

• 论著-临床研究 •
结石

输尿管镜碎石术中结石逃逸的治疗及疗效分析

朱润宇^{1Δ} 陈卫国¹

[摘要] 目的:探讨输尿管镜碎石术中结石逃逸的不同治疗方式及其疗效。方法:回顾性分析 2019 年 9 月—2021 年 12 月昆山市中医医院及苏州大学附属第一医院 132 例输尿管镜碎石术中发生结石逃逸患者的临床资料,后续治疗方式分别为输尿管软镜碎石术(RIRS)、微创经皮肾镜取石术(MPCNL)以及体外冲击波碎石术(ESWL),比较分析 3 种治疗方法的结石清除率、并发症、手术时间、住院时间和费用等。结果:MPCNL 组和 RIRS 组比 ESWL 组有更好的清石效果($P < 0.05$);MPCNL 组与 RIRS 组结石清除率和并发症发生率比较差异无统计学意义($P > 0.05$);RIRS 组的手术时间较 MPCNL 组长,住院时间和治疗费用较 MPCNL 组少($P < 0.05$)。结论:RIRS 和 MPCNL 处理输尿管镜碎石术中结石逃逸优于 ESWL,均安全有效,MPCNL 在手术时间上优于 RIRS,但 RIRS 在住院时间及费用上更有优势。

[关键词] 输尿管镜碎石术;输尿管软镜碎石术;微创经皮肾镜取石术;体外冲击波碎石术

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2022.09.010

[中图分类号] R454 **[文献标志码]** A

Treatment and efficacy analysis of stone escaping during ureteroscopic lithotripsy

ZHU Runyu CHEN Weiguo

(Department of Urology, First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu, 215006, China)

Corresponding author: CHEN Weiguo, E-mail: urologistchen@163.com

Abstract Objective: To investigate the different treatment methods and their curative effects of stone escaping during ureteroscopic lithotripsy. **Methods:** The clinical data of 132 patients with stone escaping during ureteroscopic lithotripsy from September 2019 to December 2021 were retrospectively analyzed. The following treatments were retrograde intrarenal surgery (RIRS), minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (MPCNL) and extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL). The stone clearance rate, complications, operation time, hospitalization time and cost of the three treatment methods were compared and analyzed. **Results:** MPCNL group and RIRS group had better clearance effect than ESWL group ($P < 0.05$), but there was no significant difference in stone clearance rate or complication rate between MPCNL group and RIRS group ($P > 0.05$). The operation time of RIRS group was longer than that of MPCNL group, but hospital stay and treatment costs were less than those in the MPCNL group ($P < 0.05$). **Conclusion:** RIRS and MPCNL are both safe and effective in treating escaped stones during ureteroscopic lithotripsy, and superior to ESWL. MPCNL is better than RIRS in terms of operation time, but RIRS has more advantages in terms of hospitalization time and cost.

Key words ureteroscopic lithotripsy; retrograde intrarenal surgery; minimally invasive percutaneous nephrolithotomy; extracorporeal shock wave lithotripsy

输尿管镜碎石术(ureteroscopic lithotripsy, URL)是目前处理输尿管结石最常用、最成熟的手术方式^[1],但是由于多种原因,术中可能出现结石逃逸入肾脏,特别是输尿管上段结石,由于结石距离肾盂近,以及灌注压高、手术操作、局部解剖异常

等因素,术中结石逃逸时有发生^[2],导致手术失败,因此结石逃逸的治疗选择变得至关重要^[3]。常用的治疗方式包括输尿管软镜碎石术(retrograde intrarenal surgery, RIRS)、微创经皮肾镜取石术(minimally invasive percutaneous nephrolithoto-

¹苏州大学附属第一医院泌尿外科(江苏苏州,215006)

^Δ现在昆山市中医医院泌尿外科(江苏昆山,215300)

通信作者:陈卫国,E-mail:urologistchen@163.com

my, MPCNL)、体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)等。本文回顾性分析了 132 例 URL 中发生结石逃逸采用不同的治疗方法的病例,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集昆山市中医医院及苏州大学附属第一医院 2019 年 9 月—2021 年 12 月的 132 例 URL 中发生结石逃逸的输尿管上段结石患者的临床资料。

132 例患者分别接受了 RIRS、MPCNL 和 ESWL 治疗,三组患者基线资料见表 1。所有患者术前经泌尿系 B 超、KUB、泌尿系 CT 确诊。排除合并有同侧肾结石的病例;排除出血性疾病,服用抗凝药物者;排除一般情况较差,不能耐受手术者。合并原发性高血压、糖尿病者术前控制良好再行手术。术前有尿路感染患者均先药物治疗至感染控制后再行手术。

表 1 三组患者基线资料

项目	ESWL 组(44 例)	MPCNL 组(43 例)	RIRS 组(45 例)	F/χ^2	P
性别/例(%)				5.440	0.066
男	26(59.09)	34(79.07)	35(77.78)		
女	18(40.91)	9(20.93)	10(22.22)		
年龄/岁	46.73±12.86	51.42±14.08	45.22±11.60	2.755	0.067
侧别/例(%)				0.100	0.950
左	24(54.54)	22(51.16)	24(53.33)		
右	20(45.45)	21(48.84)	21(46.67)		
位置/例(%)				3.770	0.708
上盏	3(6.82)	6(13.95)	3(6.67)		
肾盂	13(29.55)	14(32.56)	17(37.77)		
下盏	16(36.36)	11(25.58)	16(35.56)		
中盏	12(27.27)	12(27.91)	9(20.00)		
长径/cm	1.22±0.28	1.59±0.32	1.28±0.30	18.730	<0.001
存在基础病/例(%)	14(31.82)	11(25.58)	9(20.00)	1.630	0.444
存在尿路感染/例(%)	8(18.18)	13(30.23)	11(24.44)	1.720	0.423
CT 值/HU	573.18±166.60	805.70±195.17	718.31±269.43	12.960	<0.001

1.2 方法

RIRS 组:采取全身麻醉,截石位,常规消毒铺巾,置入 Wolf F8/9.8 输尿管硬镜,自工作通道置入导丝,导丝引导下进入输尿管,探查输尿管,如输尿管条件可,探查至肾盂,确定将导丝置入肾盂,退出输尿管镜,顺导丝置输尿管引导鞘,尺寸为 F12/10,拔出导丝,置入输尿管软镜,探查肾盂肾盏,找到结石,自工作通道插入 240 μ m 钕激光光纤,设置频率为 18~25 Hz,能量 0.5~0.8 J,将结石逐步击碎,下盏或较大结石碎片用取石网篮取出,术毕留置双 J 管及导尿管,如无并发症,导尿管术后 1~2 d 后拔除,双 J 管留置 2~4 周取出。肾下盏结石患者嘱每日体位排石。其中 36 例为一期软镜碎石,9 例因输尿管条件不佳,一期置双 J 管 2~4 周后行二期手术。

MPCNL 组:采取全身麻醉,先截石位,常规消毒铺巾,置入 Wolf F8/9.8 输尿管硬镜,置入导丝,退出输尿管镜,顺导丝置 F6 输尿管导管至肾盂,留置导尿,将输尿管导管远端固定于导尿管,通过输尿管导管注入美兰溶液,制造人工肾积水,改健侧

斜仰位,先 B 超探查结石位置及大小,B 超引导下穿刺目标肾盏,穿刺针见美兰溶液提示穿刺成功,置入超硬导丝,两步法将通道扩张至 F18,建立经皮肾通道,置入弹道针,调至能量 100 J,频率 8~12 次/min,将结石击碎后利用水流冲出或用抓钳取出,术毕留置双 J 管、肾造瘘管,导尿管术后 3~5 d 后拔除,肾造瘘管术后 1~2 周拔除,双 J 管留置 3~4 周后取出,肾下盏结石患者出院后每日体位排石。

ESWL 组:采用体外冲击波碎石机,仰卧位或俯卧位,X 线或超声定位,能量调至 14~15 kJ,碎石 1500~2500 次,肾下盏结石患者出院后每日体位排石。

1.3 观察指标

治疗结束 4 周后复查泌尿系平扫 CT,统计三组患者的结石清除率及残留率,同时统计三组患者的并发症发生率、手术时间、住院时间、治疗费用等。

1.4 统计学方法

应用 R 3.6.1 统计软件进行数据分析,基线资料及单因素分析中计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,比较采用 t 检验或方差分析;计数资料以频数(百分比)表

示,比较采用 χ^2 检验,分类资料的多因素分析采用 logistic 回归。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组患者结石清除率和并发症情况

RIRS组结石清除率为88.89%,出现4例并发症,其中3例术后感染,1例输尿管狭窄。感染患者采用广谱抗生素抗感染治疗后痊愈出院;输尿管狭窄患者为术后半年发现输尿管针孔样狭窄,予钬激光内切开后二期行球囊扩张,定期复查CT提示有轻度肾积水,无进行性加重。MPCNL组结石清除率为90.70%,出现7例并发症,其中4例术后出血、3例术后感染;1例出血严重者血红蛋白降至68 g/L,予输血、血浆等保守治疗后好转出院;1例术后10 d左右出现高热,血、尿培养尿肠球菌阳

性,根据药敏予万古霉素抗感染治疗后好转。ESWL组结石清除率为47.73%,发生1例感染伴发热,广谱抗生素抗感染治疗后好转。

2.2 结石清除率与手术方式和结石长径关系密切

对影响三组的结石清除率情况进行单因素分析,结果显示影响结石清除率的主要因素是手术方式,MPCNL组和RIRS组较ESWL组有更好的清除效果。见表2。

通过多因素 logistic 回归分析对影响三组患者的结石清除情况的相关因素进行统计分析,结果显示 MPCNL 组和 RIRS 组较 ESWL 组有更好的清石效果;结石长径越长,越不容易清除;而术前 CT 值与结石清除率无明显相关。见表3。

表2 结石清除情况单因素分析

项目	残留(32例)	清除(100例)	F/χ^2	P
性别/例(%)			0.060	0.811
男	22(68.75)	73(73.00)		
女	10(31.25)	27(27.00)		
年龄/岁	46.81±13.54	48.04±12.93	0.214	0.645
侧别/例(%)			0.050	0.829
左	18(56.25)	52(52.00)		
右	14(43.75)	48(48.00)		
位置/例(%)			11.290	0.010
上盏	1(3.12)	11(11.00)		
肾盂	8(25.00)	36(36.00)		
下盏	18(56.25)	25(25.00)		
中盏	5(15.63)	28(28.00)		
长径/cm	1.38±0.29	1.35±0.35	0.183	0.670
基础病/例(%)			0.666	0.414
无	22(68.75)	76(76.00)		
有	10(31.25)	24(24.00)		
尿路感染/例(%)			0.129	0.720
无	25(78.13)	75(75.00)		
有	7(21.87)	25(25.00)		
CT值/HU	661.28±213.77	710.28±240.27	1.061	0.305
手术方式/例(%)			28.270	<0.001
ESWL	23(71.88)	21(21.00)		
MPCNL	4(12.50)	39(39.00)		
RIRS	5(15.62)	40(40.00)		

2.3 MPCNL组与RIRS组结石清除率、并发症发生率比较

对 MPCNL 组和 RIRS 组结石清除和并发症进行组间比较,提示2种方法在结石清除率和并发症发生率方面差异无统计学意义,RIRS组略优于 MPCNL 组。见表4。

2.4 MPCNL组与RIRS组手术时间、住院时间和住院费用比较

RIRS组的手术时间较 MPCNL 组长,但差异

无统计学意义;RIRS组的住院时间和治疗费用较 MPCNL 组少,差异有统计学意义($P < 0.001$)。见表5。

3 讨论

对于体积较大、在输尿管滞留时间长、位于肾下极以下的输尿管上段结石,ESWL 效果较差,我们常用的手术方式是 URL。李新亮^[4]认为腹腔镜下输尿管切开取石术与 URL 治疗大体输尿管上段结石疗效相当,但 URL 创伤更小,恢复更快,临

床上应用更为广泛。由于输尿管积水扩张、扭曲等因素,以及结石硬度高、肾盂位置低、灌注压过高、操作不当等原因,结石易逃逸入肾脏;当结石远端扭曲、水肿导致进镜困难时,进导丝或较高的灌注压可能造成结石整体逃逸入肾,所以结石发生逃逸

仍无法完全避免。可以使用封堵取石导管减少结石逃逸^[5]。但输尿管扩张明显时,封堵取石导管效果欠佳;置封堵导管时操作不当容易把结石推入肾脏,因此封堵取石导管有时候并不适用。

表 3 结石清除情况多因素 logistic 回归分析

项目	B	Wald	OR(95%CI)	P
性别				
男	参照		1.000	
女	0.17	0.07	1.190(0.331~4.580)	0.793
年龄	-0.04	2.24	0.961(0.911~1.011)	0.134
侧别				
右	参照		1.000	
左	-0.84	1.81	0.432(0.118~1.405)	0.178
位置				
上盏	参照		1.000	
肾盂	1.98	1.66	7.269(0.227~140.417)	0.198
下盏	-2.12	2.59	0.120(0.005~1.148)	0.108
中盏	-0.25	0.03	0.780(0.030~8.760)	0.854
长径	-5.79	13.99	0.003(0~0.049)	<0.001
基础病	-0.28	0.17	0.755(0.193~2.957)	0.682
尿路感染	-0.20	0.07	0.822(0.183~3.930)	0.798
平均 CT 值	0	2.82	0.997(0.994~1.000)	0.093
手术方式				
ESWL	参照		1.00	
MPCNL	6.02	19.59	409.944(38.989~8648.976)	<0.001
RIRS	4.21	16.98	67.206(11.383~652.33)	<0.001

表 4 MPCNL 组与 RIRS 组结石清除和并发症组间比较例

项目	MPCNL 组 (43 例)	RIRS 组 (45 例)	χ^2	P
结石				
清除	39	40	0.078	0.780
残留	4	5		
并发症				
无	36	41	1.098	0.295
有	7	4		

一旦发生较大结石逃逸入肾脏,须进一步治疗,选择合适的方法很重要。张正彪等^[6]认为输尿管结石漂移入肾的首选治疗是 RIRS,因为 RIRS 有较高的碎石清石率及较低的并发症发生率。肖春雷等^[7]认为输尿管结石漂移入肾的首选是 MPCNL,理由是 ESWL 碎石成功率低,且不适用于妊娠、肥胖、使用抗凝剂和阴性结石的患者;而 RIRS 对于体积大、肾下盏结石相对清石率较差;MPCNL 清石率高且并发症可控。

表 5 MPCNL 组与 RIRS 组手术时间、住院时间和住院费用比较

项目	MPCNL 组(43 例)	RIRS 组(45 例)	t	P
手术时间/min	64.14±3.29	66.82±3.63	0.546	0.587
住院时间/d	11.30±0.59	6.18±0.26	8.075	<0.001
住院费用/元	25 016.00±543.60	20 966.00±486.90	5.562	<0.001

本研究结果提示:手术方式是影响结石清除率的主要因素,结石大小及位置对清石率亦有一定影响。逃逸结石大多长径在 2 cm 以下,虽结石大小及 CT 值有差异,RIRS 及 MPCNL 均有较高的清

石率,且并发症发生率相近,因此两者均是处理结石逃逸不错的选择;在 ESWL 组及 RIRS 组,结石位置对清石率有较大影响,众所周知下盏结石在碎石后相对排石困难,本研究中不少结石残留的病例

多位于下盏,因此对于逃逸至下盏的结石,手术方式应谨慎选择^[8]。而在ESWL组结石大小对清石率影响较大,结石越大,越难被清除,因此ESWL更要谨慎选择。

对于结石逃逸的后续治疗,应根据患者的具体情况和医生擅长的手术方式,选择个体化的治疗方案,术前与患者及家属充分沟通很重要。如输尿管镜探查发现输尿管条件尚可,可考虑一期行RIRS^[9],术中尽量将结石粉末化,对于下盏结石以及较大的结石碎片,选用合适的取石网篮有助于提高结石清除率^[10]。如输尿管条件欠佳,无法行一期软镜碎石,也可考虑先留置双J管,二期行输尿管软镜碎石术。尽管RIRS创伤更小,恢复更快,风险相对较低,但仍须严格掌握手术适应证,重视围手术期管理^[11],预防包膜下血肿、感染、输尿管损伤、输尿管狭窄等术后并发症^[12-13]。RIRS是腔内手术,手术时间越长,肾盂压力越高,越容易发生术后感染,甚至导致脓毒症、感染性休克等,因此,控制手术时间及肾盂内压力很重要。另外,术后输尿管狭窄亦不容忽视,本研究中有1例患者,一期RIRS术后出现输尿管狭窄,原因考虑为结石大、滞留时间长、置鞘损伤输尿管、长时间手术导致输尿管缺血等,术后行输尿管球囊扩张,仍在随访中,目前效果满意。

而对于输尿管结石伴息肉增生明显、输尿管狭窄、扭曲的患者,输尿管鞘置入困难,宜选择MPCNL;或者结石负荷大、重度肾积水的患者,以及结石逃逸于下盏合并肾盂肾下盏漏斗部夹角较小、肾下盏漏斗部盏颈狭长的患者,MPCNL是更合适的选择。然而MPCNL相比RIRS风险更高,术后可能出现大出血、严重感染甚至脓毒症等并发症,以及穿刺造成大出血及肾周脏器损伤的风险^[14-15]。本研究中MPCNL组有4例患者出现严重血尿,较严重1例出现肾周血肿,血红蛋白低至68 g/L,经输血等保守治疗成功;有3例患者出现严重感染伴高热,其中1例尿肠球菌感染,导致术后恢复期较长,治疗费用增加。因此,对于术前评估存在危险因素的患者,应高度重视术后并发症并完善术前准备。

综上所述,对于URL中结石逃逸的后续治疗,RIRS和MPCNL较ESWL有更好的清石效果。与MPCNL比较,RIRS相对创伤小、恢复快,在住院时间、费用上更有优势,且体表无痕,更容易被患者接受。但是对于输尿管息肉增生明显、输尿管扭曲狭窄、肾盂肾下盏漏斗部夹角较小、肾下盏漏斗部盏颈狭长的患者以及结石负荷大、硬度高、重度肾积水的患者,MPCNL更有优势。对于担心手术风险、经济条件差的患者,尽管碎石成功率较低,

ESWL也是一种选择。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Perez Castro E, Osther PJ, Jinga V, et al. Differences in ureteroscopic stone treatment and outcomes for distal, mid-, proximal, or multiple ureteral locations: the Clinical Research Office of the Endourological Society ureteroscopy global study[J]. *Eur Urol*, 2014, 66(1): 102-109.
- [2] 魏潮辉,刘奔,余满.输尿管软镜激光碎石术治疗输尿管上段结石后结石逃逸的影响因素分析[J]. *山西医药杂志*, 2020, 49(7): 841-843.
- [3] 林云侨,陈从其,陈锦添,等.输尿管软镜与微通道经皮肾镜同期处理输尿管上段结石漂移的疗效分析[J]. *中外医学研究*, 2021, 19(22): 1-4.
- [4] 李新亮.输尿管镜碎石取石术和经腹膜后腹腔镜输尿管切开取石术治疗嵌顿性输尿管上段结石效果的随机对照研究[J]. *河南外科学杂志*, 2021, 27(6): 156-158.
- [5] 屠民琦,傅旭辰,王曦龙,等.封堵取石导管在输尿管上段结石治疗中的应用价值分析[J]. *临床外科杂志*, 2019, 27(12): 1067-1069.
- [6] 张正彪,陈新建,宋小勇,等.术中输尿管上段结石移位后同期两种手术治疗方式比较[J/OL]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2019, 13(1): 32-35.
- [7] 肖春雷,郝一昌.经皮肾镜取石术是处理输尿管镜碎石中结石回移入肾的首选治疗方法[J]. *现代泌尿外科杂志*, 2014, 19(2): 125-127.
- [8] 曾佩,刘莹.不同肾盂漏斗部夹角肾下盏结石病人采用不同术式的疗效及疗效相关因素分析[J]. *临床外科杂志*, 2022, 30(1): 78-81.
- [9] 申广,武立新,李龙.一期输尿管软镜治疗上尿路结石的疗效及影响因素分析[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2021, 36(10): 782-784.
- [10] 李彬,杨嗣星.套石网篮配合输尿管软镜碎石术治疗肾下盏结石的疗效[J]. *国际泌尿系统杂志*, 2021, 41(5): 830-833.
- [11] 赵志健,曾国华.《2021 EULIS与IAU联合专家共识:输尿管软镜碎石术》解读[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2022, 37(2): 83-85.
- [12] 姜辰一,邵怡,夏术阶.高度重视软性输尿管镜碎石手术并发症[J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(6): 404-406.
- [13] 沈柏华,林奕伟.输尿管软镜碎石术相关尿源性脓毒症的防治策略[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2020, 35(9): 696-698.
- [14] 弓鹏峰,宋广来,曹赞杰,等.经皮肾镜碎石取石术严重并发症临床分析[J]. *江苏医药*, 2020, 46(12): 1295-1296.
- [15] 冯大林,崔韵,张军晖,等.经皮肾镜取石术后全身炎症反应综合征的危险因素分析[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2021, 36(4): 259-263.

(收稿日期:2022-03-02)