

• 论著-研究报告 •

可视化穿刺系统在治疗婴幼儿肾结石中的应用*

王磊¹ 王文营¹ 张彩祥¹ 胡新一¹ 李钧¹ 田野¹

[摘要] 目的:探讨应用可视化穿刺经皮肾镜系统治疗婴幼儿肾结石的安全性和有效性。方法:回顾性分析我院 2016 年 9 月~2017 年 11 月采用可视化穿刺系统治疗 29 例婴幼儿肾结石患儿的临床资料,其中男 19 例,女 10 例;年龄 5~36 个月,平均 (20.7 ± 10.6) 个月; <1 岁的婴儿 9 例,1~3 岁的幼儿 20 例;单侧肾结石 20 例,双侧肾结石 9 例;结石最大直径 0.5~4.9 cm,平均 (1.7 ± 0.9) cm。23 例患儿术前 2 周留置 4.7Fr 双 J 管,手术前 2 d 使用静脉抗生素。手术采用全身麻醉,留置尿管后俯卧位。在超声引导下采用 4.8Fr 可视化穿刺系统行经皮肾穿刺。穿刺过程中自 18G 穿刺针侧面连接带有延长管的 20 ml 注射器,必要时推注生理盐水以观察前端周围组织。通过可视化穿刺系统可以观察到穿刺针最终进入目标肾盏。更换穿刺针内芯并置入 200 μ m 钬激光光纤粉末化碎石,术后不留置肾造瘘管。如结石较大可沿 4.8Fr 穿刺鞘置入加硬导丝,扩张通道至 12Fr,采用 8Fr 配套经皮肾镜和 550 μ m 钬激光光纤碎石,术后留置 10Fr 肾造瘘管。**结果:**29 例患儿共接受 34 次碎石手术。单纯采用可视化穿刺系统行 Microperc 22 例(Microperc 组),行 Microperc+PCNL 7 例(Microperc+PCNL 组)。Microperc 组手术时间 10~110 min,平均 (41.8 ± 25.6) min;Microperc+PCNL 组手术时间 15~120 min,平均 (66.4 ± 33.8) min;Microperc 组术后血色素下降 (1.10 ± 1.90) g/dl, Microperc+PCNL 组术后血色素下降 (1.85 ± 1.39) g/dl;两组均无输血病例;Microperc 组冲洗液用量 (240 ± 294) ml, Microperc+PCNL 组冲洗液用量 $(3\ 200 \pm 2\ 374)$ ml;Microperc 组术后住院时间 (43.0 ± 15.4) h, Microperc+PCNL 组术后住院时间 (68.5 ± 31.7) h。Microperc 组完全清石率达 77.2%, Microperc+PCNL 组完全清石率达 71.4%。**结论:**应用可视化穿刺系统治疗婴幼儿肾结石具有较高的清石率和安全性,是婴幼儿肾结石手术的较好选择。

[关键词] 可视化穿刺;婴幼儿;肾结石

doi:10.13201/j.issn.1001-1420.2018.08.014

[中图分类号] R692.4 **[文献标识码]** A

Application of visual puncture system in the treatment of kidney stone in infants

WANG Lei WANG Wenying ZHANG Caixiang HU Xinyi LI Jun TIAN Ye

(Department of Urology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing, 100050, China)

Corresponding author: LI Jun, E-mail: sclare@163.com

Abstract Objective: To evaluate the safety and efficacy of visual puncture system in the treatment of kidney stone in infants. **Method:** The clinical data of 29 infants with renal calculi admitted to our hospital from September 2016 to November 2017 were retrospectively analyzed. There were 19 males and 10 females. The children were 5-36 months old, with an average of (20.7 ± 10.6) months, including 9 infants aged <1 years and 20 children aged 1-3 years. There were 20 cases of unilateral renal calculi and 9 cases of bilateral renal calculi. The stones diameter were from 0.5 to 4.9 cm, with an average of (1.7 ± 0.9) cm. Double J tube of 4.7Fr should be placed two weeks before the operation, and intravenous antibiotics should be used two days before operation. General anesthesia was adopted and prone position was placed after indwelling catheter. Percutaneous renal biopsy was performed by ultrasound guided 4.8Fr visualization system. During the puncture, a 20ml syringe with an extended tube was attached to the side of the 18G needle, and saline was injected to keep the visual field clear. Through the visualization system, it can be observed that the needle tip enters the target renal pelvis successively through each anatomical layer. Then we used 200 μ m holmium laser fiber to crush stones without nephrostomy tube. If the stones were large, we can indwell guidewire along the 4.8Fr trocar, expand the channel to 12Fr, use 8Fr percutaneous nephroscope and 550 μ m laser fiber for nephrolithotomy, 10Fr nephrostomy tube was indwelt after operation. **Result:** Twenty-nine patients received 34 times of lithotripsy. Twenty-two cases of Microperc were performed by visual puncture system and 7 cases were treated with Microperc+PCNL. The operation time of group Microperc was 10-

* 基金项目:北京市科技计划课题(编号 Z151100004015106);北京市医院管理局临床医学发展专项经费资助(编号 XMLX201826);北京友谊医院科研启动基金(编号 yyqdk2015-14)

¹ 首都医科大学附属北京友谊医院泌尿外科(北京,100050)

通信作者:李钧,E-mail:sclare@163.com

110 min, with an average of (41.8 ± 25.6) min. The operation time of group Microperc+PCNL was 15-120 min, with an average of (66.4 ± 33.8) min. The average decrease of hemoglobin in group Microperc was (1.10 ± 1.90) g/dl after operation, and in group Microperc+PCNL was (1.85 ± 1.39) g/dl. There were no cases of blood transfusion in all two groups. The average dosage of flushing fluid was (240 ± 294) ml in group Microperc and $(3\ 200 \pm 2\ 374)$ ml in group Microperc+PCNL. The average time of hospitalization was (43.0 ± 15.4) h in group Microperc, and the average time of group Microperc+PCNL was (68.5 ± 31.7) h. The stone clearing rate in group Microperc reached 77.2%, and in group Microperc+PCNL was 71.4%. **Conclusion:** The application of visual puncture system in the treatment of kidney stone in infants has a high rate of stone removal and safety, and it is a better choice for infants with kidney stone.

Key words visual puncture system; infant; kidney stone

婴幼儿肾结石由于患儿本身生理结构的特殊性,一直是泌尿外科的难题。以往的治疗方法包括体外冲击波碎石、经皮肾镜取石术、输尿管软硬镜碎石术、腹腔镜切开取石术等。婴幼儿肾脏具有体积小和位置表浅的特点,输尿管直径细,标准经皮肾镜对于儿童创伤过大,输尿管软镜则受限于婴幼儿输尿管条件,经常遇到肾内压力过高的问题,且儿童结石复发率高,反复手术易造成肾功能不可逆损害。另外婴幼儿心肺功能发育不完善,代偿能力差,体温调节功能不完善等方面的特点也决定了其手术的特殊性。可视化穿刺系统的工作通道直径为4.8Fr,用于进行婴幼儿经皮肾镜手术既可以满足大部分结石的碎石需要,也把对肾脏的损伤降到了最小。国外称应用可视化穿刺系统的经皮肾镜手术为Microperc,以区别于以往的微通道经皮肾镜取石术(mini-percutaneous nephrolithotomy, MPCNL)和超微通道经皮肾镜取石术(super mini-percutaneous nephrolithotomy, SMP)。我们开创性的应用可视化穿刺系统治疗婴幼儿肾结石,取得了良好的疗效,也总结了一套围手术期处理的经验,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析我院2016年9月~2017年11月采用可视化穿刺系统治疗29例婴幼儿肾结石患儿的临床资料。入组标准:①年龄 <36 个月;②经体外冲击波碎石失败或不适合行体外冲击波碎石的肾结石。排除标准:①年龄 >36 个月;②合并严重的全身或泌尿系统感染;③凝血功能障碍;④合并输尿管狭窄;⑤不能耐受全身麻醉。29例患儿中,男19例,女10例;年龄5~36个月,平均 (20.7 ± 10.6) 个月; <1 岁的婴儿9例,1~3岁的幼儿20例;主诉以哭闹为主9例,血尿6例,体检发现6例,腹痛4例,发热3例,小便排出小结石1例。29例均经彩色多普勒超声和CT检查确诊为肾结石。结石位于左侧7例,右侧13例,双侧9例。结石最大直径0.5~4.9 cm,平均 (1.7 ± 0.9) cm。根据结石大小、硬度等因素选择手术方式,如结石体积

大、硬度高选择Microperc+PCNL方法,反之选择Microperc方法。根据手术方式不同分为两组,其中Microperc组22例,结石最大直径0.5~2.5 cm,平均 (1.4 ± 0.5) cm;Microperc+PCNL组7例,结石最大直径1.0~4.9 cm,平均 (2.6 ± 1.4) cm。

15例合并中到重度肾积水,4例入院前曾出现发热。所有患儿术前均行尿常规和尿培养检查,术前尿常规检查白细胞 $23 \sim 1\ 340$ 个/ μl ,平均 (300.6 ± 265.7) 个/ μl ,3例亚硝酸盐阳性。尿培养结果显示3例为大肠埃希菌,1例为肺炎克雷伯菌。对于术前尿培养为阳性或亚硝酸盐阳性的患儿,术前使用静脉抗生素2~5 d,根据尿培养结果选择敏感抗生素,经验用药选择磷霉素,如感染严重可选择美罗培南,并且连续复查尿培养和亚硝酸盐直到结果为阴性。23例患儿术前2周留置4.7F双J管,拟行单纯Microperc手术和术前肾积水感染需留置双J管,Microperc+PCNL手术可在术中放置双J管。

1.2 手术设备

B超机、钬激光机、可视化穿刺设备(POLY公司);筋膜扩张器、18G穿刺针(尾部侧面可接冲洗管)、4.8Fr工作通道鞘、8Fr工作通道鞘、三通道适配器、可视肾镜成像系统、12Fr可剥皮鞘(COOK公司)。

1.3 手术方法

Microperc组:均采用气管插管全麻,患儿取俯卧位,使用小儿充气温毯,手术室温度调整为 25°C ,用预热为 36°C 的碘伏消毒术野。首先留置8~10Fr尿管,保持尿液引流通畅。B超引导下可视穿刺设备对目标肾盏行经皮肾穿刺建立操作通道。组装可视穿刺设备,将可视穿刺光纤(POLY公司)置入18G穿刺针内,镜头在穿刺针内,距针尖1~2 mm。将18G穿刺针置入4.8Fr工作通道鞘,微型肾镜另一端连接冷光源及成像系统,选取第12肋下缘最接近目标肾盏的位置为穿刺点。当穿刺针尖抵住皮肤后,超声屏幕上可显示出穿刺针位置及拟定穿刺方向。穿刺过程中需要自18G穿刺针侧面连接带有延长管的20 ml注射器,必要时推注生理盐水以观察前端组织结构。通过肾镜监

视器可以观察到穿刺针尖端最终进入目标肾盏,调整针尖方向观察结石。退出 18G 穿刺针,工作通道鞘尾部安装三通道适配器并连接 20 ml 注射器、可视穿刺光纤及 200 μm 钬激光光纤,碎石功率为 20 W(0.8 J/25 Hz),粉末化碎石。术后留置导尿管 1~2 d,术后 1 d 复查 KUB,了解结石粉碎、排出情况及双 J 管位置。

Microperc+PCNL 组:术前准备及利用可视化穿刺设备进行肾穿刺的过程同上。此时可先采用 200 μm 钬激光光纤进行碎石,如果发现结石体积过大,结石硬度高或结石碎块难以排出,可改为 Microperc+PCNL 手术以提高碎石效率。在 4.8Fr 工作通道内留置加硬导丝,采用 8Fr 及 12Fr 筋膜扩张器扩张通道至 12Fr,沿导丝置入 12Fr 剥皮鞘。采用 8Fr 工作通道鞘,工作通道鞘尾部安装三通道适配器并连接水泵、可视穿刺光纤及 550 μm 钬激光光纤,碎石功率为 30 W(1.0 J/30 Hz),粉末化碎石,从 12Fr 通道冲出残石。术毕留置 10Fr 肾造瘘管。

2 结果

29 例患儿 38 侧结石共行 34 次手术。其中双侧结石一期清空结石 7 例,二次手术清空 2 例;单侧结石一期清空结石 17 例,二次手术清空 3 例。本研究仅分析首次手术碎石数据,不对二期清石手术进行统计。

Microperc 组手术时间 10~110 min,平均(41.8 $\pm$ 25.6) min;术后血色素下降(1.10 $\pm$ 1.90) g/dl;冲洗液用量(240 $\pm$ 294) ml;术后住院时间(43.0 $\pm$ 15.4) h。Microperc+PCNL 组手术时间 15~120 min,平均(66.4 $\pm$ 33.8) min;术后血色素下降(1.85 $\pm$ 1.39) g/dl;冲洗液用量(3 200 $\pm$ 2 374) ml;术后住院时间(68.5 $\pm$ 31.7) h。两组均无输血病例。

术后第 2 天复查 B 超评价清石率, Microperc 组完全清石率达 77.2%, Microperc+PCNL 组完全清石率达 71.4%。采用 Sinha 等^[1]的 Clavien 分级系统评价并发症。Microperc 组出现发热 5 例(Clavien grade I),需要升级抗生素 2 例(Clavien grade II)。Microperc+PCNL 组出现发热 1 例(Clavien grade I),无其他并发症发生。

3 讨论

婴幼儿结石的病因有很多,包括遗传代谢因素、解剖异常、感染因素、饮食营养因素等。虽然发病率较低,但结石复发率高,对肾功能的损害较大,需要引起重视。国内外对于 3 岁以下婴幼儿肾结石手术治疗的报道较少。近年来我院率先采用输尿管软镜治疗婴幼儿肾结石,取得了较好的疗效,但也遇到一些问题^[2]。由于婴幼儿输尿管直径细,

尽管术前 2 周进行了支架管预扩张,但是术中不能放置输尿管软镜鞘,输尿管软镜进入输尿管后仍然面临灌注液回流不畅、肾脏内压力过高的问题。个别患儿出现了灌注液外渗和感染的问题。

儿童经皮肾镜的清石率可以达到 85% 以上,常见的并发症包括出血、脓毒症和周围器官的损伤。Gunes 等^[3]认为对于学龄前儿童应用成人器械行经皮肾镜手术可以显著增加并发症的发生率。Unsal 等^[4]通过比较不同年龄段的儿童经皮肾镜手术并发症发生率得出结论,认为对于学龄前儿童应该采用更细的通道以减少并发症。

2011 年 Bader 等^[5]首先报道了应用可视化穿刺系统进行经皮肾镜碎石的经验。Caballero-Romeu 等^[6]将可视化穿刺系统用于儿童输尿管镜检查和碎石也取得了良好的效果。可见可视化穿刺系统由于其外径纤细,有效克服了传统手术器械在婴幼儿手术中的局限性。Dede 等^[7]报道应用可视化穿刺治疗 2 岁以下儿童肾结石的一期清石率为 83.8%。该报道认为 Microperc 是治疗婴幼儿肾结石的首选方法,能够降低并发症的发生率,而且具有良好的清石效果。Dundar 等^[8]比较了 Microperc 和 Mini-PCNL 在儿童肾结石中的治疗效果。发现两组手术方式清石率相似。Microperc 在出血量、住院天数和手术时间方面具有明显优势。Karatag 等^[9]也进行了类似的研究,发现 Microperc 和 Mini-PCNL 2 种手术方式清石率相似,但 Microperc 在出血量、住院天数和手术时间方面具有明显优势。因此认为 Microperc 更适用于儿童肾结石的治疗。Baş 等^[10]比较了 Microperc 和逆行输尿管软镜治疗儿童肾结石的效果,发现两组清石率和并发症发生率相似。但该研究的儿童平均年龄为 5.6 岁,而本次研究为 3 岁以下婴幼儿,因此我们认为 Microperc 在婴幼儿患者中更具有优势。

可视化穿刺系统的出现给我们带来了新的希望,既避免了经皮肾镜所造成的肾脏损伤,也避免了输尿管软镜造成的肾脏内压力过高问题^[11]。我们认为,对于 3 岁以下婴幼儿采用可视化穿刺系统治疗肾脏结石更加安全。由于同样采用了 200 μm 钬激光光纤,碎石效率与输尿管软镜相当。

婴幼儿器官功能尚未发育成熟,我们总结围手术期的注意事项有如下几条。术前注意事项:①术前行尿常规和尿培养检查,术前静脉应用抗生素控制感染;②术前 2 周放置双 J 管扩张输尿管并充分引流结石近端尿液。术中注意事项:①尽量缩短手术时间,尽量不超过 1 h。②尽量减少灌注液体用量。采用 4.8Fr 工作鞘时手动推水,在保持视野清晰的情况下间断推水。手术时要保持灌注液引流通畅,如引流不畅,需要立即暂停手术并寻找原因。

引流不畅需扩张通道至 12Fr 或再穿刺 1 条 4.8Fr 通道用于引流。③注意患儿保温。灌注液会迅速带走患儿体内热量,因此需使用恒温灌注液。术中使用体温监测仪、温毯、热风机等各种保温措施是非常必要的,调节室温设置和头部的保温亦是重要的环节。④对于激光能量的控制,尽量选择高频低能,我们使用的能量最大不超过 20 W,以减轻黏膜损伤并达到充分粉末化结石。术后注意事项:①及时更换被褥,避免患儿躺在湿冷的被褥上;②若术后患儿发热,不要过早拔除导尿管;③一旦患儿发热,应分析原因,保持尿液引流通畅,及时升级抗生素和降温治疗。

在手术操作过程中,我们也会遇到一些问题:①如果结石最大直径 >2 cm 或结石质地坚硬难以粉碎,此时可能会导致手术时间过长或者残留结石过大难以取出,可以沿 4.8Fr 工作鞘置入 3Fr 导丝,沿导丝逐级扩张通道至 12Fr,置入 12Fr 剥皮鞘。此时可将 4.8Fr 外径的工作鞘换成 8Fr 工作鞘,内置 550 μm 光纤进行碎石。术后此通道需留置 10Fr 硅胶肾造瘘管。Dağgüllü 等^[12]发明了微鞘法,采用 14G 套管针为外鞘,内置入 4.8Fr 工作通道鞘进行碎石,有效降低了肾内压力,解决了输尿管不畅的问题。②如果结石多发,1 条穿刺通道难以全部解决,可以采用多通道穿刺碎石。我们一般会采用 1 条 12Fr 通道,联合多条 4.8Fr 通道的办法。由于 4.8Fr 通道对于肾脏创伤很小,我们最多穿刺 4 条 4.8Fr 通道。③如果 4.8Fr 通道在碎石过程中出现推水阻力增加,可能是由于结石碎屑堵塞输尿管引起肾内压力增高所致,此时可再利用 4.8Fr 可视穿刺针建立第 2 条通道,这样 4.8Fr 通道可以作为引流使用,有效降低肾内压力。

与经皮肾镜相比,可视化穿刺具有以下优点:①穿刺通道细,损伤小,出血风险低;②穿刺过程可在直视下操作,准确性提高;③术后无需留置肾造瘘管,患儿痛苦小、恢复快;④灌注液用量少,对内环境影响小。与输尿管软镜相比,可视化穿刺的优点包括:①灌注液可以自输尿管流出,引流较输尿管软镜更为通畅;②术中引流通畅,可降低发热和尿外渗等并发症的发生率;③对于肾下盏结石的处理更方便。

但是此方法也有其不足之处:①可视穿刺针视野较小加之儿童肾脏内空间狭小,对于无积水肾结石,有时穿刺针不易准确进入目标盏,需要多次穿刺。②可视针鞘内径细,只能采用 200 μm 光纤,对于硬度较高的结石碎石效率低。此时可选择扩张通道的方法提高碎石效率。③尽管术前进行输尿管预扩张,但有些患儿术中出现灌注液引流不畅的问题,术后发热比例仍较高。

综上所述,可视化穿刺系统由于其外径纤细,适合婴幼儿肾结石的治疗。Microperc 相对于传统经皮肾镜碎石手术更加微创,手术时间更短,安全性更高,值得我们大力推广和普及。

[参考文献]

- 1 Sinha R K, Mukherjee S, Jindal T, et al. Evaluation of stone-free rate using Guy's Stone Score and assessment of complications using modified Clavien grading system for percutaneous nephro-lithotomy [J]. Urolithiasis, 2015, 43(4): 349-353.
- 2 李钧,肖荆,陈恒润,等.输尿管软镜钬激光碎石术治疗儿童和婴幼儿上尿路结石:单中心 92 例经验总结[J]. 中华泌尿外科杂志, 2016, 37(11): 851-854.
- 3 Gunes A, Yahya Ugras M, Yilmaz U, et al. Percutaneous nephrolithotomy for pediatric stone disease-our experience with adult-sized equipment [J]. Scand J Urol Nephrol, 2003, 37(6): 477-481.
- 4 Unsal A, Resorlu B, Kara C, et al. Safety and efficacy of percutaneous nephrolithotomy in infants, preschool age, and older children with different sizes of instruments [J]. Urology, 2010, 76(1): 247-252.
- 5 Bader M J, Gratzke C, Seitz M, et al. The "all-seeing needle": initial results of an optical puncture system confirming access in percutaneous nephrolithotomy [J]. Eur Urol, 2011, 59(6): 1054-1059.
- 6 Caballero-Romeu J P, Budia-Alba A, Galan-Llopis J A, et al. Microureteroscopy in Children: Two First Cases [J]. J Endourol Case Rep, 2016, 2(1): 44-47.
- 7 Dede O, Sancaktutar A A, Baş O, et al. Micro-percutaneous nephrolithotomy in infants: a single-center experience [J]. Urolithiasis, 2016, 44(2): 173-177.
- 8 Dundar G, Gokce G, Gokcen K, et al. Microperc Versus Miniperc for Treatment of Renal Stones Smaller Than 2 cm in Pediatric Patients [J]. Urol J, 2016, 13(5): 2829-2832.
- 9 Karatag T, Tepeler A, Silay M S, et al. A Comparison of 2 Percutaneous Nephrolithotomy Techniques for the Treatment of Pediatric Kidney Stones of Sizes 10-20 mm: Microperc vs Miniperc [J]. Urology, 2015, 85(5): 1015-1018.
- 10 Baş O, Dede O, Aydogmus Y, et al. Comparison of Retrograde Intrarenal Surgery and Micro-Percutaneous Nephrolithotomy in Moderately Sized Pediatric Kidney Stones [J]. J Endourol, 2016, 30(7): 765-770.
- 11 周密,俞蔚文,何翔,等.可视穿刺联合球囊扩张 PCNL 治疗无积水肾结石的应用体会 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2018, 33(2): 101-103.
- 12 Dağgüllü M, Utangaç M M, Dede O, et al. Micro-percutaneous nephrolithotomy in the treatment of pediatric nephrolithiasis: A single-center experience [J]. J Pediatr Surg, 2016, 51(4): 626-629.

(收稿日期:2017-12-27)