

输尿管软镜在复杂性上尿路结石治疗中的应用进展

岳骊彩¹, 彭俊雄¹, 赵涛²

(1. 遵义医学院, 贵州 遵义 563003; 2. 重庆市涪陵中心医院泌尿外科, 重庆 408000)

摘要:基于国内外输尿管软镜的发展状况,综合输尿管软镜及其辅助设备的改进结果,分析输尿管软镜在复杂性上尿路结石的治疗情况,归纳了目前输尿管软镜治疗复杂性上尿路结石的适应证、临床应用的优点及局限性,总结了输尿管软镜在治疗复杂性上尿路结石中存在的若干问题,进而对输尿管软镜在治疗复杂性上尿路结石中的应用情况进行了展望。

关键词:输尿管软镜;复杂性上尿路结石

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2017.10.004

The development of flexible ureteroscope in treatment of complex upper urinary tract calculi

YUE Licai¹, PENG Junxiong¹, ZHAO Tao²

(1. Zunyi Medical College, Zunyi, Guizhou 563003, China;

2. Department of Urology, Fuling Center Hospital of Chongqing City, Chongqing 408000, China)

Abstract: Based on the development of flexible ureteroscope at home and abroad, the improvement of flexible ureteroscope and its auxiliary equipment were colligated and the treatment of complicated upper urinary tract calculi by flexible ureteroscope were analyzed. This paper sums up the flexible ureteroscope for the treatment of complicated upper urinary tract calculi clinical indications, advantages and limitations and summarizes some problems existing in the treatment of complicated upper urinary tract calculi, thus explaining the expectations of flexible ureteroscope.

Key words: Flexible ureteroscope; Complex upper urinary tract calculi

据调查,泌尿系结石是一种全球性疾病,患病率为1%~5%。近30年来,我国膀胱结石的发病率迅速降低,而肾结石却明显增多。其中上尿路结石约为80%,下尿路结石患者为20%^[1]。而复杂性上尿路结石因其发病原因不明确、手术难度较大、术后效果恢复不佳,成为目前较难处理的问题。逆行输尿管软镜碎石术(RIRS)以其微创、安全和有效的特点,在复杂性上尿路结石的治疗中占据重要的地位。目前已经在有条件的医院广泛开展,笔者就临床上输尿管软镜在复杂性上尿路结石的治疗进展综述如下。

1 复杂性上尿路结石

1.1 定义 复杂性上尿路结石定义^[2]为:多发的输尿管结石,肾盂、肾盏结石,肾憩室结石,鹿角型结石及特殊类结石。特殊类结石包括:特殊人群和特殊类型的结石。特殊人群包括过度肥胖患者、妊娠妇女、小儿患者以及具有出血倾向的患者,特殊类型结石包括异位肾、马蹄肾、海绵肾、肾盏憩室、尿流改道后等畸形病变合并结石。

1.2 病因及治疗 常见病因^[3]:(1)代谢异常:尿

液酸碱度异常、钙代谢异常、草酸代谢异常;(2)局部病因:尿路梗阻、感染和尿路中存在异物;(3)药物相关因素。其结石成分分析:我国上尿路结石成分以草酸钙和磷酸钙混合结石及单纯草酸钙为主,下尿路结石以尿酸盐结石及草酸钙和磷酸钙混合结石为主。最新指南^[4]推荐手术治疗方式有:(1)输尿管软镜碎石取石术;(2)经皮肾镜碎石手术(PCNL);(3)腹腔镜下取石手术;(4)开放性手术。

2 逆行输尿管软镜

2.1 逆行输尿管软镜的发展 首先出现的是纤维软镜,其采用光导纤维传递模拟图像,图像清晰度相对较低,颗粒感明显,并且因为镜体反复操作,光导纤维容易损坏,碍于这些原因,输尿管软镜技术一直没能在临床上得到广泛应用,直到近10年来,电子输尿管软镜的出现,使这项技术开始受到越来越多医生的关注。电子软镜的采集通过其头部1mm的电子摄像头,并且以电子信号传递数字图像,具备自动对焦能力,图像更为清晰,同时具有双LED-driven照明,亮度比纤维软镜有了很大的提高,也更为耐用,电子软镜的耐用性还得益于内镜保护

系统(EPS),当光纤距离镜头分别为伸直和弯曲状态时,可通过传感器的光学反馈关闭激光的激发。

双通道输尿管软镜也是近几年来新出现的软镜类型,相对于单通道的镜体,双通道可实现更好的水流灌注,工作通道置入器械时,软镜的弯曲度影响小,亮度及清晰度与单通道软镜相近。

更为新兴的是机器人输尿管软镜技术的开始,Desai^[5]报道了18例患者采用机器人输尿管软镜钬激光碎石术,结石平均大小11.9 mm,手术的平均时间为41.4 min,操作稳定性得分9.0分(10分为最佳,1分为最差),碎石满意度9.2分。2012年,Saglam等^[6]对机器人Robflex Avicenna进行了细节完善,并由7位泌尿外科医师对81名肾结石患者实施观察性研究,结果显示机器人软镜比传统软镜更有优势,在人机工程学方面优越性显著(得分5.6 vs 31.3, $P < 0.01$)。

2.2 输尿管软镜的适应证 复杂性上尿路结石目前主要的治疗方法包括体外冲击波碎石术(ESWL)、经皮肾镜取石术(PCNL)以及RIRS。欧洲泌尿外科学会(EAU)结石治疗指南指出,结石 < 2 cm首选ESWL,大小在2 cm以上的结石首选PCNL,《中国泌尿外科疾病诊断治疗指南(2014版)》^[7]也提出,RIRS损伤介于ESWL和PCNL之间,输尿管软镜配合钬激光治疗小于2 cm的输尿管结石、肾结石和肾盏憩室结石效果良好,但是对于较大结石,特别是鹿角形肾结石,仍不作为首选。输尿管结石首选RIRS治疗,部分输尿管肾盂结石需要行PCNL治疗。

治疗方式的选择与结石的大小和停留位置有关,从结石大小方面分析,国内外普遍认为对于 < 2 cm的X线阴性结石,ESWL处理困难的结石,推荐使用RIRS。小于1 cm的结石,RIRS与ESWL疗效相同,但并发症少;Persu等^[8]也通过回顾性分析比较,发现当结石 < 1 cm时,输尿管软镜碎石率较ESWL差异无统计学意义,而随着结石增大,ESWL的碎石率低于输尿管软镜。目前讨论较多的是 > 2 cm的结石,部分学者认为,RIRS单次碎石率低,Dasgupta等^[9]提出,在治疗2 cm以上的结石及部分鹿角形结石时,RIRS可作为PCNL的补充治疗。特别是考虑到PCNL在治疗鹿角形结石中,受到穿刺角度、镜身移动范围及穿刺通道位置的制约,增加穿刺通道数量及大小又会相应增加出血、感染等手术并发症的风险,PCNL联合RIRS更多的被应用于临床治疗,李逊等^[10]报道79例一期行单通道PCNL,二期联合RIRS治疗肾结石的患者,二期结石清除率达92.4%。另一种观点则认为,PCNL较RIRS

在一期手术中有更好的碎石率,但输尿管软镜凭借其创伤小以及可重复治疗的优势,多次碎石或联合ESWL同样可取得较好的效果。Hyams等^[11]对120例2~3 cm的肾结石患者行RIRS,一期结石清除率为63%,二期碎石清除率达98%。熊波等^[12]在对国内外相关研究通过Meta分析提出,RIRS一期清除率为87.3%,二期结石清除率与PCNL无差异,且术后并发症更少。因此在综合考虑患者的身体情况及经济条件多种因素后,输尿管软镜也可以作为治疗大于2 cm肾结石的推荐方法。

从结石停留位置分析,肾中上盏结石较肾下盏结石少见,肾盂及输尿管结石较常见,并且在治疗时可以选择的方法较多,ESWL、PCNL及RIRS均可实现较好的碎石效果,但对于一些ESWL无法处理,肾盂无明显积水或肾盏开口狭窄的情况,RIRS便成为了首选。肾脏下盏结石的发生率约占肾结石的1/3,处理起来也更有难度,在软镜发展以前,ESWL和PCNL作为肾下盏结石的主要治疗手段。目前主流的软镜具有双向调节的功能,上弯 $130^{\circ} \sim 275^{\circ}$,下弯 $160^{\circ} \sim 275^{\circ}$,有的软镜还具有二级主动弯曲能力,使得输尿管软镜在治疗肾盏结石上具有不可替代的优势,RIRS治疗肾下盏结石的效果优于ESWL。El-Nahas等^[13]更是对三种治疗方式进行比较,RIRS结石清除率87%,PCNL结石清除率91%,ESWL只有43%,RIRS与PCNL两者结石清除率差异无统计学意义,但PCNL的术后并发症明显增多。Geavlete等^[14]研究发现结石清除率与肾下盏夹角及肾下盏漏斗部长度有关系,随后Jessen等^[15]却提出结石清除率只受到肾盂下盏与肾盂输尿管夹角的影响,在使用输尿管软镜时,漏斗部长度对结石清除率影响很小。但两位学者却一致认为,当肾下盏夹角过小时,特别是小于 30° 时,不宜选择输尿管软镜治疗下盏结石。

2.3 输尿管软镜的优势 输尿管软镜的迅速发展,与辅助碎石取石设备的完善是分不开的。各种型号的取石篮和抓石钳,不同种类的激光,双通道的输尿管扩张鞘的出现,大大的提高了手术操作的安全性及手术治疗的效果。Nicholas等^[16]回顾了1996—2008年1 000多例输尿管软镜手术,发现镍钛合金取石篮越来越普及。Percsys Accordion阻塞膜也是一种比较新的结石回收装置,可提高结石碎片的清除率,同时降低对输尿管的损伤。更多的还包括真空负压吸引装置、近端气囊等。激光的推广,更是明显提高了碎石的效率,较早使用的激光为Nd:YAG激光,此种激光对结石周围组织不构成损伤,但却对结石成分有一定的选择性,钬激光目

前已经普遍应用于泌尿系结石的治疗,钬激光属于脉冲式激光,波长 2 140 nm,可产生高温热化学反应,局部水气化作用可击碎各种结石。软镜配合 200 μm 甚至更细的细软光纤,几乎能够处理肾脏任何位置的结石。输尿管扩张鞘可提供最大的内径和最小的外径,可降低软镜的使用难度,减少对镜体的损耗,在保证清晰视野的同时也有效控制肾盂内过高的压力,有效的保护输尿管。

输尿管软镜明显的优势体现在治疗特殊人群和特殊类型的结石。特殊人群包括过度肥胖患者、妊娠妇女、小儿患者以及具有出血倾向的患者,特殊类型结石包括异位肾、马蹄肾、海绵肾、肾盏憩室等畸形病变合并结石。

过度肥胖会增加 ESWL 及 PCNL 的手术难度,Abacmarzouk 等^[17]通过 Meta 分析得出,RIRS 可以有效清除结石,且不受肥胖的影响。妊娠期间合并肾结石的患者,若行 ESWL 或 PCNL 可能会对孕妇及胎儿造成很大的影响,Bozkurt 等^[18]分析总结出,RIRS 治疗妊娠伴发结石的手术并发症及结石清除率同非妊娠患者相似,说明输尿管软镜对于妊娠妇女的结石治疗是安全、有效的。小儿肾结石经输尿管软镜治疗因其结石清除率高、对肾脏损伤小、术后并发症少的优点,已经基本取代开放手术成为首选,Nerli 等^[19]通过输尿管软镜治疗 80 例小儿上尿路结石,Ⅱ期后结石清除率达 97.5%。出血倾向被认为是 PCNL 的禁忌证,但是对于特殊病情而无法停用抗凝药或先天性出血性疾病的患者,多数学者认为,结合前面提到的 Nd:YAG 激光的特点,RIRS 可以安全的应用于结石的治疗^[20]。

正如前面提到的,结石治疗方式的选择,与结石停留位置有关,当结石合并肾脏异位或畸形病变时,会影响治疗的效果,增加手术的并发症。输尿管软镜的优越性便在此得以体现。Atis 等^[21]在 2008—2012 年对 20 例马蹄肾结石患者行 RIRS,一期结石清除率 70%,2 例术后结合 ESWL 治疗结石全部清除。Weizer 等^[22]对 4 例马蹄肾,4 例盆腔异位肾结石患者行 RIRS,Ⅰ期清除率 75%,Ⅱ期后总结石清除率 88%,且无明显并发症发生。在国内目前开展较好的是肾盏憩室结石的治疗,张大虎等^[23]回顾性分析了 24 例肾盏憩室结石患者行 RIRS 治疗,碎石成功率 79.1%,20 例患者临床症状消失,且均无并发症。总体来说,对于特殊类型的结石治疗,近年来有了长足的进步,但受限于此类疾病发病率低,尚需大样本的相关研究来论证输尿管软镜的临床疗效。

2.4 输尿管软镜的面临的问题 输尿管软镜面临

最大的问题在于其昂贵的使用和维修费用,有学者认为泌尿外科医生对软镜的使用不当会造成软镜损伤,但随着软镜技术的普及和开展,Peter 等^[24]认为设备的消毒以及钬激光等辅助设备的使用才是造成软镜损伤的主要原因,例如激光或其他取石设备对工作通道的损伤、输尿管软镜过度弯曲造成成像纤维折断、转向装置的疲劳以及清洗消毒过程中的损伤。Bodo 等^[25]对 wolf Viper、Olympus URF-P5、ACMI UDR-8E、Stryker FlexVision、ANOYA 等几种常用输尿管软镜的使用及维修情况进行分析,发现几种输尿管软镜均在完成 20 次手术后便需要一次维修。并且据统计,平均一次 RIRS 的维修费达 677.49 美元。新型可拆卸组合式输尿管软镜在一定程度上解决了这个问题,它将成像系统等核心部件设计成独立部分,镜身等易受损部分设计成可随时拆卸组装更换,虽然该设计不能从根本上降低软镜的损伤,但归功于可更换的部分价格较为低廉,可以实现使用成本的降低。而对于当前大部分医院使用的一体式软镜,为预防工作通道的损伤,任何器械进入软镜时,软镜均需保持自然伸直状态,推荐使用激光光纤固定器防止激光击穿通道,术中应根据结石情况调节激光功率,建议大于 1.5 cm,CT 值高于 1 000 HU 的结石,能量选择“低频高能”模式;小于 1.5 cm,CT 值低于 1 000 HU 的结石,能量选择“高频低能”模式^[26],可以提高碎石率,减少对软镜的损耗。在护理方面,夏富林等^[27]回顾性分析了 562 例输尿管软镜手术,认为设备专人专管,加强对设备性能及手术步骤的了解,可以有效的延长输尿管软镜的使用寿命。

输尿管软镜面临的另一个问题是严重的感染性并发症,包括感染性发热,尿源性脓毒血症,甚至感染性休克。尿源性脓毒血症是由感染或高度可疑感染灶引起的全身炎症反应综合征(SIRS),如果不能及时发现和处理,会引起较高的病死率。有学者提出^[28],感染性并发症的独立危险因素包括术中肾盂压力过高,较小的输尿管扩张鞘,结石较大或者感染性结石。为降低肾盂内压力,首先应在保证手术视野清晰的情况下,尽可能减少术中的灌注,程跃等^[29]提出,手工冲洗是控制冲洗压力的主要方法,其次,选择直径合适的输尿管扩张鞘,可在保证足够液体灌注的同时,有效的降低肾盂内压力,而随着设备的完善,特别是前面提到的双通道输尿管扩张鞘的出现,更是将流量提高了 100 倍,仍可以保持肾盂内低灌注压。当面对感染性结石时,术前行尿培养及尿常规检查是必须的,可以根据药敏结果应用敏感抗生素治疗存在的泌尿系感染后,再行手

术治疗。术中应避免时间过长,若结石过大,可以选择分期处理来降低风险。

针对目前国内软镜的发展,目前国内缺乏拥有自主知识产权的技术及设备。当前国内输尿管软镜的品牌包括 Olympus、Storz、Wolf、ACMI、Poly,以及钬激光、取石篮等辅助碎石取石设备,均为进口品牌,这在一定程度上限制了自主产业的发展,其昂贵的购买维修费用以及相应增加的手术费用也阻碍了输尿管软镜的推广普及。

3 小结

输尿管软镜近几年来发展迅速,在治疗复杂性上尿路结石方面展现出了有别于 ESWL 和 PCNL 的优越性,随着设备的进一步完善以及对于手术经验的积累,手术费用的降低以及相关手术并发症的减少,输尿管软镜必将更为广泛的开展,被更多的泌尿外科医生应用于复杂性上尿路结石的治疗。

参考文献

[1] 吴阶平. 吴阶平泌尿外科学(上下卷)[M]. 济南:山东科学技术出版社,2008:743.

[2] COHEN J, COHEN S, GRASSO M. Ureteropyeloscopic treatment of large, complex intrarenal and proximal ureteral calculi [J]. *BJU Int*, 2013, 111(3 Pt B):127-131.

[3] 赵飞, 廖贵益, 赵奇, 等. 肾移植后双“J”管附生结石致拔管困难的处理及原因、预防措施分析(附 2 例报道)[J]. *安徽医药*, 2016, 20(2):334-335.

[4] ASSIMOS DG. Re:EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis[J]. *J Urol*, 2016, 195(3):659.

[5] DESAI MM, GROVER R, ARON M, et al. Robotic flexible ureteroscopy for renal calculi; initial clinical experience[J]. *J Urol*, 2011, 186(2):563-568.

[6] 龙清志. European Urology:一种新的机器人输尿管软镜:发展和早期临床研究(IDEAL stage 1-2b)[J]. *现代泌尿外科杂志*, 2015, 20(2):131-132.

[7] 那彦群, 叶章群. 中国泌尿外科疾病诊断治疗指南(2014 版)[M]. 北京:人民卫生出版社, 2013:141-142.

[8] PERSU C, MIRCIULESCU V, NITA G, et al. Shock Wave Lithotripsy vs flexible ureteroscopy for the treatment of renal stones-a single center experience[J]. *European Urology*, 2013, 12(1):e542.

[9] DASGUPTA P, CYNK MS, BULTITUDE MF, et al. Flexible ureteroscopy:prospective analysis of the Guy's experience[J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2004, 86(5):367-370.

[10] 李逊, 徐桂彬, 何永忠, 等. 单通道经皮肾镜取石术联合逆行输尿管软镜治疗复杂性肾结石疗效观察(附 79 例报告)[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2012, 27(6):452-453.

[11] HYAMS ES, MUNVER R, BIRD VG, et al. Flexible ureterorenoscopy and holmium laser lithotripsy for the management of renal stone burdens that measure 2 to 3 cm; a multi-institutional experience[J]. *Journal of Endourology*, 2010, 24(10):1583.

[12] 熊波, 郑昌建, 张成果, 等. 逆行输尿管软镜激光碎石治疗肾结

石的荟萃分析[J]. *激光杂志*, 2014, 35(5):74-77.

[13] EL-NAHAS AR, IBRAHIM HM, YOUSSEF RF, et al. Flexible ureterorenoscopy versus extracorporeal shock wave lithotripsy for treatment of lower pole stones of 10-20 mm [J]. *BJU International*, 2012, 110(6):898-902.

[14] GEAVLETE P, MULTESCU R, GEAVLETE B. Influence of pyelocaliceal anatomy on the success of flexible ureteroscopic approach [J]. *Journal of Endourology*, 2008, 22(10):2235-2239.

[15] JESSEN JP, HONECK P, KNOLL T, et al. Flexible ureterorenoscopy for lower pole stones; influence of the collecting system's anatomy [J]. *J Endourol*, 2014, 28(2):146-151.

[16] LEONE NT, GARCIA-ROIG M, BAGLEY DH. Changing trends in the use of ureteroscopic instruments from 1996 to 2008 [J]. *Journal of Endourology*, 2010, 24(3):361-365.

[17] ABOUMARZOUK OM, SOMANI B, MONGA M. Safety and efficacy of ureteroscopic lithotripsy for stone disease in obese patients: a systematic review of the literature [J]. *BJU International*, 2012, 110(8b):E374-E380.

[18] BOZKURT Y, SOYLEMEZ H, ATAR M, et al. Effectiveness and safety of ureteroscopy in pregnant women; a comparative study [J]. *Urolithiasis*, 2013, 41(1):37-42.

[19] NERLI RB, PATIL SM, GUNTAKA AK, et al. Flexible ureteroscopy for upper ureteral calculi in children [J]. *Journal of Endourology*, 2011, 25(4):579-582.

[20] PATEL AP, KNUDSEN BE. Optimizing use of the holmium: YAG laser for Surgical management of urinary lithiasis [J]. *Current Urology Reports*, 2014, 15(4):397.

[21] ATIS G, RESORLU B, GURBUZ C, et al. Retrograde intrarenal surgery in patients with horseshoe kidneys [J]. *Urolithiasis*, 2013, 41(1):79-83.

[22] WEIZER AZ, SPRINGHART WP, EKERUO WO, et al. Ureteroscopic management of renal calculi in anomalous kidneys [J]. *Urology*, 2005, 65(2):265-269.

[23] 张大虎, 刘修恒, 张小平, 等. 输尿管软镜钬激光碎石术治疗 24 例肾盏憩室结石 [J/CD]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2014, 8(4):21-23.

[24] PETER L, PHILIPP O, YANNICK A, et al. IS flexible ureterorenoscopy cost-effective? —analysis after 630 interventions [J]. *Journal of Urology*, 2010, 183(4):e608-e609.

[25] BODO K, RICARDO M, KETUL S, et al. Durability of the next-generation flexible fiberoptic ureteroscopes: A randomized prospective multi-institutional clinical trial [J]. *J Urology*, 2010, 75(3):534-538.

[26] 曾国华, 朱玮, 钟文. 浅谈关于输尿管软镜术几个有争议的问题 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2014, 29(12):1041-1044.

[27] 夏富林, 郭蕾, 刘齐贵, 等. 专人管理与配合对开展输尿管软镜治疗的优势 [J]. *西南国防医药*, 2015, 25(2):171-172.

[28] ZHONG W, LETO W, WANG L, et al. Systemic Inflammatory response syndrome after flexible ureteroscopic lithotripsy: a Study of risk factors [J]. *Journal of Endourology*, 2015, 29(1):25-28.

[29] 程跃, 刘冠琳. 输尿管软镜治疗上尿路结石的现状与展望 [J]. *现代实用医学*, 2012, 24(6):603-606.