



Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

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



## Calcul caliciel inférieur

### Stone of the renal lower pole

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

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

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

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

Reçu le 28 juillet 2008 ; accepté le 2 septembre 2008

Disponible sur Internet le 25 octobre 2008

#### MOTS CLÉS

Calcul ;  
Calice ;  
Endoscopie ;  
Lithotritie

**Résumé** Malgré les évolutions technologiques, la lithotritie extracorporelle (LEC) reste aujourd'hui le traitement de première ligne pour la majorité des calculs. Il persiste cependant des situations où le choix de la technique à employer en première intention peut s'avérer difficile. C'est le cas des calculs en situation anatomique particulière ou associés à une anomalie de la voie excrétrice. Les calculs caliciels inférieurs posent encore aujourd'hui un problème de prise en charge optimale : les résultats de la LEC sont insuffisants et la chirurgie percutanée est associée à une morbidité non négligeable malgré ses bons résultats. L'introduction récente de l'urétéroscopie souple-laser amène à rediscuter la place de chacun de ces traitements en fonction de la taille de la nature du calcul caliciel inférieur et des caractéristiques propres du patient et de la voie excrétrice. Le but de cet article a été de faire le point sur la prise en charge des calculs caliciels inférieurs en 2007.

© 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### Introduction

L'avènement de la lithotritie extracorporelle (LEC) au début des années 1980 a radicalement modifié la prise en charge de la lithiase urinaire. Après 20 ans d'expérience et une analyse critique de son efficacité, les indications de la LEC se sont précisées. Dans le même temps, les progrès techniques et la miniaturisation de l'instrumentation ont étendu le rôle de l'endoscopie aux calculs de la voie excrétrice supérieure. La néphrolithotomie percutanée (NLPC) a également bénéficié de ces progrès technologiques permettant d'améliorer son efficacité et de diminuer sa morbidité.

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [olivier.traxer@tnn.ap-hop-paris.fr](mailto:olivier.traxer@tnn.ap-hop-paris.fr) (O. Traxer).

Malgré les évolutions technologiques, la LEC reste aujourd'hui le traitement de première ligne pour la majorité des calculs. Il persiste cependant des situations où le choix de la technique à employer en première intention peut s'avérer difficile. C'est le cas des calculs de taille modérée (moins de 15 mm) en situation anatomique particulière ou associés à une anomalie de la voie excrétrice. Les calculs caliciels inférieurs posent encore aujourd'hui un problème de prise en charge optimale : les résultats de la LEC sont insuffisants et la chirurgie percutanée est associée à une morbidité non négligeable malgré ses bons résultats. L'introduction récente de l'urétéroscopie souple-laser amène à rediscuter la place de chacun de ces traitements en fonction de la taille de la nature du calcul caliciel inférieur et des caractéristiques propres du patient et de la voie excrétrice.

## La lithotritie extracorporelle

Le type de lithotriteur, les caractéristiques du patient, l'anatomie intrarénale, la taille, la composition et surtout la localisation des calculs sont des facteurs essentiels qui conditionnent le succès de la LEC. Les calculs caliciels moyens et supérieurs de moins de 15 mm sont préférentiellement et communément traités par LEC. Il n'en est pas de même pour les calculs caliciels inférieurs [1]. C'est plus l'élimination que la fragmentation des calculs après LEC qui est remise en cause, en cas de localisation calicelle inférieure. De façon générale, le taux de sans fragment (SF [*stone-free*]) pour le traitement des calculs du calice inférieur par LEC est estimé à 63% alors qu'il est de 73, 69, 80 et 88% respectivement pour le calice supérieur, le calice moyen, le pyélon et la jonction pyélo-urétérale.

Sur une méta-analyse de 2927 patients traités par LEC, Lingeman et al. ont montré que le taux de SF était directement lié à la localisation et à la taille des calculs. [2] Le taux de SF était de 74% en cas de calculs de moins de 10 mm et de 56,3% en cas de calculs de 10 à 20 mm. Ces résultats ont été validés sur une étude multicentrique, prospective randomisée, comparant LEC et NLPC pour le traitement de calculs caliciels inférieurs. Parmi les 63 patients traités par LEC, un taux global de SF de 37% a été obtenu avec un taux de retraitement de 15,6% et la nécessité d'une procédure auxiliaire dans 13,7% des cas. Cependant, le taux de SF pour les calculs de moins de 10 mm a été de 66,7% contre 23% en cas de calcul de 10 à 20 mm [2].

Ainsi, la LEC est fortement recommandée en première intention, pour le traitement des calculs symptomatiques caliciels inférieurs de moins de 10 mm. La situation est moins claire pour les calculs caliciels inférieurs de 10 à 20 mm de diamètre.

Plusieurs auteurs ont montré que l'anatomie intrarénale pouvait modifier l'élimination des fragments lithiasiques après LEC. C'est principalement l'anatomie du calice inférieur qui est rendue responsable des échecs de la LEC.

Sampaio et al. ont rapporté un taux de SF de 75% après LEC pour calculs caliciels inférieurs de 7 à 25 mm de diamètre lorsque l'angle infundibulopyélique était supérieur à 90°. À l'inverse, en cas d'angle plus aigu, inférieur à 90°, le taux de SF n'était plus que de 23% [3].

Gupta et al. ont également rapporté une corrélation entre l'angle infundibulopyélique et le taux de SF après LEC, confirmant ainsi les travaux de Sampaio et al. Ils ont aussi démontré que le taux de SF augmentait lorsque la tige calicelle inférieure mesurait moins de 3 cm [4].

Enfin, Elbahnasy et al. ont évalué chez 15 patients l'anatomie du calice inférieur et son retentissement sur le taux de SF après LEC pour calcul de moins de 15 mm. L'angle infundibulopyélique (< 90°), la largeur (< 5 mm) et la longueur (> 3 cm) de la tige calicelle inférieure ont été les trois facteurs péjoratifs ayant modifié de façon indépendante le taux de SF [5].

À l'inverse, Moody et al. n'ont pas retrouvé de corrélation entre le taux de SF après LEC et l'anatomie calicelle inférieure [6]. Une étude prospective multicentrique reste donc nécessaire pour valider ces critères anatomiques.

L'efficacité de la LEC est également liée à la composition des calculs. Graff et al. ont obtenu des taux respectifs de SF de 81 et 83% en cas de calculs d'acide urique ou d'oxalate de calcium dihydraté [7,8]. Il n'en est pas de même en cas de calculs de cystine, de brushite ou d'oxalate de calcium monohydraté. Plusieurs auteurs ne recommandent pas la LEC en première intention pour ce type de calcul si leur taille dépasse 10 mm, particulièrement en situation calicelle inférieure [7,9,10].

Enfin, l'innocuité de la LEC plaide pour son utilisation en première intention. Les complications de la LEC pour calculs de moins de 15 mm sont rares et estimées à moins de 5% [11]. Kim et al. ont rapporté moins de 0,3% d'empierrement urétéral après traitement de calcul de moins de 10 mm sur lithotriteur LT01 et 6,2% en cas de calcul de 10 à 20 mm [12]. Les complications hémorragiques sont exceptionnelles après LEC avec un taux d'hématome périrénal estimé entre 0,1 et 0,66% [11,13–15].

## Néphrolithotomie percutanée

L'efficacité de la NLPC pour le traitement des calculs caliciels, particulièrement en situation inférieure et postérieure, est démontrée [16–20]. En cas de calculs de moins de 20 mm, le taux de SF est proche de 80 à 90% [16,20,21]. Cependant, pour les calculs de plus de 10 mm, l'extraction en monobloc n'est pas possible et la fragmentation reste indispensable. Le taux de fragments résiduels est alors directement corrélé à la fragmentation. Ce qui contribue à augmenter le nombre de NLPC en deux temps et la morbidité de la procédure minimisant ainsi son taux de succès [16]. Le taux de transfusion après NLPC est estimé selon les séries entre 2 et 4% [21–23] et moins de 1% des patients nécessite une embolisation artérielle [11]. Les perforations de la voie excrétrice, diagnostiquées sur une extravasation de produit de contraste, sont rapportées jusque dans 15% des cas selon les séries [18,11]. L'atteinte des organes adjacents, particulièrement de la plèvre, est rare (moins de 1% des cas) [11,24]. La miniaturisation des trajets de NLPC « minipercutanée » pour les calculs de moins de 15 mm de diamètre n'a pas permis de diminuer l'atteinte parenchymateuse rénale, mais semble être associée à une morbidité plus faible [25,26].

Le groupe d'étude du pôle inférieur (*lower pole study group*) en 2001 a montré la supériorité de la NLPC sur la

LEC pour le traitement des calculs caliciels inférieurs quelle que soit la taille du calcul, mais a reconnu que pour les calculs de moins de 10 mm, la LEC représentait une excellente alternative en raison de son faible coût, de sa faible morbidité et de ses résultats acceptables (63 % de SF contre 100 % pour la NLPC). Pour les calculs de plus de 10 mm, le groupe recommandait la NLPC [27]. Cette recommandation était cependant difficile à faire accepter par la communauté urologique américaine puisque l'étude de Gerber en 2003 a montré que pour un calcul compris entre 10 et 20 mm de diamètre 65 % des urologues réalisaient une LEC plutôt qu'une NLPC (30 %) [28].

### Mesures pour favoriser l'élimination des fragments résiduels caliciels inférieurs : la posturothérapie

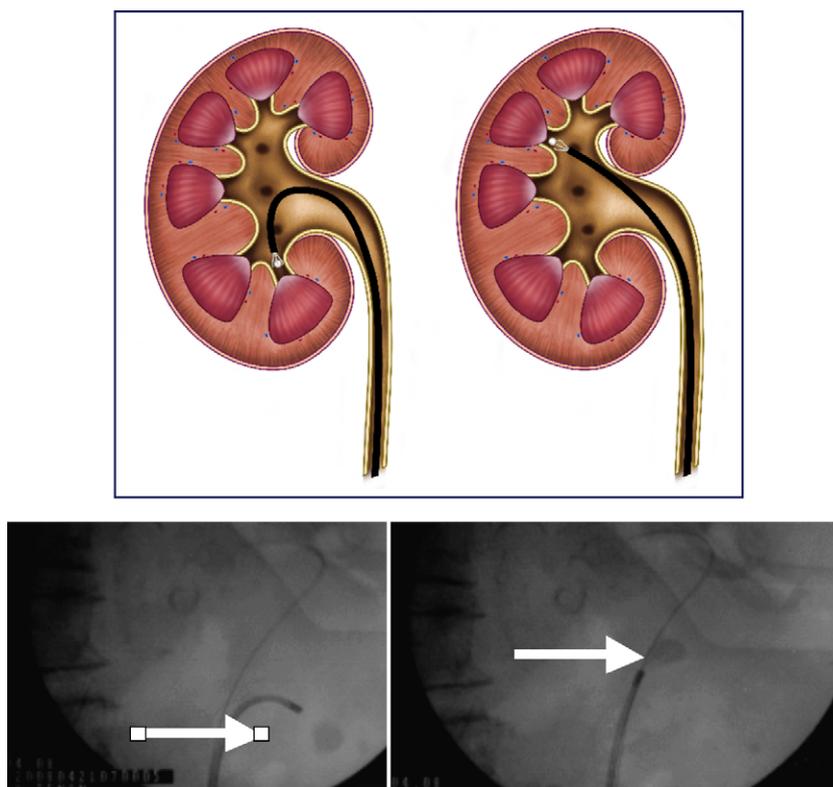
En 1990, Brownlee et al. ont rapporté leur expérience avec un protocole de posturothérapie (patient positionné en proclive) associé à une percussion de la fosse lombaire et une cure de diurèse pour faciliter l'évacuation des fragments résiduels après LEC. Après deux semaines d'un tel traitement, le taux de SF était de 88 % contre 12,5 % pour le groupe non traité [29]. En 1999, Kosar et al. ont confirmé ces résultats avec des taux de SF de 80 % contre 60 % sans traitement [30]. Pace et al. ont également démontré sur une étude prospective randomisée l'intérêt de la posturothérapie associée à une cure de diurèse et une percussion de la fosse lombaire avec un taux de SF de 40 % contre 3 % pour le groupe témoin

[31]. Enfin, ces données ont été récemment confirmées par Chiong et al. [32].

Soygur et al. ont quant à eux montré, en 2002, l'intérêt de la prescription de citrate de potassium dans les suites de la LEC pour faciliter l'expulsion spontanée des calculs résiduels et pour la prévention de la récurrence lithiasique. Pour cela ils ont réalisé une étude randomisée, prospective sur 110 patients avec calculs caliciels inférieurs traités par LEC. Les patients ont été randomisés une première fois en patient SF résiduels (groupe 1 :  $n = 56$ ) et patients avec fragments résiduels inférieurs à 5 mm (groupe 2 :  $n = 34$ ). Pour chaque groupe, une seconde randomisation a eu lieu pour évaluer l'effet du traitement par citrate de potassium. Pour le groupe 1, le taux de récurrence à un an a été de 0 % (groupe traité) contre 28 % (groupe non traité). Pour le groupe 2, le taux d'élimination des fragments résiduels a été de 44,5 % pour le sous-groupe traité contre 12,5 % pour le sous-groupe non traité. Les auteurs ont conclu qu'il existait un intérêt à prescrire du citrate de potassium en post-LEC pour calcul caliciel inférieur afin de faciliter l'élimination des fragments et pour éviter la récurrence lithiasique. Ces données demandent à être confirmées à ce jour [33].

### Uréteroscopie souple-laser holmium (URS-S)

Les récents développements de l'URS-S pour le traitement des calculs caliciels inférieurs de moins de 15 mm de diamètre offrent une alternative moins invasive à la NLPC en cas d'échec ou de contre-indication à la LEC [34,35]. Ce



**Figure 1.** Relocalisation du calcul caliciel inférieur vers le pôle supérieur avant fragmentation laser. Schéma et image peropératoire.

sont Grasso et al. qui ont été les premiers à rapporter leur expérience du traitement des calculs caliciels inférieurs par URS-S. Ainsi, ils rapportent un taux de SF de 95 % pour les calculs caliciels inférieurs de moins de 10 mm et de 88 % pour ceux de 11 à 20 mm. Pour les calculs volumineux supérieurs à 20 mm, le taux de SF n'est que de 30 % après une séance et s'élève à 72 % après deux séances. [34]. Fernandez et al. ont quant à eux rapporté un taux de SF de 22 % pour le traitement de calculs caliciels inférieurs et un taux de fragments de moins de 4 mm de 40 % supplémentaires [36].

Un artifice technique a été décrit pour améliorer le taux de SF en cas de traitement d'un calcul caliciel inférieur par URS-S : il s'agit de la «relocalisation» du calcul vers le pôle supérieur ou le pyélon avant la fragmentation laser (Fig. 1) [37–39]. Ainsi Kourambas et al. [38] ont démontré que le taux de SF était plus important (90 % contre 83 %) si les calculs étaient relocalisés. Schuster et al. ont quant à eux démontré que le taux de SF était significativement plus important si les calculs étaient relocalisés mais uniquement pour les calculs de plus de 1 cm de diamètre (100 % vs 29 %). Enfin l'obturation du pôle inférieur par du sang autologue du patient après relocalisation et fragmentation du calcul pourrait permettre d'augmenter le taux de SF, mais ce point technique n'a jamais fait l'objet d'une évaluation clinique [40].

Afin de mieux définir la place de l'URS-S, le groupe d'étude du pôle inférieur a réalisé une étude prospective randomisée évaluant l'efficacité de l'URS-S pour le traitement des calculs caliciels inférieurs de moins de 10 mm par comparaison à la LEC et par comparaison à la NLPC pour les calculs compris entre 10 et 25 mm. Dans le premier groupe, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre les deux sous-groupe avec des taux de SF respectifs de 35 et 52 % pour la LEC et l'URS. Pour le deuxième groupe (URS versus NLPC) le taux de SF était significativement plus élevé pour la NLPC (71 %) que pour l'URS-laser (37 %) [41].

À ce jour il n'existe pas d'autre étude prospective, randomisée, multicentrique pour confirmer ou infirmer ces résultats, mais il ne fait aucun doute que dans le futur la place de l'URS-S devra être évaluée afin de mieux préciser et de faire évoluer ses indications et ses résultats [42].

## Conclusion

À ce jour, la prise en charge thérapeutique optimale des calculs caliciels inférieurs reste problématique. L'arsenal thérapeutique disponible est varié et fait appel à la LEC, la NLPC et à l'URS-S. Le choix entre l'une ou l'autre de ces techniques doit tenir compte de la taille du calcul de sa nature supposée, des caractéristiques anatomiques du patient, des habitudes de l'opérateur et des impératifs du patient. De façon schématique on peut retenir qu'un calcul caliciel inférieur :

- de moins de 10 mm de diamètre : LEC en première intention ;
- de plus de 20 mm : NLPC ;
- entre 10 et 20 mm de diamètre ou échec de LEC : le choix doit se faire entre NLPC et URS-S. Et c'est particulièrement les facteurs anatomiques qui seront pris en compte pour le choix final.

## Références

- [1] Pearle MS, Traxer O. Renal urolithiasis: surgical therapy for special circumstances. Part I AUA Update Series; 2001.
- [2] Lingeman JE, Siegel YI, Steele B, et al. Management of lower pole nephrolithiasis: critical analysis. *J Urol* 1994;151:663–7.
- [3] Sampaio FJ, D'Anunciacao AL, Silva EC. Comparative follow-up of patients with acute and obtuse infundibulum-pelvic angle submitted to extracorporeal shockwave lithotripsy for lower caliceal stones: preliminary report and proposed study design. *J Endourol* 1997;11:157–61.
- [4] Gupta NP, Singh DV, Hemal AK, et al. Infundibulopelvic anatomy and clearance of inferior caliceal calculi with shock wave lithotripsy. *J Urol* 2000;163:24–7.
- [5] Elbahnasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM, et al. Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. *J Urol* 1998;159:676–82.
- [6] Moody JA, Williams JC, Lingeman JE. Lower pole renal anatomy: effects on stone clearance after shock wave lithotripsy in a randomized population. *J Endourol* 1999;13(Suppl 1):A72.
- [7] Graff J, Diederichs W, Schulze H. Long-term followup in 1003 extracorporeal shock wave lithotripsy patients. *J Urol* 1988;140:479–83.
- [8] Newman DM, Scott JW, Lingeman JE. Two-year follow-up of patients treated with extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Endourol* 1991;2:163–71.
- [9] Klee LW, Brito CG, Lingeman JE. The clinical implications of brushite calculi. *J Urol* 1991;145:715–8.
- [10] Hockley NM, Lingeman JE, Hutchinson C. Relative efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy in the management of cystine calculi. *J Endourol* 1989;3:273–85.
- [11] Roth RA, Beckmann CF. Complications of extracorporeal shock-wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. *Urol Clin North Am* 1988;15:155–66.
- [12] Kim SC, Oh CH, Moon YT, et al. Treatment of steinstrasse with repeat extracorporeal shock wave lithotripsy: Experience with piezoelectric lithotripter. *J Urol* 1991;145:489–91.
- [13] Drach GW, Dretler S, Fair W, et al. Report of the United States cooperative study of extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1986;135:1127–33.
- [14] Coptcoat MJ, Webb DR, Kellett MJ, et al. The complications of extracorporeal shockwave lithotripsy: management and prevention. *Br J Urol* 1986;58:578–80.
- [15] Knapp PM, Kulb TB, Lingeman KE, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy-induced perirenal hematomas. *J Urol* 1988;139:700–3.
- [16] 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.
- [17] Mays N, Challah S, Patel S, et al. Clinical comparison of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy in treating renal calculi. *BMJ* 1988;297:253–8.
- [18] Clayman RV, Surya V, Miller RP, et al. Percutaneous nephrolithotomy: extraction of renal and ureteral calculi from 100 patients. *J Urol* 1984;131:868–71.
- [19] White EC, Smith AD. Percutaneous stone extraction from 200 patients. *J Urol* 1984;132:437–8.
- [20] Goldwasser B, Weinerth JL, Carson CC, et al. Factors affecting the success rate of percutaneous nephrolithotripsy and the incidence of retained fragments. *J Urol* 1986;136:358–60.
- [21] Saxby MF, Sorahan T, Slaney P, et al. A case-control study of percutaneous nephrolithotomy versus extracorporeal shock wave lithotripsy. *Br J Urol* 1997;79:317–23.

- [22] Denstedt JD, Razvi HA, Nott L. Percutaneous treatment of large and staghorn renal calculi. In: Pak CYC, Resnick MI, Preminger GM, editors. *Urololithiasis*. Dallas: Millet the Printer; 1996. p. 126–7.
- [23] Stoller ML, Wolf Jr JS, St Lezin MA. Estimated blood loss and transfusion rates associated with percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1994;152:1977–81.
- [24] Segura JW, Patterson DE, Leroy AJ, et al. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1000 cases. *J Urol* 1985;134:1077–81.
- [25] Jackman SV, Hedican SP, Peters CA. Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: experience with a new technique. *Urol* 1998;52:697–701.
- [26] Traxer O, Corwin TS, Napper C, Pearle MS, Cadeddu JA. Renal parenchymal injury after standard and “mini” percutaneous nephrostolithotomy. *J Endourol* 2000;14:A8.
- [27] Albala DM, Assimos DG, Clayman RV, Denstedt JD, Grasso M, Gutierrez-Aceves J, et al. Lower pole I: a prospective randomized trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy for lower pole nephrolithiasis-initial results. *J Urol* 2001;166:2072–80.
- [28] Gerber GS. Management of lower-pole caliceal stones. *J Endourol* 2003;17:501–3.
- [29] Brownlee N, Foster M, Griffith DP, Carlton Jr CE. Controlled inversion therapy: an adjunct to the elimination of gravity-dependent fragments following extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1990;143:1096–8.
- [30] Kosar A, Ozturk A, Serel TA, Akkus S, Unal OS. Effect of vibration massage therapy after extracorporeal shockwave lithotripsy in patients with lower caliceal stones. *J Endourol* 1999;13:705–7.
- [31] Pace KT, Tariq N, Dyer SJ, Weir MJ, D’a Honey RJ. Mechanical percussion, inversion and diuresis for residual lower pole fragments after shock wave lithotripsy: a prospective, single blind, randomized controlled trial. *J Urol* 2001;166:2065–71.
- [32] Chiong E, Hwee ST, Kay LM, Liang S, Kamaraj R, Esuvaranathan K. Randomized controlled study of mechanical percussion, diuresis, and inversion therapy to assist passage of lower pole renal calculi after shock wave lithotripsy. *Urology* 2005;65:1070–4.
- [33] Soygur T, Akbay A, Kupeli S. Effect of potassium citrate therapy on stone recurrence and residual fragments after shockwave lithotripsy in lower caliceal calcium oxalate urolithiasis: a randomized controlled trial. *J Endourol* 2002;16:149–52.
- [34] Grasso M, Ficazzola M. Retrograde ureteropyeloscopia for lower pole caliceal calculi. *J Urol* 1999;162:1904–8.
- [35] Fabrizio MD, Behari A, Bagley DH. Ureteroscopic management of intrarenal calculi. *J Urol* 1998;159:1139–43.
- [36] Fernandez F, Nahon O, Combes F, Delaporte V, Lechevallier E, Coulange C. Traitement des calculs caliciels inférieurs par urétéroscopie souple. *Prog Urol* 2005;15:636–40.
- [37] Traxer O, Thibault F, Niang L, Lakmichi MA, Lechevallier E, Gattegno B, et al. Calcul caliciel inférieur et urétérorénoscopia souple : mobiliser le calcul avant de le fragmenter. *Prog Urol* 2006;16:198–200.
- [38] Kourambas J, Delvecchio FC, Munver R, Preminger GM. Nitinol stone retrieval-assisted ureteroscopic management of lower pole renal calculi. *Urology* 2000;20(56):935–9.
- [39] Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf Jr JS. Ureteroscopic treatment of lower pole calculi: comparison of lithotripsy in situ and after displacement. *J Urol* 2002;168:43–5.
- [40] Traxer O, Dubosq F, Chambade D, Sebe P, Sylvestre S, Haab F, et al. Comment éviter l’accumulation de fragments lithiasiques dans le calice inférieur au cours de l’urétérorénoscopia. *Prog Urol* 2005;15:540–3.
- [41] Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R, Kuo R, Preminger GM, Nadler RB, 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.
- [42] Conort P, Dore B, Saussine C, Les membres du CLAFU. Recommandations dans la prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l’adulte. *Prog Urol* 2004;14:1095–102.