

微创治疗上尿路结石进展

辛 军 综述 郑少斌 审校

(福建医科大学附属泉州市第一医院泌尿外科,泉州 362000)

中图分类号 R693+.4

文献标识 A

文章编号 1009-6604(2006)12-0996-03

随着微创外科技术的不断发展,上尿路结石的治疗方法已由传统的开放手术转为以微创治疗为主。目前,可供选择的微创治疗方法包括体外冲击波碎石术(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)、输尿管镜碎石术(ureteroscopy lithotripsy, URL)、经皮肾镜碎石术(percutaneous nephrolithotripsy, PCNL)、微创经皮肾镜碎石术(minimally invasive percutaneous nephrolithotripsy, mini-PCNL)以及腹腔镜取石术等。现将近年来上尿路结石的微创治疗进展综述如下。

1 体外冲击波碎石术(ESWL)

1982 年体外冲击波碎石机问世,1985 年得到美国 FDA 批准用于泌尿系结石的治疗,作为一种有效和安全的治疗设备迅速在全世界应用。ESWL 治疗上尿路结石被认为开创了医学史上非开放手术治疗结石的新纪元。早期 ESWL 仅能治疗约 20% 的肾结石,且仅限于结石直径 < 2 cm 者^[1]。随着临床经验的不断积累,目前 ESWL 治疗结石的适应证已经扩大到整个尿路,采用 ESWL 治疗鹿角形肾结石也取得一定的效果,但单用 ESWL 治疗鹿角形肾结石,结石残留率约为 50%^[2],而且此类结石治疗的难度较大,并发症多,结石碎块在输尿管内大量堆积可造成梗阻及感染,使肾功能丧失,甚至发生败血症^[2]。此外,反复多次的 ESWL 可加重肾损害,甚至造成肾萎缩。部分鹿角形肾结石病人仍需 PCNL、开放手术治疗。体外冲击波碎石机根据冲击波源的不同可分为 3 类,即液电式、电磁式、压电式。液电式碎石机的优点是脉冲功率高,碎石效果好,缺点是冲击波的各波之间的均一性差,电极寿命短,噪音大,对周围组织的损伤较大。目前国内大部分碎石机还是使用液电式冲击波源。电磁式碎石机的出现是 ESWL 技术的重大进步,其特点是脉冲放电稳定,聚焦稳定,冲击波源寿命长,对周围组织的损伤小,有全面取代液电式碎石机的趋势。压电式碎石机的优点是焦区小,碎石颗粒小,对于治疗小结石有独特优势,但功率小,治疗大结石疗效差。虽然对于一水草酸钙、胱氨酸及磷酸钙等成分的结石,ESWL 治疗较难将结石粉碎,但 ESWL 非侵入性、无痛性的治疗方法仍不失为多数上尿路结石的首选微创治疗方式。

ESWL 除了会产生输尿管石街等并发症外,其对肾脏及其周围器官也会产生一定程度的损害。故在选择 ESWL 时,合理选择患者、控制冲击次数和电压尤为重要^[3]。临床实践证明,肾结石直径 < 2.5 cm 时才可采用 ESWL,对于较大肾结石,先插入输尿管导管再碎石的方法可保证 ESWL 的安全性和有效性。在治疗肾结石时,不仅要强调结石大小,也要注意同侧肾盂和输尿管不能存在尿液引流障碍。李逊等^[4]采用 ESWL 治疗 1 826 例上尿路结石,1 个月后结石排净率

为 83.0%, 3 个月后结石排净率为 86.5%, 有 13 例发生输尿管石街,采用 URL 或 PCNL 取净结石。ESWL 碎石两次失败要寻找其原因,并改用其他方法治疗,以免多次碎石对组织造成损害。

2 输尿管镜碎石术(URL)

1977 年 Goodman 报道应用小儿膀胱镜作为输尿管镜观察成人的输尿管。1980 年 Perez-Castro 成功制造了第一条直径为 F₁₁ 的输尿管硬镜,并用此镜进行了输尿管检查和取石。这一技术很快在欧美应用,并受到泌尿外科医生的广泛认可,输尿管镜技术大大地改变了治疗尿路结石的局面,并确立了其在腔内泌尿外科的地位。1983 ~ 1985 年间,北京、广州最早将输尿管镜引进中国,当时的输尿管镜镜体较粗(F₁₃ ~ F₁₆)。腔内碎石设备的效能较低,并发症较高,限制了 URL 的推广与应用^[5]。

20 世纪 90 年代以后,由于医学工程、电子、材料技术等迅猛发展,输尿管镜得到不断的完善。无论是硬镜还是软镜,纤维导光束的引入大大缩小了输尿管镜的口径。越来越精巧的操作器械同样减少了工作通道的管径。同时,输尿管扩张技术从扩张管盲目扩张到导丝引导的扩张器和气囊扩张,发展到如今的单纯液压扩张。输尿管镜下直视碎石工具也越来越精良,从超声波、液电碎石器到气压弹道碎石器、激光碎石器。把输尿管镜进入易扭曲的管腔,其中许多技巧借鉴了血管介入技术。上述设备和技术的不断改进,大大促进了输尿管镜碎石术的临床应用,输尿管损伤等并发症的发生率也大为下降。目前,URL 处理输尿管中、下段结石具有不可替代的优越性,如结石取净率高,症状持续时间较短,可同时清除结石区息肉等。高效的腔内碎石器的发展,特别是钬激光的出现,更使输尿管镜处理扭曲输尿管内的嵌顿性结石、肾下盏结石有了更大的用武之地,治疗成功率及结石清除率已达 90% 以上,输尿管黏膜剥脱,输尿管穿孔、断裂等严重并发症的发生率 < 3%^[6,7]。如今,输尿管镜在处理输尿管结石中已确立了不可取代的地位,许多医院已把 URL 作为输尿管中、下段结石的治疗首选^[8]。在 ESWL 和 URL 作为一线治疗方法时,可根据所在医院设备和医师技术、经验进行选择。对于输尿管上段结石,如病史短于 1 个月,一般首选 ESWL,如果病史较长、结石较大且并发同侧肾中重度积水,此时结石周围常有息肉形成,最好采用 URL 或 mini-PCNL^[5]。

随着 ESWL 和内镜技术的发展,目前 95% ~ 98% 的输尿管结石可免于开放手术。根据输尿管结石的性质、位置、大小、数目、尿路梗阻程度、肾功能以及设备技术条件等分别采用输尿管镜、ESWL 或二者联合应用治疗。ESWL 治疗输尿管结石的疗效已得到公认,但对于结石嵌顿、炎性肉芽包

裹、患侧肾功能差、结石密度低、与骨重叠无法定位者,ESWL 治疗不易成功。输尿管中段结石因肠气影响,能量损耗过多,ESWL 也不易成功。孕妇也不宜采用 ESWL 治疗^[9]。而对于输尿管中下段结石,ESWL 定位困难,ESWL 治疗失败,ESWL 治疗后形成石街者,采用 URL 治疗成功率很高。早期通过输尿管镜采用超声波碎石和液电碎石,但这两种方式容易造成输尿管穿孔,现在已很少使用。20 世纪 90 年代初出现的输尿管镜下气压弹道碎石术,以其疗效好、安全性高、损伤小、治疗费用较低等优点,很快得到推广普及,但对于输尿管上段结石,因结石易滑入肾盂而导致 URL 效果欠佳。90 年代钬激光开始应用于泌尿外科手术,钬激光的波长为 2 100 nm,能经硅石英晶体传输,特别适合于内镜手术。它不但可以击碎任何成分的尿路结石、烧灼息肉,还可以切开狭窄的输尿管壁而达到类似于开放手术的疗效^[6]。由于钬激光主要利用光热效应作用于结石,产生气泡空化作用而将结石击碎,碎石时结石不易移位,对于输尿管上段的结石也能处理。钬激光只要与输尿管壁保持 > 1 mm 的距离,穿孔的风险可忽略不计。输尿管镜下钬激光处理输尿管结石效果优于 ESWL 和气压弹道碎石^[10]。孙颖浩等^[11]采用软输尿管镜和钬激光治疗肾结石亦取得满意疗效。U100 激光碎石机是德国 WOM 公司于 2000 年推出的一种先进的腔内碎石装置,能发出波长为 1 064 nm 的红光和 532 nm 的绿光,故称双频激光机。该碎石机的特点是脉冲峰值功率高,达 100 kW,整个碎石过程短,效率高,可粉碎各种成分和密度的结石,而且人体正常组织由于不吸收这两种波长的激光,对周围组织不产生热效应,因此一般不会造成正常泌尿道管壁的损伤。不足的是,不能同时处理结石合并的息肉。双频激光可以很好地和输尿管软镜相配合,完成难度较大的碎石术。纳宁等^[12]比较经输尿管镜双频激光碎石术与气压弹道碎石术治疗肾结石和输尿管结石的疗效和安全性,其中应用双频激光碎石术治疗 53 例,气压弹道碎石术治疗 54 例,结果显示:双频激光碎石术单次手术碎石率为 90.6%,高于气压弹道碎石术的 75.9%;双频激光碎石术平均结石排净时间为 19 d,明显少于气压弹道碎石术的 35 d;双频激光碎石组无明显并发症发生,气压弹道碎石组发生输尿管穿孔损伤 3 例。

3 PCNL 及微创 PCNL (mini-PCNL)

经皮肾镜术的历史可追溯到 20 世纪 40 年代, Papel 和 Brow 最早利用腔内镜从肾造口取出残留结石,1955 年 Goodwin 提出经皮肾穿刺造口的方法,开创了经皮肾造瘘技术的新纪元。1973 年之后,德、美、日等发达国家不断生产和改进各种硬性和可曲性肾镜,促进了这一技术发展^[13]。1976 年 Fernstrom 等^[14]首先应用肾镜通过经皮穿刺扩张的肾造瘘通道用套石篮成功取出肾盂内结石,开创了经皮肾镜取石术。80 年代 Alken^[15]和 Clayman^[16]等在此基础上成功施行肾镜下取石术,并将超声碎石术和液电碎石术在 PCNL 中成功应用,由于其微创的本质特点,逐渐受到全球泌尿外科医师和患者的欢迎。1982 年后,我国北京、广州、南京等地相继开展 PCNL 手术。早期 PCNL 多采用先做经皮肾造瘘,1~2 周后行碎石处理的二期手术方法,且肾造瘘口径较粗,扩张通道达 F_{30} (直径 10 mm) 以上,容易损伤叶间血管或撕裂肾盏颈而引起术中、术后肾大出血和尿外渗等并发症。加上国人的肾脏较西方人为小,故这些并发症发生率在国内更高^[17]。由于传统的 PCNL 操作困难,安全性较差,曾一度不为泌尿外科医生所接受,这给传统 PCNL 的推广造成一定的难度。

针对传统 PCNL 通道大、并发症严重等不足,经过多年的临床实践,苏州医学院第一附属医院泌尿外科于 1992 年

提出了微造瘘经皮肾取石的观点,创新了经皮肾穿刺微造瘘术和经皮肾微造瘘输尿管镜取石技术,尽管较传统 PCNL 有所改进,如术中、术后肾大出血,术后漏尿以及对肾皮质的损伤减少,但仍需二期取石,结石取净率较低。近些年,李逊等^[4,17,18]提出了微创 PCNL 方法,即经皮肾穿刺造瘘工作通道为 F_{14} 或 F_{16} ,用 $F_{8/9,8}$ 输尿管镜代替肾镜,通过工作通道进入肾集合系统或输尿管上段一期碎石,以气压弹道碎石机或钬激光击碎大结石后取出,使治疗的成功率不断增加,结石取净率达 93%,严重并发症(如大出血、肾集合系统穿孔、邻近器官损伤等)的发生率低于 5%,手术死亡率约 0.02%,治疗范围不断扩大。

许多泌尿外科医生也纷纷采用经皮肾微造瘘输尿管镜下碎石的一期手术方法,由于输尿管镜有一定弹性,其在肾集合系统操作范围比传统肾镜更大,所以处理结石的范围更广。惟一的缺点是对肾鹿角形结石的手术时间可能较长。PCNL 彻底改变了泌尿外科医师对肾鹿角形结石惟有开放取石的尴尬局面,对开放手术后复发的结石和不能耐受开放手术的患者尤具有重大意义^[19]。近年来,通过联合使用气压弹道碎石、超声碎石及负压吸引设备,明显提高了经皮肾镜取石术的效率及单次取净结石率,手术时间显著缩短,使 PCNL 成为肾、输尿管上段复杂性结石的重要治疗方法^[20,21]。国外的临床研究表明:肾镜下联合使用新型超声碎石和气压弹道碎石可明显提高单位时间内结石清除率,而且对不同成分的结石均有良好的粉碎作用,将这两种碎石技术结合、形成优势互补是 PCNL 的发展方向之一^[21,22]。我们^[20]应用该设备治疗 56 例上尿路复杂性结石,取得良好疗效,术中结石清除率达 89.3%,其中输尿管上段结石的清除率为 100%,肾结石清除率为 84.2%。本组平均手术时间 90 min,6 例肾盂内小块结石残留,经软性肾镜取石或 ESWL 后治愈。随访 1~3 个月,无大出血、严重感染、周围脏器损伤等严重并发症。

4 腹腔镜切开取石术

20 世纪 90 年代腹腔镜问世以后,采用腹腔镜技术治疗上尿路结石得到快速发展。各种原因无法行 ESWL 及 URL 或治疗失败的肾外型肾盂结石,较大、较硬或嵌顿时间长、周围肉芽组织增生明显的输尿管结石是腹腔镜切开取石术的手术指征^[23]。腹腔镜治疗上尿路结石可采用经腹腔镜路径或经腹膜后路径。经腹腔镜路径空间大,解剖标志清楚,可同时处理输尿管上、中、下段结石,也可在同一切口同时治疗双侧输尿管结石,但手术范围大,对腹腔干扰较大,可能损伤腹腔脏器及造成本后肠粘连,对输尿管上、中段显露不如腹膜后路径。蔡志明等^[24]采用腹腔镜经腹腔镜路径手术治疗输尿管上、中、下段结石均获得成功,成功率为 94%。虽然经腹膜后路径具有操作空间小、建立气腹较复杂、术后渗液吸收较慢等缺点,但入路直接,容易分离显露肾脏及寻找输尿管,而且泌尿外科医师对腹膜后路径较熟悉,因此,做腹腔镜输尿管手术多采用此路径^[25]。采用腹腔镜手术治疗上尿路结石可获得类似开放手术的疗效,而且与开放手术相比,具有创伤小、恢复快、痛苦小、并发症少等优点^[26],是治疗上尿路结石的又一可供选择的方法,可取代部分开放手术,代表了微创泌尿外科发展的方向。腹腔镜在泌尿外科的应用发展较快,但有些学者认为其在尿路结石的治疗方面意义不大,因为:一是其设备较昂贵,学习曲线长;二是适合腹腔镜手术的患者采用 URL 或 mini-PCNL 处理更简便、容易。只有在需要同时处理同侧肾或肾上腺疾病时,才采用腹腔镜处理^[4]。

5 总结

ESWL 仍是大多数上尿路结石的首选微创治疗方案。

输尿管结石根据结石的性质、位置、大小、数目、尿路梗阻程度、肾功能以及设备技术条件等可分别采用输尿管镜取石或碎石、ESWL 或二者联合应用治疗。输尿管镜下碎石以激光碎石效果更佳^[6]。微创 PCNL 采用气压弹道碎石、钬激光碎石或联合超声和气压弹道碎石是治疗肾及输尿管上段复杂性结石的首选微创方案。而对于各种原因无法行 ESWL 及输尿管镜取石或治疗失败者,采用腹腔镜手术治疗可取代大部分开放手术,代表了微创泌尿外科发展的方向。但有些学者认为其在尿路结石的治疗方面意义不大^[4]。开放手术在腔内泌尿外科发展的今天,由于其创伤较大,术后恢复较慢,对术后复发结石较难处理等缺点,已逐渐被其他方法取代。仅有少数完全性鹿角形结石等仍需开放手术处理。

参考文献

- Gerber GS. Management of lower-pole caliceal stones. J Endourol, 2003, 17(7): 501-503.
- Kerbl K, Rehman J, Landman J, et al. Current management of urolithiasis: progress or regress? J Endourol, 2002, 16(5): 281-288.
- Candau C, Saussine C, Lang H, et al. Natural history of residual renal stone fragments after ESWL. Eur Urol, 2000, 37(1): 18-22.
- 李 逊, 何朝辉, 曾国华, 等. 上尿路结石的现代治疗方法的探讨(附 5178 例报告). 临床泌尿外科杂志, 2004, 19(6): 325-327.
- 韩见知, 庄乾元, 主编. 实用腔内泌尿外科. 广州: 广州科学技术出版社, 2001. 3-4.
- Teichman JM. Laser lithotripsy. Curr Opin Urol, 2002, 12(4): 305-309.
- Auge BK, Dahm P, Wu NZ, et al. Ureteroscopic management of lower-pole renal calculi: technique of calculus displacement. J Endourol, 2001, 15(8): 835-838.
- 叶利洪, 陈永良, 陶水祥, 等. 输尿管镜下气压弹道碎石疗效的影响因素(附 126 例报告). 中国微创外科杂志, 2002, 2(3): 164, 183.
- 辛 军, 庄建良, 黄书堤, 等. 输尿管镜下气压弹道碎石术的临床应用. 中国微创外科杂志, 2004, 4(2): 34-35.
- Hamano S, Nomura H, Kinsui H, et al. Experience with ureteral stone management in 1082 patients using semirigid ureteroscopes. Urol Int, 2000, 65: 106-111.
- 孙颖浩, 戚晓升, 王林辉, 等. 输尿管软镜下钬激光碎石术治疗肾结石(附 51 例报告). 中华泌尿外科杂志, 2002, 23(11): 681-682.
- 纳 宁, 高新, 蔡育彬, 等. 双频双脉冲激光碎石术与电子弹道碎石术治疗肾输尿管结石的比较. 中国内镜杂志, 2004, 10(5): 33-35.
- 郭应禄, 主编. 泌尿外科内镜诊断治疗学. 北京: 北京大学医学出版社, 2004. 121.
- Fernstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy: A new extraction technique. Scand J Nephrol, 1976, 10(3): 257-259.
- Alken P, Hutschenreiter G, Gunther R, et al. Percutaneous stone manipulation. J Urol, 1981, 125(4): 463.
- Clayman RV, Elbers J, Miller RP, et al. Percutaneous nephrostomy: assessment of renal damage associated with semi-rigid(24F) and balloon(36F) dilation. J Urol, 1987, 138(1): 203-206.
- 李 逊, 曾国华, 吴开俊, 等. 微创皮肾穿刺取石术治疗上尿路结石. 临床泌尿外科杂志, 2003, 18(9): 516-518.
- 黄锦坤, 李 逊, 吴开俊, 等. 3 种不同术式治疗复杂输尿管上段结石的疗效比较-随机对照研究. 中国微创外科杂志, 2006, 6(2): 103-105.
- Basiri A, Karrami H, Moghaddam SM, et al. Percutaneous nephrolithotomy in patients with or without a history of open nephrolithotomy. J Endourol, 2003, 17(4): 213-216.
- 辛 军, 郑少斌, 辛明华, 等. 迷你肾镜下联合超声和气压弹道碎石治疗上尿路复杂性结石 56 例. 福建医药杂志, 2005, 27(6): 5-6.
- Pietrow PK, Auge BK, Zhong P, et al. Clinical efficacy of a combination pneumatic and ultrasound lithotrite. J Urol, 2003, 169: 1247-1249.
- Olbert P, Weber J, Hegele A, et al. Combining lithoclast and ultrasound power in one device for percutaneous nephrolithotomy: in vitro results of a novel and highly effective technology. Urology, 2003, 61: 55-59.
- Gaur DD, Trivedi S, Prabhudesai MR, et al. Laparoscopic ureterolithotomy: technical considerations and long-term follow-up. BJU Int, 2002, 89: 339-343.
- 蔡志明, 彭 毅, 陈泽波. 腹腔镜经腹输尿管切开取石术(附 16 例报告). 中华泌尿外科杂志, 1999, 20(8): 489-490.
- Emal AK, Goel A, Goel R. Minimally invasive retroperitoneoscopic ureterolithotomy. J Urol, 2002, 169: 480-482.
- 程晓冬, 丛 军, 施卫国, 等. 后腹腔镜肾盂输尿管切开取石术(附 12 例报告). 中国内镜杂志, 2005, 11(4): 392-393.

(收稿日期 2006-05-09)

(修回日期 2006-08-15)