

置管方式及时间对肾盂输尿管成形术后患儿尿路感染的影响

谢起根 李作青 徐哲 孙俊杰 周李 苏诚

【摘要】 目的 探讨置管方式及时间对肾盂输尿管（UPJ）成形术后患儿尿路感染发生的影响。**方法** 收集 371 例 UPJ 成形术患儿的临床资料。根据置管方式不同，分为双 J 管组（245 例）、外支架管组（103 例）和无支架管组（23 例）。双 J 管组中根据术后双 J 管留置时间长短分为 ≤ 45 d 组（A 组）、46 ~ 105 d 组（B 组）和 > 105 d 组（C 组）。所有患儿根据有无尿路感染分为尿路感染组（126 例）和无尿路感染组（245 例）。分别收集各组患儿的术前临床资料及定期复查的尿常规、尿培养结果，比较各组尿白细胞阳性率、尿白细胞阳性次数、尿培养阳性率、住院治疗率、门诊治疗率、抗生素使用情况、远期手术成功率间的差异。**结果** 双 J 管组、外支架管组、无支架管组患儿在术前或术后早期的尿路感染率组间比较差异均无统计学意义（ P 均 > 0.05 ）；出院后双 J 管组尿路感染发生率高达 21.7%，高于外支架管组（2.1%， $P < 0.01$ ）及无支架管组（0%， $P < 0.017$ ）。术后双 J 管组尿白细胞阳性次数多于外支架管组，其门诊治疗率和住院治疗率均高于外支架管组（ P 均 < 0.017 ）。与无支架管组比较，双 J 管组尿白细胞阳性次数较多，尿白细胞阳性率、尿培养阳性率和门诊治疗率较高（ P 均 < 0.017 ）。双 J 管组各亚组尿白细胞阳性率、尿常规阳性次数、出院后抗生素使用率的比较中，均为 A 组 $<$ B 组 $<$ C 组（ P 均 < 0.017 ），A 组尿培养阳性率和住院治疗率低于 B、C 组（ P 均 < 0.017 ），A、B 组门诊治疗率低于 C 组（ P 均 < 0.017 ）。尿路感染组的远期手术成功率（89.7%）低于无尿路感染组的 96.7%（ $P < 0.01$ ）。**结论** 双 J 管的留置增加了尿路感染风险及严重程度，尿路感染的发生影响肾积水手术远期疗效，建议术后 1 个月内拔除双 J 管。

【关键词】 肾盂输尿管成形术；置管；尿路感染

Effect of different insertion technique and indwelling time of urethral catheter on urinary tract infection after pyeloureteroplasty Xie Qigen, Li Zuqing, Xu Zhe, Sun Junjie, Zhou Li, Su Cheng. Department of Pediatric Surgery, the First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China

Corresponding author, Su Cheng, E-mail: sucheng@mail.sysu.edu.cn

【Abstract】 Objective To evaluate the effect of different catheter insertion technique and indwelling time upon the incidence of urinary tract infection in the children who underwent pyeloureteroplasty. **Methods** Clinical data of 371 children undergoing pyeloureteroplasty were collected. According to the catheter insertion technique, all participants were divided into double J stent ($n = 245$), external stent ($n = 103$) and stent-less groups ($n = 23$). Based upon postoperative indwelling time, children in the double J stent group were further divided into the A (indwelling time ≤ 45 d), B (46-105 d) and C subgroups (> 105 d). All children were divided into the urinary tract infection ($n = 126$) and non-urinary tract infection groups ($n = 245$). Preoperative clinical data, routine urine examination and urine culture results were obtained. The positive rate of white blood cell in urine, frequency of positive white blood cell in urine, positive rate of urine culture test, percentage of hospitalization treatment, percentage of outpatient treatment, use of antibiotics and long-term success rate of surgery were statistically compared among all groups. **Results** The urinary tract infection rate before and early after surgery did not significantly differ among the double J stent, external stent and stent-less groups (all $P > 0.05$). After hospital discharge, the percentage of urinary tract infection in the double J stent group was up to 21.7%, significantly higher compared with 2.1% in the external stent ($P < 0.01$) and 0% in the

stent-less groups ($P < 0.017$). In the double J stent group, postoperative frequency of positive white blood cell in urine, percentage of outpatient and hospitalization treatment were all higher compared with those in the external stent group (all $P < 0.017$). Compared with the stent-less group, the frequency of positive white blood cell in urine, positive rate of white blood cell in urine, positive rate of urine culture test and percentage of outpatient treatment were significantly higher in the double J stent group (all $P < 0.017$). In the A subgroup, the positive rate of white blood cell in urine, frequency of positive white blood cell in urine and use of antibiotics after hospital discharge were significantly lower compared with those in the B and C subgroups (all $P < 0.017$). The positive rate of urine culture test and percentage of hospitalization treatment in the A subgroup were considerably lower than those in the B and C subgroups (all $P < 0.017$). The percentage of outpatient treatment in the A and B subgroups was significantly lower compared with that in the C subgroup (both $P < 0.017$). In the urinary tract infection group, the long-term success rate of success rate was calculated as 89.7%, significantly lower than 96.7% in the non-urinary tract infection group ($P < 0.01$). **Conclusions** Indwelling of double J stent increases the risk and severity of urinary tract infection. The incidence of urinary tract infection affects the long-term efficacy of hydronephrosis surgery. It is recommended to remove the double J stent at postoperative 1 month.

【Key words】 Pyeloureteroplasty; Catheterization; Urinary tract infection

离断式肾盂输尿管（UPJ）成形术是治疗梗阻性肾积水的标准术式，术后输尿管的置管方式有内置双 J 管、输尿管外支架管、无支架管等方式。因护理方便、创伤小、术后恢复快，内置双 J 管是目前最常用的置管方式。外支架管术式无需二次入院麻醉拔管，但留置管道多，护理困难。随着腹腔镜及机器人辅助手术的应用，近年无支架管术式应用报道越来越多。尿路感染是 UPJ 成形术后最常见的并发症^[1-3]。双 J 管留置期间形成膀胱-输尿管尿液反流，外支架管容易造成逆行感染，无支架术式如出现引流不畅势必增加感染风险，各引流方式均存在尿路感染的易感因素。双 J 管留置时间仍有较大的随意性。目前对置管方式及时间对尿路感染发生影响的研究较少，本研究通过对 2010 至 2015 年期间我科收治的 371 例 UPJ 成形术患儿进行回顾性分析，探讨不同引流方式和时间对尿路感染发生的影响以及双 J 管的拔管时机。

表 1 3 组梗阻性肾积水患儿的术前一般资料比较

组 别	例数	性别（例）		年龄 （月）	梗阻侧（例）		积水程度（例）	
		男	女		左	右	中度	重度
双 J 管组	245	199	46	46 ± 45	163	82	110	135
外支架管组	103	83	20	47 ± 40	69	34	49	54
无支架管组	23	18	5	46 ± 40	16	7	10	13
χ^2/F 值		0.127		0.357	0.089		0.252	
P 值		0.939		0.701	0.957		0.882	

二、置管方式及术后复查
双 J 管组术中留置双 J 管（无抗反流装置）1

对象与方法
一、研究对象
本研究共纳入了 2010 年 1 月至 2015 年 12 月我科连续收治的 371 例行单侧开放离断式 UPJ 成形术治疗梗阻性肾积水患儿，排除双侧、有肾输尿管合并症、其他手术方式、随访资料不全者。其中男 300 例、女 71 例，年龄 5 d ~ 13 岁、中位年龄 47 个月，左侧 248 例、右侧 123 例，中度肾积水 169 例、重度肾积水 202 例。根据置管方式不同，分为双 J 管组（245 例）、外支架管组（103 例）和无支架管组（23 例）。3 组患儿的性别构成比、年龄、梗阻侧构成比、肾积水程度比较差异均无统计学意义（ P 均 > 0.05 ），见表 1。本研究经中山大学附属第一医院医学伦理委员会审批通过，所有患者均已签署知情同意书。

条，放或不放置肾周引流管，嘱术后 1 ~ 6 个月拔除双 J 管。外支架管组留置外支架管、肾造瘘管各

1 条，放或不放置肾周引流管，术后 7 ~ 12 d 注射亚甲蓝观察输尿管排尿通畅后，拔除外支架管及肾造瘘管，如不通畅则延期拔管。无支架管组术后不放置支架管引流，放置肾周引流管 1 条。分别于术后住院期间（术后早期）、1、3、6、12 个月定期复查尿常规及尿培养（细菌和真菌）；随访期间如有尿路感染症状时，加做尿常规和尿培养。尿路感染的诊断采用 2015 中国专家共识版标准。

三、观察内容

观察并比较双 J 管组、外支架管组和无支架管组患儿的尿白细胞阳性率、尿白细胞阳性次数、尿培养阳性率、住院和门诊治疗（尿路感染）率、限制及特殊使用级（三代及三代以上头孢、碳青霉烯类、万古霉素、抗真菌类等）抗生素使用率。双 J 管组再根据术后双 J 管留置时间长短分为 ≤45 d 组（A 组）、46 ~ 105 d 组（B 组）和 > 105 d 组（C 组），比较前述指标在 A、B、C 组间的差异。双 J 管组、外支架管组和无支架管组再根据有无尿路感染分为尿路感染组和无尿路感染组，比较其远期手术成功率。

四、统计学处理

使用 SPSS 17.0 软件处理数据。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用方差分析，进一步两两比较采用 LSD-*t* 检验；计数资料以率表示，组间比较采用 χ^2 检验。总体比较以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义，率的多组间两两比较采用 Bonferroni 法校正检验水准，即 $P < 0.05/3 = 0.017$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、双 J 管组、外支架管组、无支架管组患儿尿路感染发生率的比较

双 J 管组 221 例患儿获得随访，随访成功率 90.4%，外支架管组 93 例患儿获得随访，随访成功率 90.2%，无支架管组全部患儿获得随访，3 组随访率比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。3 组患儿的术前尿路感染发生率比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）；双 J 管及外支架管组术后早期尿路感染率高达 32.7% 及 30.1%，略高于无支架管组（8.7%），但比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。出院后 3 组患儿的尿路感染率比较差异有统计学意义（ $P < 0.001$ ），其中双 J 管组尿路感染发生率高达 21.7%，高于外支架管组（2.1%， $P < 0.001$ ）及无支架管组（0%， $P < 0.017$ ）；外支架管组和无支架管组尿路感染发生率极低，2 组比较差异无

统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表 2。

表 2 UPJ 手术前后 3 组梗阻性肾积水患儿的尿路感染率比较

组 别	例数	患儿的尿路感染率比较			例（%）
		术 前	术后早期	出院后	
双 J 管组	245	37(15.1)	80(32.7)	48(21.7) ^a	
外支架管组	103	12(11.7)	31(30.1)	2(2.2) ^b	
无支架管组	23	1(4.3)	2(8.7)	0(0) ^c	
χ^2 值		2.493	5.706	24.138	
<i>P</i> 值		0.288	0.058	<0.001	

注：出院后获随访例数，^a221 例、^b93 例、^c23 例

二、双 J 管组、外支架管组、无支架管组患儿 UPJ 术后尿路感染的严重程度比较

3 组患儿限制及特殊使用级抗生素使用率比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。与外支架管组相比，双 J 管组尿白细胞阳性次数较多，门诊治疗率和住院治疗率较高（ P 均 < 0.017 ）；与无支架管组相比，双 J 管组尿白细胞阳性次数较多，尿白细胞阳性率、尿培养阳性率和门诊治疗率较高（ P 均 < 0.017 ）。外支架管组尿培养阳性率、尿白细胞阳性次数、门诊治疗率与无支架管组组间比较差异均无统计学意义（ P 均 > 0.017 ），见表 3。

三、出院后双 J 管组支架管留置不同时间尿路感染的严重程度比较

双 J 管组中 98 例支架管留置时间 ≤45 d，86 例获得规律随访，为 A 组；103 例留置时间为 46 ~ 105 d，94 例获得规律随访，为 B 组；余 44 例放置时间 > 105 d，41 例获得规律随访，为 C 组。A、B、C 组尿白细胞阳性率、尿常规阳性次数、出院后限制及特殊使用级抗生素使用率的比较中，均为 A 组 < B 组 < C 组（ P 均 < 0.017 ）。A 组尿白细胞阳性率、尿培养阳性率和住院治疗率均低于 B 组和 C 组（ P 均 < 0.017 ），A、B 组门诊治疗率均低于 C 组（ P 均 < 0.017 ），见表 4。

四、尿路感染组和无尿路感染组患儿的远期手术成功率比较

所有患儿根据有无尿路感染分为尿路感染组（126 例）和无尿路感染组（245 例）。尿路感染组有 7 例因吻合口梗阻再手术，6 例证实有梗阻加重但未手术，远期手术成功率为 89.7%（113/126）。无尿路感染组只有 1 例因梗阻加重再手术，7 例证实有梗阻加重但未手术，远期手术成功率为 96.7%（237/245）。尿路感染组远期手术成功率低于无尿路感染组（ $\chi^2 = 7.749$ ， $P = 0.005$ ）。

表 3

3 组梗阻性肾积水患儿 UPJ 术后尿路感染的严重程度比较

项 目	双 J 管组 (245 例)	外支架管组 (103 例)	无支架管组 (23 例)	χ^2/F 值	P 值	P_1 值	P_2 值	P_3 值
尿白细胞阳性 [例 (%)]	186 (75.9)	66 (64.1)	12 (52.2)	9.260	0.001	0.024	0.013	0.288
尿培养阳性 (阳性例数/检测例数)	92/245	32/103	2/23	8.338	0.016	0.249	0.006	0.029
尿白细胞阳性次数	4.5 ± 2.6	1.9 ± 1.4	1.5 ± 1.4	58.096	<0.001	<0.001	<0.001	0.028
门诊治疗 [例 (%)]	112 (50.7) ^a	19 (20.4) ^b	0 (0) ^c	40.902	<0.001	0.002	<0.001	0.018
住院治疗 [例 (%)]	37 (16.7) ^a	5 (5.4) ^b	0 (0) ^c	11.265	0.004	0.007	0.033	0.256
抗生素使用 [例 (%)]	76 (31.0)	30 (29.1)	3 (13.0)	3.279	0.194	-	-	-

注：出院后获随访例数，^a221 例、^b93 例、^c23 例； P_1 为双 J 管组与外支架管组比较， P_2 为双 J 管组与无支架管组比较， P_3 为外支架管组与无支架管组比较

表 4

出院后双 J 管组中支架管留置不同时间的尿路感染严重程度比较

项 目	A 组 (86 例)	B 组 (94 例)	C 组 (41 例)	χ^2/F 值	P 值	P_1 值	P_2 值	P_3 值
尿白细胞阳性 [例 (%)]	35 (40.7)	76 (80.9)	41 (100)	56.571	<0.001	<0.001	<0.001	0.003
尿培养阳性 (阳性例数/检测例数)	8/86	23/94	17/41	17.617	<0.001	0.007	<0.001	0.047
尿白细胞阳性次数	2.0 ± 1.2	4.6 ± 1.7	6.5 ± 2.4	111.059	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
门诊治疗 [例 (%)]	28 (32.6)	46 (48.9)	38 (92.7)	40.352	<0.001	0.026	<0.001	<0.001
住院治疗 [例 (%)]	3 (3.5)	19 (20.2)	15 (36.6)	23.232	<0.001	0.001	<0.001	0.044
抗生素使用 [例 (%)]	4 (4.7)	42 (44.7)	30 (73.2)	65.450	<0.001	<0.001	<0.001	0.002

注： P_1 为 A 组与 B 组比较， P_2 为 A 组与 C 组比较， P_3 为 B 组与 C 组比较

讨 论

UPJ 成形术后多留置支架管^[4]。留置管作为异物，容易移行和定植细菌，是感染发生的高危因素。Aydin 等^[5]研究发现，拔除双 J 管前的尿培养病原菌和双 J 管本身培养的病原菌相同，认为双 J 管细菌定植是造成 UPJ 术后尿路感染的主要原因。García-Aparicio 等^[6]研究发现，UPJ 成形术后双 J 管细菌定植率高，使尿路感染风险升高。多项研究均发现，双 J 管内细菌定植率高（29.4% ~ 58.9%），但仅有部分患者有症状，提示部分患者虽有感染但并无症状^[5-7]。本研究发现，出院后双 J 管组患儿的尿路感染率高于无支架管组和外支架管组，外支架管组拔管出院后的尿路感染率明显下降，且与无支架管组尿路感染率相近，证实了管道留置与尿路感染之间的关系。留置双 J 管的感染风险增大，其原因可能是：①留置双 J 管期间可形成膀胱-输尿管尿液反流，废用了输尿管的蠕动排尿功能，较轻的下尿路感染容易蔓延至上尿路。有鉴

于此，目前有报道在输尿管吻合术中使用含抗反流装置的双 J 管作为支架预防感染，报道的效果虽不理想，但值得进一步研究^[8-9]。②脱落输尿管上皮细胞、白细胞、红细胞等尿液沉渣容易附着在双 J 管中，甚至造成管道的堵塞，进而引起尿液引流不畅，部分患儿因梗阻造成的感染需紧急拔管。③细菌容易定植于双 J 管，尿液对细菌的冲刷作用受限，感染较难控制，容易反复。无支架管的术式虽可降低细菌定植风险，但仍有感染发生，可能与吻合口梗阻及尿漏有关。外支架管的术式在住院期间留置管道多，易致细菌逆行感染，因而术后早期感染率并不低于内支架管术式。保持膀胱尿液无菌才能预防尿路感染，建议术后出院时应完全控制尿路感染，确认尿培养阴性，出院后注意保持尿道外口清洁（特别是女性患儿，必要时口服抗生素预防感染^[10-11]）。一旦感染，应多次尿培养，选用敏感抗生素，必要时可考虑急诊拔除双 J 管。

双 J 管可留置最长 12 个月，多建议于术后 1 ~ 6 个月拔除，拔管时间目前仍无统一指南，且患儿

依从性差,拔管时机较为随意,甚至有病例多年后因出现严重并发症后才返院拔管,但技术难度大^[12-13]。本研究发现,双 J 管留置时间越长,尿路感染率越高,消耗的医疗精力和治疗费用越高。快速康复外科理念已经被大型医疗中心肯定,长时间留置双 J 管并不利于患儿的快速康复^[14]。留置支架管的主要目的之一是防止吻合口狭窄,减少再手术率。目前多篇文献报道,无支架管术式在 UPJ 成形术中的运用,并未发现狭窄率增高,吻合口狭窄与否与支架管留置时间长短可能并无关系,延长置管时间并不能获得更好的远期疗效^[1-2,15]。相反,本研究发现,尿路感染组远期手术成功率稍低于无感染组,且术后 45 d 内拔除双 J 管者的尿路感染率明显低于 45 d 以上者。权衡留置双 J 管造成高感染风险和防狭窄效益,本研究建议双 J 管应于术后 1 个月以内拔除。

有研究表明,术前反复尿路感染致肾瘢痕形成,影响远期肾功能,建议术前尿路感染应作为新生儿肾积水手术指征之一^[16]。但目前术后尿路感染对肾功能的影响研究较少。本研究发现,术后尿路感染组的远期手术成功率低于无尿路感染组,其原因可能是:①尿路感染加重吻合口狭窄;②反复尿路感染为吻合口狭窄的临床表现;③尿路感染和吻合口狭窄两者之间相互影响。因此,建议积极控制尿路感染,合理使用抗生素,采用合适置管方式和时间,以降低尿路感染对肾积水远期手术疗效的影响。

综上所述,双 J 管的留置增加尿路感染风险及严重程度,尿路感染的发生影响肾积水术后远期疗效,建议术后 1 个月以内拔除。

参 考 文 献

- [1] Kumar V, Mandhani A. Laparoscopic stentless pyeloplasty: an early experience. *Indian J Urol*, 2010, 26 (1): 50-55.
- [2] Rodriguez AR, Rich MA, Swana HS. Stentless pediatric robotic pyeloplasty. *Ther Adv Urol*, 2012, 4 (2): 57-60.
- [3] Paz A, Amiel GE, Pick N, Moskovitz B, Nativ O, Potasman I. Febrile complications following insertion of 100 double-J ureteral stents. *J Endourol*, 2005, 19 (2): 147-150.
- [4] 王林,郭宗远,吴荣德,于启海,王淑琴,杨静. 小儿先天性肾积水 30 例的手术治疗. *新医学*, 2005, 36 (7): 402-403.

- [5] Aydin HR, Irkilata L, Aydin M, Gorgun S, Demirel HC, Adanur S, Keles M, Atilla A, Atilla MK. Incidence of bacterial colonisation after indwelling of double-J ureteral stent. *Arch Ital Urol Androl*, 2016, 87 (4): 291-294.
- [6] García-Aparicio L, Blázquez-Gómez E, Martín O, Krauel L, de Haro I, Rodó J. Bacterial characteristics and clinical significance of ureteral double-J stents in children. *Actas Urol Esp*, 2015, 39 (1): 535-536.
- [7] Uvin P, Van Baelen A, Verhaegen J, Bogaert G. Ureteral stents do not cause bacterial infections in children after ureteral reimplantation. *Urology*, 2011, 78 (1): 154-158.
- [8] Ay N, Bahadır MV, Anil M, Alp V, Kaya Ş, Sevik U, Gül M, Danış R. Comparison of anti-reflux mechanism between double-J-stent and standart double-J-stent use for risk of nephropathy and urinary tract Infection in kidney transplantation. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8 (9): 16340-16345.
- [9] Park CJ, Kim HW, Jeong S, Seo S, Park Y, Moon HS, Lee JH. Anti-reflux ureteral stent with polymeric flap valve using three-dimensional printing; an in vitro study. *J Endourol*, 2015, 29 (8): 933-938.
- [10] Moore SS, Bahat H, Rachmiel M, Ziv-Baran T, Youngster I, Goldman M. Guidelines for urinary tract infections and antenatal hydronephrosis should be gender specific. *Acta Paediatr*, 2015, 104 (11): e512-e517.
- [11] Ferroni MC, Lyon TD, Rycyna KJ, Dwyer ME, Schneck FX, Ost MC, Cannon GM, Stephany HA. The role of prophylactic antibiotics after minimally invasive pyeloplasty with ureteral stent placement in children. *Urology*, 2016, 89: 107-111.
- [12] Wu FM, Lim M, Deng Z, Heng CT, Tiong HY. Successful endourological management of the 'forgotten' stent in a transplanted kidney. *Urol Int*, 2014, 92 (3): 373-376.
- [13] Pais VM Jr, Chew B, Shaw O, Hyams ES, Matlaga B, Venkatesh R, Page J, Paterson RF, Arsovska O, Kurtz M, Eisner BH. Percutaneous nephrolithotomy for removal of encrusted ureteral stents: a multicenter study. *J Endourol*, 2014, 28 (10): 1188-1191.
- [14] Shinnick JK, Short HL, Heiss KF, Santore MT, Blakely ML, Raval MV. Enhancing recovery in pediatric surgery: a review of the literature. *J Surg Res*, 2016, 202 (1): 165-176.
- [15] Seo IY, Oh TH, Lee JW. Long-term follow-up results of laparoscopic pyeloplasty. *Korean J Urol*, 2014, 55 (10): 656-659.
- [16] Suda K, Koga H, Okawada M, Doi T, Miyano G, Lane GJ, Yamataka A. The effect of preoperative urinary tract infection on postoperative renal function in prenatally diagnosed ureteropelvic junction obstruction: indications for the timing of pyeloplasty. *J Pediatr Surg*, 2015, 50 (12): 2068-2070.

(收稿日期: 2016-06-30)

(本文编辑: 林燕薇)