

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyxh.003095

应用智能控压负压吸引输尿管软镜治疗
肾铸型结石的临床研究

袁 权, 唐 伟

(重庆医科大学附属第一医院泌尿外科, 重庆 400042)

【摘要】目的:比较智能控压负压吸引输尿管软镜碎石术与普通输尿管软镜碎石术治疗肾铸型结石的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2017 年 9 月至 2021 年 8 月于重庆医科大学附属第一医院及赣州市人民医院行输尿管软镜碎石术的 64 名肾铸型结石患者临床资料。其中男性 42 例, 女性 22 例, 平均年龄 50.9 岁。41 例行智能控压负压吸引输尿管软镜碎石术(控压组), 23 例行普通输尿管软镜碎石术(非控压组)。运用 t 检验、卡方检验或 Fisher 确切概率法对 2 组患者的一期结石清除率、并发症发生率、术后血白细胞、手术时间、住院时间、住院总费用等进行比较。**结果:**控压组手术时间长于对照组[(78.9 ± 29.8) min vs. (60.7 ± 32.1) min, $t=2.278$, $P=0.026$], 一期结石清除率高于对照组(73.1% vs. 0%, $\chi^2=28.808$, $P=0.000$), 住院总费用低于对照组[(24 215.9 ± 3 848.8) 元 vs. (26 497.9 ± 4 230.2) 元, $t=2.196$, $P=0.032$]。2 组并发症发生率(19.5% vs. 17.3%, $\chi^2=0.044$, $P=0.835$)、住院时间[(8.22 ± 2.94) d vs. (6.87 ± 1.79) d, $t=1.997$, $P=0.05$]、术后血白细胞[(9.83 ± 5.72) × 10⁹ 个/L vs. (9.06 ± 2.49) × 10⁹ 个/L, $t=0.067$, $P=0.546$]差异均无统计学意义。**结论:**对于肾铸型结石, 智能控压输尿管软镜吸引取石术较普通输尿管软镜一期结石清除率高、住院总费用少、患者获益更高。

【关键词】肾铸型结石; 智能控压负压吸引输尿管软镜碎石术; 输尿管软镜碎石术

【中图分类号】R692.4

【文献标志码】A

【收稿日期】2022-03-15

Clinical study of intelligent pressure controlled negative pressure suction
flexible ureteroscopy in the treatment of renal cast stones

Yuan Quan, Tang Wei

(Department of Urology, The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University)

【Abstract】Objective: To compare the clinical efficacy of intelligent pressure controlled negative pressure suction flexible ureteroscopic lithotripsy and ordinary flexible ureteroscopic lithotripsy in the treatment of renal cast stones. **Methods:** The clinical data of 64 patients with renal cast stones who underwent flexible ureteroscopic lithotripsy in The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University and Ganzhou People's Hospital from September 2017 to August 2021 were analyzed retrospectively. There were 42 males and 22 females, with an average age of 50.9 years. Among them, 41 cases underwent intelligent pressure controlled negative pressure suction flexible ureteroscopic lithotripsy (pressure controlled group), and 23 cases underwent ordinary electronic flexible ureteroscopic lithotripsy (non-pressure controlled group). The t test, chi-square test or Fisher's exact test were used to compare the stone-free rate, incidence of complications, postoperative white blood cells, operation time, hospital stay and total hospitalization cost between the two groups. **Results:** The operation time in the pressure controlled group was longer than that in the non-pressure controlled group [(78.9 ± 29.8) min vs. (60.7 ± 32.1) min, $t=2.278$, $P=0.026$], the stone-free rate was higher than that in the non-pressure controlled group (73.1% vs. 0%, $\chi^2=28.808$, $P=0.000$), and the total hospitalization cost was lower than that of the non-pressure controlled group [(24 215.9 ± 3 848.8) vs. (26 497.9 ± 4 230.2), $t=2.196$, $P=0.032$]. There was no significant difference between the two groups in the incidence of complications (19.5% vs. 17.3%, $\chi^2=0.044$, $P=0.835$), the length of hospital stay [(8.22 ± 2.94) d vs. (6.87 ± 1.79) d, $t=1.997$, $P=0.05$] and postoperative white blood cells [(9.83 ± 5.72) × 10⁹/L vs. (9.06 ± 2.49) × 10⁹/L, $t=0.067$, $P=0.546$]. **Conclusion:** For renal cast stones, intelligent pressure controlled negative pressure suction flexible ureteroscopic lithotripsy has higher stone-free rate,

less total hospitalization cost and higher benefit for patients than ordinary electronic flexible ureteroscopic lithotripsy.

【Key words】renal cast stone; intelligent pressure controlled negative pressure suction flexible ureteroscopic lithotripsy; flexible ureteroscopic lithotripsy

作者介绍: 袁 权, Email: 897210863@qq.com,

研究方向: 泌尿系结石。

通信作者: 唐 伟, Email: tangwei2060@163.com。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20220919.1508.008.html>

(2022-09-20)

尿路结石为泌尿外科最常见疾病之一。我国的泌尿系结石患病率为 1%~5%, 南方地区可高达 5%~10%; 年发病率 150/10 万~200/10 万, 约 25% 的结石患者需住院治疗, 复发率高, 10 年复发率约 50%^[1]。随着结石进一步增长, 患者可出现血尿、肾区胀痛等症状, 甚至继发性肾功能损害。对于肾脏的铸型结石, 目前常采用开放性取石术或经皮肾镜碎石取石术 (percutaneous nephrolithotomy, PCNL), 但手术存在较大风险, 如肾脏大出血、漏尿、感染等^[2], 因此一部分患者仍难以接受。近年来, 输尿管软镜以其更加微创的方式成为治疗 2 cm 以下肾结石的主流, 也成为欧洲泌尿外科协会 (European Association of Urology, EAU)、美国泌尿外科协会 (American Urological Association, AUA)、加拿大泌尿外科协会 (Canadian Urological Association, CUA) 指南的首选。输尿管软镜碎石术处理上尿路结石具有安全、有效、损伤小等特点, 在清除肾上盏结石、肾下盏结石及输尿管上段结石时可表现出明显的优势^[3]。但对 2 cm 以上结石需多次治疗, 且由于手术时限及结石残留等问题成为其瓶颈。随着高功率激光及控压引流的出现, 输尿管软镜治疗肾脏铸型结石成为可能。本研究通过对比普通输尿管软镜治疗肾铸型结石的治疗情况, 初步探索智能控压负压吸引输尿管软镜碎石术的临床疗效。

1 对象与方法

1.1 研究对象

纳入 2017 年 9 月至 2021 年 8 月在重庆医科大学附属第一医院及赣州市人民医院泌尿外科接受输尿管软镜碎石术的 64 名肾铸型结石患者临床资料, 按治疗术式不同分为控压组与非控压组, 统计 2 组一期结石清除率、并发症发生率、术后血白细胞、手术时间、住院时间、住院总费用等, 比较其临床疗效。所有患者的一般资料比较, 差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 可视为来源于同一总体。纳入标准: 影像学检查明确诊断为肾铸型结石且结石最长径 >2 cm; 有手术指征; 临床资料完整。排除标准: 出血性疾病、严重的心脏疾病及呼吸系统疾病不能耐受全身麻醉者; 未被纠正的严重高血压及糖尿病; 严重肝肾功能不全及严重泌尿系感染。

1.2 研究分组

1.2.1 非控压组 采取普通输尿管软镜碎石术治疗, 即对患者予以全身麻醉, 并行剪刀位。选取 F8/9.8 输尿管硬镜, 在斑马导丝引导下从患侧输尿管膀胱开口处镜检至肾盂, 并留置导丝, 如发现输尿管狭窄及其他异常, 则预置双 J 管, 2 周后

再行手术。利用导丝送入 F12/14 普通输尿管软镜鞘, 再通过软镜鞘放入输尿管软镜, 内镜直视下寻找结石; 钬激光装置设定为能量 1.2 J, 频率 15 Hz, 选取 200 μ m 钬激光进行碎石, 较大的结石碎片使用套石篮套出碎石, 完成手术后放入双 J 管, 常规导尿并留置尿管。

1.2.2 控压组 采取智能控压负压吸引输尿管软镜碎石术治疗, 同样对患者进行全身麻醉, 并予以侧卧位^[4]。首先选取 F8/9.8 输尿管硬镜, 在斑马导丝引导下从患侧输尿管膀胱开口处镜检至肾盂, 并留置导丝, 如发现输尿管狭窄及其他异常, 则预置双 J 管, 2 周后再行手术。顺着导丝送入 F12/14 吸引鞘, 连接好吸引装置、测压装置及医用灌注吸引平台 (图 1), 设定好术中腔内压、警戒值及灌注流量。在持续灌注下, 将输尿管软镜送至肾盂内, 寻找结石, 钬激光装置设定为能量 1.2 J, 频率 15 Hz, 并以 200 μ m 钬激光击碎结石。一旦出现术中报警, 立即暂停手术, 清理吸引鞘内结石并在肾盂内压降至正常后, 再重新开始手术。碎石期间, 对于已经粉末化的结石可在负压吸引下经由镜鞘间隙吸出; 稍大的结石可在退出输尿管软镜时随水流冲出。手术完成后放入双 J 管, 并常规导尿并留置尿管。

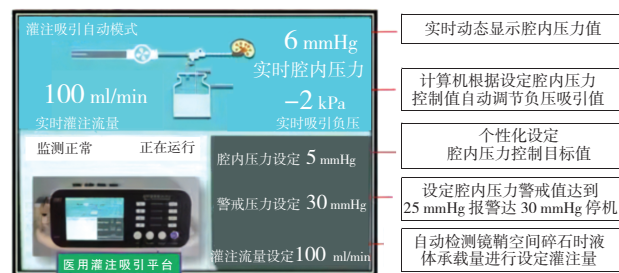


图 1 术中设定的腔内压、警戒值及灌注流量

1.3 观察指标及判定标准

根据术中清石情况, 结石明显残留者定义为预期二期手术患者, 需 2 周后返院再次行手术治疗。其余患者均术后 1 个月返院复查尿路平片 (kidney ureter bladder, KUB), 根据 KUB 结果观察并统计 2 组患者的结石清除率。残留结石直径 <4 mm, 同时不会诱发梗阻积水或其他临床症状判定为结石清除^[5]。观察并比较 2 组患者的手术时间、住院总费用、住院时间、术后血白细胞及并发症发生率。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学处理。计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 t 检验; 计数资料以率 (%) 表示, 采用卡方检验或 Fisher 确切概率法。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2 组一般情况

非控压组中, 男性 17 例, 女性 6 例, 平均年龄 50.6 岁, 结石最长径平均值 2.74 cm; 控压组中, 男性 25 例, 女性 16 例, 平均年龄 51.1 岁, 结石最长径平均值 3.54 cm。

表 1 2 组手术治疗情况 ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间/min	住院总费用/元	住院时间/d	术后血白细胞/(10^9 个·L ⁻¹)
控压组 (n=41)	78.9 ± 29.8	24 215.9 ± 3 848.8	8.22 ± 2.94	9.83 ± 5.72
非控压组 (n=23)	60.7 ± 32.1	26 497.9 ± 4 230.2	6.87 ± 1.79	9.06 ± 2.49
t 值	2.278	2.196	1.997	0.607
P 值	0.026 ^a	0.032 ^a	0.050	0.546

注:a,与非控压组比较, $P<0.05$

2.2 2 组结石清除情况

非控压组中,0 例结石清除,23 例结石残留,结石清除率为 0%(0/23);控压组中,30 例结石清除,11 例结石残留,结石清除率为 73.1%(30/41)。控压组患者结石清除率高于非控压组,差异有统计学意义($\chi^2=28.808$, $P<0.05$)。

2.3 2 组手术治疗情况

控压组患者的手术时间大于非控压组,住院总费用小于非控压组,差异有统计学意义($P<0.05$);住院时间及术后血白细胞差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.4 2 组并发症发生情况

控压组并发症发生率为 19.5%(8/41),非控压组为 17.3%(4/23),差异无统计学意义($t=0.044$, $P=0.835$)。见表 2。

表 2 2 组并发症发生情况 (n, %; %)

组别	发热	腰痛	肾包膜下血肿	并发症发生率
控压组 (n=41)	7 (17.0)	1 (2.4)	0 (0.0)	19.5
非控压组 (n=23)	2 (8.6)	2 (8.6)	0 (0.0)	17.3

3 讨 论

输尿管软镜技术是当今临床上一种较为新型且成熟的内镜技术,是经自然腔道内镜手术(natural orifice transluminal endoscopic surgery, NOTES)理念引导下的必然选择。输尿管软镜技术通过自然腔道碎石、取石的方式可以有效预防经皮肾镜取石术在构建通道时对肾脏产生的损伤。该技术因其创伤小、痛苦少、术后恢复快等优点,得到临床一线工作者较为广泛的运用。但是在行输尿管软镜手术时,肾损伤及与肾盂内高压有关的并发症时常出现,难以避免。而肾盂内压 >30 mmHg 时可引起肾盂静脉、肾盂淋巴结反流,造成尿液、细菌等被吸收进入血液,可能导致术后 SIRS 发生^[6-7],增加术后感染风险,甚至出现包膜下血肿或肾脏破裂等。多项研究证实逆行感染途径的存在与感染性休克的发生有关^[8-9]。所以,拥有可以有效监测并控制的肾盂内压,能在一定程度上避免手术并发症的发生^[10],继而保证手术的安全性及疗效,使输尿管软镜下处理更大

的结石成为可能。目前临床上已有通过输尿管软镜技术处理肾铸型结石的尝试。由于结石体量较大,常常需要分期多次手术才能达到结石清除,且范晓明^[11]和徐建华^[12]等的研究表明,手术时间延长为影响普通输尿管软镜术后安全性的独立危险因素,因为普通输尿管软镜清石效率有限,为保证手术的安全性,手术时往往需要控制手术时间。因此,处理 2 cm 以上结石需要多次进行。随着科学技术的不断发展,智能控压技术应运而生,并逐渐成为临床医生的新宠,该技术拥有其独特的优越性:①有效监测并控制肾盂内压,实时自动调控入量与出量的平衡,从而使肾盂内压维持在设置的安全范围,一旦超过便自动报警并随即停止灌注^[13],减少因肾盂内高压引起的尿液反流及细菌吸收入血,可大大减少患者各种严重并发症发生,如肾包膜下血肿、全身炎症反应综合征及尿源性脓毒血症等;②在平台流动水持续灌注负压吸引情况下,能带走钬激光碎石时所产生的热量,避免因长时间碎石引起的肾盂内局部温度升高导致热损伤。激光的热损伤可能导致术侧肾功能不可逆损伤,严重时出现肾盂输尿管狭窄甚至闭锁^[14]。③由于持续大流量灌注,使手术视野持续保持在清晰状态,不仅保证了安全,也提高了手术效率。不仅如此,随着特殊体位的摆放与负压吸引,大量的细小碎石被吸出体外,使医者处理大结石成为可能,避免了患者既往需二期甚至三期手术才能达到结石清除的目的,从而减少患者经济负担增大、主观体验感降低事件。④可以在激光碎石的同时将结石碎片吸出,取代了以往的套石篮取石,不仅减少了医疗费用,还降低了以往术后自行排石带来的一系列并发症如石街、肾绞痛等的发生。

本研究中,控压组患者采取智能控压负压吸引输尿管软镜碎石术治疗,非控压组患者行普通输尿管软镜碎石术治疗,结果显示,控压组患者结石清除率高于非控压组,差异有统计学意义。手术时间大于非控压组,差异有统计学意义,住院总费用小

于非控压组,差异有统计学意义。2 组并发症发生率、住院时间、术后血白细胞差异均无统计学意义。这表明采用控压组所用术式治疗肾铸型结石,其术后并发症发生率与非控压组无明显差异。同时,清石效率提高和手术时间大大延长,让医者尽可能实现一期结石清除成为可能,从而获得较好的结石清除效果,避免患者因同侧结石需行二次甚至三次手术的可能。手术时间的延长并没有延长患者住院时间,更没有增加术后并发症发生风险,其单次住院总费用也低于普通输尿管软镜碎石术,极大地减轻了患者的经济负担,从而让患者更加获益。

综上所述,对于肾铸型结石患者,选择智能控压负压吸引输尿管软镜碎石术进行治疗,可以获得比较理想的疗效,一期结石清除率高、住院总费用少、患者获益高,是一种值得临床推广的手术方式。

参 考 文 献

- [1] 泌尿系结石诊治指南解读(二):肾结石治疗[J]. 泌尿外科杂志(电子版),2012,4(1):46-48.
Interpretation of guidelines for diagnosis and treatment of urinary calculi(2):treatment of renal calculi[J]. J Urol Clin Electron Version,2012,4(1):46-48.
- [2] 刘星明,吴元显,沈 乾,等. 输尿管软镜钬激光碎石术治疗上尿路结石并发症的防治措施[J]. 现代实用医学,2017,29(1):64-66.
Liu XM,Wu YY,Shen Q,et al. Prevention and treatment of complications of ureteroscopic holmium laser lithotripsy in the treatment of upper urinary calculi[J]. Mod Pract Med,2017,29(1):64-66.
- [3] 刘 泉,徐留玉,李 顺,等. 电子输尿管软镜下钬激光碎石术治疗上尿路结石疗效观察[J]. 山东医药,2014,54(6):84-85.
Liu Q,Xu LY,Li S,et al. Holmium laser lithotripsy under electronic ureteroscope in the treatment of upper urinary tract stones[J]. Shandong Med J,2014,54(6):84-85.
- [4] 姚 磊,宋乐明,陈 华. 可智能监控肾盂内压的输尿管软镜吸引取石术治疗马蹄肾结石的疗效分析[J]. 中国内镜杂志,2019,25(4):80-83.
Yao L,Song LM,Chen H. Efficacy of suctioning flexible ureteroscopy with automatic control of renal pelvic pressure treatment of horseshoe kidney stones[J]. China J Endosc,2019,25(4):80-83.
- [5] 蔡云霞,宋乐明,朱秋华,等. 健侧奔跑位在新智能监控肾盂内压输尿管软镜碎石吸引取石术中的应用效果[J]. 护理研究,2019,33(22):3949-3952.
Cai YX,Song LM,Zhu QH,et al. Application effect of healthy side running position in flexible ureteroscopic lithotripsy with new intelligent monitoring of intrapelvic pressure[J]. Nurs Res China,2019,33(22):3949-3952.
- [6] 李艳辉. 智能控压输尿管软镜取石术治疗肾结石术后无管化分析[J]. 世界最新医学信息文摘,2019,19(45):108.
Li YH. Analysis of tubeless intelligent pressure controlled ureteroscopy in the treatment of renal calculi[J]. World Latest Med Inf,2019,19(45):108.
- [7] Osman Y,Harraz AM,El-Nahas AR,et al. Clinically insignificant residual fragments;an acceptable term in the computed tomography era? [J]. Urology,2013,81(4):723-726.
- [8] Zhong W,Leto G,Wang L,et al. Systemic inflammatory response syndrome after flexible ureteroscopic lithotripsy;a study of risk factors [J]. J Endourol,2015,29(1):25-28.
- [9] Tepeler A,Resorlu B,Sahin T,et al. Categorization of intraoperative ureteroscopy complications using modified Satava classification system[J]. World J Urol,2014,32(1):131-136.
- [10] 杨 超,姚 俊,张双洋. 上尿路结石患者行输尿管软镜钬激光碎石术后院内感染发生的相关因素分析[J]. 河北医学,2019,25(5):816-820.
Yang C,Yao J,Zhang SY. Analysis on related factors of nosocomial infection after ureteroscope holmium laser lithotripsy in patients with upper urinary calculi[J]. Hebei Med,2019,25(5):816-820.
- [11] 范晓明. 输尿管软镜钬激光碎石术后 SIRS 风险因素分析[D]. 长春:吉林大学,2017.
Fan XM. Analysis of risk factors related with SIRS after flexible ureteroscopy and holmium laser lithotripsy[D]. Changchun:Jilin University,2017.
- [12] 徐建华,杨元强,李 巍,等. 肾结石输尿管软镜碎石术后尿路感染病原菌分布特点及危险因素分析[J]. 疑难病杂志,2020,19(12):1217-1220,1224.
Xu JH,Yang YQ,Li W,et al. Distribution of pathogenic bacteria and risk factors of urinary tract infection after soft ureteroscopic lithotripsy of kidney stones[J]. Chin J Difficult Complicat Cases,2020,19(12):1217-1220,1224.
- [13] 彭光华,杜传策,钟久庆,等. 智能控压的输尿管软镜吸引取石术治疗肾结石的临床研究[J]. 中国当代医药,2017,24(35):4-7.
Peng GH,Du CC,Zhong JQ,et al. Clinical study of flexible ureteroscope lithotripsy by intelligent pressure control treating renal calculus[J]. China Mod Med,2017,24(35):4-7.
- [14] 张 伟,卢 勇,王彦波,等. 输尿管软镜钬激光碎石术中低温及常温灌注液效果的前瞻性随机对照研究[J]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版),2021,15(3):229-232.
Zhang W,Lu Y,Wang YB,et al. A prospective,randomized controlled trial of hypothermic perfusion during flexible ureteroscopic holmium laser lithotripsy[J]. Chin J Endourol Electron Ed,2021,15(3):229-232.

(责任编辑:唐秋姗)