

· 论著 ·

EMS 超声-气压弹道碎石与微通道钬激光碎石对复杂肾结石碎石 117 例疗效分析

王亚林 赵立 曲楠 李建涛 陈立军

【摘要】 目的 比较标准通道联合 EMS 超声-气压弹道碎石(EMS-PCNL)与微通道钬激光碎石(YA:G-mPCNL)两种方法对复杂肾结石碎石的疗效。**方法** 回顾性分析 2008 年 10 月至 2011 年 10 月分别采用标准通道联合超声-气压弹道碎石及微通道联合钬激光碎石两种方式治疗的复杂肾结石 117 例,比较两种碎石方法分别对鹿角形结石和多发肾结石进行治疗的手术时间、I 期结石清除率、术后平均住院日及术中、术后并发症等。**结果** 标准通道联合超声-气压弹道碎石术组手术时间较微通道钬激光碎石组明显缩短;鹿角形结石碎石时间分别(76 ± 24.4)min 和(146.6 ± 32.1)min, $P < 0.05$;多发结石碎石时间分别为(63 ± 19.3)min 和(117 ± 37.5)min, $P < 0.05$ 。两种方法的 I 期结石清除率无统计学差异(鹿角形分别为 88.2% 和 72.7%, $P > 0.05$;多发结石分别为 84.1% 和 81.3%, $P > 0.05$),术中、术后并发症等均无明显差异。**结论** 标准通道联合超声-气压弹道碎石的手术时间短,术后恢复快,有较高的有效性和安全性,为复杂肾结石首选治疗方法,适合临床推广。

【关键词】 肾结石; 肾造口术,经皮; 碎石术

Clinical safety and efficacy for complicated renal calculus therapy, comparing PCNL combined pneumatic ultrasound lithotripsy to mPCNL combined holmium laser lithotripsy, 117 cases analysis WANG Ya-lin, ZHAO Li, QU Nan, LI Jian-tao, CHEN Li-jun. Department of Urology, Affiliated Hospital of Academy of Military Medical Sciences, Beijing 100071, China

Corresponding author: CHEN Li-jun, Email: chenlj829@hotmail.com

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical efficacy of two techniques for the treatment of complicated renal calculus, comparing standard percutaneous nephrolithotomy (PCNL) combined pneumatic ultrasound lithotripsy to minimally invasive percutaneous nephrolithotomy (mini-PCNL, mPCNL) combined holmium laser lithotripsy. **Methods** Including antlers shape stones and multiple stones, 145 lateral renal stone burden, 117 inpatient treated with PCNL or mPCNL during October 2008 to October 2011 were retrospectively analyzed. The operative duration, stone-free rate, average days of postoperative hospitalization, intraoperative and postoperative complications were contrasted between the standard PCNL combined pneumatic ultrasound lithotripsy group and mPCNL combined holmium laser lithotripsy group. **Results** The operative duration for antler shape stones was (76 ± 24.4) min in standard PCNL group and (146.6 ± 32.1) min in mPCNL group, the operative duration for multiple stones was (63 ± 19.3) min and (117 ± 37.5) min, statistical significance were found between them both. The clearance rate of antlers shape stones in PCNL and mPCNL group was 88.2% and 72.7%, respectively. And the clearance rate of multiple stones was 84.1% and 81.3%, respectively. No significant difference was found between the two groups. The intraoperative or postoperative complications between them had no difference either. **Conclusions** The standard PCNL combined pneumatic and ultrasound lithotripsy have the advantages of less operative duration, faster recovery, higher safety and efficacy. This treatment would be the first choice for the therapy of complicated renal calculus.

【Key words】 Kidney calculi; Nephrostomy, percutaneous; Lithotripsy

随着腔内泌尿外科的发展和普及,腔内碎石、清石方式已逐渐取代传统开放手术成为泌尿系结石、特别是复杂肾结石的主要治疗方法^[1]。为了追求更小的创

伤、术后更快的恢复,目前国内采用的标准通道已从 F26 ~ F30 降至 F20 ~ F24;李迅等更率先提出通过建立 F16 通道,采用输尿管镜进行的微通道经皮肾碎石,即 mPCNL。两种方式目前已较广泛地应用于临床。2008 年 10 月至 2011 年 10 月,我科采用了标准肾镜联合 EMS 超声-气压弹道碎石系统行 PCNL 和输尿管镜联合

表1 EMS-PCNL与钬激光-mPCNL碎石疗效比较

组别	患侧数	碎石时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	I期结石清除 [例, (%)]	留置造瘘管时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	术后平均住院日 (d, $\bar{x} \pm s$)	血红蛋白下降 (g/L, $\bar{x} \pm s$)
鹿角形结石						
YA: G-mPCNL	11	146.6 ± 32.1	8(72.7)	5.3 ± 2.4	8.9 ± 4.3	11.5 ± 5.4
EMS-PCNL	17	76.0 ± 24.4 ^a	15(88.2)	3.3 ± 1.9 ^a	5.1 ± 2.7 ^a	13.2 ± 6.1
多发结石						
YA: G-mPCNL	48	117.0 ± 37.5	39(81.3)	3.8 ± 1.7	6.1 ± 2.1	5.7 ± 3.1
EMS-PCNL	69	63.0 ± 19.3 ^a	58(84.1)	3.1 ± 1.9	5.8 ± 2.7	6.3 ± 4.5

注:与YA: G-mPCNL比较, ^a*P* < 0.05

钬激光行mPCNL两种方式对117例复杂肾结石患者进行治疗,报道如下。

资料和方法

1. 一般资料:117例复杂肾结石病例,包括鹿角形结石、多发结石等,其中双侧肾结石28例,单侧肾结石89例,11例肾结石患者伴有输尿管结石,4例为先天或术后的孤立肾,7例伴输尿管狭窄,共145患侧肾结石。117例患者中男68例,女49例,年龄23~67岁,平均(43 ± 16.2)岁,发病2d至20余年,43例患者曾行开放手术、PCNL或体外碎石,24例伴泌尿系感染。上述病例分别采用超声-气压弹道行PCNL或钬激光行mPCNL,所有手术均由同一组医师进行,术前均已排除凝血异常、过度肥胖的病例,伴泌尿系感染的患者术前均经过一周左右的抗感染治疗至尿常规基本正常,术前患者血红蛋白均 > 110 g/L。

2. 碎石设备:采用美国WOLF F20标准经皮肾镜及F24短鞘;瑞士EMS四代新型超声-气压弹道碎石、清石系统;F9.5 STORZ输尿管硬镜;美国科医人公司Versa脉冲100 W钬激光机,直径200 μm光纤;国产KG医用灌注泵。Urovision肾穿刺套件,COOK镍钛合金导丝,F6 COOK输尿管导管。

3. 手术方法:选用全身麻醉,成功后患者取截石位,常规行膀胱镜检并置入F6输尿管导管,伴输尿管结石或狭窄的患者行输尿管镜下碎石、狭窄内切开或气囊扩张术后置入输尿管导管至肾盂,导管外接输液器,1~1.5 m高度生理盐水持续灌注。改俯卧位或侧卧位并垫高腰腹部,常规消毒、铺单后采用超声选择穿刺点,一般为第11肋间或第12肋下,肩胛下角线与腋后线之间的后排肾盏。在超声引导下用穿刺针穿刺至目标肾盏,拔除针芯见穿刺针套管内尿液顺畅流出即可证实穿刺成功。沿穿刺套管置入J形金属导丝后,拔除穿刺针并用尖刀切开皮肤及部分皮下组织,筋膜扩张器从F8始逐步扩张至F16,留置F16 Peel-away外鞘,在输尿管硬镜下采用钬激光进行微通道碎石;如采用标准通道,可沿Peel-away外鞘置入套叠式金属扩张

器并继续扩张至F25,置入F24短鞘,标准通道下行EMS超声-气压弹道碎石。碎石后拔除输尿管导管并在镍钛合金导丝引导下顺行留置“DJ”管,留置F14或F20肾盂造瘘管。

4. 统计学分析:数据采用SPSS 13.0软件进行统计分析,定量数据以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,定量资料两组间比较采用*t*检验,定性资料采用卡方检验及Pearson精确检验,*P* < 0.05提示差异有统计学意义。

结果

117例患者,共145患侧肾结石,两组间平均单侧肾的结石个数、大小、肾盂及盏内分布无统计学差异。钬激光mPCNL组(YA: G-mPCNL)与标准通道EMS超声-气压弹道碎石组(EMS-PCNL)碎石时间、I期结石清除率、出血等参见表1,其中碎石时间、I期结石清除率按患侧肾例数计算,平均住院日按患者人数统计。碎石后结石残片直径 > 4 mm为结石残留,碎石时间包括建立通道时间。术中、术后并发症参见表2,其中较多出血为术中估计出血量 > 300 ml,肾功能受损主要指术后总肾功能异常或单侧肾肌酐清除率下降超过20%。

表2 两组复杂肾结石碎石术中、术后并发症(例)

组别	患侧数	术中并发症			术后并发症		
		黏膜撕脱	穿孔	较多出血	发热	继发出血	肾功能受损
鹿角形结石							
YA: G-mPCNL	11	1	1	1	1	1	0
EMS-PCNL	17	2	0	2	1	0	0
多发结石							
YA: G-mPCNL	48	3	3	2	5	0	1
EMS-PCNL	69	4	2	3	2	1	0

注:两组术中术后并发症均无统计学差异

讨论

目前与经皮肾镜配合的最主要碎石能量方式是气

压弹道、超声和钬激光。EMS碎石、清石系统包括超声和气压弹道双系统,既可单独应用,又可相互联合;无论是超声碎石还是气压弹道碎石均是通过探针的机械振动将结石击碎。超声碎石系统探针为中空管,在连接负压吸引装置后可边碎石边将结石残渣吸出至收集瓶中,对维持视野清晰,降低肾灌注压,减少结石移动及残留,提高感染性结石的安全性等诸多方面优势明显^[2]。超声系统基本能击碎绝大多数的肾脏结石,对于非常坚硬的含钙结石,采用超声、气压弹道联合或序贯碎石可取得更快的碎石、清石效率。另外EMS碎石系统配备不同型号探针以用于肾、输尿管等不同部位的结石治疗。

钬激光碎石是利用激光的高能量被结石吸收,结石表面发生“汽爆”形成直径1~2 mm的碎石颗粒而利于排出体外。钬激光理论上可将任何成分的结石击碎,而且激光光导纤维可弯曲,可配合输尿管硬镜、软镜对多发盏内结石进行探查及碎石。另外,钬激光属于接触式脉冲激光,组织穿透深度浅,不超过0.5 mm,操作精确安全^[3]。除应用于碎石治疗外,还可对组织进行切割,如烧灼结石周围的炎性息肉或对输尿管狭窄进行内切开。但是钬激光碎石也有其不足:手术时间相对较长和碎屑残留,术中常需增加灌注压将碎屑冲出,排石过程中易致“石街”。部分柔软、致密的结石激光碎石过程中常产生“钻孔现象”导致碎石时间延长,此外,激光碎石对感染性结石、纤维素结石常不能达到满意的治疗效果。

临床工作中我们采用EMS细探针与输尿管硬镜配合行输尿管碎石或mPCNL,因中空管探针细造成相应功率低、负压作用小,结石碎屑易堵塞中空管,碎石效率尚不能和钬激光媲美。钬激光碎石因光导纤维较细,采用标准通道并不比采用微通道更多获益,故上述两种组合较少采用。我们通常采用EMS-PCNL或采用钬激光-mPCNL治疗复杂肾脏结石,上述数据表明EMS-PCNL比钬激光-mPCNL能显著提高碎石效率、缩短手术时间。虽然EMS-PCNL对于鹿角形及多发肾结石的I期清除率均略高于钬激光-mPCNL组,但是没有统计学差异。术后留置造瘘管时间及术后平均住院日往往与I期结石清除率有关,在鹿角形结石的治疗中,因EMS-PCNL在I期结石清除率、留置造瘘管时间及术后平均住院日均有一定程度的优势,但是在多发性结石两组间差异并不明显。术中出血在EMS-PCNL与钬激光-mPCNL组也并无统计学差异。动物实验表明:微通道PCNL和传统PCNL对肾皮质损伤都很小^[4],16F的扩张通道在减少术后肾皮质损伤方面并不优于32F通道;通过对尿中 β_2 微球蛋白进行检测,Shari-

fiaghdas等^[5]发现PCNL术后1周肾小管损伤即可恢复术前水平,术前肌酐高、手术时间长、肥胖是肾损伤的主要风险因素,而与工作通道直径无明显相关。在考虑患者耐受性、碎石效率、灌注压及费用等原因,越大的结石采用EMS-PCNL越能得到更多获益,而采用钬激光-mPCNL的手术医师不得不在追求结石清除率和缩短手术时间、减少并发症之间做选择。

术中、术后并发症与碎石时间、穿刺位置选择、建立通道操作、碎石过程中灌注压力等诸多因素有关。我们体会:(1)在建立通道过程中,穿刺点的选择和扩张过程中的操作要比通道孔径重要得多;在相对无血管区穿刺、彩超监测下避开较粗的动、静脉等可基本上避免穿刺通道大量出血、术后动静脉瘘形成。(2)应用J形金属导丝、把握好扩张过程中的“突破感”有助于减少穿孔和出血等并发症,尤其是在不能实时监测的手术中。(3)对积水较少的鹿角形或盏内结石穿刺,穿刺针要适当深入结石,确保穿刺针外鞘突破肾盏黏膜,避免在扩张过程中造成黏膜撕脱。(4)碎石过程中要动作准确、轻柔,在较大结石碎石过程中,最好从边缘依次碎石,采用负压或灌注将碎石残渣清理干净,以确保视野清晰,防止结石碎屑飞溅入其他肾盏。相比激光碎石中光导纤维绝对不能直接接触肾盂黏膜,调整好负压状态的超声探针适当接触肾盂黏膜或集合系统并不会引起穿孔、出血等并发症。(5)在钬激光碎石中需避免集合系统凝血块形成,而采用超声系统不但能随时清理凝血块,还可以借助血块黏连、包裹作用清理视野不可见的结石残渣。(6)根据患者体重、身体状况等选择合理的体位,有利于建立工作通道及减少术后并发症。(7)对于分支型肾盂,钬激光-mPCNL可减少集合系统撕裂的概率,避免严重的并发症。(8)多通道碎石后并不需要留置多条肾造瘘管,如采用微创单通道将结石清理干净后可考虑直接关闭穿刺通道^[6]。

鉴于肾脏血供丰富,PCNL术后感染易引起菌血症、败血症等严重并发症,围手术期应选择广谱抗生素,结石合并泌尿系感染或感染性结石患者行尿培养或术中穿刺引流液培养有助于敏感抗生素的选择。文献报道PCNL术中单剂抗生素与术后短期持续感染发生率并无明显差异^[7],但我们仍选择围手术期短期持续应用抗生素,本组EMS-PCNL、钬激光-mPCNL两组分别有3.5%和10%的患者出现一过性发热,一般为术后第1天,激光组略多,考虑与应激、手术时间长及高肾灌注压有关,但远低于相关报道的17%~30%^[8-9]。术后两组患者各有1例拔除造瘘管后出现继发性出血,经肾脏动脉造影未见动静脉瘘、继发性血管瘤形成,考虑与患者活动有关,经保守治疗后自行痊愈。钬

激光-mPCNL 组出现 1 例术后肾功能受损,考虑与患者双侧多发较大盏内结石、肾功能代偿能力下降,术中多通道碎石损伤较大及灌注压等一系列原因有关。大多数临床研究均报道出现胸膜损伤或需行选择性肾动脉栓塞的严重出血。我们报道的 145 例侧碎石均没有出现胸膜、肝脏、脾脏等副损伤,没有出现严重的大出血或动静脉瘘等需要行选择性肾动脉栓塞或肾脏切除术,我们体会术前 CTU 检查以便选择最佳穿刺盏及穿刺路径,术中超声精确定位、实时监测是避免这类副损伤的有效方法。

综上所述,EMS-PCNL 较钬激光-mPCNL 对复杂肾结石的治疗有明显优势,一方面减轻了手术医师的工作强度,简化了手术操作,增加碎石操作连续性;另一方面能有效缩短手术时间,提高结石清除率,减少患者痛苦,且并不增加术中、术后并发症;另外,由于手术、麻醉、术后排石时间相应缩短,设备投入及材料消耗较少,总体医疗费用相应降低。EMS-PCNL 是治疗肾结石的较佳选择;对于分支型肾盂,钬激光-mPCNL 仍有其独特优势。

参 考 文 献

[1] Kim SC, Kuo RL, Lingeman JE. Percutaneous nephrolithotomy: an

王亚林,赵立,曲楠,等. EMS 超声-气压弹道碎石与微通道钬激光碎石对复杂肾结石碎石 117 例疗效分析[J/CD]. 中华临床医师杂志:电子版, 2012,6(13):3511-3514.

update. *Curr Opin Urol*,2003,13:235-241.

- [2] Teodorovich OV, Zabrodina NB, Dzhaber D, et al. Results of transcuteaneous nephrolithotripsy using the combined lithotripter "2 in 1" "Swiss Lit hoclast Master". *Urologia*,2002,5:44-49.
- [3] Sofer M, Watterson JD, Wollin TA, et al. Holmium: YAG laser lithotripsy for upper urinarytract calculi in 598 patients. *J Urol*,2002,167:31-34.
- [4] 曾国华,李逊,何朝辉,等. 微创经皮肾取石术和传统经皮肾镜取石术对肾皮质损伤的比较. *中华实验外科杂志*,2004,21:1551-1552.
- [5] Sharifiaghdas F, Kashi AH, Eshratkhab R. Evaluating percutaneous nephrolithotomy-induced kidney damage by measuring urinary concentrations of β 2-microglobulin. *Urol J*,2011,8:277-282.
- [6] 陈骝,李炯明,姜永明,等. 无管化经皮肾镜取石术的临床应用[J/CD]. *中华临床医师杂志:电子版*,2010,4:2031-2032.
- [7] Moslemi MK, Movahed SM, Heidari A, et al. Comparative evaluation of prophylactic single-dose intravenous antibiotic with postoperative antibiotics in elective urologic surgery. *Ther Clin Risk Manag*,2010,6:551-556.
- [8] Shalaby MM, Abdalla MA, Aboul-Ella HA, et al. Single puncture percutaneous nephrolithomy for management of complex renal stones. *BMC Research Notes*,2009,2:62.
- [9] Chen EH, Nemeth A. Complications of percutaneous procedures. *Am J Emerg Med*,2011,29:802-810.

(收稿日期:2012-01-31)

(本文编辑:郝锐)

中华医学会