

结石

输尿管硬镜与输尿管软镜钬激光碎石术治疗
输尿管上段不同部位结石的比较*韩孝洲¹ 刘剑新¹ 邱瑾² 张勇¹ 田长海¹ 刘旺¹ 胡华军¹

[摘要] 目的:比较输尿管硬镜钬激光碎石术与输尿管软镜钬激光碎石术治疗输尿管上段不同部位结石的临床疗效。方法:分析2018年4月—2021年3月行输尿管硬镜钬激光碎石术和输尿管软镜钬激光碎石术治疗输尿管上段直径>1.0 cm 结石患者321例,按其术式不同分为硬镜组145例,软镜组176例,将上段输尿管以肾下极、腰4横突、骶髂关节上缘为界分为上中下3个部位后,对2组3个细分部位结石患者的手术成功率、手术时间、严重并发症和结石清除率进行比较。结果:在手术成功率方面,硬镜上部组(74.4%)明显低于软镜上部组(95.5%),差异有统计学意义($P<0.05$);硬镜中部组(91.1%)与软镜中部组(93.1%)比较差异无统计学意义($P>0.05$);硬镜下部组(94.7%)与软镜下部组(96.2%)比较差异无统计学意义($P>0.05$)。对2组手术成功患者进行比较:在手术时间方面,硬镜上部组(64.4±19.5) min、中部组(66.2±20.9) min、下部组(61.2±17.1) min 分别低于软镜上部组(85.4±24.9) min、中部组(82.9±23.5) min、下部组(80.7±21.1) min,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。在严重并发症方面,硬镜上部组(6.2%)、中部组(4.9%)、下部组(7.4%)分别与软镜上部组(6.3%)、中部组(7.4%)、下部组(6.0%)比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。在结石清除率方面,硬镜上部组(59.4%)低于软镜上部组(85.7%),差异有统计学意义($P<0.05$);硬镜中部组(82.9%)与软镜中部组(87.0%)比较差异无统计学意义($P>0.05$);硬镜下部组(87.0%)与软镜下部组(86.0%)比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论:输尿管硬镜与输尿管软镜钬激光碎石术的严重并发症无明显差异,均为目前临床上比较安全的手术方式。对于输尿管上段上部结石,软镜钬激光碎石术的手术成功率和结石清除率显著高于硬镜,是该部位相对硬镜更优的手术方式。对于输尿管上段中部和下部结石,硬镜与软镜碎石术的手术成功率和结石清除率比较差异无统计学意义,但硬镜碎石术的疗程及手术时间更短。

[关键词] 输尿管结石;输尿管硬镜;输尿管软镜;钬激光碎石

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2022.04.005

[中图分类号] R693 **[文献标志码]** A

Comparison between rigid ureteroscopic holmium laser lithotripsy and flexible ureteroscopic holmium laser lithotripsy in treatment of the different segments of upper ureteral calculi

HAN Xiaozhou¹ LIU Jianxin¹ QIU Jin² ZHANG Yong¹
TIAN Changhai¹ LIU Wang¹ HU Hua jun¹

(¹Department of Urology, Shanghai TCM-integrated Hospital Affiliated to Shanghai University of TCM, Shanghai, 200082, China; ²Department of Nephrology, Shanghai TCM-integrated Hospital Affiliated to Shanghai University of TCM)

Corresponding author: HAN Xiaozhou, E-mail: hanxzh@163.com

Abstract Objective: To compare the clinical efficacy and safety between rigid ureteroscopic holmium laser lithotripsy (RURL) with N-Trap and flexible ureteroscopic holmium laser lithotripsy (FURL) in the treatment of upper ureteral calculi. **Methods:** The clinical data of 321 patients with unilateral upper ureteral calculi treated from Apr. 2018 to Mar. 2021 were retrospectively analyzed, including 145 cases treated with RURL with the application of N-Trap and 176 cases treated with FURL. After dividing the upper ureter into the proximal, intermediate and distal segment by the lower pole of the kidney, the transverse process of the lumbar 4 and the upper edge of the sacroiliac joint, we compared the two groups in operation success rate and compared the successful operation cases of the two groups in operation time, incidence of serious complications and stone clearance in the different

*基金项目:上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项(No:201940426);上海市虹口区卫生健康委员会医学科专项(No:虹卫2102-03)

¹上海中医药大学附属上海市中西医结合医院泌尿外科(上海,200082)

²上海中医药大学附属上海市中西医结合医院肾内科

通信作者:韩孝洲, E-mail: hanxzh@163.com

segments of upper ureter respectively. **Results:** The operation success rate of the proximal segment of rigid group (74.4%) was lower than that of the proximal segment of flexible group (95.5%) ($P < 0.05$). While there was no significant difference between the intermediate segment of rigid group (91.1%) and the intermediate segment of flexible group (93.1%) ($P > 0.05$), and also there was no significant difference between the distal segment in rigid group (94.7%) and the distal segment in flexible group (96.2%) ($P > 0.05$). The clinical indexes of the successful operation cases of the two groups were analyzed as follows. The operation times of the rigid ureteroscopic successful group [(64.4 ± 19.5) min for the proximal segment, (66.2 ± 20.9) min for the intermediate segment, (61.2 ± 17.1) min for the distal segment] were shorter than those of the flexible ureteroscopic successful group [(85.4 ± 24.9) min, (82.9 ± 23.5) min, (80.7 ± 21.1) min] respectively ($P < 0.05$). There were no significant differences in the incidence of serious complications between the rigid ureteroscopic successful group (6.2% for the proximal segment, 4.9% for the intermediate segment, 7.4% for the distal segment) and the flexible ureteroscopic successful group (6.3%, 7.4%, 6.0%) respectively ($P > 0.05$). The stone clearance of the proximal segment of rigid ureteroscopic successful group (59.4%) was lower than that of the proximal segment of flexible ureteroscopic successful group (85.7%) ($P < 0.05$). While there was no significant difference between the intermediate segment of rigid successful group (82.9%) and the intermediate segment of flexible successful group (87.0%) ($P > 0.05$), and also there was no significant difference between the distal segment in rigid successful group (87.0%) and the distal segment in flexible successful group (86.0%) ($P > 0.05$). **Conclusion:** Both RURL and FURL are safe treatments for the upper ureteral calculi with the similar incidence of serious complications. For the proximal segment of upper ureteral calculi, the success rate and stone clearance rate were higher in FURL than those in RURL; hence FURL is a better choice than RURL in this segment. For the intermediate segment and the distal segment of upper ureteral calculi, the success rate and stone clearance rate were similar between RURL and FURL; while the treatment course and the operation time of RURL was shorter than that of FURL.

Key words ureteral calculi; rigid ureteroscopy; flexible ureteroscopy; holmium laser lithotripsy

输尿管结石是泌尿外科常见疾病,其中输尿管上段结石因结石大小、所处位置、肾积水程度以及是否合并有输尿管病变等不同而导致治疗方法不统一^[1-2],对于直径>10 mm的输尿管上段结石可选输尿管镜(URS)或体外冲击波碎石(ESWL)治疗^[3]。临床影像学上将骶髂关节上缘以上的输尿管称为输尿管上段,将上段输尿管以肾下极、腰4横突、骶髂关节上缘为界细分为上段输尿管上中下3部分^[4](图1)。随着泌尿外科微创和内镜技术的不断发展,输尿管镜钬激光碎石术(URL)已成为输尿管结石的常用治疗方法之一^[5-6]。本研究分析我院输尿管硬镜钬激光碎石术(RURL with N-Trap)与输尿管软镜钬激光碎石术(FURL)治疗输尿管上段结石321例患者的临床资料,比较2组的不同细分部位结石的手术情况和临床疗效,将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

分析2018年4月—2021年3月在我院接受URL治疗输尿管上段结石321例患者的临床资料,其中行RURL with N-Trap 145例(硬镜组),行FURL 176例(软镜组)。纳入标准:①经B超、KUB平片、泌尿系CT检查明确为输尿管上段结石;②结石位于骶髂关节上缘以上;③结石长径>1 cm。排除标准:①合并有同侧肾结石、输尿管中下段结石或对侧输尿管结石;②患侧输尿管既往有开放手术史;③患侧输尿管存在肾盂输尿管连接部狭窄、重复输尿管等畸形;④合并未经控制的泌

尿道感染;⑤合并其他重大的器官、系统功能损伤等手术禁忌证或凝血系统疾病。2组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表1。



图1 输尿管上段及其细分部位划分

1.2 手术方法

硬镜组均采用静吸复合全麻,取截石位。采用 WOLF® F8/9.8 或 F6/7.5 输尿管镜,沿超滑斑马导丝进入输尿管,寻见结石后退出导丝,通过输尿管镜置入 COOK® 拦截网篮于结石上方打开,采用 550 μm 光纤设置钬激光功率范围为(1.0~1.5) J/15~20 Hz,沿结石边缘虫噬法粉碎结石,结石残片尽量粉碎至 3 mm 以下,较大结石碎块以拦截网篮或异物钳取出。输尿管镜未能到达结石部位或碎石前结石漂移至肾盂,而硬镜不能粉碎者视为手术失败,可即刻行 FURL 或留置双 J 管后二期行 FURL,也可行 ESWL。

软镜组均于术前 1~2 周在尿道表面麻醉下,经输尿管硬镜行患侧输尿管双 J 管置入术。碎石

手术均采用静吸复合全麻,取截石位。术中先经输尿管硬镜拔除双 J 管并置入斑马导丝越过结石,沿导丝置入 F11/13 输尿管导引鞘至结石下方约 2 cm 处,STORZ® F8.4 输尿管软镜寻见结石后,采用 200 μm 光纤设置钬激光功率为(0.5~1.5) J/15~20 Hz 粉碎结石,如有结石漂移入肾盂应跟进输尿管软镜继续碎石,较大结石碎块用拦截网篮或套石篮取出。输尿管软镜未能到达结石部位或碎石前结石漂移至肾盂软镜不能粉碎者视为手术失败,可即刻行微创经皮肾镜钬激光碎石术或留置双 J 管后二期行 ESWL。

2 组患者手术后均留置双 J 管,留置 F16/18 双腔导尿管 1~2 d,术后对症支持治疗,2~4 周拔除双 J 管。

表 1 2 组患者基本资料的比较

例(%), $\bar{X} \pm S$

项目	硬镜上部组 (n=43)	软镜上部组 (n=66)	硬镜中部组 (n=45)	软镜中部组 (n=58)	硬镜下部组 (n=57)	软镜下部组 (n=52)
性别						
男	30(69.8)	45(68.2)	32(71.1)	38(65.5)	38(66.7)	33(63.5)
女	13(30.2)	21(31.8)	13(28.9)	20(34.5)	19(33.3)	19(36.5)
年龄/岁	57.1±12.3	59.1±11.8	56.0±12.2	59.7±12.3	57.6±12.2	60.1±9.6
侧别						
左	23(53.5)	38(57.6)	24(53.3)	30(51.7)	31(54.4)	31(59.6)
右	20(46.5)	28(42.4)	21(46.7)	28(48.3)	26(45.6)	21(40.4)
结石长径						
1~1.5 cm	29(67.4)	47(71.2)	35(77.8)	45(77.6)	47(82.5)	42(80.8)
>1.5~2.0 cm	12(27.9)	16(24.2)	9(20.0)	13(22.4)	8(14.0)	9(17.3)
>2.0 cm	2(4.7)	3(4.6)	1(2.2)	0	2(3.5)	1(1.9)
患侧肾盂分离宽度						
≤1.5 cm	13(30.2)	16(24.2)	11(24.4)	13(22.4)	8(14.0)	6(11.5)
>1.5~3.0 cm	27(62.8)	46(69.7)	28(62.2)	37(63.8)	37(64.9)	37(71.2)
>3.0~4.0 cm	3(7.0)	3(4.6)	5(11.1)	8(13.8)	10(17.5)	7(13.5)
>4.0 cm	0	1(1.5)	1(2.2)	0	2(3.5)	2(3.8)

1.3 观察指标

手术成功率,手术成功患者的手术时间、严重并发症和结石清除率。手术成功定义为输尿管进镜寻见结石并至少粉碎部分结石。手术时间为麻醉记录单记录时间。严重并发症观察患者尿源性脓毒血症、Traxer 分级法的 2 级以上输尿管损伤(输尿管黏膜和肌肉损伤、输尿管穿孔、输尿管撕脱)、肾周血肿等的发生率。结石清除率观察术后第 1 天所摄 KUB 平片或泌尿系 CT,长径≤3 mm 的结石可自行排出,视为结石清除,>3 mm 视为结石残留。

1.4 统计学方法

应用 SPSS 22.0 软件对数据进行分析,计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料

以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者手术成功率的比较

硬镜上部组手术成功率为 74.4%(32/43),失败的 11 例患者中,8 例因结石退回肾盂致输尿管硬镜无法碎石,其中 4 例术中即刻改行 FURL,1 例软镜进镜仍不可见结石,改行经皮肾镜取石术(PCNL),3 例择期行 ESWL;3 例因输尿管迂曲或狭窄放弃手术,其中 1 例行 PCNL、2 例留置双 J 管后行 ESWL。硬镜中部组手术成功率为 91.1%(41/45),失败的 4 例患者中,2 例结石退回肾盂,即刻改行 FURL,2 例因输尿管狭窄留置双 J 管后行 ESWL。硬镜下部组手术成功率为

94.73%(54/57),失败的3例患者中,1例结石退回肾盂,即刻改行FURL,2例因输尿管迂曲或狭窄留置双J管后行ESWL。

软镜上部组手术成功率为95.45%(63/66),失败的3例患者中,1例结石退回肾盂不可见,留置双J管择期行ESWL,2例因输尿管狭窄致输尿管导引鞘进鞘困难,改行PCNL。软镜中部组手术成功率为93.10%(54/58),失败的4例患者中,2例结石退回肾盂不可见,其中1例行PCNL、1例留置双J管择期行ESWL;2例因输尿管狭窄留置双J管后行ESWL。软镜下部组手术成功率为96.15%(50/52),失败2例因输尿管迂曲或狭窄留置双J管后行ESWL。

硬镜及软镜手术失败患者术中或者术后替代方案治疗后,均成功碎石。硬镜上部组手术成功率明显低于软镜上部组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

2.2 2组手术成功患者手术时间比较

2组手术成功患者手术时间中,硬镜上部组、中部组、下部组分别低于软镜上部组、中部组、下部组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表2。

2.3 2组手术成功患者严重并发症的比较

硬镜手术成功患者中,上部组1例出现输尿管肌层损伤,术后留置双J管自愈,1例术后KUB见双J管上端穿出输尿管外、提示输尿管穿孔,在尿

道表面麻醉下经输尿管镜重置双J管后治愈;中部组1例出现输尿管肌肉损伤,异位碎石术后自愈,1例术后尿源性脓毒症伴高热,经积极抗感染后治愈;下部组1例输尿管黏膜损伤,经保守治疗治愈,1例碎石时输尿管穿孔,及时终止手术后治愈,2例术后尿源性脓毒症,经积极抗感染治疗治愈。

软镜手术成功患者中,上部组1例出现输尿管及肾盂黏膜损伤,经保守治疗自愈,1例碎石时输尿管肌肉损伤,异位碎石并及时终止手术后治愈,1例进导引鞘时出现输尿管黏膜和肌层损伤,经保守治疗治愈,1例术后CT提示肾周血肿,经抗感染及止血等保守治疗治愈;中部组2例碎石时输尿管黏膜损伤,1例输尿管肌肉损伤,均经保守治疗治愈,1例术后尿源性脓毒症,经积极抗感染治疗治愈;下部组1例碎石时输尿管黏膜损伤,1例输尿管肌肉损伤,1例进导引鞘时出现输尿管肌肉损伤,均经保守治疗治愈。

2组手术成功患者均未出现输尿管撕脱的严重并发症,手术失败患者经替代方案治疗后,均未发生严重并发症。

2.4 2组手术成功患者结石清除率的比较

在手术成功患者中,硬镜上部组结石清除率低于软镜上部组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表2。

表2 2组各项临床指标的比较

项目	硬镜				软镜				例(%), $\bar{X} \pm s$			
	上部组		t/χ^2 P值		中部组		t/χ^2 P值		下部组		t/χ^2 P值	
	(n=43)	(n=66)			(n=45)	(n=58)			(n=57)	(n=52)		
手术成功率	32(74.4)	63(95.5)	10.292	0.001	41(91.1)	54(93.1)	0.14	0.708	54(94.7)	50(96.2)	0.125	0.724
手术成功患者												
手术时间/min	64.4±19.5	85.4±24.9	4.498	0	66.2±20.9	82.9±23.5	3.646	0.001	61.2±17.1	80.7±21.9	5.05	<0.001
严重并发症	2(6.2)	4(6.3)	0	1	2(4.9)	4(7.4)	0.252	0.616	4(7.4)	3(6.0)	0.082	0.775
结石清除率	19(59.4)	54(85.7)	8.273	0.004	34(82.9)	47(87.0)	0.313	0.576	47(87.0)	43(86.0)	0.024	0.877

3 讨论

随着泌尿外科内镜技术的广泛应用及治疗经验的不断积累,URL在治疗输尿管结石方面的成功率越来越高,其具有与开放手术接近的清石率,同时有创伤小、术后恢复快等优点,已成为输尿管结石的首选治疗方法^[7]。在《2019版中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南》中,对直径>10mm的输尿管结石,推荐使用URS或ESWL,对直径>10mm的输尿管上段结石,推荐使用FURS^[3]。在传统的URS手术过程中,由于灌注水流的冲击和碎石过程的机械振动,经常导致输尿管结石向上漂移,使结石进入到肾盂或肾盏时,输尿管硬镜无法

处理而致碎石失败或结石残留^[8-9],成为URS治疗输尿管上段结石失败的主要原因。因此腰4横突以上的输尿管结石多被认为是PCNL或FURS的手术适应证,很多学者不建议首选输尿管硬镜碎石治疗,但拦截网篮等阻石器械配合输尿管硬镜的应用可以显著降低结石漂移的风险^[10],从而提高输尿管上段结石的手术成功率。输尿管软镜具有双向可弯曲性,主动偏转角度可达275°,可以观察到硬镜难以到达的肾盏,应用范围更加广泛,理论上可用于处理输尿管任何部位的结石和肾盂结石^[11-13]。

本研究中,软镜组手术时间均长于硬镜组,原

因在于软镜碎石前需先行拔除双 J 管及置入输尿管鞘,软镜的结构复杂导致其操作繁琐及其视野较窄、所用光纤较细、碎石能量较低等。在当前成熟的手术操作技能下,输尿管硬镜与软镜碎石的严重并发症逐渐降低、结石清除率明显提高。本研究中 2 组严重并发症发生率均较低,主要为尿源性脓毒症及 2、3 级输尿管损伤。最严重的 4 级输尿管损伤(输尿管撕脱)在本次研究中未见发生,得益于术者手术时采取的解除梗阻为第一目的,不盲目追求完美粉碎结石的谨慎态度,在有输尿管狭窄及扭曲的情况下及时终止手术或采取替代治疗方式,在进退镜出现“抱镜”时没有强行操作,并应用解痉肌松药物,待输尿管痉挛解除再缓慢进退镜。虽然有拦截网篮的辅助应用,本研究显示硬镜上部组的手术成功率和结石清除率仍要低于软镜上部组,分析其原因在于输尿管上段上部离肾盂较近,且结石以上输尿管往往扩张增粗,在水流灌注的作用下硬镜在进镜寻见结石置入拦截网篮前即有部分患者结石漂移至肾盂;同时在碎石时部分结石残片自拦截网篮边缘漂移即可进入肾盂或肾盏而无法继续粉碎结石,从而造成结石残留。硬镜中部、下部组的手术成功率和结石清除率与软镜组同部位比较,差异无统计学意义,这得益于拦截网篮的使用,同时在输尿管进镜时采取头高位并注意避免灌注压力过高或暂时停止灌注以降低结石向上漂移的风险。由此可见,在拦截网篮的配合使用下,肾下极以下的输尿管上段结石均可以应用输尿管硬镜碎石并取得与软镜相似的手术成功率和结石清除率。

综上所述,对于输尿管上段结石,2 种手术方式在严重并发症方面比较差异无统计学意义,均为目前临床上比较,安全的手术方式。对于输尿管上段上部结石,FURL 的手术成功率和结石清除率显著高于 RURL with N-Trap 手术,是该部位更优的手术方式。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] 龙清志,李翔,贺大林,等. 输尿管镜碎石术治疗肾和输尿管结石 2150 例的并发症分析[J]. 现代泌尿外科杂志,2016,21(8):606.

- [2] 刘娇,刘贤奎,毕建斌,等. 输尿管上段结石不同治疗方法疗效的比较分析[J]. 临床泌尿外科杂志,2015,30(4):342.
- [3] 黄健. 中国泌尿外科和男科疾病诊断治疗指南[M]. 北京:科学出版社,2020,10:248-250.
- [4] 赵豫波,刘萃龙,王毅,等. 三种微创手术治疗不同部位输尿管上段结石的临床对比[J]. 中国临床医生杂志,2021,49(3),327-332.
- [5] 张胜威,赵兴华,王友志,等. 物理振动排石辅助下输尿管软镜治疗复杂性输尿管上段结石[J]. 实用医学杂志,2018,34(15):2537-2540.
- [6] 顾鑫瑾,陈光耀,许新民,等. 后腹腔镜与输尿管软镜治疗单侧复杂性输尿管上段结石的疗效比较[J]. 中国微创外科杂志,2018,18(12):1088-1091.
- [7] Yang B, Ning H, Liu Z, et al. Safety and Efficacy of Flexible Ureteroscopy in Combination with Holmium Laser Lithotripsy for the Treatment of Bilateral Upper Urinary Tract Calculi[J]. Urol Int, 2017, 98(4): 418-424.
- [8] 王裕中,张志超,李宏军,等. 输尿管硬镜与输尿管软镜治疗输尿管上段结石手术的对比研究[J]. 临床泌尿外科杂志,2021,36(3):212-215.
- [9] 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.
- [10] Shabana W, Teleb M, Dawod T. Safety and efficacy of using the stone cone and an entrapment and extraction device in ureteroscopic lithotripsy for ureteric stones [J]. Arab J Urol, 2019, 13(2): 75-79.
- [11] Diamand R, Idrissi-Kaitouni M, Coppens E, et al. Evaluation of stone size before flexible ureteroscopy: Which measurement is best? [J]. Prog Urol, 2018, 28(1):62-70.
- [12] Freton L, Peyronnet B, Arnaud A, et al. Extracorporeal Shockwave Lithotripsy Versus Flexible Ureteroscopy for the Management of Upper Tract Urinary Stones in Children[J]. J Endourol, 2017, 31(1):1-6.
- [13] Bosquet E, Peyronnet B, Mathieu R, et al. Safety and feasibility of outpatient flexible ureteroscopy for urinary stones: A retrospective single-center study[J]. Prog Urol, 2017, 27(16):1043-1049.
- (收稿日期:2021-06-01 修回日期:2022-02-08)