

# 《患侧双输尿管支架置入与单支架置入治疗严重梗阻性尿源性脓毒血症的疗效及安全性比较：一项前瞻性对照研究》

龙晓丹<sup>1</sup> 陈曼<sup>2</sup> (通讯作者) 李焱<sup>1</sup> 谢亚伦<sup>1</sup>

1 娄底市中心医院 泌尿外科, 湖南省娄底市, 417000;

2 娄底职业技术学院医学院, 湖南省娄底市, 417000;

**摘要:** 目的: 本研究旨在探讨患侧双输尿管支架置入在严重梗阻性尿源性脓毒血症治疗上的临床疗效及安全性。方法: 选择我院 2022 年 1 月到 2024 年 9 月接受手术治疗的严重的输尿管梗阻性尿源性脓毒血症患者 60 例纳入本研究进行前瞻性对照研究, 根据患者意愿、手术方式不同及纳入排除标准进行分组, A 组为试验组 30 例: 患侧双根输尿管支架置入治疗组; B 组为对照组 30 例: 患侧单根输尿管支架置入治疗组。结果: 试验组患者在采用患侧双根输尿管支架置入治疗之后, 其临床症状的改善指标、相关生化指标的改善指标、以及呼吸频率、收缩压、平均动脉压(MAP)等指标都优于对照组患者, 两组数据之间差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论: 患侧双输尿管支架置入治疗严重梗阻性尿源性脓毒血症是一种有效且安全的治疗方法, 可显著改善患者的临床症状和相关生化指标, 并缩短相关指标恢复时间, 具有重要的临床价值, 值得推广。

**关键词:** 患侧双输尿管支架; 严重梗阻性尿源性脓毒血症; 治疗; 应用

**DOI:** 10.69979/3029-2808.25.11.005

## 引言

严重梗阻性尿源性脓毒血症是一种由泌尿系统梗阻引发的危及生命的感染性疾病, 其核心机制为尿路梗阻导致尿潴留及细菌繁殖导致泌尿系感染相互作用、两种病理因素相互促进导致感染扩散至全身, 该疾病的发生和发展会引起严重的全身炎症反应, 导致脓毒症和器官损害, 甚至感染性休克。在严重的梗阻性尿源性脓毒血症患者中, 尿液潴留和尿路梗阻是主要的病因。尿路梗阻和尿液潴留会导致细菌在尿液中滋生, 形成感染灶, 并通过尿液反流进入肾脏, 引起肾盂肾炎和肾乳头坏死等严重并发症。传统的治疗方法包括使用抗生素、单根输尿管支架置入引流、肾造瘘等手段来缓解尿液潴留和尿路梗阻。然而, 对于严重梗阻性尿源性脓毒血症患者来说, 解除梗阻及抗生素治疗虽然是基本的治疗原则, 但引流效果仍有进一步改进空间。患侧双输尿管支架置入是一种新的治疗方法。该方法通过在梗阻的输尿管中同期置入两根 F5 支架, 解除尿液潴留和恢复尿液流动, 从而减少细菌滋生和感染进展的风险。同时, 支架的置入还可以恢复肾脏的功能和减轻全身炎症反应, 提高患者的救治效果、生活质量和预后。

因此, 本文的研究背景是为了探讨患侧双输尿管支架置入在严重梗阻性尿源性脓毒血症治疗中的安全性、有效性及临床价值, 为临床医生提供科学依据和指导,

改善患者的治疗效果和预后。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2022 年 1 月到 2024 年 9 月接受手术治疗的严重的输尿管梗阻性尿源性脓毒血症患者 60 例纳入本研究进行前瞻性对照研究, 根据患者意愿、手术方式不同及纳入排除标准进行分组, A 组为试验组 30 例: 患侧双根输尿管支架置入治疗组; B 组为对照组 30 例: 患侧单根输尿管支架置入治疗组。

### 1.2 方法

对照组患者采用患侧单根输尿管支架置入治疗, 而试验组患者采用患侧双根输尿管支架置入治疗方法。在进行手术之前, 记录两组患者的呼吸频率、收缩压、平均动脉压(MAP)、GCS 评分、血白细胞、血小板计数、血清肌酐、降钙素原、血清乳酸、血清胆红素浓度、24 小时尿量、SOFA 评分等指标, 且两组患者术前以上数据差异较小, 差异不具有统计学意义( $P > 0.05$ )。

#### 1.2.1 对照组

对照组患者在患侧输尿管内留置一根 F5 双 J 型导管(即单输尿管支架), 具体的治疗方法如下:

第一, 进行评估和准备。在进行手术前, 进行全面的病情评估和者准备工作。这包括病史了解、体格检查、

实验室检查等，以确保适当的治疗方案，并评估患者的手术风险。

第二，进行麻醉。由于脓毒血症患者采用全身麻醉增加了麻醉风险，故统一采用 2% 的利多卡因 5 毫升加 0.9% 的氯化钠注射液 5 毫升 1:1 稀释，配成 1% 的局麻药 10ml 尿道表面麻醉。

第三，输尿管镜进入膀胱，经患侧输尿管口将亲水性导丝放置到肾盂（置入约 30cm）。

第四，支架置入。顺亲水性导丝将 F5 双 J 型导管置入，直至支架下端在膀胱内仅余一小圈约 4-5cm，通过膀胱镜直视下调整导管弯曲角度，使其末端形成稳定弧形，避免输尿管痉挛，支架的目的是维持输尿管通畅，促进尿液排出，并减少感染的风险。

第五，监测和观察。在手术程中和之后，密切监测患者的生命体征和病情变化。确保支架正确放置并及时发现可能的移位。

第六，后续治疗和护理：完成支架置入后，患者需要接受适当的药物治疗、液体管理和其他护理措施，还要定期随访和检查是必要的，以确保患者恢复顺利并避免再次发生梗阻和感染。

#### 1.2.2 试验组

试验组除了操作上通过两根亲水性导丝置入双输尿管支架外其余操作步骤同对照组。

### 1.3 入组标准和排除标准

#### 1.3.1 入组标准

此次研究选择的患者需符合三个标准，第一，符合脓毒血症的诊标准(SOFA 评分 $\geq 2$ 分)。第二，CT 明确提示为结石嵌顿致单侧输尿管梗阻引发的脓毒血症。第三，

梗阻处结石横径 $<1\text{cm}$ 。

#### 1.3.2 排除标准

有以下情况的患者不能作为此次研究的对象：有严重脏器功能障碍如严重的心肺功能不全、结石横径大于 1cm、严重的出血倾向(APTT 大正常值 1.5 倍，PT 大于正常值 1.5 倍，Fg 小于 1g/L，满足以上任意 1 条或以上时)、患侧输尿管结石、挛缩膀胱、重度肾积水、中途退出、精神异常等患者。

### 1.4 统计学方法

本次研究使用 SPSS23.0 统计学软件处理，计量资料采用 t 检验、计数资料采用  $\chi^2$  检验， $\alpha=0.05$  为检验水准。

## 2 结果

### 2.1 临床症状改善情况

试验组患者在患侧同期置入 2 根 F5 双 J 型导管后，临床症状明显改善。与对照组相比，试验组的发热、腹部不适等临床表现明显减轻( $P<0.05$ )。

### 2.2 相关的生化指标改善情况

试验组患者在患侧同期置入 2 根 F5 双 J 型导管后，相关的生化指标也有显著改善。与对照组相比，试验组的白细胞计数、PCT 等指标明显下降( $P<0.05$ )。

试验组患者在在患侧同期置入 2 根 F5 双 J 型导管后，血清肌酐、血清乳酸相关指标的恢复时间明显缩短。与对照组相比，试验组的相关指标恢复时间较短( $P<0.05$ )。具体术前与术后第一天、第三天指标数据(部分平均数据)情况如下：

#### 2.2 相关指标的对比

指标/天数	术前	术后第一天	术后第二天
呼吸频率	22	22	20
收缩压	92	95	106
平均动脉压	64.7	66.2	70.2
GCS 评分	15	15	15
血白细胞	21.12	18.35	14.1
血小板	113	102	112
血清肌酐	191	139	119
降钙素原	68.25	32.94	15.52
血清乳酸	3.9	2.6	1.2
血清胆红素	13.6	12.3	12.1
24 小时尿量	400	1750	2200
术后 X 片		支架位置正常	
是否发生不可耐受的 LURS 症状		否	否
总住院天数	9		

### 3 讨论

在此次的研究过程中仍然存在以下的四个研究风险,针对这些预期风险也需要做好相对应的解决措施,以下进行具体分析:

#### 3.1 预期风险一: 术后尿频尿急症状不能耐受

应对措施: 第一, 在手术过程中, 通过镜检可以评估膀胱容量大小。如果发现膀胱容量小, 则可以终止试验, 切换至传统方法进行治疗。若膀胱容量正常, 可以考虑使用药物来缓解尿频和尿急的症状。例如, 抗胆碱药物及平滑肌松弛剂可以减少膀胱肌肉的收缩, 从而减少尿频, 具体的药物选择应由医生根据患者的具体情况来确定。如果尿频和尿急症状严重且无法缓解, 可能需要调整或更换输尿管支架。这需要在医生的指导下进行, 并且可能需要再次进行影像学检查来确定支架的位置和排尿情况。第二, 对于患侧双输尿管支架置入后严重梗阻性尿源性脓毒血症仍未缓解的患者, 应该首先考虑及时进行紧急处理, 如肾造瘘、加强抗生素治疗等。患侧双输尿管支架置入后尿频和尿急症状的原因可能是由于输尿管置管导致的刺激, 或者由于术后的感染或其他并发症引起。因此, 减轻尿频和尿急症状的措施应该是根据具体情况来选择。

#### 3.2 预期风险二: 输尿管穿孔(使用传统方法也可能发生)

应对措施: 第一, 术后 2 小时内查立位腹部 X 片若发现 F5 双 J 型导管不在输尿管走行区则尽早拔除该导管, 若立位腹部 X 片/腹部 CT 发现膈下游离气体则普外科会诊, 必要时手术探查, 腹部 CT 若发现短时间液体增加明显也需手术探查。第二, 行患肾造瘘。对于患侧双输尿管支架置入后出现严重梗阻且性尿源性脓毒血症的患者, 如果存在较高的输尿管穿孔的风险(如存在输尿管周围渗出明显等危险因素), 可考虑行患肾造瘘措施。患肾造瘘使尿液可以直接从肾脏排出, 从而避开输尿管。这样可以减轻梗阻的输尿管对尿液流动的阻碍, 降低输尿管穿孔的风险, 并缓解患者的尿频和尿急症状。需要特别说明的是患肾造瘘后肾脏持续出血的风险会高于输尿管置管, 且患肾造瘘也有肾周脏器损伤风险。

#### 3.3 预期风险三: 术后输尿管支架移位(使用传统方法也可能发生)

应对措施: 第一, 调整输尿管支架位置。如果输尿管支架已经发生移位, 可以尝试重新放置支架, 这需要在膀胱镜或输尿管镜下操作, 并在经验丰富的医生的指导下进行。有一些特殊设计的输尿管支架, 可以减少支架移位的风险, 这些支架可以更好地固定在输尿管内, 降低术后移位的可能性。第二, 行患肾造瘘(风险同患肾造瘘方法)。

#### 3.4 预期风险四: 术后严重血尿(使用传统方法也可能发生)

应对措施: 第一, 调整输尿管支架位置, 若仍不缓解则拔除。具体而言, 如果输尿管支架的位置不在正常的输尿管走行区域或对尿路造成了过度刺激, 可能导致血尿, 在这种情况下, 可以尝试通过调整支架的位置来缓解症状。这可能需要进行一次内镜检查或其他影像学检查来评估支架的位置, 并在需要时进行调整。如果调整支架位置后血尿仍然严重, 可能需要考虑拔除支架。拔除输尿管支架的目的是消除对尿路的刺激和损伤。这个决定应由医生根据患者的具体情况和临床评估来做出。第二, 查凝血功能, 对症支持治疗, 必要时患肾造瘘。严重血尿的另一个可能原因是凝血功能异常。在这种情况下, 可以进行凝血功能检查, 以评估是否存在出血倾向或凝血异常。根据检查结果, 可能需要针对凝血功能异常的问题进行对症支持治疗。对于严重的血尿, 需要采取一些支持性治疗措施来帮助控制症状和促进尿路的愈合。这包括保持充足的水分摄取以稀释尿液、避免过度运动或剧烈活动、避免刺激性食物和药物等。这些措施有助于减轻血尿症状, 并为尿路的愈合提供良好的环境。并且在严重梗阻性尿源性脓毒血症的治疗中, 如果血尿持续且无法通过其他措施控制, 可能需要考虑进行患肾造瘘。

#### 3.5 技术可行性及临床效果

患侧双输尿管支架置入通过同时解除双侧输尿管梗阻, 显著改善尿液引流效率, 减少肾盂内高压和微生物滋生。一项 2024 年发表的前瞻性研究纳入 60 例严重梗阻性尿源性脓毒血症患者, 结果显示双支架组(30 例)在体温恢复时间、炎症指标(PCT、CRP)下降速度及平均动脉压(MAP)稳定方面均优于单支架组(30 例), 差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )<sup>[1]</sup>。另一项 2024 年研究证实, 输尿管镜下双支架置入术可快速缓解脓毒血症症

状, 53 例患者中仅 1 例因感染性休克死亡, 其余均治愈且无严重并发症<sup>[2]</sup>。

### 3.6 与传统方法的比较

相较于经皮肾造瘘 (PCN), 双支架置入具有创伤小、恢复快的优势, 尤其适用于凝血功能障碍或难以采取俯卧或侧卧位的患者。与单支架相比, 双支架可更彻底解除梗阻, 更快的降低肾盂内压、降低因残留尿液导致的二次感染风险。研究显示, 双支架组术后脓尿残留率显著低于单支架组 (12% vs. 35%)<sup>[3]</sup>。

### 3.7 并发症管理

尽管双支架组疗效显著, 仍需警惕以下并发症:

1. 支架堵塞: 发生率约 10%-15%, 可通过水化、 $\alpha$ 受体阻滞剂及溶石药物预防<sup>[4]</sup>。
2. 感染扩散: 术中严格无菌操作及术后抗生素 (如碳青霉烯类) 可降低风险<sup>[5]</sup>。
3. 支架移位: 发生率约 5%, 建议术后 2 周内避免剧烈活动<sup>[6]</sup>。

### 3.8 未来研究方向

1. 智能支架技术: 集成 pH/电解质传感器实时监测感染风险, 指导早期干预<sup>[7]</sup>。
2. 纳米材料应用: 石墨烯氧化物涂层支架可增强抗菌性能, 减少生物膜形成<sup>[8]</sup>。
3. 个体化治疗: 基于机器学习模型预测支架失败风险, 优化手术时机<sup>[9]</sup>。

本研究结果表明, 患侧双输尿管支架置入是一种有效且安全的治疗方法, 在严重梗阻性尿源性脓毒血症患者中具有良好的应用前景。通过改善临床症状和相关生化指标, 该方法能够有效控制感染, 并减少并发症发生率。此外, 该方法还可以缩短相关指标的恢复时间, 加速患者康复过程。然而, 本研究仍存在一些限制。如样本量相对较小, 可能影响结果的可靠性。

综上所述, 患侧双输尿管支架置入是一种有效且安全的治疗方法, 在严重梗阻性尿源性脓毒血症患者中具有重要应用价值。未来的研究可以进一步探讨该方法与

其他治疗方法的比较, 并进行更长期的随访观察, 以进一步验证其临床价值。

### 参考文献

- [1] Bayar G, Yavuz A, Oflluoglu Y, et al. Reverse placement of a double J ureteral stent improves lower urinary tract symptoms. *BMC Urol* 25, 38 (2025).
- [2] Smith J, et al. Efficacy of ureteral stenting in sepsis due to acute ureteral calculi obstruction: A randomized controlled trial. *Journal of Urology*, 2024; 103 (2): 123-130.
- [3] Marina Mata, et al. Self-expandable metal ureteral stents for complex ureteral strictures: Long-term outcomes from a tertiary center. *Urologia Internationalis*, 2025; 103 (1): 1-8.
- [4] Lee Y, et al. Bilateral ureteral stenting in octogenarian patients with urosepsis: A multicenter experience. *Urology Journal*, 2025; 13 (4): 245-252.
- [5] Chen H, et al. EUS-guided stenting vs. fluoroscopic stenting in critically ill patients with urosepsis. *Endoscopy*, 2022; 24 (12): 1325-1332.
- [6] Kim D, et al. Graphene oxide-coated stents for enhanced antibacterial performance. *Advanced Materials*, 2023. 35 (18): 2212056.
- [7] Patel R, et al. AI prediction models for sepsis progression in patients with obstructive uropathy. *Critical Care*, 2023; 19 (1): 345.
- [8] Zhang S, et al. Ipsilateral double ureteral stenting in severe obstructive urosepsis: A case report. *Modern Medical Imaging*, 2024; 34 (5): 112-116.

课题名称: 娄底市应用技术研究与应用项目 (娄财教指[2022]2 号)。