

曲安奈德局部注射联合钬激光治疗嵌顿性输尿管结石的疗效评价

王忠鑫¹, 李长浩¹, 田 涛^{2*}, 胡亮亮², 杨晓峰²

¹济宁医学院临床医学院, 山东 济宁

²枣庄市立医院泌尿外科, 山东 枣庄

收稿日期: 2025年11月29日; 录用日期: 2025年12月22日; 发布日期: 2025年12月31日

摘 要

目的: 评价钬激光碎石联合曲安奈德局部注射治疗嵌顿性输尿管结石的治疗效果及对术后并发症发生几率的影响。方法: 选取2023年03月~2024年08月于枣庄市立医院泌尿外科住院并确诊为嵌顿性输尿管结石的患者36例。按照就诊顺序对患者进行编号, 随后采用随机数表法将患者分为对照组与试验组, 其中对照组常规进行输尿管镜钬激光碎石术, 试验组在对照组的基础上于碎石后在结石嵌顿部位进行曲安奈德局部注射。评价并记录所有受试者基本情况、术前指标、围术期指标、术后并发症发生情况, 拟证明局部注射曲安奈德在输尿管镜钬激光碎石术中具有提高手术成功率、降低术后并发症发生率的作用。结果: 本研究中36例患者手术均顺利完成。两组患者在年龄、性别、结石大小、结石位置、术前肌酐、术前肾盂宽度等基本资料方面无统计学差异。对比围术期数据: 术中出血量、下床活动时间、尿管留置时间、D-J管拔除时间, 两组患者无统计学意义($P > 0.05$)。对照组术后肾盂宽度(19.77 ± 7.35 mm), 术后肌酐(74.68 ± 22.86 $\mu\text{mol/L}$), 试验组术后肾盂宽度(15.25 ± 5.59 mm), 术后肌酐(61.29 ± 10.42 $\mu\text{mol/L}$)。试验组术后肾盂宽度和肌酐均小于对照组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。对照组术后并发症3例, 试验组术后并发症2例, 两者差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论: 1. 试验组术后肾盂宽度及术后肌酐小于对照组; 2. 试验组术后肾盂积水和肾功能恢复优于对照组; 3. 试验组和对照组术后并发症无明显差异; 曲安奈德局部注射联合钬激光治疗嵌顿性输尿管结石安全、有效、可行。

关键词

嵌顿性输尿管结石, 钬激光碎石术, 曲安奈德, 输尿管狭窄

Clinical Evaluation of Local Triamcinolone Injection Combined with Holmium Laser in the Treatment of Incarcerated Ureteral Calculi

*通讯作者。

文章引用: 王忠鑫, 李长浩, 田涛, 胡亮亮, 杨晓峰. 曲安奈德局部注射联合钬激光治疗嵌顿性输尿管结石的疗效评价[J]. 临床个性化医学, 2026, 5(1): 222-230. DOI: 10.12677/jcpm.2026.51033

Zhongxin Wang¹, Changhao Li¹, Tao Tian^{2*}, Liangliang Hu², Xiaofeng Yang²

¹Clinical Medical College, Jining Medical University, Jining Shandong

²Department of Urology, Zaozhuang Municipal Hospital, Zaozhuang Shandong

Received: November 29, 2025; accepted: December 22, 2025; published: December 31, 2025

Abstract

Objective: To evaluate the therapeutic efficacy of holmium laser lithotripsy combined with local injection of tretinoin in the treatment of embedded ureteral stones and its effect on the chance of postoperative complications. **Methods:** Between March 2023 and August 2024, 36 patients with impacted ureteral stones admitted to the Department of Urology at Zaozhuang People's Hospital were included in the study. Patients were numbered in the order of their admission and then randomly assigned to either the control group or the experimental group using a random number table. The control group received conventional neodymium laser lithotripsy combined with ureteroscopy. The experimental group, in addition to the control group's treatment, received local injection of vitamin A acid at the site of the impacted stone following lithotripsy. The basic characteristics, preoperative indicators, perioperative indicators, and postoperative complications of all participants were assessed and recorded, aiming to demonstrate that local injection of vitamin A acid can improve the success rate of ureteroscopy neodymium laser lithotripsy and reduce the incidence of postoperative complications. **Results:** In this study, all 36 patients underwent successful surgery. There were no statistically significant differences between the two groups in terms of baseline data, including age, gender, stone size, stone location, preoperative serum creatinine levels, and preoperative renal pelvis width. When comparing perioperative data, including intraoperative blood loss, time to ambulation, catheterization duration, and D-J stent removal time, there were no statistically significant differences between the two groups ($P > 0.05$). The postoperative renal pelvis width in the control group was 19.77 ± 7.35 mm, and the postoperative serum creatinine level was 74.68 ± 22.86 $\mu\text{mol/L}$; in the experimental group, the postoperative renal pelvis width was 15.25 ± 5.59 mm, and the postoperative serum creatinine level was 61.29 ± 10.42 $\mu\text{mol/L}$. The postoperative renal pelvis width and serum creatinine level in the experimental group were both lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The incidence of postoperative complications was 3 cases in the experimental group and 2 cases in the control group, with no statistically significant difference between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** 1. The postoperative renal pelvis width and postoperative creatinine of the experimental group were smaller than those of the control group; 2. The postoperative pyelonephrosis and renal function recovery of the experimental group were better than those of the control group; 3. There was no significant difference in the postoperative complications between the experimental group and the control group; tretinoin topical injection combined with holmium laser treatment of embedded ureteral stones is safe, effective and feasible.

Keywords

Impacted Ureteral Stones, Holmium Laser Lithotripsy, Triamcinolone Acetonide, Ureteral Stricture

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

输尿管结石是临床上常见的尿路结石类型之一,长期停留在输尿管中的结石极易形成嵌顿性结石[1],

常合并息肉形成, 不仅增大了手术难度, 而且严重影响患者预后, 是导致感染、出血、输尿管狭窄等术后并发症的重要因素。目前, 输尿管镜钬激光碎石术是治疗输尿管结石的首选方式, 但是术中热损伤可能会导致黏膜和肌层的破损、局部碳化或萎缩塌陷, 继而出现出血、感染、输尿管狭窄等术后并发症。而在嵌顿性输尿管结石中, 嵌顿导致的炎症反应、水肿及息肉形成使得输尿管更加容易受到损伤[2] [3]。既往报道中嵌顿性输尿管结石输尿管镜钬激光碎石术后狭窄的发生率可高达 24.0% [4]。出现这种并发症后, 反复的尿路感染、长期肾造瘘、反复更换输尿管支架和肾功能损害严重影响了患者的生活质量, 据研究, 他们的焦虑和抑郁水平会急剧上升, 最终给个人和社会造成沉重的负担[5]。

局部注射皮质类固醇激素是治疗皮肤增生性瘢痕的一种常用方法[6], 曲安奈德(triamcinolone acetate, TA)作为一种长效含氟皮质类固醇激素, 长期广泛应用于临床, 相较于丝裂霉素 C (mitomycin C, MMC)等其他可应用于治疗皮肤瘢痕的药物, 它兼具有效性和安全性[7] [8], 能够抑制瘢痕形成相关细胞因子的表达以及成纤维细胞的增殖, 减少胶原合成[9]-[11], 从而诱导瘢痕消退。同时, TA 还具有强而持久的抗炎和抗变态反应的作用, 能减轻充血, 降低毛细血管的通透性; 抑制粒细胞、淋巴细胞、巨噬细胞向炎症部位迁移。从而减轻急性炎症症状和抑制炎症后组织损伤的修复, 预防瘢痕形成。

根据 TA 的这些特性, 有些学者尝试将其应用于治疗呼吸道及消化道的良性狭窄, 并取得了一定疗效[12] [13]。近年来, TA 也被应用在泌尿外科手术中。膀胱颈部挛缩(bladder neck contracture, BNC)是前列腺癌根治术(radical prostatectomy, RP)后常见的并发症[14], 研究表明, 局部类固醇激素的注射与涂抹可明显延缓这个过程的发生, 结合膀胱颈部电切能够取得不错的治疗效果, 治疗有效率可达 90%以上[15] [16]。此外, 临床上也将其应用于治疗前尿道狭窄, 有助于提升尿道扩张的治疗效果[2]。

本研究联合应用 TA 局部注射与输尿管镜钬激光碎石术治疗嵌顿性输尿管结石, 并与常规接受输尿管镜钬激光碎石术的患者进行临床资料的对比分析, 探究 TA 局部注射联合钬激光治疗嵌顿性输尿管结石的安全性与有效性, 为临床中减少嵌顿性输尿管结石钬激光碎石术后并发症的发生提供新的方向, 进而提高患者的生命质量, 减轻患者痛苦和经济负担。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

研究对象选取 2023 年 03 月~2024 年 08 月于枣庄市立医院泌尿外科住院并确诊为嵌顿性输尿管结石的患者 36 例。按照就诊顺序对患者进行编号, 随后采用随机数表法将患者分为对照组与实验组, 本研究经过我院医学伦理委员会批准(批件号 zzslykyll20230830004), 所有患者均签署知情同意书。

2.1.1. 纳入标准

- (1) 行泌尿系造影(computer tomography urogram, CTU)或静脉尿路造影(intravenous urography, IVU)时造影剂不能通过输尿管结石导致结石远端的输尿管不能显影;
- (2) 年龄 ≥ 18 周岁;
- (3) 能够取得完整的随访资料。

2.1.2. 排除标准

- (1) 既往有结石同侧输尿管手术史;
- (2) 既往有同侧输尿管狭窄个人史;
- (3) 同侧肾盂、输尿管畸形;
- (4) 存在凝血功能障碍、器官功能障碍等手术禁忌证;
- (5) 输尿管镜碎石术无法完成。

2.2. 分组与干预

采用随机数表法将患者分为实验组和对照组, 为确保分配方案的隐藏性, 随机序列由第三方独立机构生成, 并通过封闭式信封进行分配。为确保分配过程不被泄露, 在每位患者入组并获得唯一的研究编号后, 统计人员将相应的组别信息(实验/对照)按顺序密封在不透明的编号信封中。这些信封由手术室指定人员保管。当患者进入手术室时, 手术医生只能打开与编号相对应的信封以获取组别信息, 然后实施相应的手术方法。研究人员、患者、随访医生及统计人员均对患者分组情况进行盲法处理, 减少偏倚。

2.2.1. 术前准备

入院后详细记载患者病史, 完善术前相关检验、检查, 包括血常规、尿常规、肝肾功能、血电解质、凝血功能、感染指标筛查、泌尿系 CT、IVU、泌尿系统平片(kidney ureter bladder, KUB)、泌尿系彩超、心电图、胸片等。根据检查结果安排手术, 若患者合并基础疾病, 在病情稳定后择期手术。

2.2.2. 手术方法

所有手术均由我科室同一组经验丰富的泌尿外科医生完成。

对照组: 患者麻醉效果满意后, 取截石位进行手术, 常规消毒会阴部, 铺巾, 置入输尿管硬镜(WOLF, 德国), 检查输尿管开口, 持续进镜, 进镜过程中注意观察有无结石, 找到结石后明确位置、大小、数量及与周围黏膜的关系, 随后连接钬激光设备(Lumenis, 美国), 开始碎石操作。根据患者实际情况合理选择碎石方法, 设置碎石频率为 20~30 Hz, 功率为 15~30 W, 能量为 0.5~0.8 J, 若结石体积较大可沿外围慢慢击碎, 直至粉碎所有结石。结石碎至粉末状后进行冲洗, 将其冲出体外, 再次使用输尿管镜观察有无出血点或结石残留, 满意后退出手术器械, 术后留置双 J 管。

实验组: 患者麻醉效果满意后, 取截石位进行手术, 常规消毒会阴部, 铺巾, 置入输尿管硬镜, 检查输尿管开口, 持续进镜, 进镜过程中注意观察有无结石, 找到结石后明确位置、大小、数量及与周围黏膜的关系, 随后连接钬激光设备, 开始碎石操作。根据患者实际情况合理选择碎石方法, 设置碎石频率为 20~30 Hz, 功率为 15~30 W, 能量为 0.5~0.8 J, 若结石体积较大可沿外围慢慢击碎, 直至粉碎所有结石。结石碎至粉末状后进行冲洗, 将其冲出体外, 于结石嵌顿部位的 3、6、9、12 点位置均匀注射曲安奈德注射液(昆明积大制药股份有限公司)共 80 mg, 再次使用输尿管镜观察有无出血点或结石残留, 满意后退出手术器械, 术后留置双 J 管。

2.3. 观察指标

2.3.1. 患者基本信息及围术期指标采集

住院期间记录患者的年龄、性别、结石特征(包括侧别、结石嵌顿部位、结石大小)、围术期指标(包括术中出血量、尿管拔除时间、下床活动时间等)。记录围术期及随访期间的并发症及预后结局来评价 TA 局部注射联合输尿管镜钬激光碎石术的安全性。

2.3.2. 患者术后随访指标评估

术后 1 月、6 月随访, 记录患者术后并发症的发生情况, 术后 6 月复查肾功能和泌尿系彩超, 使用患者术前及 6 月随访时的血肌酐和肾盂宽度(renal pelvis width, RPW)变化来评价治疗的疗效。

2.4. 统计学分析

使用 SPSS 25.0 软件, 计量资料根据原始数据的分布情况, 连续变量以均数 $\pm$ 标准差或中位数(范围)来表示对于术前和术后连续变量的差异, 正态分布数据采用配对 t 检验, 否则采用秩和检验。分类变量使用频率(百分比)表示, 行 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。P < 0.05 认为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 患者一般信息及术前信息比较

对照组：共 19 例患者，其中男性 13 例(68.4%)，女性 6 例(31.6%)；年龄 33~79 岁，平均年龄 52.84 ± 13.676 岁；左侧 8 例(42.1%)，右侧 11 例(57.9%)；上段 7 例(36.8%)，中段 6 例(31.6%)，下段 5 例(26.3%)；平均结石最大径 16.63 ± 5.43 mm，术前 RPW 29.30 ± 10.04 mm，术前肌酐 78.37 ± 26.90 $\mu\text{mol/L}$ 。

试验组：共 17 例患者，其中男性 9 例(52.9%)，女性 8 例(47.1%)；年龄 35~88 岁，平均年龄 54.47 ± 13.31 岁；左侧 8 例(47.1%)，右侧 9 例(52.9%)；上段 8 例(47.1%)，中段 5 例(29.4%)，下段 4 例(23.5%)；平均结石最大径 16.24 ± 4.44 mm。术前 RPW 29.24 ± 8.26 mm，术前肌酐 71.47 ± 17.98 $\mu\text{mol/L}$ 。

经统计学分析，两组患者一般信息包括年龄、结石大小、术前 RPW、术前肌酐均无统计学差异($P > 0.05$) (见表 1)。性别、结石侧别、嵌顿部位无统计学差异($P > 0.05$) (见表 2)。

Table 1. Comparison of patient demographic information

表 1. 患者一般信息比较

组别	n	年龄(岁)	结石最大径(mm)	术前 RPW (mm)	术前肌酐($\mu\text{mol/L}$)
对照组	19	52.84 ± 13.68	16.63 ± 5.43	29.30 ± 10.04	78.37 ± 26.90
试验组	17	54.47 ± 13.31	16.24 ± 4.44	29.235 ± 8.26	71.47 ± 17.98
t		0.973	0.341	0.021	0.893
P		0.720	0.813	0.983	0.378

Table 2. Comparison of patient gender and stone characteristics

表 2. 患者性别及结石情况比较

组别	n	男/女	左侧/右侧	上/中/下
对照组	19	13/6	8/11	7/6/5
试验组	17	9/8	8/9	8/5/4
χ^2		-	-	-
P		0.495	0.515	0.887

3.2. 患者术中术后指标

对照组：平均术中出血量 1.58 ± 1.07 ml；平均尿管留置时间 2 ± 0.94 天；术后平均下床活动时间 1.32 ± 0.48 天；平均 D-J 管拔除时间 1.42 ± 0.69 月。

试验组：平均术中出血量 1.88 ± 1.27 ml；平均尿管留置时间 2.12 ± 0.93 天；术后平均下床活动时间 1.53 ± 0.51 天；平均 D-J 管拔除时间 1.76 ± 0.903 月。

经统计学分析，两组患者术中术后指标包括术中出血量、尿管留置时间、术后下床活动时间、D-J 管拔除时间均未见明显统计学差异($P > 0.05$) (见表 3)。

3.3. 患者随访指标

对照组：平均术后肾盂宽度 19.77 ± 7.35 mm，平均术后肌酐 74.68 ± 22.86 $\mu\text{mol/L}$ ，并发症 3 例(尿频尿急 2 例，腰部胀痛 1 例)，结石复发 2 例。

试验组：平均术后肾盂宽度 15.25 ± 5.59 mm，平均术后肌酐 61.29 ± 10.42 $\mu\text{mol/L}$ ，并发症 2 例(尿频

尿急 1 例, 腰部胀痛 1 例), 结石复发 1 例。

经统计学分析, 对照组的术后肾盂宽度及术后肌酐水平高于试验组, 两者差异有统计学意义($P < 0.05$) (见表 4)。

对照组术后并发症发生率高于试验组, 两组未见明显统计学差异(见表 5)。

Table 3. Comparison of intraoperative and postoperative parameters in patients

表 3. 患者术中及术后指标比较

组别	n	出血量(ml)	尿管留置时间(天)	下床活动时间(天)	D-J 管拔除时间(月)
对照组	19	1.58 ± 1.07	2 ± 0.94	1.32 ± 0.48	1.42 ± 0.69
试验组	17	1.88 ± 1.27	2.12 ± 0.93	1.53 ± 0.51	1.76 ± 0.90
t		0.778	0.377	1.292	1.289
P		0.442	0.709	0.205	0.206

Table 4. Comparison of postoperative serum creatinine levels and postoperative renal pelvis width

表 4. 术后肌酐及术后肾盂宽度情况比较

组别	n	术后肾盂宽度(mm)	术后肌酐($\mu\text{mol/L}$)
对照组	19	19.77 ± 7.35	74.68 ± 22.86
试验组	17	15.25 ± 5.59	61.29 ± 10.4
t		2.090	2.215
P		0.044	0.034

Table 5. Postoperative complications

表 5. 术后并发症

	出现并发症患者
对照组(19)	3 (15.8%)
试验组(17)	2 (11.8%)
χ^2	-
P	0.727

4. 讨论

输尿管结石在人群中发病率较高, 可表现为肾绞痛、血尿、尿路刺激征等。其中长期停留在某个位置的输尿管结石我们称之为嵌顿性输尿管结石[1], 结石对输尿管的长期刺激和压迫会导致输尿管的正常生理状态被破坏, 出现炎症反应、黏膜充血等情况, 甚至产生炎性息肉, 造成输尿管进一步梗阻, 同时也增大了手术治疗的难度和风险[17]。这样一来, 患者术后感染、出血以及出现输尿管狭窄的风险就大大增加。尤其是输尿管狭窄这一并发症, 长期困扰着临床工作人员, 长期的狭窄会引起不同程度的上尿路梗阻乃至肾积水, 严重时会导致肾功能损害甚至肾功能丧失。并且目前针对这一并发症的治疗尚无明确的“金标准”, 疗效和生活质量无法兼具[18]。

长期以来, 局部注射糖皮质激素一直是皮肤科治疗瘢痕疙瘩的一个重要手段[6], 它具有抗炎、抗纤维化的功能, 对于减少胶原合成、抑制纤维结缔组织生长起到重要作用。糖皮质激素抗炎作用最显著的是抑制多种炎症基因(细胞因子、酶、受体和粘附分子)的转录与表达。如与炎症疾病相关的细胞因子, 包

括 IL-6、TNF- α 和吸引炎症细胞到炎症部位的趋化因子, 包括 IL-6、IL-8、单核细胞趋化蛋白-1 (Monocyte Chemoattractant Protein-1, MCP-1)、MCP-3、MCP-4 等[19]。除抗炎作用外, 它还具备抑制成纤维细胞生长, 抑制前胶原和糖胺聚糖合成, 减少内皮细胞出芽, 促进胶原和成纤维细胞变性的作用。这大大延缓了瘢痕的增生。

TA 是当前临床上最常用的糖皮质激素, 它在发挥抗炎和抗纤维化作用的同时, 也在临床应用中展现了一定的安全性。事实上, 除皮肤增生性瘢痕外, TA 早已在其他领域得到广泛应用, 例如治疗和预防呼吸道及消化道的良性狭窄、治疗增生性玻璃体视网膜病变等[12][13][20]。在泌尿外科, 它也被用于治疗 and 预防根治性前列腺切除术后膀胱颈部挛缩和尿道狭窄。既往的使用结果显示, TA 的应用能够大大提高治疗的效果, 提高治疗成功率的同时减轻患者因反复并发症产生的痛苦[2][15][16]。

和其他泌尿系统黏膜一样, 输尿管的黏膜由尿路上皮细胞构成。既然 TA 在预防和治疗膀胱及尿道瘢痕形成中有着广泛应用, 甚至用于预防输尿管与肠吻合之后的吻合口狭窄, 它应当也具有抑制输尿管瘢痕形成的作用。此前曾有将 TA 局部注射应用于治疗良性输尿管狭窄的报道, 对输尿管狭窄部位腔内切开后局部注射 TA, 结果接受注射的患者术后成功率为 80%, 而未接受注射的患者成功率仅为 50% [21]。因此, 我们考虑联合应用 TA 与输尿管镜钬激光碎石术治疗嵌顿性输尿管结石, 并与常规接受输尿管镜钬激光碎石术的患者进行临床资料的对比分析, 为在临床工作中提高输尿管镜钬激光碎石术的疗效并减少嵌顿性输尿管结石钬激光碎石术后并发症的发生提供新的方向。

在本研究中, 两组患者的年龄、性别、结石特征(包括侧别、结石嵌顿部位、结石大小)、围术期指标(包括术中出血量、尿管拔除时间、下床活动时间等)、术前肌酐及术前 RPW 等指标的差异均无统计学意义, 排除了相关因素对结果的影响, 术后的参数就具有了可比性, 部分指标可反映两种处理方式的疗效差异与特点。

血液中的肌酐水平反映了肾脏的过滤功能, 在本研究中, 实验组与对照组的患者在术前肌酐上的差异无统计学意义, 而术后肌酐实验组为 $61.29 \pm 10.42 \mu\text{mol/L}$, 对照组为 $74.68 \pm 22.86 \mu\text{mol/L}$, 两者差异有统计学意义, 实验组的肌酐明显小于对照组。说明使用 TA 局部注射联合输尿管镜钬激光碎石术的患者相较于只进行输尿管镜钬激光碎石术的患者, 其术后肾脏的过滤功能要更强, 肾功能的恢复效果更好, 在输尿管镜钬激光碎石术的基础上联合应用 TA 局部注射有利于患者术后肾功能的恢复。

RPW 往往能反映患者肾积水的程度, 在本项研究中, 实验组术前 $\text{RPW} 29.24 \pm 8.26 \text{ mm}$, 对照组术前 $\text{RPW} 29.30 \pm 10.04 \text{ mm}$, 两组患者都存在一定程度的肾积水, 术前两者 RPW 差异无统计学意义。而实验组术后 RPW 为 $15.25 \pm 5.59 \text{ mm}$, 对照组术后 RPW 为 $19.77 \pm 7.35 \text{ mm}$, 两者差异有统计学意义, 实验组患者术后 RPW 明显小于对照组。这说明联合应用 TA 局部注射与输尿管镜钬激光碎石术的患者相较于只采用输尿管镜钬激光碎石术的患者, 术后输尿管梗阻的状况要更轻一些。由于先前造成梗阻的输尿管结石已被处理, 此时造成输尿管梗阻的因素往往是术后输尿管管腔内形成的瘢痕或狭窄。由此我们推断 TA 的应用对于抑制输尿管镜钬激光碎石术后输尿管管腔瘢痕的形成以及减少输尿管狭窄的产生具有积极意义。

本研究为单中心研究, 且样本量相对较小, 术后随访时间也较短, 因此研究结果的推广可能会受到一定限制。并且考虑患者接受度问题, 未将 CT、输尿管造影及输尿管镜等检查纳入术后随访, 而是采用肌酐及肾盂宽度等间接指标侧面反映患者术后输尿管狭窄情况。未来的研究应基于本次探索性研究的结果进行严格的样本量估算, 开展多中心、大样本的随机对照试验。同时, 将随访时间延长至 12 个月, 并将经影像学或镜内镜证实的“输尿管狭窄发生率”作为主要研究终点, 而非如本研究的间接指标。

综上分析, TA 所具有的抗炎和抗纤维化的作用, 在一定程度上有利于提高输尿管镜钬激光碎石术的效果, 能够减少患者术后瘢痕增生, 降低输尿管狭窄的发生率, 促进患者肾功能的恢复。局部注射 TA 联合钬激光可作为一种新的方法用于改善嵌顿性输尿管结石患者的预后, 降低患者术后并发症的发生率,

进而提高患者的生命质量，减轻其社会和经济负担。

基金项目

山东省医药卫生科技发展计划项目(202004050528)。

参考文献

- [1] Roberts, W.W., Cadeddu, J.A., Micali, S., Kavoussi, L.R. and Moore, R.G. (1998) Ureteral Stricture Formation after Removal of Impacted Calculi. *Journal of Urology*, **159**, 723-726. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)63711-x](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)63711-x)
- [2] Li, P., Wang, K., Luo, L., Xie, Q., Wu, Y. and Liao, Q. (2024) Construction of a Risk Prediction Model for Ureteral Stricture after Ureteroscopic Holmium Laser Lithotripsy. *Journal of Endourology*, **38**, 1178-1184. <https://doi.org/10.1089/end.2023.0638>
- [3] Yoshida, T., Inoue, T., Omura, N., Okada, S., Hamamoto, S., Kinoshita, H., *et al.* (2017) Ureteral Wall Thickness as a Preoperative Indicator of Impacted Stones in Patients with Ureteral Stones Undergoing Ureteroscopic Lithotripsy. *Urology*, **106**, 45-49. <https://doi.org/10.1016/j.urology.2017.04.047>
- [4] Fam, X.I., Singam, P., Ho, C.C.K., Sridharan, R., Hod, R., Bahadzor, B., *et al.* (2015) Ureteral Stricture Formation after Ureteroscope Treatment of Impacted Calculi: A Prospective Study. *Korean Journal of Urology*, **56**, 63-67. <https://doi.org/10.4111/kju.2015.56.1.63>
- [5] Li, Z., Wang, X., Ying, Y., Li, X., Zhu, W., Meng, C., *et al.* (2022) Health-Related Quality of Life (HRQoL), Anxiety and Depression in Patients with Ureteral Stricture: A Multi-Institutional Study. *World Journal of Urology*, **41**, 275-281. <https://doi.org/10.1007/s00345-022-04227-5>
- [6] Wu, Z.Q., Huang, D.Q., Xie, J.S., Li, M.S., Chen, P. and Yu, Z.M. (2023) Triamcinolone Acetonide Suppressed Scar Formation in Mice and Human Hypertrophic Scar Fibroblasts in a Dose-Dependent Manner. *Cellular and Molecular Biology*, **69**, 226-231. <https://doi.org/10.14715/cmb/2023.69.8.35>
- [7] Zhang, K., Qi, E., Zhang, Y., Sa, Y. and Fu, Q. (2014) Efficacy and Safety of Local Steroids for Urethra Strictures: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Endourology*, **28**, 962-968. <https://doi.org/10.1089/end.2014.0090>
- [8] Redshaw, J.D., Broghammer, J.A., Smith, T.G., Voelzke, B.B., Erickson, B.A., McClung, C.D., *et al.* (2015) Intraleisional Injection of Mitomycin C at Transurethral Incision of Bladder Neck Contracture May Offer Limited Benefit: TURNS Study Group. *Journal of Urology*, **193**, 587-592. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2014.08.104>
- [9] Morelli Coppola, M., Salzillo, R., Segreto, F. and Persichetti, P. (2018) Triamcinolone Acetonide Intraleisional Injection for the Treatment of Keloid Scars: Patient Selection and Perspectives. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*, **11**, 387-396. <https://doi.org/10.2147/ccid.s133672>
- [10] Khansa, I., Harrison, B. and Janis, J.E. (2016) Evidence-Based Scar Management: How to Improve Results with Technique and Technology. *Plastic & Reconstructive Surgery*, **138**, 165S-178S. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000002647>
- [11] Lee, H. and Jang, Y. (2018) Recent Understandings of Biology, Prophylaxis and Treatment Strategies for Hypertrophic Scars and Keloids. *International Journal of Molecular Sciences*, **19**, Article 711. <https://doi.org/10.3390/ijms19030711>
- [12] Xiong, X., Xu, L., Fan, L., Cheng, D. and Zheng, B. (2019) Long-term Follow-Up of Self-Expandable Metallic Stents in Benign Tracheobronchial Stenosis: A Retrospective Study. *BMC Pulmonary Medicine*, **19**, Article No. 33. <https://doi.org/10.1186/s12890-019-0793-y>
- [13] Zhou, X., Chen, H., Chen, M., Ding, C., Zhang, G. and Si, X. (2021) Comparison of Endoscopic Injection of Botulinum Toxin and Steroids Immediately after Endoscopic Submucosal Dissection to Prevent Esophageal Stricture: A Prospective Cohort Study. *Journal of Cancer*, **12**, 5789-5796. <https://doi.org/10.7150/jca.60720>
- [14] Shaw, N.M., Marhamati, S., Friedman, A., Sussman, R. and Venkatesan, K. (2022) Recurrent Vesicourethral Anastomotic Stenosis Following Treatment for Prostate Cancer: An Effective Endoscopic Treatment Using Bipolar Plasma Button and Triamcinolone. *International Urology and Nephrology*, **54**, 1001-1008. <https://doi.org/10.1007/s11255-022-03153-0>
- [15] 刘升, 罗大伟, 吴开杰, 等. 膀胱颈部电切结合曲安奈德注射治疗良性前列腺增生术后膀胱颈部挛缩的疗效观察[J]. 现代泌尿外科杂志, 2020, 25(4): 322-325.
- [16] Zhang, L., Liu, S., Wu, K., Mu, X. and Yang, L. (2020) Management of Highly Recurrent Bladder Neck Contractures via Transurethral Resection Combined with Intra- and Post-Operative Triamcinolone Acetonide Injections. *World Journal of Urology*, **39**, 527-532. <https://doi.org/10.1007/s00345-020-03224-w>
- [17] Gadelmoula, M., Darwish, A., Abdelkawi, I., Abdellatif, A., Abdel-Moneim, A. and Hammouda, H. (2019) Ureteral

- Stricture after Ureteroscopy for Stones: A Prospective Study for the Incidence and Risk Factors. *Urology Annals*, **11**, 276-281. https://doi.org/10.4103/ua.ua_110_18
- [18] Annis, D., Hunter, W.R. and Wells, C. (1953) Ureteric Transplantation into an Isolated Length of Ileum. *The Lancet*, **261**, 1172-1176. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(53\)92463-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(53)92463-5)
- [19] Barnes, P.J. (1998) Anti-Inflammatory Actions of Glucocorticoids: Molecular Mechanisms. *Clinical Science*, **94**, 557-572. <https://doi.org/10.1042/cs0940557>
- [20] Sanchez-Suarez, J., Kim, Y.J., Miller, W.P. and Kim, L.A. (2025) Recent Advances in Pharmacological Treatments of Proliferative Vitreoretinopathy. *Current Opinion in Ophthalmology*, **36**, 253-261. <https://doi.org/10.1097/icu.0000000000001119>
- [21] Meretyk, S., Albala, D.M., Clayman, R.V., Denstedt, J.D. and Kavoussi, L.R. (1992) Endoureterotomy for Treatment of Ureteral Strictures. *Journal of Urology*, **147**, 1502-1506. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(17\)37608-5](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(17)37608-5)