

# 头端可弯曲负压输尿管鞘在大负荷肾结石( $\geq 2$ cm)输尿管软镜碎石取石术中的应用\*

林奕伟<sup>1</sup> 梁慧<sup>2</sup> 梁利健<sup>2</sup> 俞寅<sup>2</sup> 沈柏华<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:输尿管软镜、软镜相关耗材及激光的改进让输尿管软镜碎石取石术的适应证不断扩展。本文将探讨头端可弯曲负压输尿管软镜鞘在输尿管软镜技术处理大负荷肾结石中的有效性和安全性。**方法:**回顾性分析 2021 年 4 月—2022 年 12 月浙江大学医学院附属第一医院和浙江省新昌县中医院完成的 55 例 $\geq 2$  cm 肾结石手术患者的临床资料。所有患者均使用头端可弯曲负压输尿管鞘配合输尿管软镜下钬激光碎石取石。收集患者的基线特征、围手术期指标(清石率、手术时间、并发症发生率等),并进行总结。**结果:**55 例患者中,男 44 例,女 11 例,中位年龄 56 岁;平均结石长径( $3.4 \pm 1.64$ ) cm,平均 CT 值( $1179.8 \pm 270.1$ ) HU;其中 48 例有下盏结石分布。46 例患者经一期手术完成治疗,9 例需行二期输尿管软镜碎石取石术。平均手术时间( $120.8 \pm 94.7$ ) min。术后发热 1 例。术后即刻清石率为 58.2%,术后 1 个月清石率为 87.3%。**结论:**对于大负荷肾结石,头端可弯曲负压输尿管鞘能让输尿管软镜碎石取石术安全且有效地进行,值得进一步推广应用。

**[关键词]** 泌尿系结石;输尿管软镜;输尿管鞘

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1420.2023.06.009

**[中图分类号]** R691.4 **[文献标志码]** A

## Application of tip-flexible vacuum-assisted ureteral access sheath in flexible ureteroscopic laser lithotripsy for large renal stones( $\geq 2$ cm)

LIN Yiwei<sup>1</sup> LIANG Hui<sup>2</sup> LIANG Lijian<sup>2</sup> YU Yin<sup>2</sup> SHEN Baihua<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Urology, First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou, 310003, China; <sup>2</sup>Department of Urology, Xinchang County Hospital of Traditional Chinese Medicine)

Corresponding author: SHEN Baihua, E-mail: shen\_bh123@163.com

**Abstract Objective:** The improvement of flexible ureteroscopy, medical consumables and laser has revolutionized the management of upper urinary tract stones. We evaluated the efficacy and safety of tip-flexible vacuum-assisted ureteral access sheath in flexible ureteroscopic laser lithotripsy for large renal stones. **Methods:** Clinical data of 55 patients with  $\geq 2$  cm renal stones between April 2021 and December 2022 were reviewed retrospectively. The flexible ureteroscopic laser lithotripsy procedures were performed with a novel tip-flexible vacuum-assisted ureteral access sheath. The baseline characteristics and perioperative data were summarized. **Results:** There were 44 males and 11 females in our case series, with a median age of 56 years old. The mean calculi size was ( $3.4 \pm 1.64$ ) cm and the mean calculi density measured by CT scan was ( $1179.8 \pm 270.1$ ) HU. Forty-eight cases were lower calyx involved. Forty-six cases were finished in single session, while 9 cases needed an additional session. The mean operative time was ( $120.8 \pm 94.7$ ) min. One patient experienced postoperative fever. The stone-free rate was 58.2% immediately and 87.3% one month postoperatively. **Conclusion:** Tip-flexible vacuum-assisted ureteral sheath is safe and effective in flexible ureteroscopic laser lithotripsy for large renal stones.

**Key words** urolithiasis; flexible ureteroscopy; ureter access sheath

肾结石是泌尿系统的常见病与多发病,其外科干预方式目前主要为经皮肾镜碎石取石术及输尿管软镜碎石取石术。输尿管软镜碎石取石术由于经自然腔道,无手术创口,手术并发症发生率低,开

展更为普及。但对于大负荷肾结石而言,输尿管软镜碎石取石术效率相对较低,且长时间内镜下操作容易引起肾盂内高压进而导致液体外渗、尿源性脓毒症甚至肾破裂等严重并发症<sup>[1]</sup>,因而该技术的应用受限。为了克服输尿管软镜碎石取石术的上述缺点,同时基于经皮肾镜取石术利用涡流即刻冲出碎石的理念,我们团队自 2020 年研发了一款新型头端可弯曲负压吸引输尿管鞘,并将其逐步改进并

\*基金项目:浙江省卫生健康面上项目(No:2021KY1171)

<sup>1</sup>浙江大学医学院附属第一医院泌尿外科(杭州,310003)

<sup>2</sup>浙江省新昌县中医院泌尿外科

通信作者:沈柏华,E-mail:shen\_bh123@163.com

引用本文:林奕伟,梁慧,梁利健,等.头端可弯曲负压输尿管鞘在大负荷肾结石( $\geq 2$  cm)输尿管软镜碎石取石术中的应用[J].临床泌尿外科杂志,2023,38(6):433-436. DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2023.06.009.

应用于临床,极大地提升了取石效率,且保证了手术安全性,让输尿管软镜碎石取石术能更从容应对大负荷结石。本研究回顾分析经可弯曲负压输尿管鞘联合输尿管软镜钬激光碎石治疗的 55 例大负荷肾结石( $\geq 2$  cm)患者临床资料,探讨其疗效及安全性,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

回顾性分析 2021 年 3 月—2022 年 12 月浙江大学医学院附属第一医院和浙江省新昌县中医院完成的 55 例大负荷肾结石患者的临床资料,并分析其一般资料和围手术期指标。本组患者共 55 例,男 44 例,女 11 例;年龄 28~82 岁,中位年龄 55 岁。所有患者术前均由泌尿系 CT 扫描明确诊断。测量患者在 CT 上结石的最大直径为结石负荷。如果是多发性结石,则所有结石的最大直径相加来作为结石负荷。结石长径 2.0~9.2 cm,平均(3.4 $\pm$ 1.64) cm,平均 CT 值(1179.8 $\pm$ 270.1) HU,其中 48 例有下盏结石分布。除 1 例患者因既往行内镜碎石术未预置留置双 J 管,其余患者均术前留置 F6 双 J 管 2 周。

所有患者均采用我们团队研发的 12/14F 可弯曲负压吸引输尿管软镜鞘(ZL 202023140944.9)进行手术。鞘长度为 40 cm 或 50 cm,分别应用于女性患者及男性患者。鞘尾端带有“Y”型负压接口及软性密封帽,可连接医用负压吸引设备进行负压吸引清石。鞘管头端 10 cm 为可弯曲部分,金属支撑圈相对稀疏,可在输尿管软镜带动下被动弯曲,进入目标盏。

### 1.2 方法

患者全身麻醉成功后,取膀胱截石位(健侧抬高 30°),消毒铺巾,先取出患侧预置的双 J 管,再根据患者性别置入 40 cm 或 50 cm 头端可弯曲负压输尿管鞘。负压接口连接医院中心负压设备(压力为 $-0.04$  MPa),最后置入奥林巴斯 URF-V 电子输尿管软镜。医用灌注泵设灌注压力为 100~120 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),灌注流量为 100 mL/min。置镜后先探查肾盂及其各盏,观察结石的大小、分布、性状等,通过摆动输尿管软镜,使鞘进入目标盏,或抵达结石表面。使用瑞柯恩钬激光治疗仪(SRM-H3B),选择 200  $\mu$ m 钬激光光纤,能量设置为 28 W(0.7 J,40 Hz),进行粉末化结石。调节负压,将碎石通过镜鞘间隙吸引出,保持肾盂黏膜适当皱褶及手术视野清晰,较大的碎石颗粒可以配合退镜并提高负压从输尿管鞘吸出。术后探查视野范围内无明显结石残留后,留置 F6

双 J 管 2~4 周。

### 1.3 观察指标及随访

术中及术后注意观察患者生命体征。术后 1 d 及术后 1 个月分别复查泌尿系 CT 以判断清石率、观察有无肾周积液、血肿、肾破裂及石街等情况,残留结石 $\geq 4$  mm 判定为结石残留。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计软件处理数据。符合正态分布的计量资料以  $\bar{X} \pm S$  表示,比较采用  $t$  检验;计数资料以例(%)表示,比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

55 例患者中,有 26 例手术应用取石网篮辅助结石移位。46 例患者一期完成手术,9 例患者因结石负荷及手术操作时间分两期手术完成,手术时间统计为 2 次手术时间总和。术后发热 1 例,经抗生素升级治疗后缓解。无严重出血、集合系统损伤等并发症。术后即刻清石率为 58.2%,术后 1 个月复查清石率为 87.3%。3 例患者术后未留置双 J 管,采取完全无管化处理。在进一步的分析中,根据结石的负荷、是否存在下盏结石分布及结石的 CT 值对数据进行分层分析。2~3 cm 肾结石组平均手术时间和术后 1 个月清石率显著优于 $>3$  cm 肾结石组( $P < 0.05$ )。同样地,当没有下盏结石分布时,手术时间缩短,术后即刻清石率和 1 个月清石率提高,网篮的使用数量下降。而当结石的 CT 值 $>1200$  HU 时,手术时间有延长,但差异无统计学意义。见表 1。

## 3 讨论

输尿管软镜碎石取石术因其微创、学习曲线短等优势,在上尿路结石的治疗中受到医生和患者青睐。但传统的输尿管软镜碎石取石术取石效率低,且长时间操作过程中容易造成肾盂内高压,进而导致尿源性脓毒血症、集合系统损伤甚至肾脏出血等严重并发症。因此,其对于大负荷结石的处理能力有限。目前,现有的指南及专家共识对于 2 cm 以上的肾结石,推荐经皮肾镜取石术作为首选,软镜钬激光碎石术仅作为一种替代治疗<sup>[2-3]</sup>。随着输尿管软镜设计的改进、软镜配套耗材的改良以及激光技术的进步,软镜碎石技术的效能不断提升,适应证也在不断拓宽<sup>[4]</sup>。越来越多的研究表明,通过分期手术、应用负压吸引清石装置及高性能激光,输尿管软镜技术同样能处理大负荷肾结石。Breda 等<sup>[5]</sup>报道了输尿管软镜钬激光碎石治疗直径 $>2.5$  cm 的肾结石,并取得了满意的清石率。Lai 等<sup>[6]</sup>则将负压输尿管鞘应用于 2~4 cm 肾结石碎石取石,并最终获得与微创经皮肾镜取石术(mPCNL)相当的清石率。

表1 围手术期指标

例(%),  $\bar{X} \pm S$ 

项目	例数	手术时间/min	即刻清石率	术后1个月清石率	多期手术	网篮使用
所有患者	55	120.8 $\pm$ 94.7	32(58.2)	48(87.3)	9(16.4)	26(47.3)
结石长径						
2~3 cm	32	76.3 $\pm$ 31.6 <sup>1)</sup>	22(68.8)	32(100.0) <sup>1)</sup>	0	16(50.0)
>3 cm	23	182.6 $\pm$ 117.3	10(43.5)	16(69.6)	9(39.1)	10(43.5)
下盏结石分布						
无	7	91.7 $\pm$ 44.4	6(85.7)	7(100.0)	1(14.3)	1(14.3)
有	48	125.0 $\pm$ 99.5	26(54.1)	41(85.4)	8(16.7)	25(52.1)
结石CT值						
$\leq 1200$ HU	25	109.1 $\pm$ 84.3	15(60.0)	23(92.0)	3(12.0)	12(48.0)
>1200 HU	30	130.5 $\pm$ 103.0	17(56.7)	25(83.3)	6(20.0)	14(46.7)

与结石长径>3 cm比较,<sup>1)</sup> $P < 0.05$ 。

负压输尿管鞘是近几年较为流行的输尿管软镜耗材。与传统输尿管鞘相比,带负压吸引功能的软镜鞘,能在激光碎石的同时将结石粉尘直接吸除。这使得清石效率更高,同时也能保持更清晰的术野及更低的肾盂内压,延长手术安全操作的时间窗<sup>[7-9]</sup>。因此,我们认为在输尿管软镜碎石取石术中,应用负压吸引输尿管鞘要优于传统输尿管鞘。但是,普通的负压吸引输尿管鞘头端往往只能置入到肾盂输尿管连接部(UPJ)或其下方1~2 cm处<sup>[3]</sup>,因此其负压吸引能力受限。而头端可弯曲负压输尿管鞘头端10 cm为可弯曲部分,金属支撑圈相对稀疏,易于弯曲并保证其支撑性,弯曲角度160°使得其能在软镜的被动弯曲下抵达目标肾盏及结石表面。因此,其具有以下优点:①充分利用局部涡流,高效碎石取石,能做到边碎石边吸引。②维持视野清晰,减少重复无效碎石,减少大负荷结石因粉碎后粉尘掩盖碎石而导致的结石碎块遗漏。③无需套石篮反复取石,减少网篮的应用,缩短手术时间。④持续有效吸引,保持肾盂内压更低更稳定,让手术更安全。尤其是针对感染性结石,由于结石松散,容易粉末化,利用头端可弯曲负压输尿管鞘,清石效率更高,感染及尿源性脓毒症风险更低;在本组队列中,尽管平均手术时间很长,但仅1例发生术后发热。⑤操作简单,设备经济:已掌握输尿管软镜手术的医生经过短暂培训,都能使用可弯曲负压吸引输尿管鞘,学习曲线短,且其尾端“Y”型负压接口可兼容大部分医用负压设备,无需增加额外的手术设备及耗材。

当然,从初步临床应用经验中,我们也认识到并不是所有肾结石都可以利用头端可弯曲负压吸引输尿管鞘辅助下输尿管软镜钬激光碎石处理来达到满意的手术效果。首先,结石负荷仍是决定手术疗效的决定性影响因素。例如在我们的研究队列中,2~3 cm的肾结石能达到很理想的清石率,

且手术时间更短,完全可以媲美文献所报道的经皮肾镜取石术的清石率<sup>[10-11]</sup>。但随着结石负荷的增加,清石率明显受限,手术时间明显延长,且往往需要多期手术才能完成。因此,对于更大负荷的结石,经皮肾镜取石术仍具有一定的优势。其次,和传统的输尿管软镜碎石术一样,下盏结石会降低内镜碎石取石的清石率。过小的肾盂肾下盏漏斗夹角(IPA)会限制软镜的进入,同样也会限制头端可弯曲软镜鞘的抵达。同时下盏结石往往需要使用取石网篮辅助,进行结石移位操作,增加手术时间及费用支出。再次,较硬的结石由于难以实现完全粉末化,其清石率也将受限。由于较大的结石碎块无法即时从镜鞘间隙吸出,通常需要退镜辅助结石碎块吸除,这延长了手术时间,同时也增加了输尿管软镜损耗的风险。因此,利用负压鞘处理感染性结石及二水草酸钙结石理论上会有更高的效率。

尽管存在上述不足,我们可以预见,新型耗材辅助下的输尿管软镜碎石取石术将不断向经皮肾镜取石术发起挑战,其应用范围将越来越宽广,并逐渐覆盖大负荷肾结石的内镜治疗。当然,这需要今后针对性地开展临床随机对照研究以证实该方法的优越性。而后期更纤细的输尿管软镜普及和新型激光如超脉冲钬激光的推出,能让镜鞘比更优化、粉末化效能更强<sup>[4]</sup>,进而使得负压取石更加高效。这些都将是进一步提升输尿管软镜碎石取石术的效率和安全性。

综上所述,对于大负荷肾结石,使用头端可弯曲负压输尿管鞘进行输尿管软镜碎石取石,能实现高效、安全碎石,减少并发症,提高清石率,具有推广应用价值。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [1] 黄挺,方立,程跃. 输尿管软镜碎石术中肾盂高压并发症的研究进展[J]. 国际泌尿系统杂志, 2020, 40(5):

- 910-912.
- [2] 中华医学会泌尿外科分会, 中国泌尿系结石联盟. 软性输尿管镜术中国专家共识[J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(8):561-565.
- [3] 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):83-88.
- [4] De Coninck V, Somani B, Sener ET, et al. Ureteral Access Sheaths and Its Use in the Future: A Comprehensive Update Based on a Literature Review[J]. J Clin Med, 2022, 11(17):5128.
- [5] Breda A, Angerri O. Retrograde intrarenal surgery for kidney stones larger than 2.5 cm[J]. Curt Opin Urol, 2014, 24(2):179-183.
- [6] Lai DH, He YZ, Li X, et al. RIRS with Vacuum-Assisted Ureteral Access Sheath versus MPCNL for the Treatment of 2-4 cm Renal Stone[J]. Biomed Res Int, 2020, 2020:8052013.
- [7] 朱贤鑫, 宋乐明, 杜传策, 等. 智能控压输尿管软镜吸引取石术的疗效分析[J]. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(4):256-260.
- [8] Jiang P, Peta A, Brevik A, et al. Ex Vivo Renal Stone Dusting: Impact of Laser Modality, Ureteral Access Sheath, and Suction on Total Stone Clearance[J]. J Endourol, 2022, 36(4):499-507.
- [9] Deng X, Song L, Xie D, et al. A Novel Flexible Uretroscopy with Intelligent Control of Renal Pelvic Pressure: An Initial Experience of 93 Cases[J]. J Endourol, 2016, 30(10):1067-1072.
- [10] Hao Z, Sun H, Zeng T, et al. An easy risk stratification to recommend the optimal patients with 2-3 cm kidney stones to receive retrograde intrarenal surgery or mini-percutaneous nephrolithotomy[J]. Urolithiasis, 2020, 48(2):167-173.
- [11] Sebaey A, Taleb AA, Elbashir S, et al. Flexible ureterorenoscopy (RIRS) vs. Mini-percutaneous nephrolithotomy (MINI-PCNL) for renal stones 20-30 mm a prospective randomized study[J]. Afr J Urol, 2022, 28(1):13.

(收稿日期:2023-04-05)

(上接第 432 页)

- [16] Yamashita S, Kohjimoto Y, Iguchi T, et al. Ureteral wall volume at ureteral stone site is a critical predictor for shock wave lithotripsy outcomes: comparison with ureteral wall thickness and area [J]. Urolithiasis, 2020, 48(4):361-368.
- [17] Güler Y, Erbin A. Comparative evaluation of retrograde intrarenal surgery, antegrade ureterorenoscopy and laparoscopic ureterolithotomy in the treatment of impacted proximal ureteral stones larger than 1.5 cm [J]. Cent European J Urol, 2021, 74(1):57-63.
- [18] 冯才鑫, 邱晓拂, 陈波特, 等. 输尿管壁面积对输尿管嵌顿性结石的预测价值[J]. 临床泌尿外科杂志, 2021, 36(3):201-205.
- [19] 王跃, 曹沪春, 陈启平, 等. 输尿管上段嵌顿性结石的三种微创手术疗效分析[J/OL]. 中华腔镜泌尿外科杂志(电子版), 2019, 13(4):267-270.

(收稿日期:2023-04-05)