin Urol* 2004;14(2):99–106.
- [13] Rosenberg BH, Averch TD. Ancillary instrumentation for ureteroscopy. *Clin North Am* 2004;31:49–59.
- [14] Lechevallier E, Luciani M, Nahon O, Lay F, Coulange C. Transurethral ureterorenolithotripsy using new automated irrigation/suction system controlling pressure and flow compared with standard irrigation: a randomized pilot study. *J Endourol* 2003;17:97–101.
- [15] Beiko DT, Denstedt JD. Advances in ureterorenoscopy. *Urol Clin North Am* 2007;34:397–408.
- [16] Dasgupta R, Hegarty N, Thomas K, Glass J, Dasgupta P. The evolution of ureteroscopy. *Int J Clin Pract* 2007;61(5):720–2.
- [17] Bagley DH, Kuo RL, Zeltser IS. An update on ureteroscopic instrumentation for the treatment of urolithiasis. *Curr Opin Urol* 2004;14:99–106.
- [18] Portis AJ, Rygwall R, Holtz C, Pshon N, Laliberte M. Ureteroscopic laser lithotripsy for upper urinary tract calculi with active fragment extraction and computerized tomography followup. *J Urol* 2006;175:2129–233.
- [19] Hubert KC, Palmer JS. Passive dilation by ureteral stenting before ureteroscopy: eliminating the need for active dilation. *J Urol* 2005;174:1079–80.
- [20] Weizer AZ, Auge BK, Silverstein AD, Delvecchio FC, Brizuela RM, Dahm P, et al. Routine postoperative imaging is important after ureteroscopic stone manipulation. *J Urol* 2002;168:46–50.
- [21] Beiko DT, Beasley KA, Koka PK, Watterson JD, Nott L, Denstedt JD, et al. Upper tract imaging after ureteroscopic holmium:YAG laser lithotripsy: when is it necessary? *Can J Urol* 2003;10:2062–7.
- [22] Mugiya S, Ito T, Maruyama S, Hadano S, Nagae H. Endoscopic features of impacted ureteral stones. *J Urol* 2004;171(1):89–91.
- [23] Deliveliotis C, Chrisofos M, Albanis S, Serafetinides E, Varkarakis J, Protogerou V. Management and follow-up of impacted ureteral stones. *Urol Int* 2003;70:269–72.
- [24] Nelson CP, Wolf Jr JS, Montie JE, Faerber GJ. Retrograde ureteroscopy in patients with orthotopic ileal neobladder urinary diversion. *J Urol* 2003;170:107–10.
- [25] Lemos GC, El Hayek OR, Apezato M. Rigid ureteroscopy for diagnosis and treatment of ureteral calculi during pregnancy. *Int Braz J Urol* 2002;28:311–5.
- [26] Watterson JD, Girvan AR, Beiko DT, Nott L, Wollin TA, Razvi H, et al. Ureteroscopy and holmium:YAG laser lithotripsy: an emerging definitive management strategy for symptomatic ureteral calculi in pregnancy. *Urology* 2002;60:383–7.

- [27] Erturhan S, YaÄŸci F, Sarica K. Ureteroscopic management of ureteral calculi in children. *J Endourol* 2007;21:397–400.
- [28] Thomas JC, DeMarco RT, Donohoe JM, Adams MC, Brock 3rd JW, Pope 4th JC. Pediatric ureteroscopic stone management. *J Urol* 2005;174:1072–4.
- [29] Gibbons EP, Ricchiuti D, Nelson J, Averch T. Feasibility and outcome of retrograde endoscopy in a post-prostatectomy population. *J Endourol* 2007;21:189–91.
- [30] Darabi M, Keshvari M. Bilateral same-session ureteroscopy: its efficacy and safety for diagnosis and treatment. *Urol J* 2005;2:8–12.
- [31] Klingler HC, Kramer G, Lodde M, Dorfinger K, Hofbauer J, Marberger M. Stone treatment and coagulopathy. *Eur Urol* 2003;43:75–9.
- [32] Djaladat H, Tajik P, Payandemehr P, Alehashemi S. Ureteral catheterization in uncomplicated ureterolithotripsy: a randomized, controlled trial. *Eur Urol* 2007;52:836–41.
- [33] Nabi G, Cook J, N'Dow J, McClinton S. Outcomes of stenting after uncomplicated ureteroscopy: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2007;334:544–5.
- [34] Tiselius HG. Removal of ureteral stones with extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopic procedures. What can we learn from the literature in terms of results and treatment efforts? *Urol Res* 2005;33:185–90.
- [35] Yaycioglu O, Guvel S, Kilinc F, Egilmez T, Ozkardes H. Results with 7.5F versus 10F rigid ureteroscopes in treatment of ureteral calculi. *Urology* 2004;64:643–6.
- [36] Bagley DH. Expanding role of ureteroscopy and laser lithotripsy for treatment of proximal ureteral and intrarenal calculi. *Curr Opin Urol* 2002;12:277–80.
- [37] SÄzen S, KÄpeli B, Tunc L, Senocak C, Alkibay T, KaraoÄŸlan U, et al. Management of ureteral stones with pneumatic lithotripsy: report of 500 patients. *J Endourol* 2003;17:721–4.
- [38] Chow GK, Patterson DE, Blute ML, Segura JW. Ureteroscopy: effect of technology and technique on clinical practice. *J Urol* 2003;170:99–102.
- [39] Miroglu C, Horasanli K, Tanriverdi O, Altay B, Gumus E. Operative failure during ureteroscopic pneumatic lithotripsy: factors affecting successful outcome. *Urol Int* 2006;77:148–51.
- [40] Kurahashi T, Miyake H, Oka N, Shinozaki M, Takenaka A, Hara I, et al. Clinical outcome of ureteroscopic lithotripsy for 2,129 patients with ureteral stones. *Urol Res* 2007;35:149–53.
- [41] Mugiya S, Ozono S, Nagata M, Takayama T, Nagae H. Retrograde endoscopic management of ureteral stones more than 2 cm in size. *Urology* 2006;67:1164–8.
- [42] Nabi G, Downey P, Keeley F, Watson G, McClinton S. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus ureteroscopic management for ureteric calculi. *Cochrane Database Syst Rev* 2007, Jan 24;(1):CD006029.
- [43] Lotan Y, Gettman MT, Roehrborn CG, Cadeddu JA, Pearle MS. Management of ureteral calculi: a cost comparison and decision making analysis. *J Urol* 2002;167:1621–9.
- [44] Aridogan IA, Zeren S, Bayazit Y, Soyupak B, Doran S. Complications of pneumatic ureterolithotripsy in the early postoperative period. *J Endourol* 2005;19:50–3.
- [45] Butler MR, Power RE, Thornhill JA, Ahmad I, McLornan I, McDermott T, et al. An audit of 2273 ureteroscopies—a focus on intra-operative complications to justify proactive management of ureteric calculi. *Surgeon* 2004;2:42–6.
- [46] Johnson DB, Pearle MS. Complications of ureteroscopy. *Urol Clin North Am* 2004;31:157–71.
- [47] Alapont JM, Broseta E, Oliver F, Pontones JL, Boronat F, Jiménez-Cruz JF. Ureteral avulsion as a complication of ureteroscopy. *Int Braz J Urol* 2003;29:18–22.
- [48] Gupta V, Sadasukhi TC, Sharma KK, Yadav RG, Mathur R, Tomar V, et al. Complete ureteral avulsion. *ScientificWorldJournal* 2005;5:125–7.