泌尿系统结石

DOI：10.13406/j.cnki.cyxb.003534

可弯曲负压鞘联合软镜治疗≤3 cm上尿路结石的临床研究

屈　曦[1]，刘佳渝[1]，吴文强[2]，王　宁[2]，赵智鹏[1]，王林峰[1]，唐　伟[1]
（1.重庆医科大学附属第一医院泌尿外科，重庆　400016；2.重庆市綦江区人民医院泌尿外科，重庆　401420）

【摘　要】目的：比较可弯曲负压鞘与负压直鞘、普通直鞘联合输尿管软镜在≤3 cm上尿路结石治疗中的临床疗效与安全性。**方法：**回顾性分析2022年1月至2023年9月重庆医科大学附属第一医院及重庆市綦江区人民医院接受输尿管软镜钬激光碎石取石术的128例上尿路结石患者的临床资料，因使用输送鞘不同，将病例分为可弯曲负压鞘组（组1，n=61）；负压直鞘组（组2，n=31）；普通直鞘组（组3，n=36），普通直鞘组、负压直鞘组统称传统鞘组。比较3组患者基线数据和围手术期指标。**结果：**3组患者一般资料，包括：性别、年龄、体质指数（body mass index，BMI）、结石直径、结石类型及方位、术前是否留置输尿管支架、术前感染指标以及住院时间和术后血红蛋白下降值比较，差异均无统计学意义。结石直径≤3 cm，可弯曲鞘组清石率最高（91.80% vs. 80.65% vs. 72.22%），与普通直鞘组相比差异有统计学意义（91.80% vs. 72.22%；χ^2=4.155，P=0.012）；且其净石率最高，与传统鞘组相比差异有统计学意义（73.77% vs. 41.94% vs. 33.33%；χ^2=17.486，P<0.001）。当结石分层直径大于2 cm时，可弯曲负压鞘组比传统鞘组净石率高，差异有统计学意义（72.55% vs. 36% vs. 23.08%；χ^2=19.645，P<0.001）。当结石直径为<2 cm时，可弯曲鞘组的清石率（90.00% vs. 83.33% vs. 90.00%；χ^2=0.193，P>0.908）和净石率（80.00% vs. 66.67% vs. 60.00%；χ^2=0.963，P>0.618）较传统鞘组稍高，差异无统计学意义。可弯鞘组的手术时间更长、住院总费用更低、并发症发生率更低。**结论：**可弯曲负压鞘可带来更高的即刻清石率、净石率以及更低的术后感染风险，同时减少了取石网篮的使用，节约了住院费用。与传统鞘相比在治疗≤3 cm上尿路结石有更高的有效性及安全性，值得推广应用。

【关键词】上尿路结石；输尿管软镜手术；可弯曲输尿管负压鞘；结石清除率；并发症
【中图分类号】R692.4　　**【文献标志码】**A　　**【收稿日期】**2024-03-15

Clinical study on negative pressure flexible sheath combined with ureteroscopy for treating ≤3 cm upper urinary tract stones

Qu Xi[1]，*Liu Jiayu*[1]，*Wu Wenqiang*[2]，*Wang Ning*[2]，*Zhao Zhipeng*[1]，*Wang Linfeng*[1]，*Tang Wei*[1]
（*1. Department of Urology，The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University；2. Department of Urology，The People's Hospital of Qijiang District in Chongqing*）

【Abstract】*Objective*：To compare the clinical efficacy and safety of negative pressure flexible sheath，negative pressure rigid sheath，and conventional rigid sheath combined with ureteroscopy in treating ≤3 cm upper urinary tract stones. ***Methods*：**A retrospective analysis was performed on the clinical data of 128 patients with upper urinary tract stones who underwent ureteroscopy with holmium laser lithotripsy at The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University and The People's Hospital of Qijiang District in Chongqing between January 2022 and September 2023. Based on the type of sheath used，the patients were divided into three groups：negative pressure flexible sheath（Group 1，n=61），negative pressure rigid sheath（Group 2，n=31），and conventional rigid sheath（Group 3，n=36）. The conventional rigid sheath group and negative pressure rigid sheath group were collectively referred to as the traditional sheath groups. Baseline data and perioperative indicators were compared across the three groups. ***Results*：**The general information，including sex，age，body mass index，stone diameter，stone type and location，preoperative placement of ureteral stents，and preoperative infection indicators，as well as their hospitalization duration and postoperative hemoglobin decline，showed no significant differences across the three groups. For stones with diameters ≤3 cm，the highest stone clearance rate was observed in the negative pressure flexible sheath group（91.80%），followed by negative pressure rigid sheath group（80.65%）and conventional rigid sheath group（72.22%）. The stone clearance rate of negative pressure flexible sheath group was significantly higher than that of the conventional rigid sheath group（91.80% vs. 72.22%；χ^2=4.155，P=0.012）. Additionally，the negative pressure flexible sheath group had the highest stone-free rate，which was significantly higher compared to the traditional sheath

作者介绍：屈　曦，Email：280984839@qq.com，研究方向：泌尿系结石的诊治。
通信作者：唐　伟，Email：201522@hospital.cqmu.edu.cn。
基金项目：重庆市自然科学基金资助项目（编号：cstc2019jscx-gksbX0007）。
优先出版：https://link.cnki.net/urlid/50.1046.R.20240627.1635.050（2024-06-30）

groups（73.77% vs. 41.94% vs. 33.33%；χ^2=17.486，P<0.001）. When the stone diameter exceeded 2 cm，the negative pressure flexible sheath group had a significantly higher stone-free rate than the traditional sheath groups（72.55% vs. 36% vs. 23.08%；χ^2=19.645，P<0.001）. For stones with diameters <2 cm，the negative pressure flexible sheath group had higher stone clearance rate（90.00% vs. 83.33% vs. 90.00%；χ^2=0.193，P>0.908）and stone-free rate（80.00% vs. 66.67% vs. 60.00%；χ^2=0.963，P>0.618）compared to the traditional sheath groups，although the differences were not significant. The negative pressure flexible sheath group had a longer surgical duration，lower total hospital costs，and a lower incidence of complications. ***Conclusion***：Negative pressure flexible sheath provides a higher immediate stone clearance rate，a higher stone-free rate，and a lower postoperative infection risk. The method also reduces the use of stone retrieval baskets and thus saves the costs. Compared to traditional sheaths，negative pressure flexible sheath demonstrates higher efficacy and safety in treating ≤3 cm upper urinary tract stones and is worthy of wider application.

【Key words】upper urinary tract stones；ureteroscopy；negative pressure flexible sheath；stone clearance rate；complication

尿路结石是一种常见的泌尿系统疾病，其发病率和复发率高，我国年发病率为150～200/10万人，10年复发率约50%[1]；其中上尿路结石常发生梗阻导致腰痛、泌尿道感染，甚至肾功能损害等并发症，严重影响患者的生命健康[2]。随着科技进步及输尿管软镜的诞生与发展，输尿管软镜碎石取石术迅速成为临床上治疗上尿路结石最为推崇的治疗方案[3-4]。与其他治疗方法相比，在拥有一定清石效率的同时，具有创伤更小、恢复快等优点。但它仍然存在术中高压带来的相关风险以及术后即刻清除结石局限、结石残留带来的相关并发症[5-6]。因此欧洲泌尿外科协会、美国泌尿外科协会、中华医学会泌尿外科分会的指南推荐经尿道输尿管镜取石术（retrograde intrarenal surgery，RIRS）作为治疗小于2 cm的上尿路结石的首选方案，而作为大于2 cm的上尿路结石的二线选择治疗方案[7-9]。科技发展日新月异，目前一大批先进的激光设备、智能控温控压设备、可弯曲负压吸引鞘的问世，有效地解决了既往输尿管软镜所面临的问题和发展的瓶颈，为保障其安全处理更大的结石提供了可能；其中可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜碎石术相较于传统输尿管软镜碎石术拥有更高的结石清除率、更低的并发症率以及其他一系列优点，是目前输尿管软镜相关研究的最新进展[10-12]。为此本课题组回顾性分析了2022年1月至2023年9月128例重庆医科大学附属第一医院及重庆市綦江区人民医院的患者采用3种不同的输送鞘联合输尿管软镜钬激光碎石取石术治疗≤3 cm上尿路结石的临床资料，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究回顾性收集2022年1月至2023年9月于重庆医科大学附属第一医院及重庆市綦江区人民医院行输尿管软镜碎石取石术的128例上尿路结石≤3 cm患者的临床资料。根据术中采用的不同输送鞘分为可弯曲负压鞘组（组1，n=61，其中綦江区人民医院30例，重庆医科大学附属第一医院31名）；负压直鞘组（组2，n=31，于重庆医科大学附属第一医院行负压直鞘联合输尿管软镜碎石术）；普通直鞘组（组3，n=36，于綦江区人民医院行普通直鞘联合输尿管软镜碎石术）。本研究符合作者所在单位人体试验伦理委员会所制定的伦理学标准（审查批号：K2023-596）。

1.2 纳入及排除标准

纳入标准：①经电子计算机断层扫描（computed tomography，CT）确诊为单侧≤3 cm的上段输尿管结石或肾结石；②术前无难以纠正的泌尿系统感染；③术中使用F12/14的输尿管导引鞘，F8.5的电子软镜操作，使用相同负压灌注系统。排除标准：①合并严重心肺脑肝肾等重大脏器疾病；②严重泌尿系统畸形；③临床资料不全或失访患者。

1.3 手术方法

1.3.1 传统鞘组 麻醉满意后，患者取截石位，消毒铺巾，将F8/9.8wolf输尿管镜置入膀胱，术前预留输尿管支架的患者用异物钳拔出支架。在导丝引导下逆行镜检至患侧肾盂输尿管连接处。留置导丝，经导丝置入输尿管直鞘于肾盂输尿管交界处或下方，置入输尿管软镜检查，连接灌注泵，调整灌注流量为100~200 mL/min，若为负压直鞘需连接负压吸引装置，设置负压为4 000 mmH_2O，定位结石，置入200 μm钬激光光纤，设定为能量0.8~1.2 J，频率20~25 Hz，将结石击碎至碎片或粉末后，用套石篮取出较大结石碎片；若为负压直鞘，可通过连接负压吸引装置吸出部分结石。最后经导丝留置输尿管支架管。

1.3.2 可弯曲负压组 麻醉方法和术中前期过程同传统鞘组。于患侧沿导丝置入可弯曲输尿管负压鞘进至输尿管结石下方或肾盂内，置入输尿管软镜检查，连接灌注负压装置，调整的灌注流量及负压同上组。定位结石，直接软镜带动可弯鞘头部转向，对准并靠近结石，安置钬激光光纤，选择光纤的能量及频率同上组，将结石击碎至小碎片或粉末。通过输尿管软镜带动负压吸引鞘头部移动并持续灌流，粉末化的结石被持续吸出，小于镜鞘直径的碎石可反复退镜后随涡流及负压吸出[13]。最后经导丝留置输尿管支架管，术中不使用套石篮。

1.4 观察指标

住院及化验检查：包括患者基线数据、住院时间、住院费

用、手术时间、术后血红蛋白下降值；结石清除率：术后次日复查尿路平片（kidney-ureter-bladder，KUB）统计3组患者结石即刻清石率、即刻净石率，以残留结石直径≤4 mm并未引起梗阻为清石[14]，统计清石率。结石直径≤2 mm或未见结石影，本研究将其定义为净石，统计净石率。并发症：包括发热、腰痛、脓毒血症、肉眼血尿、石街。

1.5 统计学方法

应用SPSS 26.0软件进行统计学分析，符合正态分布的计量资料用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，3组之间比较采用单因素方差分析，差异有统计学意义时，采用LSD法进行两两对比；计数资料应用卡方检验或Fisher确切概率法。检验水准α=0.05。

2 结 果

2.1 3组患者一般资料比较

3组患者术前一般资料对比（包括性别、年龄、结石大小、术前预留支架情况、术前血、尿常规白细胞、尿培养等），差异无统计学意义。详见表1。

2.2 3组患者手术情况比较

可弯曲负压鞘组、负压直鞘组、普通直鞘组依次进行对比结果如下：住院时间分别为（5.491±3.420）d、（5.451±2.718）d、（5.639±1.457）d（F=4.155，P=0.125）；术后血红蛋白下降值分别为（5.203±10.524）g/L、（2.241±9.097）g/L、（1.264±13.725）g/L（F=1.535，P=0.220），以上差异均无统计学意义；手术时间分别为（84.983±30.403）min、（72.193±29.535）min、（74.857±64.220）min（F=8.651，P=0.013），可弯曲负压鞘组长于传统鞘组；住院总费用分别为（1.454±0.462）万元、（2.034±0.453）万元、（1.577±0.248）万元（F=41.716，P<0.001），可弯曲负压鞘组住院费用小于传统鞘组，与负压直鞘组差异显著，有统计学意义。详见表2。

2.3 3组患者结石即刻清除情况比较

当结石直径在2 cm以内时，可弯曲负压鞘组较传统鞘组的清石率、净石率高，差异无统计学意义（F=0.193，P>0.908；F=0.963，P>0.618）。当结石直径为2~3 cm时，各组清石率依次为92.16%、80.00%、65.38%，差异有统计学意义（F=8.535，P=0.014；P_{1-2}=0.194，P_{1-3}=0.004，P_{2-3}=0.173）；净石率分别为72.55%、36.00%、23.08%，差异有统计学意义（F=19.645，P<0.001；P_{1-2}=0.003，P_{1-3}<0.001，P_{2-3}=0.358）。当结石直径为0~3 cm时，各组清石率依次为91.8%、80.65%、72.22%，差异有统计学意义（χ^2=6.537，P=0.038；P_{1-2}=0.174，P_{1-3}=0.012，P_{2-3}=0.355）；净石率分别为73.77%、41.94%、33.33%，差异有统计学意义（F=17.486，P<0.001；P_{1-2}=0.004，P_{1-3}<0.001，P_{2-3}=0.482）。结果显示可弯曲负压鞘组清石率

表1 3组患者术前一般资料的比较（n；$\bar{x}\pm s$）

	可弯曲负压鞘组（n=61）	负压直鞘组（n=31）	普通直鞘组（n=36）	χ^2/F值	P值
性别				1.478	0.478
男性	35	20	25		
女性	26	11	11		
年龄（岁）	56.59±15.60	50.19±13.88	53.00±12.94	2.120	0.124
体质指数（kg/m^2）	25.40±7.97	24.73±2.89	24.59±2.76	0.076	0.927
结石直径（mm）	24.66±4.55	23.35±5.94	23.28±3.84	1.297	0.277
结石直径分类				1.836	0.399
直径<2 cm	10	6	10		
直径2~3 cm	51	25	26		
结石类型				2.427	0.297
输尿管上段结石	16	6	13		
肾结石	45	25	23		
结石方位				0.070	0.965
左侧	36	18	22		
右侧	25	13	14		
术前是否留置支架				0.391	0.823
是	47	23	29		
否	14	8	7		
术前尿白细胞				1.788	0.409
阳性	57	29	31		
阴性	4	2	5		
尿细菌培养				0.482	0.458
阳性	13	6	11		
阴性	48	25	25		
术前血白细胞（10^{9}个/L）	6.39±1.66	6.58±1.38	7.00±1.76	1.604	0.205

明显高于普通直鞘组，可弯曲负压鞘组净石率明显高于传统鞘组。详见表3。

2.4 3组并发症发生情况

可弯曲负压鞘组、负压直鞘组、普通直鞘组依次对比：可弯曲负压鞘组术后发热并发症发生率最低，其次为负压鞘组，最高为普通直鞘组，差异有统计学意义（F=6.140，P=0.046；P_{1-2}=0.058，P_{1-3}=0.031，P_{2-3}=0.881）；可弯曲负压鞘组及负压直鞘组未发生脓毒血症，普通直鞘组脓毒血症发生率最高，差异有统计学意义（F=7.789，P=0.020；P_{1-2}=1.000，P_{1-3}=0.009，P_{2-3}=0.025）；血尿、腰痛、石街等并发症差异无统计学意义，但是可弯曲负压鞘组术后未出现石街，普通直鞘组发生术后石街比例最高，差异无统计学意义。详见表4。

3 讨 论

长期以来，上尿路结石发病率高，治疗后复发率高，医疗资源消耗大，治疗过程中术中高压及结石残留，导致的并发症是其进一步应用与发展的瓶颈。目前孙明波等[15]的研究表明，术后结石残留是结石复发的高危因素。残留结石碎块可能成为结石复发的核心，导致患者结石复发。传统鞘联合输尿管软镜治疗结石的常规理念[11]是激光击碎结石，由于结石不能自行排出，必须利用取石网篮取出较大结石，而绝大部分结石则通过大量饮水、加强活动、体位排石等手段自行排出，3个月后复查仍有部分病人结石残留，从而增加了结石复发的风险。同时结石排出过程中，仍有导致梗阻、石街形成及感染风险发生[16]。另外应用传统鞘术者很难保障术中肾盂内压力始终维持在安全的范围内，从而常常导致与高压相关的并发症发生，如液体外渗、肾脏破裂以及脓毒血症等。

本回顾性研究显示结石≤3 cm，可弯曲鞘组清石率最高（91.80% vs. 80.65% vs. 72.22%），其中与普通直鞘组相比差异有统计学意义（91.80% vs. 72.22%；F=4.155，P=0.012）；因可弯曲负压鞘的头端可跟随输尿管软镜一同进入结石所处肾盏，直接

表2 3组患者手术和住院资料比较（$\bar{x}\pm s$）

项目	可弯曲负压鞘组（n=61）	负压直鞘组（n=31）	普通直鞘组（n=36）	F值	P值	组间比较		
						P_{1-2}	P_{1-3}	P_{2-3}
术后血红蛋白下降值（g/L）	5.203 ± 10.524	2.241 ± 9.097	1.264 ± 13.725	1.535	0.220			
手术时间（min）	84.983 ± 30.403	72.193 ± 29.535	74.857 ± 64.220	8.651	0.013	0.086	0.004	0.363
住院时间（d）	5.491 ± 3.420	5.451 ± 2.718	5.639 ± 1.457	4.155	0.125			
住院费用（万元）	1.454 ± 0.462	2.034 ± 0.453	1.577 ± 0.248	41.716	<0.001	<0.001	0.211	0.001

表3 3组患者术后结石清除率比较（%，n）

术后结石清除率	可弯曲负压鞘组（n=61）	负压直鞘组（n=31）	普通直鞘（n=36）	χ^2值	P值	组间比较		
						P_{1-2}	P_{1-3}	P_{2-3}
结石直径<2 cm								
清石率[a]	90.00（9/10）	83.33（5/6）	90.00（9/10）	0.193	0.908			
净石率[b]	80.00（8/10）	66.67（4/6）	60.00（6/10）	0.963	0.618			
结石直径2~3 cm								
清石率	92.16（47/51）	80.00（20/25）	65.38（17/26）	8.535	0.014	0.194	0.004	0.173
净石率	72.55（37/51）	36.00（9/25）	23.08（6/26）	19.645	<0.001	0.003	<0.001	0.358
结石直径0~3 cm								
清石率	91.80（56/61）	80.65（25/31）	72.22（26/36）	6.537	0.038	0.174	0.012	0.355
净石率	73.77（45/61）	41.94（13/31）	33.33（12/36）	17.486	<0.001	0.004	<0.001	0.482

注：a，清石定义为术后复查KUB残余结石直径≤4 mm；b：净石定义为术后复查KUB残余结石直径≤2 mm

表4 3组并发症发生情况的比较（n，%）

并发症	可弯曲负压鞘组（n=61）	负压直鞘组（n=31）	普通直鞘组（n=36）	χ^2值	P值	组间比较		
						P_{1-2}	P_{1-3}	P_{2-3}
肉眼血尿	8（13.11）	5（16.13）	7（19.44）	0.696	0.706			
肾绞痛	2（3.28）	1（3.23）	3（8.33）	1.453	0.553			
发热	1（1.63）	4（12.90）	5（13.89）	6.140	0.046	0.058	0.031	0.881
脓毒血症	0（0.00）	0（0.00）	3（8.33）	7.789	0.020	1.000	0.009	0.025
石街	0（0.00）	1（3.22）	3（8.33）	5.154	0.076			

吸引结石碎块排出体外，以达到即刻清石甚至净石，所以相较于普通直鞘，明显提升清石效率；而与负压直鞘组相比，清石率虽有增高，但差异无统计学意义，可能是因为负压直鞘组术中反复使用取石网篮，使得较大结石碎块大量被取出所致。同时研究发现可弯曲负压鞘组净石率最高，与传统鞘组两两相比差异更明显，有统计学意义（73.77% vs. 41.94% vs. 33.33%；F=17.486，P<0.001），因此在即刻净石方面，可弯曲负压鞘即刻清除结石更彻底，比传统鞘展现出强大的优势。当分层结石直径大于 2 cm 时，可弯曲负压鞘组比传统鞘组净石率高（72.55% vs. 36% vs. 23.08%；F=19.645，P<0.001）。考虑当针对 2~3 cm 较大结石时，可弯曲负压鞘联合 RIRS 可近距离持续吸引结石粉末，从而减少肾盂内“碎石风暴”的发生，让视野更清晰，利于持续碎石及吸石，且避免粉末掩盖肾盏内大块结石，导致结石残留[17-18]。从分组分析中可以发现随着结石体积的增加，可弯曲负压鞘联合 RIRS 的结石清除效率表现更出色；当结石直径为<2 cm 时，可弯曲鞘组的清石率（90.00% vs. 83.33% vs. 90.00%；F=0.193，P>0.908）和净石率（80.00% vs. 66.67% vs. 60.00%；F=0.963，P>0.618）较传统鞘组稍高，但无统计学意义。可能是因为当结石小于 2 cm 时，激光粉末化程度高，同时传统鞘组术中联合取石网篮已将较大结石碎块直接取出，从而使结石更易排出清除，且术后复查均采用 KUB 复查，非 CT 更准确，存在偏差。因此本研究建议有条件的患者术后复查采用 CT。综上说明可弯曲负压鞘组的总体即刻清石率、净石率较传统鞘组高，尤其在处理大于 2 cm 结石中更具优势。

安全性方面，通过对比 3 组并发症风险，本研究发现可弯曲负压鞘组术后发热并发症发生率最低，其次为负压鞘组、最高为普通直鞘组，差异有统计学意义（1.63% vs. 12.90% vs 13.89%；F=6.140，P=0.046）；可弯曲负压鞘组及负压直鞘组未发生脓毒血症，普通直鞘组脓毒血症发生率最高，有统计学差异（0% vs. 0% vs. 8.33%；F=7.789，P=0.020）。可能是因为可弯曲负压鞘组术中肾盂内的持续循环灌流让手术视野保持清晰，减少了手术对黏膜及肾实质误伤，同时持续负压吸引，直接降低肾盂内压力，最大程度地避免了肾盂内高压及反流，从而降低了高压导致的肾包膜下血肿或肾脏破裂和反流导致的感染风险[19-21]。另外回顾性分析还发现石街、血尿、腰痛等并发症虽差异无统计学意义，但是可弯曲负压鞘组术后未出现石街，普通直鞘组发生术后石街比例最高（8.33%）。是因为可弯曲负压鞘组术毕时已将碎石大部分或完全清除，而传统鞘组仍有大量碎石残留所致，这与胡力仁等[22]的研究结果相符合，可弯曲负压鞘的使用可极大避免术后石街的发生。

同时本研究还发现可弯曲负压鞘组的手术时间最长[（84.983 ± 30.403）min，（72.193 ± 29.535）min，（4.857 ± 64.220）min]，本研究分析认为既往使用传统鞘的 RIRS 需利用取石网蓝，取出部分结石碎块，其余碎石需期待后期自行排出，而使用可弯曲负压鞘的 RIRS 为了达到术后即刻净石或提高清石率的手术目的，从而间接导致了手术时间的延长，所幸并未发现并发症的增加。另外 3 组患者一次住院总费用分别为（1.454 ± 0.462）万元、（2.034 ± 0.453）万元、（1.577 ± 0.248）万元；可弯曲负压鞘组住院总费用小于传统鞘组，与负压直鞘组差异显著，是由于可弯曲负压鞘组无需使用取石网篮所致。

本文仍有一定局限性：首先，本文属于回顾性分析，且病例数较少，未来需要前瞻性以及大样本的随机对照试验来验证本研究的结果；其次，考虑到多方面的因素，本研究通过术后复查 KUB 平片而非 CT 来评估结石清除状态，这可能对研究结果造成一定误差。

通过临床实践与回顾性研究，本研究收获了以下体会：采用可弯曲负压鞘处理 3 cm 以内上尿路结石是安全的、有效的；采用传统鞘处理上尿路结石仍应遵循指南原则；使用传统鞘时应尽量将结石粉末化，以利于结石清除，减少复发，而采用可弯曲负压鞘时只需将结石粉碎至一定程度，从而缩短手术时间，减少相关并发症发生。可弯曲负压鞘的使用，可降低手术频次，减少患者痛苦，降低医疗费用，符合国家医保大政方针[23]。

4 结 论

综上所述，通过回顾性对照研究显示：采用可弯曲负压鞘联合输尿管软镜治疗 3 cm 以内的上尿路结石不论其安全性及有效性均优于传统鞘，值得推广应用。相信随着科技的发展与创新，利用输尿管软镜技术治疗更大的上尿路结石，终将成为可能。

参 考 文 献

[1] 曾国华，麦赞林，夏术阶，等. 中国成年人群尿石症患病率横断面调查[J]. 中华泌尿外科杂志，2015，36(7)：528-532.
Zeng GH，Mai ZL，Xia SJ，et al. A cross-sectional survey of urolithiasis prevalence in China[J]. Chin J Urol，2015，36(7)：528-532.
[2] 程 帆. 泌尿系结石实验研究现状与展望[J]. 中华实验外科杂志，2023，40(6)：1013-1016.
Cheng F. Present situation and prospect of experimental study on uri-

nary tract stones[J]. Chin J Exp Surg,2023,40(6):1013-1016.
[3] 翁 晶.一次性使用输尿管软镜与微创经皮肾镜碎石治疗2 cm内肾结石疗效对比[D].长春:吉林大学,2022.
Weng J. Comparison of disposable ureteroscopy and minimally invasive percutaneous nephrolithotripsy in the treatment of renal calculi within 2 cm[D]. Changchun:Jilin University,2022.
[4] 吕广达.输尿管软镜与微通道经皮肾镜治疗大于2厘米肾结石疗效的对比[D].济南:山东大学,2023.
Lü GD. Comparison of curative effect between flexible ureteroscope and micro-channel percutaneous nephroscope in the treatment of kidney calculi over 2 cm[D]. Jinan:Shandong University,2023.
[5] 汪小明,刘 军.输尿管软镜钬激光碎石术与微创经皮肾镜碎石术治疗2~3 cm肾结石的疗效分析[J].上海医药,2022,43(16):23-25,55.
Wang XM,Liu J. Ureteroscopic holmium laser lithotripsy and minimally invasive percutaneous nephrolithotripsy in the treatment of 2-3 cm renal calculi[J]. Shanghai Med Pharm J,2022,43(16):23-25,55.
[6] 刘万樟,方 立.输尿管软镜治疗肾结石术后结石残留诊治进展[J].国际泌尿系统杂志,2017,37(4):611-613.
Liu WZ,Fang L. Progress in diagnosis and treatment of residual stones after kidney calculi's operation by ureteroscopy[J]. Int J Urol Nephrol,2017,37(4):611-613.
[7] Türk C,Petřík A,Sarica K,et al. EAU guidelines on diagnosis and conservative management of urolithiasis[J]. Eur Urol,2016,69(3):468-474.
[8] Assimos D,Krambeck A,Miller NL,et al. Surgical management of stones: American urological association/endourological society guideline,PART II[J]. J Urol,2016,196(4):1161-1169.
[9] 黄 晨,盛 明,徐煜宇,等.输尿管软镜下钬激光治疗2~4 cm肾结石的新进展[J].现代泌尿外科杂志,2017,22(11):882-885.
Huang C,Sheng M,Xu YY,et al. Advances of holmium laser in the treatment of 2-4 cm kidney stones under ureteroscope[J]. J Mod Urol,2017,22(11):882-885.
[10] 王明清,郭正飞,郑 安,等.摩西(MOSES)激光在肾结石患者经尿道输尿管软镜碎石术治疗中的应用[J].临床泌尿外科杂志,2022,37(12):932-936.
Wang MQ,Guo ZF,Zheng A,et al. Application of MOSES laser in flexible ureteroscopic lithotripsy for patients with renal calculi[J]. J Clin Urol,2022,37(12):932-936.
[11] 陈 斌,白培德.负压技术在输尿管镜治疗上尿路结石应用的中国专家共识(2023年)[J].临床泌尿外科杂志,2023,38(8):565-568.
Chen B,Bai PD. Chinese experts consensus on the application of negative pressure technology in ureteroscopy for upper urinary tract stones (2023)[J]. J Clin Urol,2023,38(8):565-568.
[12] 周文湖,陈道勋,卢东明,等.经尿道可弯曲负压吸引鞘碎石取石治疗肾及输尿管上段结石的初步疗效[J].现代泌尿外科杂志,2023,28(12):1028-1031.
Zhou WH,Chen DX,Lu DM,et al. Efficacy of flexible vacuum aspiration ureteral access sheath for renal and upper ureteral calculi[J]. J Mod Urol,2023,28(12):1028-1031.
[13] 吴德尧,朱大金,王 杰,等.输尿管软镜联合可弯曲负压吸引鞘治疗肾结石的疗效观察[J].实用临床医药杂志,2023,27(2):109-112.
Wu DY,Zhu DJ,Wang J,et al. Effect observation of flexible ureteroscope combined with bendable negative pressure suction sheath in the treatment of patients with renal calculus[J]. J Clin Med Pract,2023,27(2):109-112.
[14] Ghani KR,Jr Wolf JS. What is the stone-free rate following flexible ureteroscopy for kidney stones?[J]. Nat Rev Urol,2015,12(5):281-288.
[15] 孙明波,何光辉,宁贤远.上尿路结石微创术后复发的列线图预测模型的建立及预防指导[J].皖南医学院学报,2023,42(4):343-346.
Sun MB,He GH,Ning XY. Establishment of Nomogram prediction model for recurrence of upper urinary tract calculi after minimally invasive surgery and its prevention guidance[J]. J Wannan Med Coll,2023,42(4):343-346.
[16] 李 尧,李 权,何奇瑞,等.输尿管软镜下钬激光碎石术后输尿管石街形成的处理时机[J].中国微创外科杂志,2020,20(1):39-41.
Li Y,Li Q,He QR,et al. The timing of treatment for steinstrasse after flexible ureteroscopic lithotripsy with holmium laser[J]. Chin J Minim Invasive Surg,2020,20(1):39-41.
[17] 陆丽娇,徐 楠,刘鑫鑫,等.基于OCTA构建糖尿病肾脏病临床预测模型[J].中山大学学报(医学科学版),2024,45(2):253-260.
Lu LJ,Xu N,Liu XX,et al. Clinical prediction model for diabetic kidney disease based on optical coherence tomography angiography[J]. J Sun Yat Sen Univ Med Sci,2024,45(2):253-260.
[18] 袁 权,唐 伟.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[J].重庆医科大学学报,2022,47(9):1065-1068.
Yuan Q,Tang W. Clinical study of intelligent pressure controlled negative pressure suction flexible ureteroscopy in the treatment of renal cast stones[J]. J Chongqing Med Univ,2022,47(9):1065-1068.
[19] 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.
[20] 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.
[21] 陈 华,宋乐明,刘泰荣.健侧卧奔跑位智能控压输尿管镜吸引取石术治疗输尿管上段及肾盂结石的临床疗效[J].泌尿外科杂志(电子版),2021,13(3):46-48,54.
Chen H,Song LM,Liu TR. Clinical efficacy of intelligent pressure-controlled ureteroscopic lithotomy in the treatment of upper ureteral and renal pelvic calculi[J]. J Urol Clin Electron Version,2021,13(3):46-48,54.
[22] 胡力仁,范先明,林剑锋,等.可弯曲负压吸引鞘联合输尿管软镜治疗2~3 cm上尿路结石[J].中国微创外科杂志,2022,22(9):763-766.
Hu LR,Fan XM,Lin JF,et al. Application of flexible negative pressure ureteral access sheath combined with flexible ureteroscope in the treatment of 2-3 cm upper urinary tract stones[J]. Chin J Minim Invasive Surg,2022,22(9):763-766.
[23] 李春霖,李小娜. 医保资金管理下的医疗服务费用控制策略研究[J]. 环渤海经济瞭望,2023,9(11):146-148.
Li CL,Li XN. Research on the control strategy of medical service cost under the management of medical insurance funds[J]. Econ Outlook Bohai Sea,2023,9(11):146-148.

（责任编辑:李青颖）