

# F<sub>4.8</sub> 可视化穿刺系统在经皮肾镜碎石术中的应用：附 58 例报告

马 海\* 李 杨 顾生强 许如刚 张前兴 董孟华 周文奇 梁玉凤

(陆军第九四八医院泌尿外科, 乌苏 833000)

**【摘要】 目的** 探讨可视化穿刺系统在经皮肾镜碎石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)中的疗效和安全性。**方法** 2016年2月~2018年6月,对58例肾结石及输尿管上段结石应用可视化穿刺系统(All Seeing Needle)行PCNL,全程可视化穿刺,精准进入目标肾盏,确定结石位置,建立通道F<sub>4.8</sub>(42个)、F<sub>12</sub>(5个)、F<sub>16</sub>(12个)或F<sub>22</sub>(5个)(其中6例F<sub>4.8</sub>与F<sub>16</sub>双通道),用EMS超声气压弹道碎石或钬激光碎石。**结果** 58例手术均一期穿刺成功建立通道,手术时间平均36.6 min(15~62 min),术中、术后均未发生出血、尿脓毒血症、肾脏对穿及集合系统穿孔等并发症。术后住院平均3.5 d(2~7 d)。结石清除率96.6%(56/58),2例下盏残留结石>3 mm,均行ESWL碎石。**结论** 可视化穿刺系统穿刺精准,安全可靠,并发症少,适合应用于PCNL。

**【关键词】** 可视化穿刺系统; 经皮肾镜碎石术; 泌尿系统结石

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2019)09-0826-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2019.09.014

**Clinical Application of F<sub>4.8</sub> Visual Puncture System in Percutaneous Nephrolithotomy: Report of 58 Cases** Ma Hai, Li Yang, Gu Shengqiang, et al. Department of Urology, Army No. 948 Hospital, Wusu 833000, China  
Corresponding author: Ma Hai, E-mail: 13649988188@163.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the efficacy and safety of visual puncture system in percutaneous nephrolithotomy (PCNL). **Methods** From February 2016 to June 2018, 58 cases of renal calculi and upper ureteral calculi were treated with PCNL with visual puncture system (All Seeing Needle system). The whole process of PCNL was visualized and punctured accurately into the target calyces. The location of the calculi was determined. The channels F<sub>4.8</sub> (42 channels), F<sub>12</sub> (5 channels), F<sub>16</sub> (12 channels), or F<sub>22</sub> (5 channels) were established (including double channels of F<sub>4.8</sub> and F<sub>16</sub> in 6 cases). The EMS ultrasound pneumatic ballistic lithotripsy or holmium laser lithotripsy was performed. **Results** All the 58 cases were successfully established by one-stage puncture. The average operation time was 36.6 min (range, 15–62 min). No complications such as hemorrhage, uremia, renal perforation or collecting system perforation occurred during and after operation. The average hospitalization time was 3.5 days (range, 2–7 days). The stone clearance rate was 96.6% (56/58). Two cases had residual calculi > 3 mm in size in lower calyx after operation, which were treated with ESWL lithotripsy. **Conclusion** Visual puncture system is accurate, safe and reliable with fewer complications. It is very suitable for percutaneous nephrolithotomy.

**【Key Words】** Visual puncture system; Percutaneous nephrolithotomy; Urinary calculi

经皮肾镜碎石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)已广泛应用于肾结石及输尿管上段结石<sup>[1,2]</sup>,随着技术的发展,逐渐出现微创经皮肾镜(minimally invasive percutaneous nephrolithotomy, mPCNL)、超微创经皮肾镜碎石术(ultra-mini PCNL,

UMP)、超微通道经皮肾镜碎石清石术(super-mini PCNL, SMP)等技术<sup>[3-5]</sup>。虽然穿刺及治疗通道越来越小,但术中术后出血、穿刺通道丢失、肾脏实质穿通等并发症仍然较多,严重者可致肾切除,甚至危及生命。随着可视化穿刺系统(All Seeing Needle)

\* 通讯作者, E-mail: 13649988188@163.com

在 PCNL 的应用<sup>[6]</sup>,其精准可视的穿刺,使穿刺的准确性及手术的安全性大大提高,称之为“带眼穿刺”(puncture with eye, PWE)<sup>[6]</sup>。我院于 2016 年 2 月~2018 年 6 月应用该系统行 PCNL 58 例,获得较好疗效,报道如下。

## 1 临床资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 58 例,男 48 例,女 12 例。年龄 25~62 岁,平均 38.6 岁。腰背部疼痛不适、血尿 46 例,体检发现肾结石 12 例。发病时间 0.5~8 个月,平均 3.8 个月。均经 B 超、KUB、CT、CTU、IVP 等检查确诊。肾结石 50 例,位于肾盂 21 例,上盏 2 例,中盏 16 例,下盏 6 例,多个肾盏 5 例,结石直径 1.2~3.5 (1.6±0.8)cm,其中 X 线阴性结石 6 例;输尿管上段结石 8 例,结石直径 0.8~2.5 (1.2±0.3)cm。均有肾积水,轻度 12 例,中度 38 例,重度 8 例。输尿管镜碎石失败 5 例(结石移位至肾下盏),PCNL 8 例及体外冲击波碎石(extracorporeal shock wave lithotripsy, ESWL)10 例结石残留。

病例入选标准:①ESWL 定位困难或 ESWL 后效果不佳,X 线阴性的肾结石;②既往反复行 ESWL 失败或 PCNL 术后残留结石;③多发性或铸型肾结石,肾盏或肾盂伴不同程度积水;④无严重的脊柱后凸或侧弯畸形,无极度肥胖(体重>130 kg)。

排除标准:未控制的泌尿系感染;合并输尿管、肾盂输尿管连接处或盏颈狭窄、梗阻;严重的全身出血性疾病或心肺功能不全。

### 1.2 方法

1.2.1 可视化穿刺设备(图 1、2) 德国铂立可视化穿刺系统三部件(国械注进 20163221362):可视穿刺针(由连接光纤的超微成像组件、针芯、F<sub>4.8</sub> 针鞘组成),三通道组件(带有灌注通道和工作通道),F<sub>12</sub> 微通道外鞘组成。

1.2.2 手术方法 全麻。先取截石位,膀胱镜下于患侧输尿管内逆行插入 F<sub>6</sub> 输尿管导管到达肾盂,导尿后改俯卧位,腹部肾区垫高,腰部略凸,使肋间隙增宽,结合术前影像学检查所提示的结石情况选择理想的穿刺点。B 超定位引导穿刺点及方向,一般取第 11 肋间或第 12 肋缘下于腋后线与肩胛线之间选择穿刺目标进行穿刺,连接可视化穿刺系统,应用可视化穿刺针进行目标肾盏穿刺,穿刺针进入肾盏,可清晰观察到肾盏光滑的黏膜及肾盏内的结石(图 3)。调整针尖方向避开结石通过盏颈进入肾盂,可

观察肾盂及上段输尿管情况。直视下将穿刺针调整至合适位置,退出针芯。根据结石大小决定是否扩张,结石<1 cm 可不扩张,通过 F<sub>4.8</sub> 的鞘连接可视系统的三通道组件,组装成 F<sub>4.8</sub> 肾镜,通过工作通道置入 200 μm 钬激光光纤,连接钬激光(美国 Lumenis 科医人激光 100 W,能量 0.6 J,频率 20 Hz),应用高频低能进行碎石避免结石位移,碎石从结石边缘开始,逐渐至中心,尽量使结石粉末化(碎石<2 mm)。如结石较大,无法通过 F<sub>4.8</sub> 肾镜完成手术,可通过 F<sub>4.8</sub> 的鞘置入“J”形导丝扩张建立操作通道,可建立微通道(F<sub>16</sub> 或 F<sub>18</sub>)、标准通道(F<sub>22</sub> 或 F<sub>24</sub>),也可建立可视系统配置的 F<sub>12</sub> 超微通道(图 4),可应用 EMS 第五代超声气压弹道碎石机或钬激光碎石,或两者联合。碎石结束后,通过导丝留置双 J 管和肾造瘘管,F<sub>4.8</sub> 及 F<sub>12</sub> 超微通道可行无管化处理。术毕留置 F<sub>18</sub>~F<sub>20</sub> 双腔导尿管。

1.2.3 疗效评价 术后 2 周复查 KUB 及 CT 评估结石清除率。无结石残留或残留结石碎片<3 mm 且无临床症状视为碎石成功。结石残留>3 mm 为有意义的结石残留,需再次行碎石治疗。

## 2 结果

本组 58 例均一期穿刺成功建立通道,52 例单通道,6 例 F<sub>4.8</sub> 与 F<sub>16</sub> 双通道,其中 F<sub>4.8</sub> 通道 42 个,F<sub>12</sub> 通道 5 个,F<sub>16</sub> 通道 12 个,F<sub>22</sub> 通道 5 个。手术时间 15~62 min,平均 36.6 min。EMS 第五代超声弹道碎石 5 例,钬激光碎石 53 例。手术过程顺利,未发生出血、导丝逃逸、穿刺通道丢失、肾脏对穿、集合系统穿孔等并发症。术后第 2 天复查 KUB 及 CT,结石清除率 93.1% (54/58),其中肾盂及上盏 100% (23/23),中盏 87.5% (14/16),下盏 83.3% (5/6),多个肾盏 80.0% (4/5),输尿管上段 100% (8/8)。41 例无管化,17 例置肾造瘘管引流并夹闭,术后 5 d 后拔除。术后住院时间 2~7 d,平均 3.5 d,未出现尿脓毒血症、急性肾功能衰竭、出血及尿外渗等并发症。术后 2 周复查 KUB 及 CT 平扫,避免阴性结石遗漏,结石清除率 96.6% (56/58),2 例残留结石>3 mm,均行 ESWL 碎石,1 例 4 周后复查 KUB 及 CT 结石排净,1 例结石位于下盏,残石约 3 mm,无临床症状。

## 3 讨论

随着微创技术的迅猛发展及各种碎石设备的不断完善,上尿路结石的治疗 95%~98% 已腔内化、

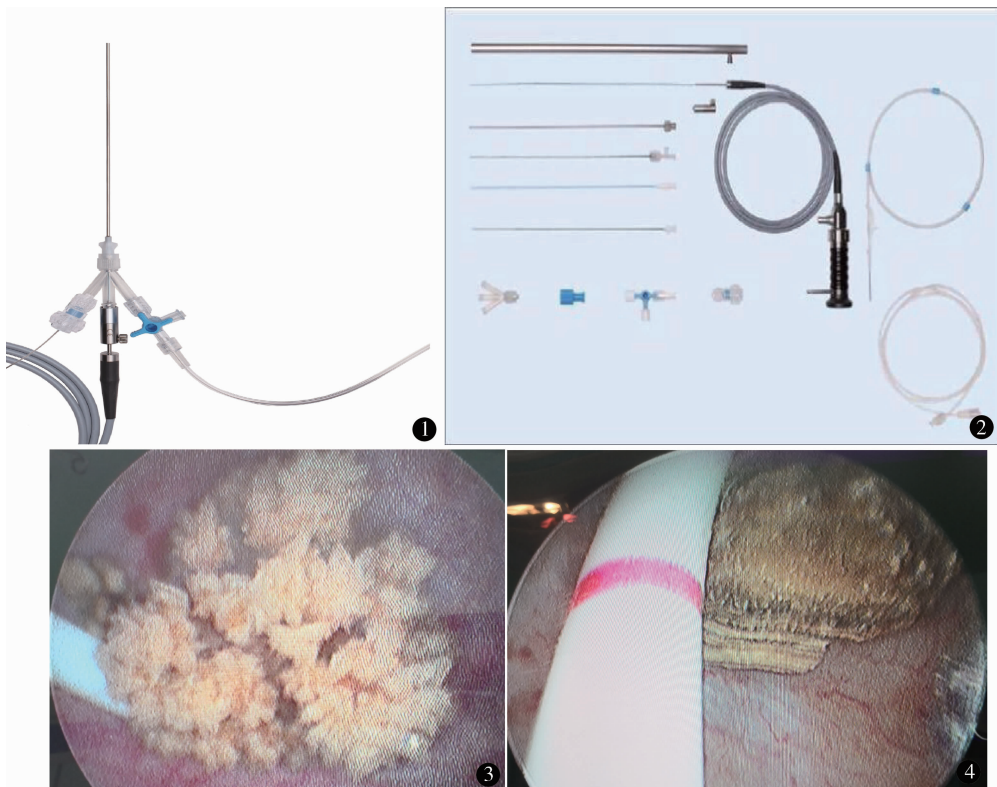


图 1 可视穿刺针组件 图 2 可视穿刺系统三部件 图 3 F<sub>4.8</sub>肾镜下可清晰观察到肾盂光滑的黏膜及肾盂结石 图 4 F<sub>12</sub>超微通道下所见输尿管导管及输尿管上段结石

微创化<sup>[7]</sup>, ESWL 和输尿管软镜碎石术一直是小于 2 cm 肾结石及输尿管上段结石的首选治疗。但 ESWL 碎石效率较低(17% ~ 89%), 且重复治疗率较高(18% ~ 67%)<sup>[8]</sup>。输尿管软镜虽然通过自然通道手术, 但受输尿管条件的限制, 且结石位置及集合系统解剖结构影响其结石清除率, 软镜鞘置入不当常造成输尿管损伤, 且输尿管软镜昂贵, 成本高, 耐用性差, 影响其临床应用<sup>[9]</sup>。PCNL 对肾结石及输尿管上段结石的碎石成功率较高<sup>[10]</sup>, 尤其适用于 > 2 cm 的肾结石, 但其手术风险也较大, 虽在 B 超引导下穿刺, 但穿刺过程不能有效监测, 是否进入目标肾盏不能可视化, 穿刺及扩张均存在一定的盲目性, 出血、尿脓毒血症及周围脏器血管损伤时有发生<sup>[11]</sup>, 严重时可导致肾切除, 手术风险高<sup>[12]</sup>。

为了解决穿刺及扩张存在的问题, 可视化穿刺系统为治疗上尿路结石开辟了一条安全、有效、微创的新方式。Desai 等<sup>[13]</sup>于 2011 年首次报道 F<sub>4.8</sub> 可视化穿刺系统联合钬激光治疗肾结石, 称其为超微通道经皮肾镜(microperc 或 micro-PCNL), 穿刺后不需扩张, 可直接碎石, 结石清除率达 88.9% (8/9), 取得良好的效果。Piskin 等<sup>[14]</sup>的研究显示, F<sub>4.8</sub> 可视

化穿刺系统对于成人和儿童 1.0 ~ 1.5 cm 肾结石是安全有效的, 而且可以治疗盆腔异位肾结石及膀胱结石。崔振宇等<sup>[15]</sup>应用 F<sub>4.8</sub> 可视化穿刺系统行超微经皮肾镜联合可视标准通道治疗 46 例多发肾结石, 均成功建立单标准通道及超微通道, 一期结石清除率达 91.3% (42/46), 显示其穿刺通道的建立安全精准, 结石清除率高, 并发症少。

F<sub>4.8</sub> 可视化穿刺系统应用超微摄像头使穿刺在可视条件下进行, 穿刺的解剖层面实时监控, 可有效避开血管, 防止对穿及损伤重要组织, 使穿刺精准化, 并使扩张通道建立在安全基础上, 将 PCNL 技术存在的穿刺及扩张的盲目性和不确定性进行了有效改进, 大大降低 PCNL 在建立通道时造成的出血、假道及脏器损伤等并发症。我们在应用可视化穿刺系统中有以下几点体会: ① 可视穿刺, 适合于各类上尿路结石, 其 F<sub>4.8</sub> 可视穿刺针的头端为超微成像组件, 在 B 超定位引导下选择目标肾盏穹窿部, 穿刺时仔细辨认各解剖层面, 穿刺过程中通过穿刺针的灌注通道少量注入生理盐水, 保持穿刺界面清晰, 可依次看到穿刺针通过皮肤、皮下筋膜、腰背肌群、腹膜外脂肪、肾周脂肪、肾实质, 直至准确地从肾盏穹窿穿

刺进入目标肾盏内。穿刺的同时超声可显示穿刺针的方向,实时调整路线和深度,控制针尖沿着预定方向路径进入目标肾盏,减少重复穿刺及肾实质撕裂出血。②可视观察置入导丝,精准扩张。穿刺针准确进入肾集合系统后,成像系统可清晰观察肾盏光滑的黏膜及肾盏内的结石,并可调整针尖方向避开结石通过盏颈进入肾盂,可观察至肾盂及输尿管导管位置(肾盂输尿管连接部)等重要结构,直视下将穿刺针调整至合适的位置。对于无积水肾结石及多发肾盏结石,准确穿刺是技术难点,可视化穿刺系统更显优势,可清晰显示进入肾盏的情况及结石位置,如结石填满肾盏,穿刺进入后可通过针头推动结石向前移动,显露出间隙观察肾盂情况及输尿管导管位置,再将穿刺针鞘置于合理的位置准确放置导丝。如结石无法移动,可通过针头摆动找到结石与盏内黏膜的间隙,将导丝置入此间隙内,再进行下一步的扩张,可有效避免扩张过程中导丝逃逸、非正常通道扩张等问题。③超微通道(microperc), $F_{4.8}$ 鞘即可作为碎石通道<sup>[16]</sup>,可不进行扩张,通过 $F_{4.8}$ 的鞘连接可视系统的三通道组件,就可组装成 $F_{4.8}$ 肾镜,应用钬激光高频低能进行粉末化碎石,并无管化处理,降低扩张可能带来的并发症。如结石较大、负荷重,无法通过超微通道完成手术,可置入“J”形导丝后扩张建立操作通道,根据结石情况建立微通道( $F_{16}$ 或 $F_{18}$ )或标准通道( $F_{22}$ 或 $F_{24}$ ),也可建立可视系统配置的 $F_{12}$ 超微通道,这使可视化穿刺系统 $F_{4.8}$ “一针多用”、“统筹兼顾”,可处理多样化的结石。本组 $F_{4.8}$ 通道 42 个, $F_{12}$ 超微通道 5 个, $F_{16}$ 微通道 12 个, $F_{22}$ 标准通道 5 个,其中 $F_{4.8}$ 与 $F_{16}$ 双通道 6 例。④可视化穿刺系统兼顾输尿管软镜与 PCNL 的优势,同时补充了两者的缺点。PCNL 从皮肤经肾盏进入集合系统,而输尿管软镜经输尿管这个自然腔道进入集合系统,因此前者出血风险明显增加,而且出血常由穿刺不准确及扩张通道引起,而后者输尿管损伤风险增加。可视化穿刺系统解决了上述问题,通过可视化穿刺建立合理的通道,减少出血及损伤脏器的风险,同时避免输尿管损伤。

综上所述,可视化穿刺系统治疗上尿路结石安全有效,具有穿刺精准、扩张准确、损伤小、出血少、恢复快、并发症少等优点,且易于掌握,尤其对于基层医院医生开展经皮肾镜提供了一个安全高效的方式。

## 参考文献

1 姚红玲,宋超,刘凌琪,等.输尿管镜下钬激光碎石与经皮肾镜

取石术治疗肾结石的疗效比较.临床外科杂志,2013,21(10):802-803.

- 2 Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, et al. AUA Chapter 1: AUA Guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations. J Urol, 2005, 173(6):1991-2000.
- 3 Karatag T, Buldu I, Kaynar M, et al. Does the presence of hydronephrosis have effects on micropercutaneous nephrolithotomy. Int Urol, 2015, 47(3):441-444.
- 4 Kiremit MC, Guven S, Sarica K, et al. Contemporary management of medium-sized (10-20 mm) renal stones: a retrospective multicenter observational study. J Endourol, 2015, 29(7):838-843.
- 5 Karatag T, Tepeler A, Buldu I, et al. Is micro-percutaneous nephrolithotomy surgery technically feasible and efficient under spinal anesthesia. Urolithiasis, 2015, 43(3):249-254.
- 6 周治军,卢童,徐康,等.可视化穿刺系统在经皮肾镜碎石术中的临床应用.临床外科杂志,2016,24(9):700-702.
- 7 Falahatkar S, Khosropanah I, Allahkhah A, et al. Open surgery, laparoscopic surgery, or transureteral lithotripsy: which method? Comparison of ureteral stone management outcomes. J Endourol, 2011, 25(1):31-34.
- 8 Srisoban A, Potisat S, Lojanapiwat B, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones. Cochrane Database Syst Rev, 2009, 4:CD007044.
- 9 Resorlu B, Oguz U, Resorlu EB, et al. The impact of pelvicaliceal anatomy on the success of retrograde intrarenal surgery in patients with lower pole renal stones. Urology, 2012, 79:61-66.
- 10 Agarwal M, Agrawal MS, Jaiswal A, et al. Safety and efficacy of ultrasonography as an adjunct to uroscopy for renal access in percutaneous nephrolithotomy (PCNL). BJU Int, 2011, 108(8):1346-1349.
- 11 El-nahas AR, Eraky I, Shokeir AA, et al. Factor affecting stone free rate and complications of percutaneous nephrolithotomy for treatment of staghorn stone. Urology, 2012, 79(6):1236-1241.
- 12 Yu W, Cheng F, Zhang X, et al. Retrograde ureteroscopic treatment for upper ureteral stones: a 5-year retrospective study. J Endourol, 2010, 24(11):1753-1757.
- 13 Desai MR, Sharma R, Mishra S, et al. Single-step percutaneous nephrolithotomy (microperc): the initial clinical report. J Urol, 2011, 186(1):140-145.
- 14 Piskin MM, Guven S, Kilinc M, et al. Preliminary, favorable experience with microperc in kidney and bladder stones. J Endourol, 2012, 26(11):1443-1447.
- 15 崔振宇,高彦君,杨文增,等.可视标准通道联合 $F_{4.8}$ 可视穿刺超微经皮肾镜在肾多发结石中的应用(附46例报告).中国内镜杂志,2017,23(9):99-102.
- 16 Kaynar M, Sumer A, Salvarell A, et al. Micropercutaneous nephrolithotomy (microperc) in a two-year-old with all-seeing needle. Urol Int, 2013, 91(2):239-241.

(收稿日期:2019-02-23)

(修回日期:2019-06-19)

(责任编辑:王惠群)