

原位回肠新膀胱术后多发新膀胱结石一例并文献回顾

田茂锋¹, 蒋在庆², 闫学川², 赵 凯², 朱冠群², 张宗亮², 王 科^{2*}

¹青岛大学第一临床学院, 山东 青岛

²青岛大学附属医院西海岸院区泌尿外科, 山东 青岛

收稿日期: 2026年7月8日; 录用日期: 2026年8月2日; 发布日期: 2026年8月13日

摘 要

目的: 探讨原位回肠新膀胱术后无症状性结石的形成机制及临床管理策略。方法: 报道1例女性患者行根治性膀胱切除术 + 原位回肠新膀胱术后3年, 经影像学检查发现新膀胱内多发结石。尿培养提示肺炎克雷伯菌感染。行经尿道钬激光碎石术, 术中见结石紧密附着于暴露的肠道吻合钉表面。结果: 术后恢复良好, 6个月随访无复发。结合文献报道, 回肠新膀胱术后3年及5年结石发生率分别达8%和19.5%, 主要与吻合钉裸露相关。结论: 吻合钉暴露是结石形成的重要危险因素。建议术中减少钛合金吻合钉的使用, 避免吻合钉的位移暴露, 同时加强术后长期随访与感染控制, 以降低结石发生风险。

关键词

原位尿流改道, 新膀胱结石, 吻合钉, 病例报道

Multiple New Reservoir Stones after Orthotopic Ileal Neobladder: A Case Report and Literature Review

Maofeng Tian¹, Zaiqing Jiang², Xuechuan Yan², Kai Zhao², Guanqun Zhu², Zongliang Zhang², Ke Wang^{2*}

¹The First Clinical College of Qingdao University, Qingdao Shandong

²Department of Urology, West Coast Campus of the Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao Shandong

*通讯作者。

文章引用: 田茂锋, 蒋在庆, 闫学川, 赵凯, 朱冠群, 张宗亮, 王科. 原位回肠新膀胱术后多发新膀胱结石一例并文献回顾[J]. 临床医学进展, 2026, 16(8): 892-897. DOI: 10.12677/acm.2026.1682863

Received: July 8, 2026; accepted: August 2, 2026; published: August 13, 2026

Abstract

Objective: To investigate the mechanisms of formation and clinical management strategies for asymptomatic stones in orthotopic ileal neobladder. **Methods:** We report a female patient who underwent radical cystectomy with orthotopic ileal neobladder reconstruction. Three years postoperatively, imaging revealed multiple stones within the neobladder. Urine culture grew *Klebsiella pneumoniae*. The patient underwent transurethral holmium laser lithotripsy; intraoperatively, stones were found to be tightly adherent to exposed intestinal anastomotic staples. **Results:** The postoperative course was uneventful, and no recurrence was observed at 6-month follow-up. Combined with literature reports, the incidence of stones after ileal neobladder formation is 8% at 3 years and 19.5% at 5 years, mainly associated with exposed staples. **Conclusion:** Exposure of anastomotic staples is an important risk factor for neobladder stone formation. It is recommended to minimize the use of titanium alloy anastomotic staples during surgery to avoid exposure due to staple displacement, while enhancing long-term postoperative follow-up and infection control to reduce the risk of stone formation.

Keywords

Orthotopic Urinary Diversion, Neobladder Stones, Anastomotic Staples, Case Report

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

根治性膀胱切除术联合原位尿路改道术，作为治疗肌层浸润性膀胱癌的标准手术之一，已被广泛认可。原位回肠新膀胱因其能够实现接近生理的经尿道排尿，在提升患者生活质量方面展现出显著优势。然而，该手术方式也伴随着一系列远期并发症，其中之一便是新膀胱结石的形成。此类结石在早期往往缺乏特异性的临床表现，且由于症状不明显，容易在常规随访中被忽视。这可能导致结石体积增大、数量增加，甚至引发尿路梗阻或肾功能受损，成为影响患者长期预后的重要因素。因此，深入研究其发生机制及临床特征，对于早期识别和有效预防具有重要的临床意义。

在多种结石形成的危险因素中，肠道吻合器钉在新膀胱腔内的暴露作为一个可干预的医源性因素，近年来引起了广泛关注。理论上，吻合器钉作为异物的核心，可能促进细菌生物膜的形成和矿物盐的沉积，从而成为结石形成的病灶。但目前关于吻合器钉暴露与结石形成之间的具体关系、发生率及其在无症状患者中的自然病程的临床报告仍显不足，缺乏系统性的总结。本病例报告旨在通过一例术后 3 年发现的无症状多发新膀胱结石的诊疗过程，结合结构化检索获得的相关文献回顾，重点分析吻合器钉在结石形成中的作用，以期为临床实践中的手术技术优化及术后管理策略的完善提供更为明确的参考。

2. 病例报告

患者女性，55 岁。3 年前因膀胱高级别肌层浸润型尿路上皮癌行根治性膀胱切除术 + 原位回肠新膀胱术，首次手术详细技术细节如下：选取距回盲瓣 30 cm 处长 60 cm 回肠段构建 W 构型原位回肠新膀胱

胱, 肠管两侧采用侧侧吻合构建储尿囊, 输尿管-回肠采用隧道式抗反流吻合, 回肠尿道端端吻合; 术中肠道离断、储尿囊侧侧吻合统一使用强生 80 mm 直线切割吻合器(型号: GIA80), 吻合钉材质为钛合金金属钉, 吻合完成后实施全层钉线内翻包埋处理。术后控尿功能良好, 白天可自主控尿, 夜间仅需 1 块尿垫, 期间无尿路感染等并发症, 常规随访未见肿瘤复发。本次因影像学检查发现新膀胱结石 1 天入院, 无下尿路刺激症状。CT 示新膀胱内多发结节状高密度影(图 1(A)), 考虑结石, 无肾积水。肾功能正常, 尿培养提示肺炎克雷伯菌感染, 给予敏感抗生素治疗。结合结石大小及位置, 在全麻下行经尿道膀胱软镜钬激光碎石取石术。术中见新膀胱内尿液浑浊, 右侧输尿管输入袢回肠通道内附着多发类圆形结石(最大直径约 3 cm)及脓苔(图 1(B)), 结石紧密附着于裸露的肠道吻合钉表面(图 1(C))。钬激光将结石粉碎至 1~2 mm 后取出。术后恢复顺利, 半年后 CT 复查未见结石复发(图 1(D))。

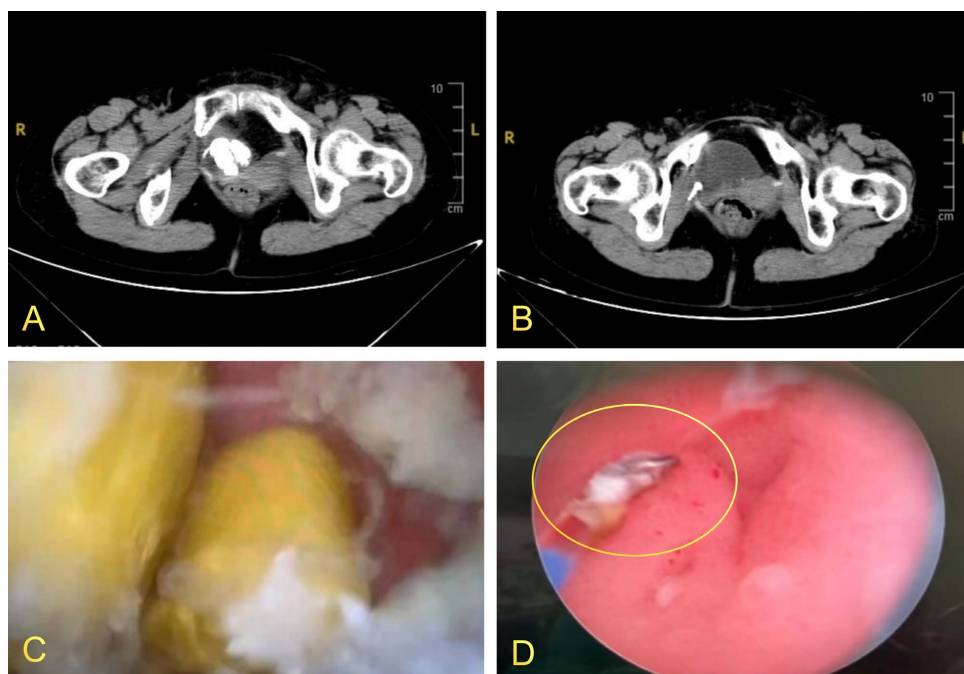


Figure 1. Imaging images of patients with neobladder stones after orthotopic ileal neobladder surgery: preoperative, intraoperative and postoperative follow-up views

图 1. 原位回肠新膀胱结石患者术前、术中及术后随访影像学图组

3. 讨论

原位回肠新膀胱术后结石形成是影响患者长期预后的重要并发症。本研究报道的病例中, 患者术后 3 年发现多发新膀胱结石, 结石紧密附着于暴露的吻合钉表面, 这一现象印证了既往多项研究提出的异物成核致病理论。通过本病例的诊疗经验及结构化文献检索后筛选纳入的文献回顾, 我们重点探讨吻合钉暴露与结石形成的关联性及其临床管理策略。

3.1. 文献检索策略与关键文献深度解读

本研究文献检索数据库包含 PubMed、Web of Science、中国知网、万方医学数据库; 检索时间范围为建库至 2026 年 6 月; 中文检索关键词: 原位回肠新膀胱、新膀胱结石、吻合钉、尿路结石; 英文检索关键词: orthotopic ileal neobladder、neobladder stone、anastomotic staples、urinary stones。纳入标准: 研究对象为接受原位回肠新膀胱重建的成人膀胱癌患者、包含结石发生率/危险因素分析、病例对照、队列

研究及 Meta 分析；排除标准：动物实验、儿童病例、单纯体外细胞实验、重复发表文献。经初筛、复筛后共纳入 15 篇核心文献用于本研究分析。

Ferriero 等的一项纳入 445 例原位回肠新膀胱患者的单中心研究[1]，统计得出术后 3 年累积结石发生率 8%、5 年 19.5%，且随时间延长而上升。该研究存在单一机构经验、性别比例失衡、感染状态差异等局限，现有人群结石发生率仅能作为整体参考，不能直接套用于单一中心、单一吻合器械手术人群，而本病例钛金属钉发生位移导致裸露，恰好对应该研究中高结石风险亚组特征。

3.2. 吻合钉暴露致结石形成机制

吻合钉作为异物核心在新膀胱内暴露，可引发一系列病理生理变化。体外研究表明，金属吻合钉表面粗糙度显著高于肠黏膜(Ra 值： $3.2 \pm 0.4 \mu\text{m}$ vs $0.8 \pm 0.2 \mu\text{m}$)，这种微结构差异为细菌黏附提供了理想场所[2]。肺炎克雷伯菌等尿素酶产生菌可在钉表面形成生物膜，通过升高尿 pH 值促进磷酸镁铵结晶沉积[3]。本病例尿培养检出肺炎克雷伯菌，与 Erinmez 等[4]报道的肺炎克雷伯菌在结石患者中显著富集结果一致。此外，吻合钉暴露区域常伴有局部黏膜缺血坏死，裸露的钉表面可直接与尿液接触，形成异质成核位点。Mastroianni 等通过 Cox 回归分析提示吻合钉方式是新膀胱结石形成的独立预测因素[5]。

3.3. 结石发生率及多重危险因素分析

近年文献报道的回肠新膀胱结石发生率存在差异。前述纳入 445 例患者的单中心研究显示，术后 3 年累积结石发生率为 8%，5 年时升至 19.5% [1]。本病例发生时间(术后 3 年)恰处于第一个发病率高峰区间。多因素分析表明，除吻合钉暴露外，以下因素显著增加结石风险：① 术后残余尿 $> 100 \text{ mL}$ (OR = 3.21, $P = 0.002$) [6]；② 反复尿路感染(每年 ≥ 3 次, OR = 4.67, $P < 0.001$) [7]；③ 代谢性酸中毒未纠正。值得注意的是，本病例虽无排尿困难等典型症状，但影像学显示结石最大径已达 3 cm，提示无症状结石可能被低估。一项前瞻性研究显示，约 35% 的结石患者初诊时无症状，常规影像学筛查可提高检出率[8]。

3.4. 术中预防策略优化

基于吻合钉在结石形成中的关键作用，近年手术技术主要从三方面优化：① 采用可吸收吻合钉(如聚乙醇酸材料)，其 6 月降解率可达 95%，显著降低异物残留风险(结石发生率 7.1% vs 传统金属钉 23.6%)；② 手工缝合替代机械吻合，虽然操作时间延长约 40 分钟，但可完全避免金属异物植入。本病例采用传统直线切割吻合器，术中虽进行了内线包埋，但吻合钉发生位移暴露，印证了技术改进的必要性。

3.5. 结石治疗与术后长期防控方案

对于已形成的吻合钉相关结石，经尿道钦激光碎石是目前首选方法。本病例采用 200 μm 光纤、0.8~1.0 J/10~15 Hz 参数设置，能有效粉碎结石同时避免吻合钉移位。最新研究建议联合使用输尿管软镜，其 275° 偏转角度可到达新膀胱各壁，结石清除率可达 92% [9]。术后预防方面，一项随机对照试验证实，枸橼酸钾(30~60 mEq/日)可使结石复发风险降低约 80% (RR = 0.21, 95% CI: 0.13~0.31) [10]。我们推荐术后随访方案包括：每 6 个月尿常规 + 尿培养，每年超声检查，必要时行低剂量 CT 评估。对于高危患者，可考虑每 3 个月进行 1 次尿液代谢评估[11]。

对于合并反复尿路感染的暴露吻合钉，若结石清除后仍持续存在感染或结石复发风险较高，可在碎石术中尝试通过腔内操作取出暴露的吻合钉[12]，操作过程中需注意避免损伤肠壁引发肠漏。总体而言，原位回肠新膀胱术后结石的防治核心在于源头干预，如减少金属钉或钛夹的使用，采用手工缝合等[5]，术中重视吻合区域的包埋处理、尽可能减少异物暴露，术后规范随访、早期识别无症状结石并及时控制

感染[13], 现有临床证据均支持该综合干预方案能够降低结石发生及复发风险[5][13][14], 改善患者长期生活质量。

3.6. 本研究系统性局限性总结

本研究存在多重局限性, 解读结论时需保持审慎: ① 研究类型为单中心单病例回顾性报道, 样本量有限, 病例手术器械、患者个体代谢状态均存在特异性, 研究结论外推至大范围人群时证据力度不足; ② 未对本病例结石标本开展红外光谱成分定量分析, 无法精准明确结石矿物组分, 难以直接对应吻合钉诱导结晶沉积的具体通路; ③ 随访周期仅 6 个月, 缺乏 5 年以上长期随访数据, 无法评估远期结石复发、吻合钉持续刺激、反复感染等远期不良事件; ④ 缺少术前、术后尿液代谢全套指标动态监测数据, 无法量化代谢异常在结石形成中的独立贡献; ⑤ 未纳入同期同中心使用可吸收钉、手工缝合的对照病例。未来需开展多中心、大样本前瞻性对照研究, 完善结石成分、尿液代谢、长期随访数据, 进一步验证本研究观察到的临床现象。

4. 结论

本病例临床观察与现有文献汇总数据共同支持吻合钉位移暴露是原位回肠新膀胱术后结石形成的重要医源性危险因素; 金属钛吻合钉位移裸露于储尿囊腔可能作为异物核心, 诱导尿素酶阳性细菌定植、尿液结晶沉积, 进而有较高概率形成无症状新发结石。临床术中可通过选用可吸收吻合钉、手工缝合替代机械吻合等方式减少金属异物暴露; 术后需建立分层长期随访体系, 定期筛查无症状结石、及时控制尿路感染, 以期降低结石发生与复发风险。受限于单病例研究的固有缺陷, 上述结论仍需更多大样本前瞻性研究加以佐证。

声 明

本病例报道患者已签署知情同意书。

基金项目

青岛市科技惠民示范专项项目资助(NO. 24-1-8-smjk-4-nsh), 项目名称: 基于 ERAS 理念下腹膜外途径腹腔镜手术技术创新应用。

参考文献

- [1] Ferriero, M., Guaglianone, S., Papalia, R., Muto, G.L., Gallucci, M. and Simone, G. (2015) Risk Assessment of Stone Formation in Stapled Orthotopic Ileal Neobladder. *Journal of Urology*, **193**, 891-896. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.09.008>
- [2] Abdulagatov, I.M., Khanaliev, V.Y., Ragimov, R.M., Maksumova, A.M., Khamidov, M.A., Abdullaeva, N.M., et al. (2025) Atomic-Layer-Deposition Application for Antibacterial Coating of Biomedical Materials: Surgical Sutures. *Bio-medical Materials*, **20**, Article 025012. <https://doi.org/10.1088/1748-605x/ada841>
- [3] Broomfield, R.J., Morgan, S.D., Khan, A. and Stickler, D.J. (2009) Crystalline Bacterial Biofilm Formation on Urinary Catheters by Urease-Producing Urinary Tract Pathogens: A Simple Method of Control. *Journal of Medical Microbiology*, **58**, 1367-1375. <https://doi.org/10.1099/jmm.0.012419-0>
- [4] Erinmez, M. and Ozturk, M. (2026) Urinary Tract Infection in Patients with Urolithiasis: A Large Retrospective Observational Study of Clinical Features and Microbiological Spectrum. *Pathogens*, **15**, Article 98. <https://doi.org/10.3390/pathogens15010098>
- [5] Mastroianni, R., Chiacchio, G., Tuderti, G., Brassetti, A., Anceschi, U., Ferriero, M., et al. (2025) Stapled vs Totally Handsewn Robotic Intracorporeal Neobladder: Perioperative and Functional Outcomes. *BJU International*, **136**, 866-871. <https://doi.org/10.1111/bju.16826>
- [6] Chung, Y., Lee, S., Jeong, B.C., Ku, J.H., Kwon, T.G., Kim, T., et al. (2024) Risk Factors for Urinary Retention after

- Robot-Assisted Radical Cystectomy with Orthotopic Neobladder Diversion: A Multicenter Study. *Journal of Robotic Surgery*, **19**, Article No. 1. <https://doi.org/10.1007/s11701-024-02099-y>
- [7] Koras, O., Bozkurt, I.H., Yonguc, T., Degirmenci, T., Arslan, B., Gunlusoy, B., *et al.* (2014) Risk Factors for Postoperative Infectious Complications Following Percutaneous Nephrolithotomy: A Prospective Clinical Study. *Urolithiasis*, **43**, 55-60. <https://doi.org/10.1007/s00240-014-0730-8>
- [8] Nooshabadi, P.M., Shakiba, B., Baradaran, R.H., *et al.* (2025) Evaluating the Natural History of Incidentally Recognized Clinically Silent Nephrolithiasis in Healthy Adults: An Updated Systematic Review with Meta-Analysis. *Urolithiasis*, **53**, Article No. 31. <https://doi.org/10.1007/s00240-025-01704-5>
- [9] Cosmin, C., Petrisor, G., Razvan, M., *et al.* (2023) Combined Semirigid and Flexible Ureterorenoscopy for the Treatment of Large Renal Stones. *Journal of Medicine and Life*, **16**, 1364-1368.
- [10] Ng, D.M., Haleem, M., Mamuchashvili, A., Wang, K., Pan, J., Cheng, Y., *et al.* (2021) Medical Evaluation and Pharmacotherapeutical Strategies in Management of Urolithiasis. *Therapeutic Advances in Urology*, **13**, 1-14.
- [11] Delabie, A., Bouzerar, R., Pichois, R., Desdoit, X., Vial, J. and Renard, C. (2022) Diagnostic Performance and Image Quality of Deep Learning Image Reconstruction (DLIR) on Unenhanced Low-Dose Abdominal CT for Urolithiasis. *Acta Radiologica*, **63**, 1283-1292. <https://doi.org/10.1177/02841851211035896>
- [12] Prihadi, C.J., Hengky, A. and Ongga, L. (2025) Cable Wire as a Nidus for Vesicolithiasis: A Case Report. *Research and Reports in Urology*, **17**, 153-157. <https://doi.org/10.2147/rru.s517497>
- [13] De Win, G., De Kort, L., Learner, H., Noah, A., Dautricourt, S., Nijman, R., *et al.* (2024) Long-Term Risks of Childhood Surgery. *Journal of Pediatric Urology*, **20**, 165-172. <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2023.07.008>
- [14] Xu, S., Wang, X.N., Wang, Z.J., *et al.* (2023) Migrated Hem-O-Lok Clips in the Neobladder with Giant Stone Formation: A Case Report. *BMC Urology*, **23**, Article No. 52. <https://doi.org/10.1186/s12894-023-01223-8>