

输尿管软镜钬激光碎石术治疗肾下盏结石的有效性分析

沈宸¹ 范博¹ 李先承¹ 范治璐¹ 王小刚¹ 陈志岐¹ 王群¹ 刘万凯¹ 张玥¹ 王炜¹

[摘要] 目的:评估输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石的效果并分析其影响因素。方法:回顾性分析 2017 年 7 月—2019 年 5 月期间我院收治的 89 例肾下盏结石患者的临床资料,讨论影响碎石及排石效果的因素。结果:89 例肾下盏结石患者中,碎石成功 78 例,失败 11 例,成功率为 87.64%。将 89 例患者分为清石成功组($n=78$)和清石失败组($n=11$),两组患者在结石是否单发($P=0.007$)和肾盂肾下盏夹角($P=0.008$)方面差异有统计学意义。在 logistic 多因素回归分析模型中,结石是否单发($P=0.022$)、肾盂肾下盏夹角($P=0.018$)、肾下盏与输尿管间水平距离($P=0.021$)是影响输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石成功率的 3 个独立危险因素。结论:对于肾下盏结石软镜碎石手术,碎石效率及清石效果不仅取决于结石本身的成分硬度特性,同时与肾盂肾下盏夹角、肾下盏与输尿管间水平距离等因素密切相关。

[关键词] 输尿管软镜;钬激光碎石术;肾下盏结石

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2021.08.007

[中图分类号] R692.4 **[文献标志码]** A

Effectiveness analysis of flexible ureterorenoscopy with holmium laser lithotripsy in management of lower pole stones

SHEN Chen FAN Bo LI Xiancheng FAN Zhilu WANG Xiaogang
CHEN Zhiqi WANG Qun LIU Wankai ZHANG Yue WANG Wei

(Department of Urology, Second Hospital of Dalian Medical University, Dalian, Liaoning, 116023, China)

Corresponding author: WANG Wei, E-mail: 17709871915@163.com

Abstract Objective: To evaluate the effect and influencing factors of flexible ureterorenoscopy for lower pole calculi. **Methods:** The clinical data of 89 patients with lower pole stones in kidney treated in our hospital from July 2017 to May 2019 were retrospectively analyzed, and the factors affecting the effect of flexible ureterorenoscopy were discussed. **Results:** Of the 89 patients with lower pole stones in kidney, flexible ureterorenoscopy was successful in 78 cases and failed in 11 cases, with a success rate of 87.64%. The 89 patients were divided into the lithotripsy success group ($n=78$) and lithotripsy failure group ($n=11$). The difference was statistically significant between the two groups in whether the stones were solitary ($P=0.007$) and the angle between the pelvis and kidney ($P=0.008$). In logistic multivariate regression analysis model, whether the stones were solitary ($P=0.022$), the angle between the lower pelvis and kidney ($P=0.018$), and the horizontal distance between the lower kidney and the ureter ($P=0.021$) were the independent risk factors for the success rate of lithotripsy for kidney stones. **Conclusion:** For flexible ureterorenoscopy for lower pole stones in kidney, the lithotripsy efficiency and the effect of clearing stones depend not only on the hardness characteristics of the stones, but also the angle between the lower pole stones and the renal pelvis, horizontal distance between lower kidney and the ureter and other factors.

Key words flexible ureterorenoscopy; holmium laser lithotripsy; lower pole stones

肾结石是泌尿系结石中最为常见的类型,占 40%~55%,其中肾下盏结石占肾结石的比例约为 36%,由于肾下盏处于肾脏最低位,在重力因素影响下,肾下盏往往是肾脏集合系统中尿液毒素、晶体等代谢废物的汇合地,特别是复杂型肾下盏结石,因位置低而不易排出,长此以往加重结石形成^[1-2]。因此,肾结石的大小和位置直接决定了治疗方式和治疗效果。

近年来随着输尿管软镜器械、套石网篮器械及激光碎石设备等的不断发展和进步,输尿管软镜碎石术已经成为 1~2 cm 肾结石的重要治疗手段,与输尿管硬镜相比,软镜具有主动弯曲的功能,可以进入肾盂及肾盏系统进行碎石,利用人体自然通道进行结石微创操作,对于人体实质性脏器造成损伤发生率较低,因此该术式并发症发生率低于经皮肾镜取石术(PCNL)^[3-4]。虽然此项技术对于周围组织的损伤程度较轻,使得碎石成功率和安全性得到保障,但研究发现肾下盏因其特殊的解剖位置和结构,对输尿管软镜碎石术的效果及结石排出均有影

¹大连医科大学附属第二医院泌尿外科(辽宁大连,116023)
通信作者:王炜, E-mail: 17709871915@163.com

响,包括碎石失败的情况发生等^[5-6]。我院2017年7月—2019年5月期间由同一术者完成肾下盏结石软镜钬激光碎石术89例,现总结其临床资料,旨在研究探讨影响输尿管软镜在治疗肾下盏结石中清石成功率的相关因素,为提高清石成功率提供新思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年7月—2019年5月期间我院由同一术者操作完成的89例肾下盏结石患者。纳入标准:①年龄在20~84岁范围内患者,男女不限;②经影像学检查诊断为肾下盏结石;③具备输尿管镜碎石术的适应证,同时在我院接受手术治疗;④临床病例资料完整。排除标准:①合并输尿管严重畸形、泌尿系统感染、下尿路梗阻、高血糖控制不佳者;②合并输尿管狭窄或扩张后无法通过输尿管镜者;③合并多脏器功能不全或凝血功能障碍患者。

1.2 手术方法

患者年龄在50岁以下时需提前留置双J管预扩张,7d后手术^[7]。2例女性患者因心肺疾病存在全身麻醉禁忌,故采用局部麻醉方式,术前肌肉注射哌替啶注射液75mg,术中丁卡因溶液尿道表面浸润麻醉,余87例患者采取全身麻醉。术中取截石位,先以输尿管镜置入,直至肾盂输尿管连接部,留置超滑超硬导丝2根,撤出输尿管镜后沿其中1根导丝置入输尿管软镜输送鞘,撤出内芯及该导丝,另1根导丝始终留置作为指引及安全导丝。沿外鞘置入电子输尿管软镜(Olympus,URF-V2),寻及结石后置入200 μ m钬激光光纤,碎石能量1500mJ,频率18Hz,“邮票法”逐步粉碎结石,4mm左右的碎石渣尽可能取出,余石渣充分粉末化,碎石结束后把持安全导丝,直视下撤出软镜及外鞘,沿导丝留置F6双J管,留置导尿,结束手术。结石所在肾盏碎石困难需移位时,采用波士顿科学结石回收网篮,抓取结石后移位至上盏或者中盏后进行碎石,步骤同前述。

1.3 评价标准

术后第1天离床活动并行腹部正位片(KUB)检查明确双J管位置并评估结石残留情况^[7],术后1个月复查KUB记录结石排出情况,拔除双J管。直径 ≤ 4 mm定义为无意义残石^[7]。

1.4 统计学方法

采用SPSS 21.0统计软件进行数据分析,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, t 检验进行比较;计数资料采用例(%)表示, χ^2 检验进行比较,利用非条件Logistic多元回归分析进行影响因素分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 清石成功率

本组中男57例,女32例;年龄20~83岁,中

位年龄55(52~58)岁;左侧59例,右侧30例;单发50例,多发39例。所有患者均行CTU检查,测量结石大小4~18mm,平均9.8mm;肾盂肾下盏夹角(infundibulopelvic angle,IPA)19.3~83.0°,平均50.2°;肾下盏与输尿管间水平距离(caliceal ureter distance,CUD)20~53mm,平均33mm,测量与计算示意图见图1、2;肾下盏漏斗部宽度3.8~6.5mm,平均5.3mm;肾下盏漏斗部长度31~39mm,平均35mm。碎石成功78例,11例患者术中因角度问题碎石失败,成功率为87.64%(78/89);30例患者碎石困难,需将结石移位至中上盏后碎石,但其中有2例仍清石失败;50例患者直接在下盏内碎石取石顺利。

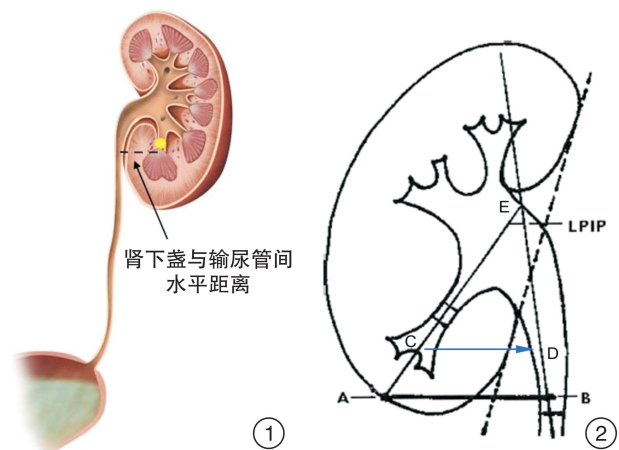


图1 CUD测量示意图(摘自《格氏解剖学基础教程》);图2 CUD计算示意图^[12] LPIP:肾盂肾下盏漏斗部夹角;A:肾下盏纵轴延长线与肾脏表面交点;B:A点水平线与输尿管交点;C:肾下盏纵轴最低点;D:C点水平线与输尿管交点;E:肾下盏纵轴延长线与肾盂交点。

2.2 清石成功组与清石失败组临床资料比较

根据手术结果,将89例肾下盏结石患者分为清石成功组(78例)和清石失败组(11例)。两组在性别、年龄、结石平均直径、结石部位、CUD、肾下盏漏斗部宽度、肾下盏漏斗部长度、是否移位后碎石等方面比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);在结石是否单发($P = 0.007$)和IPA($P = 0.008$)方面比较,差异有统计学意义,见表1。

2.3 影响输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石清石成功率的单因素分析

我们将年龄、结石平均大小、结石部位、结石是否单发、CUD、IPA、肾下盏漏斗部宽度、肾下盏漏斗部长度、是否移位后碎石等相关因素,通过logistic单因素回归分析检验,发现结石是否单发($P = 0.016$)、IPA($P = 0.012$)、CUD($P = 0.015$)是影响输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石清石成功率的

3 个危险因素,见表 2。

2.4 影响输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石清石成功率的多因素分析

我们将上述单因素分析所得到的是否单发、IPA、CUD 3 个因素,迭代进入 logistic 多因素回归

分析模型中,发现结石是否单发($P=0.022$)、IPA($P=0.018$)、CUD($P=0.021$)是影响输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石清石成功率的 3 个独立危险因素,见表 3。

表 1 清石成功组与清石失败组临床资料比较

项目	清石成功组($n=78$)	清石失败组($n=11$)	χ^2/t	例, $\bar{x} \pm s$ P
性别			0.441	0.522
男	49	8		
女	29	3		
年龄/岁	55.46±14.096	51.64±11.801	-0.857	0.732
结石是否单发			7.361	0.007
是	48	2		
否	30	9		
部位			0.040	0.842
左侧	52	7		
右侧	26	4		
结石平均大小/cm	0.964±0.322	1.109±0.468	1.317	0.127
IPA/°	51.659±12.647	39.645±19.863	-2.728	0.008
CUD/cm	3.534±0.276	3.417±0.238	-1.387	0.169
肾下盏漏斗部宽度/cm	0.661±0.146	0.576±0.152	-1.797	0.076
肾下盏漏斗部长度/cm	2.835±0.613	3.211±0.704	1.871	0.185
是否移位后碎石			0.668	0.414
是	28	2		
否	50	9		

表 2 影响输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石清石成功率的单因素分析

影响因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
性别	-0.0456	0.716	0.406	0.524	0.634	0.156~2.580
年龄	0.020	0.023	0.737	0.391	1.020	0.975~1.067
结石是否单发	-1.974	0.816	5.858	0.016	0.139	0.028~0.687
部位	-0.134	0.671	0.040	0.842	0.875	0.235~3.261
结石平均大小	-1.217	0.936	1.691	0.193	0.296	0.047~1.854
IPA	0.075	0.030	6.378	0.012	1.077	1.017~1.141
CUD	-1.045	0.431	5.869	0.015	0.352	0.151~0.819
肾下盏漏斗部宽度	4.233	2.449	2.989	0.084	6.937	0.568~82.880
肾下盏漏斗部长度	1.760	1.297	1.842	0.171	5.812	0.458~73.842
是否移位后碎石	0.673	0.836	0.648	0.421	1.960	0.381~10.085

表 3 影响输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石清石成功率的多因素分析

影响因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
结石是否单发	-2.087	0.908	5.286	0.022	0.124	0.021~0.735
IPA	0.074	0.031	5.604	0.018	1.077	1.103~1.146
CUD	-1.268	0.550	5.305	0.021	0.281	0.096~0.828
常量	6.473	2.843	5.185	0.023	647.457	

3 讨论

肾脏集合系统由肾盂、肾盏组成。肾盂根据解剖形态分为壶腹型、分支型和中间型。肾盏结构与

肾实质相比,相对复杂,尤其是肾下盏解剖,目前尚缺乏系统而完善的分类标准。目前在泌尿外科诊疗过程中,我们将肾下盏解剖结构分类如下:①单

纯型肾下盏,指的是肾小盏于肾大盏远端处汇入,与肾盂直接连通;②复杂型肾下盏,这种类型由数个肾小盏融合形成分枝状,开口于肾大盏或者多个肾小盏各自直接开口于肾盂^[2,8-9]。近年来,随着静脉肾盂造影、CT 三维重建等影像学技术的飞速发展,肾下盏解剖结构的研究受到影像学和解剖学专家们的关注。IPA 主要反映肾下盏汇入肾盂的转角,作为国内外学者公认的重要解剖参数,研究显示当 IPA 减小、肾下盏漏斗部长度增加时,会促进肾下盏结石的形成。研究发现当 IPA 越大时,输尿管软镜进入肾下盏成功率越高,而碎石成功率越高,当 IPA $<30^{\circ}$ 时,软镜处理下盏结石成功率明显降低。杨关天等^[2]认为,对于 IPA 小所致软镜难以进入肾下盏时,可改变患者体位,或助手采取压腹、托腰等动作,改变肾脏的角度,有助于软镜进入肾下盏;也可以将软镜对准肾下盏口,加大冲洗液灌注压力,利用水流压力将结石冲出肾下盏^[6,10-11]。本研究发现,IPA 在清石成功组与清石失败组中分别为 $(51.659 \pm 12.647)^{\circ}$ 和 $(39.645 \pm 19.863)^{\circ}$,差异有统计学意义($P=0.008$)。此外,本研究发现结石是否单发($P=0.022$)、IPA($P=0.018$)、CUD($P=0.021$)是影响输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石清石成功率的3个独立危险因素,其中 CUD 为我们首次提出,期待后续大样本多中心验证。在本研究数据分析中,肾下盏漏斗部宽度及肾下盏漏斗部长度在清石成功组与清石失败组中,差异均无统计学意义($P=0.076$, $P=0.185$),分析原因,可能与本研究样本量少,数据分析存在倚倚等因素有关,有待继续积累数据进一步印证。

分析碎石失败原因及术前评估等环节,是否存在麻醉状态下,置入软镜输送鞘及输尿管软镜时人为改变了原有的 IPA 的情况,需要后期术中使用 C 型臂及术中造影进一步证实。

对本研究中数据进行分析,尚未得到 CUD 导致碎石失败的阈值,这与本研究样本量较少有关。如图 2 所示,A、B 间距离是肾下盏实质和水平输尿管切缘的最大距离,C 点为肾下盏纵轴的最低点,CUD 以 CD 表示,结合大体解剖测量和相关解剖学教程,AC 距离一般是 AE 距离 1/4 左右,经计算 CD 距离为 AB 距离的 3/4。查阅相关文献^[12]得知,当 AB 为 (52.21 ± 15.60) mm 时,ESWL 后无法有效排出结石,鉴于肾下盏结石位置的特殊性,我们预测,当 CD 值在 (39.16 ± 11.70) mm 时,提示软镜碎石困难。当然,该阈值还需日后积累大量临床数据进一步验证。

随着输尿管软镜以及碎石激光设备的发展进步,软镜碎石术已经成为肾内 <2 cm 结石的重要治疗手段^[10,13]。对于直径 <2 cm 的肾下盏结石,目前治疗手段包括 ESWL、PCNL、超微通道 PCNL

和输尿管软镜碎石术等,考虑到手术创伤及碎石效果等诸多因素,输尿管软镜碎石术仍是一线治疗方案,创伤较经皮肾镜小,碎石效果较 ESWL 好^[10,13-14]。相关研究显示,ESWL 治疗 1~2 cm 的肾下盏结石,排石率在 52%~67%不等,对于肥胖患者,碎石效果更差,排石率更低,不能满足临床需要;PCNL 需要在超声引导或 X 线定位下建立经皮肾脏内通道,虽然碎石清石效率更高,但出血、感染等风险亦大大增加^[14-16]。

本研究统计了 89 例由同一术者完成的肾下盏结石软镜碎石术病例,发现碎石效率及清石效果不仅取决于结石本身的成分硬度特性,同时与 IPA、CUD 两因素密切相关。查阅相关文献^[5,8],影响碎石效果的参数还有如肾下盏漏斗部宽度、肾下盏漏斗部长度和肾盂肾盏高度等。泌尿外科医师在选择输尿管软镜处理肾下盏结石时,建议严格把握手术指征,考虑是否为复杂型肾下盏及 IPA 夹角等因素对手术清石效果的影响,结合术者自身经验,提高结石处理效果。CUD 这一参数测量方便且准确,对肾下盏结石软镜手术的碎石效果及困难程度具有评估意义。然而,本研究存在以下局限性:单中心研究,样本量少,影响本研究结论的准确性,同时,纳入的患者可能未排除其他未知影响因素,对结论也会造成影响,需大规模多中心临床研究进行进一步验证。

参考文献

- [1] Ozgor F, Sahan M, Yanaral F, et al. Flexible ureterorenoscopy is associated with less stone recurrence rates over Shockwave lithotripsy in the management of 10-20 millimeter lower pole renal stone: medium follow-up results[J]. Int Braz J Urol, 2018, 44(2): 314-322.
- [2] 杨关天, 杨正平, 杨建军. 输尿管软镜钬激光碎石术治疗肾下盏结石[J]. 实用医药杂志, 2017, 34(10): 878-880.
- [3] Ozimek T, Schneider MH, Hupe MC, et al. Retrospective Cost Analysis of a Single-Center Reusable Flexible Ureterorenoscopy Program: A Comparative Cost Simulation of Disposable fURS as an Alternative[J]. J Endourol, 2017, 31(12): 1226-1230.
- [4] Xu Y, Lyu JL. The value of three-dimensional helical computed tomography for the retrograde flexible ureteronephroscopy in the treatment of lower pole calyx stones[J]. Chronic Dis Transl Med, 2016, 2(1): 42-47.
- [5] 谭军. 肾下盏解剖结构在输尿管软镜治疗肾下盏结石中的研究进展[J]. 现代泌尿外科杂志, 2019, 24(4): 320-324.
- [6] Adanur S, Ziypak T. The impact of pelvicalyceal anatomy in treatment with shock wave lithotripsy and flexible ureterorenoscopy of lower pole renal stones

- [J]. Urolithiasis, 2014, 42(4):373.
- [7] 那彦群, 叶章群. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南: 2014 版[M]. 人民卫生出版社, 2013:142-159.
- [8] 徐汉江, 郝宗耀, 曾国华. 肾下盏解剖结构对输尿管软镜碎石术疗效影响的研究进展[J]. 临床泌尿外科杂志, 2018, 33(2):129-131.
- [9] 唐国强, 肖敏, 魏勇, 等. 输尿管软镜下碎石术与微通道经皮肾镜碎石术治疗肾下盏结石的疗效分析[J]. 现代医药卫生, 2018, 34(6):807-809.
- [10] Ozimek T, Cordes J, Wiessmeyer JR, et al. Steep Infundibulopelvic Angle as a New Risk Factor for Flexible Ureteroscope Damage and Complicated Postoperative Course[J]. J Endourol, 2018, 32(7):597-602.
- [11] Dresner SL, Nakada SY. Letter to the Editor RE; Giusti et al., Editorial Comment on: Influence of Lower Pole Infundibulopelvic Angle on Success of Retrograde Flexible Ureteroscopy and Laser Lithotripsy for the Treatment of Renal Stones by Dresner et al. (J Endourol 2020; 34(6):660-661; DOI: 10.1089/end.2020.0209)[J]. J Endourol, 2020, 34(6):662.
- [12] Sahinkanat T, Ekerbicer H, Onal B, et al. Evaluation of the effects of relationships between main spatial lower pole calyceal anatomic factors on the success of shock-wave lithotripsy in patients with lower pole kidney stones[J]. Urology, 2008, 71(5):801-805.
- [13] Burr J, Ishii H, Simmonds N, et al. Is flexible ureterorenoscopy and laser lithotripsy the new gold standard for lower pole renal stones when compared to shock wave lithotripsy: Comparative outcomes from a University hospital over similar time period[J]. Cent European J Urol, 2015, 68(2):183-186.
- [14] Jacquemet B, Martin L, Pastori J, et al. Comparison of the efficacy and morbidity of flexible ureterorenoscopy for lower pole stones compared with other renal locations[J]. J Endourol, 2014, 28(10):1183-1187.
- [15] Armagan A, Karatag T, Buldu I, et al. Comparison of flexible ureterorenoscopy and micropercutaneous nephrolithotomy in the treatment for moderately size lower-pole stones[J]. World J Urol, 2015, 33(11):1827-1831.
- [16] Assimos DG. Re: prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and flexible ureterorenoscopy for lower pole stones smaller than 1 cm[J]. J Urol, 2014, 191(6):1812-1813.

(收稿日期:2020-06-10)

(上接第 621 页)

- [9] 蒋茂林, 曹正国, 黎建欣, 等. 经尿道前列腺部分切除联合等离子切除术在学习曲线内的应用体会[J]. 临床泌尿外科杂志, 2018, 33(3):217-219, 223.
- [10] Oh SJ, Shitara T. Enucleation of the prostate: An anatomical perspective [J]. Andrologia, 2020, 52(8): e13744.
- [11] Song W, Kang M, Jeong BC, et al. The clinical utility of transperineal template-guided saturation prostate biopsy for risk stratification after transrectal ultrasound-guided biopsy[J]. Investig Clin Urol, 2019, 60(6):454-462.
- [12] 施云峰, 莫乃新, 史红雷, 等. 经直肠前列腺穿刺后 BPH 患者行经尿道前列腺钬激光切除术的疗效观察[J]. 中华男科学杂志, 2019, 25(5):403-407.
- [13] 庄红雨, 彭涛, 姜永光. 经直肠前列腺穿刺活检术后经尿道前列腺电切术时机的探讨[J]. 中国微创外科杂志, 2017, 17(9):800-802.
- [14] Latifoltojari A, Dikaios N, Ridout A, et al. Evolution of multi-parametric MRI quantitative parameters following transrectal ultrasound-guided biopsy of the prostate[J]. Prostate Cancer Prostatic Dis, 2015, 18(4):343-351.
- [15] 王晓明, 刘春雨, 高靖达, 等. 经尿道等离子前列腺剝除术治疗经直肠穿刺后良性前列腺增生患者的临床研究[J]. 中华老年医学杂志, 2016, 35(9):971-974.

(收稿日期:2020-12-07)