

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.33.011

小儿微创经皮肾镜术后残留结石的危险因素分析*

李九智¹, 李 循¹, 黄俊兰², 文 彬^{1△}

(1. 新疆维吾尔自治区人民医院泌尿中心一科, 乌鲁木齐 830001;

2. 安徽省蚌埠市第一人民医院泌尿外科 233000)

[摘要] **目的** 研究分析导致小儿微创经皮肾镜(MPCNL)术后结石残留的相关危险因素。**方法** 收集 2009 年 1 月至 2014 年 11 月在新疆维吾尔自治区人民医院泌尿外科行 MPCNL 治疗的患儿 240 例, 根据 I 期净石率分为结石清除组(202 例)和结石残留组(38 例), 对两组间可能影响 MPCNL 术后结石残留的危险因素进行统计学分析, 找出影响结石残留的危险因素。**结果** 240 例接受 MPCNL 治疗的患儿, 首次净石率为 84.2%(202/240)。单因素分析发现结石位置($P=0.001$)、结石大小($P=0.014$)、结石数目($P=0.005$)与患儿 MPCNL 术后首次净石率有显著相关性, 而患儿年龄、性别、患侧、肾积水程度、尿路刺激症、肾绞痛、血尿、术前感染与 MPCNL 术后结石残留无明显相关性($P>0.05$), 多变量 Logistic 回归分析显示结石位置($OR=2.593$, 95% $CI:1.228\sim5.475$)、结石大小($OR=2.674$, 95% $CI:1.290\sim5.540$)、结石数目($OR=2.397$, 95% $CI:1.145\sim5.019$)与患儿 MPCNL 术后结石残留有显著的相关性。**结论** 结石位置、大小及数目是导致患儿 MPCNL 治疗术后残留结石的重要危险因素, 术前评估患儿病情, 选择合适的治疗方案。

[关键词] 经皮, 肾造口术; 小儿; 尿路结石; 结石残留; 净石率**[中图分类号]** R692.4**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2015)33-4638-03**Risk factors analysis for residual stones after MPCNL for the treatment of upper urinary calculi in pediatric patients***Li Jiuzhi¹, Li Xun¹, Huang Junlan², Wen Bin^{1△}

(1. First Department of Urology Center, Xinjiang Uygur Autonomous Region People's Hospital, Urumqi, Xinjiang 830001, China; 2. Department of Urology, the First People's Hospital of Bengbu City, Bengbu, Anhui 233000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate factors affecting residual stones in pediatric patients with the upper urinary calculi undergoing minimally invasive percutaneous nephrolithotomy(MPCNL) and evaluate MPCNL curative effect before the operation. **Methods** A total of 240 children underwent MPCNL to remove the upper urinary calculi in People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region during the period of January 2009 to November 2014 were analyzed retrospectively. Pediatric patients were divided into two groups by the stone-free rate after the first operation; those who were stone-free after the first operation ($n=202$) as the control group and those who were residual stones($n=38$) as residual stones observation group. Then the clinical data were statistically analyzed and find out risk factors which lead to residual stone. **Results** The stone-free rate after primary MPCNL was 84.2%(202/240). Univariate analysis showed that stone size($P=0.001$), stone location($P=0.014$) and number of stones($P=0.005$) were significant factors which could affect residual stones between the two groups, while did not relate with gender, age, stone side, urinary irritation symptom, hematuria, renal colic, preoperative infection and the degree of hydronephrosis($P>0.05$). Multivariate analysis showed that stone size($OR=2.593$, 95% $CI:1.228-5.475$), stone location($OR=2.674$, 95% $CI:1.290-5.540$) and number of stones($OR=2.397$, 95% $CI:1.145-5.019$) were independent predictors of the surgical outcome. **Conclusion** Stone size, stone location and number of stones are significant factors affecting residual stones in pediatric patients with the upper urinary calculi undergoing MPCNL. According to the the clinical features of pediatric patients, we can chose suitable management of upper urinary tract calculi.

[Key words] nephrolithotomy, percutaneous; children; urinary calculi; residual stones; stone-free rate

上尿路结石患儿因肾脏和集合系统稚嫩、肾脏活动度大、感染风险高、结石残留率高等原因一直被认为是泌尿外科手术治疗的难点。近年来, 随着内镜技术的发展, 微创经皮肾镜(MPCNL)已成为治疗泌尿系结石, 尤其是小儿上尿路结石的首选方式^[1]。然而 MPCNL 与传统手术一样依旧存在术后结石残留。该研究通过对 240 例接受 MPCNL 治疗的患儿临床资料进行回顾性分析, 旨在探讨 MPCNL 治疗小儿上尿路结石的残石率与相关临床指标的关系, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2009 年 1 月至 2014 年 11 月在新疆维吾尔自治区人民医院接受 MPCNL 治疗的 240 例上尿路结石患儿作为研究对象。其中男 135 例, 女 105 例, 年龄 7 个月至 14 岁, 平均(6.85±3.94)岁, 术后随访时间 1~24 个月。纳入标准: 患儿为肾或(和)输尿管上段结石; 患侧尿路无畸形, 无外科开放手术史; 术前明确诊断结石及积水情况; 术后影像学资料明确结石是否清除干净; MPCNL 治疗及随访资料完整。排

除标准:肾脏先天性畸形;肾脏重度积水无功能;术后死亡病例。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 所有患儿术前通过 KUB/IVU、B 超或 CT 检查明确诊断,主要记录以下资料。一般情况:性别、年龄;实验室检查:血常规、尿常规、尿培养、电解质、肝肾功能、血气;临床表现:尿路刺激症状、血尿、肾绞痛等;结石特征:患侧、直径、数目、位置;术后主要并发症:出血、发热、肾绞痛和脓毒血症等。

1.2.2 手术方法 患儿全身麻醉后取截石位,输尿管镜直视下将 F4 或 F5 输尿管导管逆行插入患侧,留置导尿管,持续滴灌 0.9% 氯化钠注射液形成人工肾积水。改俯卧位,垫高腹部,在 B 超定位引导下,穿刺点选择在 12 肋下至 10 肋间腋后线到肩胛线之间的区域,穿刺进入目标盏,置入导丝,在导丝引导下,使用筋膜扩张器将皮肾通道从 8 Fr 逐次扩至 14 Fr 或 16 Fr,输尿管镜进入肾集合系统粉碎结石。术毕留置 5 Fr 双 J 管及 12 Fr 或 14 Fr 肾造瘘管。

1.2.3 术后评价方法 术后 2~5 d 复查 KUB,了解结石清除情况,明确有无残留结石及是否需进一步治疗。“净石”定义为术后 X 线片、B 超或者 CT 检查无残留结石。参考 2014 版《中国泌尿外科疾病诊断治疗指南》,本文采用“净石率”作为疗效评价指标,指术后复查 X 线片、B 超或 CT 检查,并与术前对比,确认“净石”患者数量占有所有研究对象的比率。若不需再次手术,则拔除肾造瘘管,2~4 周拔除双 J 管。如有残留结石,则根据患儿情况行 II 期手术或其他治疗。

1.3 统计学处理 采用 SPSS16.0 对数据进行处理分析,根据收集资料的性质选择合适的单因素分析方法,计量资料采用 *t* 检验或秩和检验 (Mann-Whitney *U*),计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法,多因素分析采用非条件 Logistic 回归。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 治疗效果 本组 240 例上尿路结石患儿均接受 MPCNL 治疗,术中无大出血、水中毒、气胸和腹腔脏器损伤等严重并发症发生。术后 14 例 (5.83%) 患儿出现血红蛋白及红细胞压积下降比较明显。123 例 (51.25%) 患儿术后出现发热,其中 3 例 (1.25%) 患儿出现脓毒血症,经积极抗感染治疗恢复正常。38 例 (15.83%) 患儿术后出现明显的肾区绞痛。术后 2~5 d 复查 KUB,38 例有残余结石,31 例于术后 2~4 周行 II 期碎石清石术,5 例残余结石 0.5~1.0 cm 联合体外冲击波碎石 (ESWL),2 例残余结石直径小于 0.5 cm,行保守治疗。I 期净石率为 84.2% (202/240)。术后 2~4 周拔除双 J 管。术后随访 B 超、IVU 或 CT,随访期 1~24 个月,未见肾积水、输尿管狭窄或肾萎缩病例,但有 17 例 (7.10%) 结石复发。

2.2 与结石残留有关的单因素分析 患儿 MPCNL 术后结石残留的危险因素有结石大小 ($P = 0.014$)、结石位置 ($P = 0.001$) 及结石数目 ($P = 0.005$),见表 1、2。

表 1 患儿临床特征与净石率的关系 [$n(\%)$]

临床特征	结石清除组 ($n=202$)	结石残留组 ($n=38$)	<i>P</i>
年龄(岁)			
≤3	37(77.1)	11(22.9)	0.317
>3~7	76(85.4)	13(14.6)	
>7~14	89(86.4)	14(15.7)	

续表 1 患儿临床特征与净石率的关系 [$n(\%)$]

临床特征	结石清除组 ($n=202$)	结石残留组 ($n=38$)	<i>P</i>
性别			
男	115(85.2)	20(14.8)	0.345
女	87(82.9)	18(17.1)	
尿路刺激症			
有	32(80.0)	8(20.0)	0.429
无	170(85.0)	30(15.0)	
血尿			
有	60(87.0)	9(13.0)	0.452
无	142(83.0)	29(17.0)	
肾绞痛			
有	81(86.2)	13(13.8)	0.492
无	121(82.9)	25(17.1)	
尿培养			
阳性	53(85.5)	9(14.5)	0.740
阴性	149(83.7)	29(16.3)	
肾积水			
无	39(84.8)	7(15.2)	0.845
轻	114(83.9)	23(16.1)	
中	41(83.7)	8(16.3)	
重	8(100.0)	0	

表 2 结石特征与净石率的关系 [$n(\%)$]

结石特征	结石清除组 ($n=202$)	结石残留组 ($n=38$)	<i>P</i>
患侧			
左	110(82.7)	23(17.3)	0.490
右	92(86.0)	15(14.0)	
结石大小(mm)			
≤10	37(94.9)	2(5.1)	0.014
>10~20	120(85.7)	20(14.3)	
>20	45(73.8)	16(26.2)	
数目			
1	104(89.7)	12(10.3)	0.005
2	78(83.9)	15(16.1)	
≥3	20(64.5)	11(35.5)	
位置			
肾盏	95(79.8)	24(20.2)	0.001
肾盂	58(93.5)	4(6.5)	
输尿管	31(96.9)	1(3.1)	
混合	18(66.7)	9(33.3)	

2.3 与结石残留有关的多因素分析 将性别、年龄、术前肾绞痛、血尿、尿路刺激症、尿培养、患侧、结石大小、数目、位置及肾积水程度设置为自变量,以术后结石残留情况设置因变量,进行二分类逐步 Logistic 回归分析,校正混杂因素后发现结石大

小、结石位置及结石数目是患儿 MPCNL 术后导致结石残留的独立影响因素 ($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 MPCNL 术后结石残留的多因素分析

危险因素	偏回归系数	Wald χ^2	P	OR	95%CI
数目	0.874	5.374	0.02	2.397	1.145~5.019
大小	0.983	6.999	0.008	2.674	1.290~5.540
位置	0.953	6.238	0.013	2.593	1.228~5.475
常量	-3.114	49.482	0.000	0.044	

3 讨 论

经皮肾镜(PCNL)治疗小儿上尿路结石自 20 世纪 80 年代中期在国内外开展,尤其适用于不适合 ESWL 治疗或者治疗失败及伴有严重感染、结石梗阻严重患儿。随后我国学者^[1]率先应用微通道 PCNL,使得手术损伤及各种并发症进一步减少,其成为治疗小儿上尿路结石首选^[2-5]。然而,目前 MPCNL 治疗小儿上尿路结石的成功率为 70.1%~85.2%^[1-7]。在治疗过程中,部分患儿术后结石残留不可避免,因此在术前充分了解结石残留的危险因素,一方面可增加患儿家属对医疗的信任,减少医疗纠纷,另一方面也为临床医生在术前权衡疗效与损伤提供参考。

本研究发现,小儿年龄并不是术后结石残留的独立危险因素,这与国外的一些学者^[8-9]的研究结果一致。目前,随着腔镜技术发展,患儿年龄已不再是 MPCNL 的限制因素,国外有报道^[10]MPCNL 成功治疗 3 个月大婴儿。但将患儿的年龄进行分层比较,发现 3 岁以下小儿 I 期净石率较低,通过对病例资料研究分析,认为主要原因有以下几方面:(1)年幼患儿免疫功能低下,结石梗阻更易导致感染,通常病情较重,往往 I 期手术时仅给予留置双 J 管或肾造瘘引流控制感染;(2)低龄幼儿耐受性差,手术时间限制,需在短时间内完成手术。

作者发现导致小儿 MPCNL 术后结石残留的危险因素之一为结石大小。有学者^[11]认为结石直径不会增加输石率及并发症,但会显著增加结石残留。毕建斌等^[12]采用 PCNL 治疗铸型结石, I 期结石清除率仅 68.6%。本研究发现在 Logistic 回归多因素分析中,其偏回归系数为 0.983,OR 为 2.674。术中未发现结石较大时,粉碎时产生的结石破碎颗粒会成几何倍数增多,并能随着灌注水流流入到其他地方,大大增加结石残留风险,而且在碎石过程中更容易导致患儿出血增多,影响术中视野,甚至有患儿因出血和术时长而中止手术。

结石数目也能影响小儿 MPCNL 术后结石清除率。有报道^[13]多发性肾结石 I 期结石清除率为 77.4%。在本研究中,发现结石数目在两组之间差异有统计学意义 ($P = 0.005$)。进一步行 Logistic 回归多因素分析,其偏回归系数为 0.874,OR 为 2.397, P 为 0.02。多发结石往往分散在肾盂和肾盏中,有时亦合并有输尿管结石,给手术带来很大难度,术中建立直达目标盏的单通道,往往只能兼顾到大部分结石。同时作者的体会是:幼儿结石成石周期短,直径小,结构疏松,更易粉碎;幼儿肾脏各盏浅而宽,多通道碎石少见。通常多发结石患儿手术结束时,应再次检查肾盂及各盏,以防结石残留。

目前,尚无大样本数据比较结石不同位置对 MPCNL 术后结石残留的影响。涂响安等^[14]对 46 例在 B 超引导下 MPCNL 治疗肾上盏及肾下盏结石患者进行研究,发现 I 期净石率为

82.6%,但未将上盏与下盏净石率进行比较。另有国内报道^[15]MPCNL 治疗肾下盏结石 33 例,净石率为 85%。作者将结石位置分为肾盂、肾盏、输尿管上段及混合,进行单因素分析后发现净石率分别为 93.5%、79.8%、96.9%及 66.7%,其中输尿管上段与肾盂之间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。将结石位置引入 Logistic 回归进行多因素分析后发现结石位置是导致结石残留的另一个独立危险因素,其回归系数为 0.953,OR 值 2.593, P 值 0.013。当结石多发并分布在多个位置时,往往 MPCNL 处理较为棘手,术后结石残留风险极高,术前应与患儿家长沟通好。值得引起注意的是,因小儿膈肌位置低加之肾脏活动度较大,在选择上盏作为目标盏穿刺时损伤胸膜的风险很高,因此穿刺前通过 B 超确定胸膜距肾脏上极的距离,穿刺中降低患儿呼吸频率及幅度尤为重要。

总而言之,MPCNL 是治疗小儿上尿路结石的一项安全有效的术式,通过术前对患儿的结石大小、结石位置及结石数目进行分析,能够较准确地估计术后结石残留情况,可以让医师与患儿家长在术前共同制订合适的治疗方案,提高治疗效果。

参考文献

- [1] 吴开俊,陆伟.微创经皮肾取石治疗小儿复杂肾结石[J].中华小儿外科杂志,2006,27(9):472-474.
- [2] Penbegtil N, Tepeler A. Safety and efficacy of ultrasound guided percutaneous nephrolithotomy fortreatment of urinary stone disease in children [J]. Urology, 2012, 79(5): 1015-1019.
- [3] Zeng G, Zhao Z. Percutaneous nephrolithotomy in infants evaluation of a single-center experience [J]. Urology, 2012, 80(2): 408-411.
- [4] Anand B, Brusabhanu N. paediatric percutaneous nephrolithotomy: Single-centre 10-year experience [J]. J Pediatr Urol, 2013, 9(5): 472-475.
- [5] Wah TM, Kennish S. MINI-PCNL in a pediatric population [J]. Cardiovasc Intervent Radiol, 2013, 36(3): 249-254.
- [6] Yan X, Al-Hayek S. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy in preschool age children with kidney calculi (including stones induced by melamine-contaminated milk powder) [J]. Pediatr Surg Int, 2012, 28(11): 1021-1024.
- [7] 王海东,李贵忠.彩色多普勒超声引导下微通道经皮肾镜取石术治疗学龄前儿童肾结石[J].中华小儿泌尿外科杂志,2013,34(6):430-433.
- [8] Dogan HS, Kilicarslan H. Percutaneous nephrolithotomy in children: does age matter [J]. World J Urol, 2011, 29(8): 725-729.
- [9] Guven S, Frattini A. Percutaneous nephrolithotomy in children in different age groups: data from the Clinical Research Office of the Endourological Society (CROES) Percutaneous Nephrolithotomy Global Study [J]. BJU International, 2012, 111(2): 148-156.
- [10] Guven S, Istanbuluoglu O. Percutaneous nephrolithotomy is highly efficient and safe in infants and children under 3 years of age [J]. Urol Int, 2010, 85(5): 455-460.
- [11] Bagrodia A, Gupta A. Predictors of cost (下转第 4643 页)

IL-6 水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组在 T_1 、 T_2 时刻的 cTnI、CK-MB、NT-proBNP 均低于对照组($P<0.05$),符合 Dhar 等^[9]的报道。说明两种手术方式均对患者心肌造成损伤,而 OPCABG 手术对心肌损伤程度低于 CABG,而两组在炎症反应中未体现出明显差异。在临床上,OPCABG 的应用相对常规手术避免给心肺、脑肾等重要器官带来的伤害。也减少了全身炎症反应,扩大了临床应用范围。但因为医生在进行 OPCABG 手术时会对心脏搬动造成血流动力学有所变动^[10],同时吻合血管时短时出现的冠状动脉缺血情况也有可能造成心肌局部缺血。或者手术中的降压过程导致冠状动脉灌注减少,导致血流在血管吻合时有短暂性阻断^[11]。但针对 CABG 造成心肌严重缺血、水肿及凝血功能出现障碍等缺点,OPCABG 能有效避免或减少对心肺的伤害^[12]。cTnI 是临床上判断心肌损伤的重要指标,因为当心肌细胞在缺血等条件下遭到侵害时 cTnI 就会被过度释放到循环血液中。在诸如心肌梗死等疾病中,cTnI 能较早被检测到,并持续时间较长^[13-14]。CK-MB 的活性高低能用来协助诊断心肌疾病,因为 CK-MB 在心肌损伤时被释放至血液中。此外,本文在对心肌细胞线粒体损伤评分进行评价,发现观察组评分显著低于对照组,并且观察组 SBP、DBP 及 MAP 等血压指标均高于对照组,与 Mohammed 等^[15]的报道相似。说明 OPCABG 对凝血系统稳定性的维持效果更佳。CABG 在体外进行操作造成血液中的生物活性容易受低温影响,其中体温就明显下降。这主要影响蛋白质的活性,部分酶功能失常。并且血液中部分溶解的气体体会形成气泡,而造成血流阻力。OPCABG 避免在体外进行,保证血流动力学的稳定性。

综上所述,OPCABG 能有效保护心肌,避免心肌在手术中损伤。虽然两种方式对炎症影响差别不大,但 OPCABG 在维持心功能、血流动力学的稳定性的效果明显更好。因此,临床上应使用 OPCABG 替代 CABG 以提高手术治疗效果。

参考文献

- Heusch G, Musiolik J, Kottenberg E, et al. STAT5 activation and cardioprotection by remote ischemic preconditioning in humans: short communication [J]. *Circ Res*, 2012, 110(1):111-115.
- 沈锋,袁忠祥,刘健,等.高龄患者非体外循环和体外循环冠状动脉旁路移植术的早期结果分析[J]. *中华老年医学杂志*, 2014, 33(1):32-34.
- 孟黎辉,李夏明,李京明,等.冠状动脉旁路移植术后手术部位感染的配对研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2013, 23(13):3149-3150.
- 万里飞,郝兴海,张喆,等.急诊冠状动脉旁路移植术围术期临床分析[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2014, 16(1):36-38.
- Gedik N, Thielmann M, Kottenberg E, et al. No evidence for activated autophagy in left ventricular myocardium at early reperfusion with protection by remote ischemic preconditioning in patients undergoing coronary artery bypass grafting [J]. *PLoS One*, 2014, 9(5):965-967.
- 王剑辉,史春霞,姚允泰,等.不同七氟醚后处理对体外循环下冠状动脉旁路移植术患者心肌损伤的影响[J]. *中华麻醉学杂志*, 2014, 34(3):304-307.
- 夏瑜,刘永民,何仁良,等.近端优先序贯技术在老年非体外循环冠状动脉旁路移植术中的应用[J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2013, 29(6):374-376.
- 喻磊,谷天祥,师恩祎,等.不同循环方式对老年患者冠状动脉旁路移植术预后的影响[J]. *中华外科杂志*, 2010, 48(9):694-696.
- Dhar S, Pressman GS, Subramanian S, et al. Natriuretic peptides and heart failure in the patient with chronic kidney disease: a review of current evidence [J]. *Postgrad Med J*, 2009, 85(6):299-302.
- 孙同文,万有栋,刘子琪,等.冠状动脉旁路移植术与经皮冠状动脉介入治疗对冠心病患者远期预后影响的荟萃分析[J]. *中华心血管病杂志*, 2014, 42(8):693-698.
- 权晓强,程兆云,孙俊杰,等.并行体外循环下不停跳冠状动脉旁路移植术在冠状动脉左主干病变中的应用价值[J]. *中华医学杂志*, 2013, 93(32):2545-2548.
- Zhang B, Zhou J, Li H, et al. Off-pump coronary artery bypass grafting does not increase the 1-year mortality compared to on-pump: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Int J Cardiol*, 2013, 169(5):93-95.
- Marat V, Ezhov Maya S, Safarova Olga I, et al. Lipoprotein(a) level and apolipoprotein(a) phenotype as predictors of long-term cardiovascular outcomes after coronary artery bypass grafting [J]. *Atherosclerosis*, 2014, 235(2):477-482.
- Ziadinov E, Al-Sabti H. Localizing intramyocardially embedded left anterior descending artery during coronary bypass surgery: literature review [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2013, 58(2):202-205.
- Mohammed SF, Kofinek J, Chen HH, et al. Nesiritide in acute decompensated heart failure: current status and future perspectives [J]. *Bey Cardiovasc Med*, 2008, 39(3):151-158.

(收稿日期:2015-07-03 修回日期:2015-08-27)

(上接第 4640 页)

- and clinical outcomes of percutaneous nephrostolithotomy [J]. *J Urol*, 2009, 182(6):586-590.
- 毕建斌,张乃文.经皮肾镜碎石术治疗铸型结石术后结石残留的影响因素分析[J]. *中国医科大学学报*, 2013, 42(12):1130-1132.
 - 李学德,于永纲,等.经皮肾穿刺取石术中影响肾结石一次清除率的原因[J]. *临床泌尿外科杂志*, 2008, 23(1):33-

37.

- 涂响安,梁辉. B 超引导下微创经皮肾镜碎石术治疗肾盏结石 [J]. *中国微创外科杂志*, 2010, 10(5):426-428.
- 曾国华,李逊.微创经皮肾镜取石术治疗肾下盏结石 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2006, 27(6):368-370.

(收稿日期:2015-07-16 修回日期:2015-08-23)