

# 无管化微通道 PCNL 的初期临床研究\*

蔡国烽<sup>1</sup> 邓君鹏<sup>1</sup> 阙宏亮<sup>1</sup> 李权<sup>1</sup> 谢建军<sup>1</sup> 曹文舟<sup>1</sup> 沈华<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨无管化微通道经皮肾镜取石术(mPCNL)治疗上尿路结石的疗效性及安全性。方法:选取我院 2018 年 9 月—2019 年 12 月 100 例上尿路结石病例,根据手术方案不同分为无管化 mPCNL(观察组)与标准 mPCNL(对照组)两组,每组各 50 例。研究比较两组手术相关指标、术后疼痛、术后并发症发生率及术后住院相关指标。结果:两组患者年龄、性别、结石直径和部位、基础疾病等一般临床资料比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。观察组相比对照组的手术时间 $[(61.57\pm 4.52)\text{ min vs. } (64.27\pm 5.21)\text{ min}]$ 、术后尿管留置时间 $[(3.10\pm 0.71)\text{ d vs. } (4.17\pm 1.68)\text{ d}]$ 、术后住院时间 $[(3.73\pm 0.94)\text{ d vs. } (5.00\pm 1.84)\text{ d}]$ 均明显缩短,并且住院费用也比对照组减少 $[(21\ 469.76\pm 2\ 940.37)\text{ 元 vs. } (24\ 384.67\pm 3\ 307.71)\text{ 元}]$ ,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。观察组患者术后第 1 天的 VAS 评分比对照组低 $[(2.53\pm 0.68)\text{ 分 vs. } (3.97\pm 0.77)\text{ 分}]$ ,术后镇痛药物使用率也较对照组低,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。而两组的手术相关指标及术后并发症发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论:无管化 mPCNL 治疗上尿路结石是安全有效的手术方式,具有减少术后疼痛、缩短住院时间及降低住院费用等优势。

**[关键词]** 无管化;微通道经皮肾镜取石术;上尿路结石

**DOI:**10.13201/j.issn.1001-1420.2021.04.006

**[中图分类号]** R69 **[文献标志码]** A

## Initial clinical study on tubeless microchannel PCNL

CAI Guofeng DENG Junpeng QUE Hongliang LI Quan XIE Jianjun  
CAO Wenzhou SHEN Hua

(Department of Urology, Affiliated Suzhou Hospital of Nanjing Medical University, Suzhou, Jiangsu, 215000, China)

Corresponding author: SHEN Hua, E-mail: shenhua780@163.com

**Abstract Objective:** To investigate the efficacy and safety of tubeless microchannel percutaneous nephrolithotomy (mPCNL) in the treatment of upper urinary calculi. **Methods:** From Sep. 2018 to Dec. 2019, 100 cases of upper urinary calculi in our hospital were selected. According to the different operation plans, they were divided into two groups: the tubeless mPCNL (observation group) and the standard mPCNL (control group). Each group had 50 cases. The operation related indexes, postoperative pain, postoperative complications and hospitalization related indexes of the two groups were compared with each other. **Results:** There was no significant difference in general clinical data of age, gender, stone diameter or location, basic diseases between the two groups ( $P>0.05$ ). The operation time $[(61.57\pm 4.52)\text{ min vs. } (64.27\pm 5.21)\text{ min}]$ , the indwelling time  $[(3.10\pm 0.71)\text{ d vs. } (4.17\pm 1.68)\text{ d}]$  and the postoperative hospitalization time $[(3.73\pm 0.94)\text{ d vs. } (5.00\pm 1.84)\text{ d}]$  were shorter in observation group than those in control group ( $P<0.05$ ), and the hospitalization cost $[(21\ 469.76\pm 2\ 940.37)\text{ yuan vs. } (24\ 384.67\pm 3\ 307.71)\text{ yuan}]$  was also significantly lower in observation group compared with control group ( $P<0.05$ ). Furthermore, the pain score of first day after operation in observation group was lower than that in control group $[(2.53\pm 0.68)\text{ vs. } (3.97\pm 0.77)]$ , in that case the utilization rate of analgesic drugs in observation group was also lower than that in control group ( $P<0.05$ ). However, there was no significant difference in operation related indexes or postoperative complications between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion:** Tubeless mPCNL is a safe and effective method for the treatment of upper urinary calculi, which has the advantages of reducing postoperative pain, shortening hospital stay and reducing hospital costs.

**Key words** tubeless; microchannel percutaneous nephrolithotomy; upper urinary calculi

尿路结石作为一种常见的泌尿系统疾病,其发病率在 1%~20% 不等,并且发达国家比发展中国家相对较高<sup>[1]</sup>。若尿路结石处理不及时,可引起肾功能损害,对患者健康有很大影响,导致肾脏萎缩

甚至肾脏无功能。随着泌尿外科微创手术的发展,对于尿路结石的治疗已经发生了巨大的变化。经皮肾镜取石术(percutaneous nephrolithotomy, PCNL)作为泌尿外科一项重要的进步,已经成为肾结石和输尿管上段结石的首选治疗方法<sup>[2]</sup>。随着碎石设备和内镜设备的改进,PCNL 产生出 2 种发展趋势,一是微创化<sup>[3]</sup>,即通过更细的穿刺通道,

\*基金项目:苏州市医学重点学科项目(No:Szxk201810)

<sup>1</sup>南京医科大学附属苏州医院泌尿外科(江苏苏州,215000)

通信作者:沈华,E-mail:shenhua780@163.com

使肾脏损伤更小;二是无管化<sup>[4]</sup>,通过术后有选择性地不置肾造瘘管,避免置管给患者带来的疼痛不适。自从 Bellman 等<sup>[5]</sup>在 1997 年首次引入无管化 PCNL 以来,这种外科手术方式就得到了广泛的关注。我院已开始应用输尿管镜行微通道经皮肾镜取石术(microchannel percutaneous nephrolithotomy, mPCNL),取得不错的效果。PCNL 术后不置肾造瘘管可以被认为是无管化 PCNL,我院在 mPCNL 手术的基础上开始开展术后不置肾造瘘管,即无管化 mPCNL。本研究选取 100 例上尿路结石患者,通过对比无管化 mPCNL 与标准

mPCNL 治疗上尿路结石的效果,提供临床结果与经验,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

选取我院 2018 年 9 月—2019 年 12 月 100 例上尿路结石患者作为此次研究对象,根据手术方案不同分为无管化 mPCNL(观察组)与标准 mPCNL(对照组)两组,每组各 50 例。两组患者年龄、性别、结石直径和部位、基础疾病等一般临床资料均具有可比性,见表 1。

表 1 两组患者一般临床资料

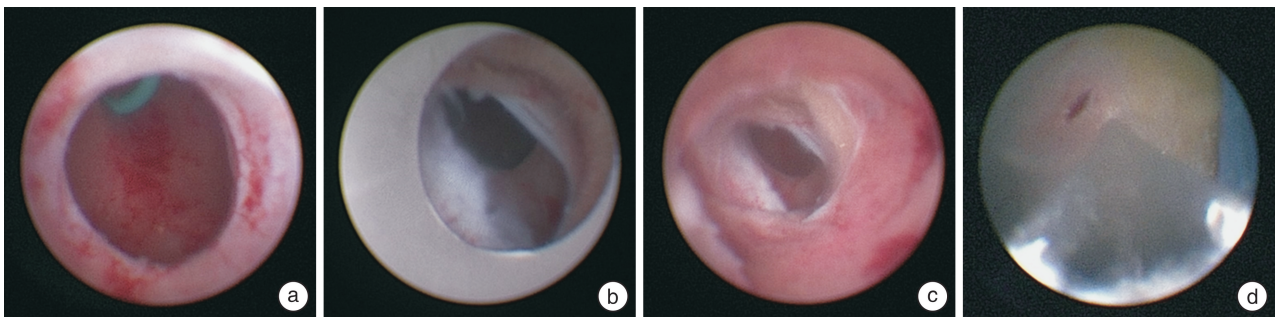
项目	观察组(n=50)	对照组(n=50)	t / $\chi^2$	P
男/女	29/21	31/19	0.167	0.683
年龄/岁	52.20±12.18	52.57±13.40	-0.111	0.912
年龄分级(成年/老年)	30/20	31/19	0.042	0.838
结石直径/cm	2.16±0.33	2.28±0.40	-1.262	0.212
结石部位(肾盂/输尿管上段)	18/32	24/26	1.478	0.224
是否糖尿病(是/否)	11/39	14/36	0.480	0.488
是否高血压病(是/否)	8/42	10/40	0.271	0.603

纳入标准:经 CT 诊断为单纯肾盂结石或输尿管上段结石;结石远端无输尿管狭窄等梗阻因素;结石数量 $\leq 4$ 个,结石最大直径 $\leq 3$ cm;术中未见明显出血及集合系统穿孔。排除标准:肾脏积水严重;术中见肾盂积脓;孤立肾患者;复杂性结石如铸型结石等;需要 $\geq 2$ 个穿刺通道;患者尿路感染症状严重;碎石时间 $\geq 2$ h。

### 1.2 手术方法

所有患者的手术均由同一个医生团队进行。手术患者气管插管全身麻醉,先取截石位,输尿管镜下沿斑马导丝将 F6 输尿管导管逆行插入患侧输尿管内直达肾盂,并与输尿管固定。取俯卧位,腹部垫高,隆起腰背部,保持一定张力。在 B 超引导下穿刺针穿刺进入目标肾盏,确定穿刺针位于集合

系统后,置入导丝。依次使用筋膜扩张鞘扩张通道至 F16 或 F18,输尿管镜进入肾盏、肾盂,灌注泵持续冲洗,保持术野清晰,结石予气压弹道或钬激光击碎后冲出肾脏。经镜检及 B 超确定结石取尽后,患侧输尿管留置 F6 双 J 管,缝合切口。对照组常规留置 F14 肾造瘘管并固定。观察组取石检查后,改低压灌注,沿镜鞘退镜继续检查,边退镜边观察穿刺通道无明显活动性出血,直至退至切口(图 1),直接缝合切口,不置肾造瘘管(图 2),纱布覆盖局部加压粘贴。所有患者术后次日晨复查血常规+C 反应蛋白、生化全套;于术后第 1 天在专科护士指导下填写疼痛视觉模拟评分(VAS 评分),诉疼痛明显者给予使用镇痛药;术后 1~2 d 复查 KUB。



a.肾盂肾盏未见结石残留;b.沿镜鞘退镜检查穿刺通道;c.通道未见活动性出血;d.输尿管镜退至切口外。

图 1 输尿管镜检查



图 2 观察组图

1.3 研究指标

①比较两组手术相关指标,包括手术时间、结石清除率、术后血红蛋白变化值、白蛋白变化值,白细胞和中性粒细胞变化值,肌酐、尿素氮变化值,C反应蛋白变化值;②比较两组术后疼痛评分及术后镇痛要求的差异,术后疼痛评分以VAS评分评估,共0~10分,0分为无疼痛,10分为疼痛剧烈,难以耐受;③比较两组术后并发症发生率,包括发热、出血、尿液渗漏等;④比较两组术后住院相关指标,包括术后尿管留置时间、术后住院时间及住院医疗费用等。

1.4 统计学方法

SPSS 24.0 统计分析数据,计量资料(手术相

关指标、术后疼痛程度评分和术后住院相关指标等)用  $\bar{x} \pm s$  表示,采用  $t$  检验;计数资料(术后并发症发生率及术后镇痛药物使用率)用例(%)表示,比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

本临床研究中,100 例患者手术均顺利完成,其中对照组有 1 例患者术后出现活动性出血,及时行 DSA 下肾动脉栓塞术治疗后恢复。我们发现观察组相比对照组,手术时间[(61.57 ± 4.52) min vs. (64.27 ± 5.21) min]、术后尿管留置时间[(3.10 ± 0.71) d vs. (4.17 ± 1.68) d]、术后住院时间[(3.73 ± 0.94) d vs. (5.00 ± 1.84) d]均明显缩短,并且住院费用[(21 469.76 ± 2 940.37) 元 vs. (24 384.67 ± 3 307.71) 元]也相对减少,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。此外,观察组患者术后第 1 天的 VAS 评分比对照组低[(2.53 ± 0.68) 分 vs. (3.97 ± 0.77) 分],术后镇痛药物使用率也较对照组低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。而两组术后血红蛋白变化值、白蛋白变化值、白细胞和中性粒细胞变化值、肌酐和尿素氮变化值、C 反应蛋白变化值等手术相关指标比较差异无统计学意义;同时,两组手术在结石清除率上也无明显差异;PC-NL 术后主要并发症,如出血、发热、尿液渗漏等情况,两组之间也无显著差异,见表 2。

表 2 两组患者手术及术后相关指标比较

例(%),  $\bar{x} \pm s$

项目	观察组(n=50)	对照组(n=50)	t / $\chi^2$	P
手术时间/min	61.57 ± 4.52	64.27 ± 5.21	-2.146	0.036
术后尿管留置时间/d	3.10 ± 0.71	4.17 ± 1.68	-3.197	0.003
术后住院时间/d	3.73 ± 0.94	5.00 ± 1.84	-3.357	0.002
住院费用/元	21 469.76 ± 2 940.37	24 384.67 ± 3 307.71	-3.607	0.001
血红蛋白变化值/(g · L <sup>-1</sup> )	-15.53 ± 9.24	-18.53 ± 13.82	0.989	0.327
白细胞变化值/(×10 <sup>9</sup> · L <sup>-1</sup> )	4.05 ± 2.58	3.91 ± 3.20	0.182	0.856
中性粒细胞变化值/(×10 <sup>9</sup> · L <sup>-1</sup> )	4.28 ± 2.51	4.25 ± 3.14	0.050	0.960
白蛋白变化值/(g · L <sup>-1</sup> )	-8.26 ± 3.12	-9.24 ± 3.39	1.173	0.245
肌酐变化值/(μmol · L <sup>-1</sup> )	-3.46 ± 13.86	-5.84 ± 14.43	0.650	0.518
尿素氮变化值/(mmol · L <sup>-1</sup> )	0.50 ± 2.08	-0.32 ± 2.29	1.445	0.154
C 反应蛋白变化值/(mg · L <sup>-1</sup> )	9.53 ± 18.58	3.27 ± 24.20	1.124	0.266
术后第 1 天 VAS 评分/分	2.53 ± 0.68	3.97 ± 0.77	-7.664	0.001
术后使用止痛药	6(12)	15(30)	4.882	0.027
术后出血行 DSA 栓塞治疗	0	1(2)	—	1.000
术后发热(T ≥ 38℃)	6(12)	8(16)	0.332	0.564
术后尿液渗漏	5(10)	6(12)	0.102	0.749
结石清除	3(94)	2(96)	—	1.000

### 3 讨论

PCNL 是目前治疗肾及输尿管上段较大结石的主要手术方法<sup>[6]</sup>。在 PCNL 结束时留置肾造瘘管已经成为手术的一个组成部分,具有保证足够的引流、填塞性止血的作用,若术后结石残留,则可进行二次手术,并防止尿液外渗<sup>[7]</sup>。然而,肾造瘘管也可能引起一些明显的术后不适和疼痛,延长住院时间以及增加住院费用等。1984 年 Wickham 最先提出无管化的概念,但由于当时多数学者认为其风险较大,无管化的发展受到很大限制。近年来无管化的可行性研究逐渐增多,无管化 PCNL 得到了广泛的普及,PCNL 术后不留置肾造瘘管可以被认为无管化 PCNL。我院在 mPCNL 手术的基础上开展术后不留置肾造瘘管,即无管化 mPCNL。

在本研究中,我们发现观察组的平均手术时间要少于对照组,这可能与标准组术后留置肾造瘘管所需时间有关。因为无管化 mPCNL 术后避免了拔除肾造瘘管这一过程,故术后伤口恢复更快,并且带来术后尿管留置时间和术后住院时间明显减少。在标准 mPCNL 使用肾造瘘管,不仅需要额外的拔管程序和拔管的风险,而且会导致更多的术后疼痛等不适,从而使患者主观的镇痛需求增加。肾造瘘管引起相关的疼痛是标准 mPCNL 患者术后最常见的临床症状<sup>[8]</sup>。多项研究表明<sup>[9-10]</sup>,标准 mPCNL 术后患者疼痛感增加,术后镇痛需求明显增加。因此,通过对患者实施无管化 mPCNL,可以显著改善患者术后的疼痛状况,并减少术后止痛药的使用。减少术后疼痛、较短的术后住院时间、较少的住院费用,这正是本研究无管化 mPCNL 的优点。

两组患者的结石清除率大致相等,可能是因为两组患者术前一般临床资料均具有可比性,而结石清除率与结石各种特征<sup>[11]</sup>和肾脏解剖有关。PCNL 术后主要并发症为出血、发热、尿液渗漏等。无管化 mPCNL 术后早期最严重的并发症是从经皮穿刺通道主动性出血,有研究表明使用止血基质可以有助于微通道的密封,防止术后早期从经皮通道大量出血以及降低肾旁间隙中尿液外渗的风险<sup>[12]</sup>。我们发现此研究两组患者的结石清除率及术后并发症并无显著差异。这些表明无管化 mPCNL 具有与标准 mPCNL 相同的疗效性和安全性。近年来随着对无管化 mPCNL 的深入研究,其手术适应证已明显拓宽,多项研究<sup>[13-15]</sup>均证实了无管化 mPCNL 对于治疗肾结石和输尿管上段结石的有效性及安全性,通过对患者的选择,有望实现日间手术的可能<sup>[16]</sup>。

随着现代泌尿微创技术的发展,无管化 mPCNL 在国内外获得了广大的认可。尽管无管化 mPCNL 具有许多优点,但它仍然有一些局限性,

我们认为主要是其手术指征的准确把握。目前,无管化 mPCNL 的适应证尚无统一的标准,我们结合手术经验以及参考文献总结如下:①结石直径 $\leq 3$  cm;单一通道;②无明显残留结石;③远端无狭窄、梗阻等情况;④肾皮质厚度较好;无明显感染、出血<sup>[17-18]</sup>。此外,是否使用肾造瘘管还是取决于手术医生的经验和临床判断<sup>[17]</sup>。

综上所述,无管化 mPCNL 在治疗选择性上尿路结石患者方面不仅是一种安全有效的手术方式,而且具有减少术后疼痛、缩短住院时间及降低住院费用等优势,在临床中值得推广与应用。因本研究具有一定的未纳入标准,且研究样本量不是很多,临床上还需扩大样本量、完善评价指标、延长随访时间来进一步研究探讨无管化 mPCNL。

### 参考文献

- [1] Türk C, Petrik A, Sarica K, et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis [J]. Eur Urol, 2016, 69(3):475-482.
- [2] Geraghty RM, Jones P, Somani BK. Worldwide Trends of Urinary Stone Disease Treatment Over the Last Two Decades: A Systematic Review [J]. J Endourol, 2017, 31(6):547-556.
- [3] Thapa BB, Niranjana V. Mini PCNL Over Standard PCNL: What Makes it Better? [J]. Surg J (NY), 2020, 6(1):e19-e23.
- [4] Xun Y, Wang Q, Hu H, et al. Tubeless versus standard percutaneous nephrolithotomy: an update meta-analysis [J]. BMC Urol, 2017, 17(1):102.
- [5] Bellman GC, Davidoff R, Candela J, et al. Tubeless percutaneous renal surgery [J]. J Urol, 1997, 157(5):1578-1582.
- [6] Conort P, Doré B, Saussine C, et al. Guidelines for the urological management of renal and ureteric stones in adults [J]. Prog Urol, 2004, 14(6):1095-1102.
- [7] Lee JY, Jeh SU, Kim MD, et al. Intraoperative and postoperative feasibility and safety of total tubeless, tubeless, small-bore tube, and standard percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and network meta-analysis of 16 randomized controlled trials [J]. BMC Urol, 2017, 17(1):48.
- [8] Abbott JE, Deem SG, Mosley N, et al. Are we fearful of tubeless percutaneous nephrolithotomy? Assessing the need for tube drainage following percutaneous nephrolithotomy [J]. Urol Ann, 2016, 8(1):70-75.
- [9] Aghamir SM, Modaresi SS, Aloosh M, et al. Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy for upper pole renal stone using subcostal access [J]. J Endourol, 2011, 25(4):583-586.
- [10] Kumar S, Singh S, Singh P, et al. Day care PNL using 'Santosh-PGI hemostatic seal' versus standard PNL: A randomized controlled study [J]. Cent European J Urol, 2016, 69(2):190-197.
- [11] Kokov D, Manka L, Beck A, et al. Only Size Matters

- in Stone Patients: Computed Tomography Controlled Stone-Free Rates after Mini-Percutaneous Nephrolithotomy[J]. *Urol Int*, 2019, 103(2): 166-171.
- [12] Merinov DS, Gurbanov SS, Artemov AV, et al. Prevention of bleeding during tubeless percutaneous nephrolithotomy[J]. *Urologiia*, 2019, (4): 38-43.
- [13] Minami T, Yamana H, Matsui H, et al. Postoperative Outcomes after Tubeless, Totally Tubeless, Standard, and Standard with Ureteral Stent Percutaneous Nephrolithotomy: A Nationwide Retrospective Study in Japan[J]. *Urol Int*, 2020, 104(5-6): 445-451.
- [14] Pimentel Torres J, Oliveira JN, Morais N, et al. Efficacy and safety of renal drainage options for percutaneous nephrolithotomy [J]. *Minerva Urol Nefrol*, 2020, 72(5): 629-636.
- [15] Borges CF, Fregonesi A, Silva DC, et al. Systematic Review and Meta-Analysis of Nephrostomy Placement Versus Tubeless Percutaneous Nephrolithotomy [J]. *J Endourol*, 2010, 24(11): 1739-1746.
- [16] Wu X, Zhao Z, Sun H, et al. Day-surgery percutaneous nephrolithotomy: a high-volume center retrospective experience[J]. *World J Urol*, 2020, 38(5): 1323-1328.
- [17] Tirtayasa P, Yuri P, Birowo P, et al. Safety of tubeless or totally tubeless drainage and nephrostomy tube as a drainage following percutaneous nephrolithotomy: A comprehensive review[J]. *Asian J Surg*, 2017, 40(6): 419-423.
- [18] Liu M, Huang J, Lu J, et al. Selective tubeless minimally invasive percutaneous nephrolithotomy for upper urinary calculi[J]. *Minerva Urol Nefrol*, 2017, 69(4): 366-371.

(收稿日期: 2020-07-16)

(上接第 275 页)

- [6] Sun YH, Gao XF, Zhou T, et al. 70 W holmium: yttrium-aluminum-garnet laser in percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi[J]. *J Endourol*, 2009, 23(10): 1687-1691.
- [7] Aldoukhi AH, Ghani KR, Hall TL, et al. Thermal Response to High-Power Holmium Laser Lithotripsy. [J]. *Journal of endourology*, 2017, 31(12): 1308-1312.
- [8] Chen S, Zhu L, Yang S, et al. High-vs Low-power Holmium Laser Lithotripsy: A Prospective, Randomized Study in Patients Undergoing Multittract Minipercutaneous Nephrolithotomy [J]. *Urology*, 2012, 79(2): 297.
- [9] 赖德辉, 盛明, 李名钊, 等. 负压清石鞘在经皮肾镜治疗结石梗阻性脓肾中的应用[J/OL]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2019, 13(1): 15-19.
- [10] 梁健, 李逊, 徐桂彬, 等. 经皮肾镜碎石取石术联合负压吸引治疗肾结石的 Meta 分析[J/OL]. *中华腔镜泌尿外科杂志(电子版)*, 2019, 13(6): 400-404.
- [11] Song L, Chen Z, Liu T, et al. The application of a patented system to minimally invasive percutaneous nephrolithotomy[J]. *J Endourol*, 2011, 25(8): 1281-1286.
- [12] El-Nahas AR, Elshal AM, El-Tabey NA, et al. Percutaneous nephrolithotomy for staghorn stones: a randomised trial comparing high-power holmium laser versus ultrasonic lithotripsy[J]. *BJU Int*, 2016, 118(2): 307-312.

(收稿日期: 2020-07-25)