

氟比洛芬酯对术后导尿管相关性膀胱刺激征的影响：一项随机对照双盲试验



刘志丹^{1, 2}, 宋 波², 李丽萍^{1, 2}, 郭尹浩², 何红霞², 徐岁寒², 张永洪², 李 军^{1, 2}

1. 西南医科大学临床医学院麻醉科 (四川泸州 646000)

2. 电子科技大学医学院附属绵阳医院·绵阳市中心医院麻醉科 (四川绵阳 621000)

【摘要】目的 探讨静脉注射氟比洛芬酯对前列腺电切术 (TURP) 后导尿管相关膀胱刺激征 (CRBD) 发生率及严重程度的影响。**方法** 选择择期全麻下行经尿道 TURP 术的老年患者, 并随机分为氟比洛芬酯组 (F 组) 和对照组 (C 组)。手术结束前 10 min, F 组静脉注射氟比洛芬酯 50 mg, C 组给予等量 0.9% 氯化钠注射液。研究主要结局指标为进入复苏室即刻 (T0) 的中重度 CRBD 发生率; 次要指标包括进入复苏室后 1 h (T1)、2 h (T2)、6 h (T3) 的 CRBD 发生率及严重程度、术后 24 h 内舒芬太尼使用量、术后各时点疼痛数字评分 (NRS)、术后 24 h 氟比洛芬酯和镇痛药相关不良反应以及患者满意度。**结果** 最终纳入 90 例患者, F 组和 C 组各 45 例。T0 时 F 组中重度 CRBD 发生率明显低于 C 组 (8.9% vs. 33.3%, $P=0.004$)。T1、T2、T3 时 F 组 CRBD 发生率均低于 C 组 ($P < 0.05$); 且 T3 时轻度 CRBD 发生率低于 C 组 ($P < 0.05$), T1、T2 时中重度 CRBD 发生率低于 C 组 ($P < 0.05$)。术后 24 h F 组舒芬太尼使用量明显低于 C 组 ($P=0.001$); T0、T1、T2、T3 时 F 组 NRS 评分均均低于 C 组 ($P < 0.05$); F 组术后患者满意度评分高于 C 组 ($P=0.001$); 2 组术后麻醉复苏时间、24 h 不良反应发生率差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。**结论** 静脉注射氟比洛芬酯能安全有效地减少 TURP 术后 CRBD 发生率, 减轻其严重程度, 可明显缓解疼痛, 减少舒芬太尼使用量, 具有较高的临床应用价值。

【关键词】 氟比洛芬酯; 前列腺电切术; 导尿管相关性膀胱刺激征; 随机对照试验

【中图分类号】 R 971.1+2 **【文献标识码】** A

Effect of flurbiprofen axetil on postoperative catheter-related bladder discomfort: a randomized, controlled, double-blind trial

LIU Zhidan^{1, 2}, SONG Bo², LI Liping^{1, 2}, GUO Yinhao², HE Hongxia², XU Suihan², ZHANG Yonghong², LI Jun^{1, 2}

1. Department of Anesthesiology, School of Clinical Medicine, Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan Province, China

2. Department of Anesthesiology, Mianyang Central Hospital, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Mianyang 621000, Sichuan Province, China

Corresponding authors: LI Jun, Email: lj89199@163.com; ZHANG Yonghong, Email: zyh710710@163.com

【Abstract】Objective To investigate the effect of intravenous flurbiprofen axetil on

DOI: 10.12173/j.issn.1005-0698.202502015

基金项目: 绵阳市卫生健康委医学科研课题 (202165)

通信作者: 李军, 博士, 主任医师, 硕士研究生导师, Email: lj89199@163.com

张永洪, 博士, 主任医师, Email: zyh710710@163.com

<https://ywlbxb.whuzhmedj.com/>

the incidence and severity of catheter-related bladder discomfort (CRBD) after transurethral resection of the prostate (TURP). **Methods** The elderly patients undergoing TURP under general anesthesia were enrolled, and randomly divided into two groups: flurbiprofen axetil group (group F) and control group (group C). Ten minutes before the end of surgery, group F was given 50 mg of flurbiprofen axetil intravenously, group C was given an equal amount of 0.9% sodium chloride injection. The primary outcome indicator was the incidence of moderate to severe CRBD immediately after entering the resuscitation room (T0). Secondary indicators included the incidence and severity of CRBD at 1 h (T1), 2 h (T2), and 6 h (T3) after entering the resuscitation room, the amount of sufentanil used within 24 hours after surgery, postoperative NRS score, flurbiprofen axetil-related and analgesic adverse reactions 24 hours after surgery, and patient satisfaction. **Results** A total of 90 patients were included and each group was 45 patients. The incidence of moderate to severe CRBD at T0 was significantly lower in group F than that in group C (8.9% vs. 33.3%, $P=0.004$). The incidence of CRBD in T1, T2, and T3 was lower in group F than in group C ($P<0.05$). The incidence of mild CRBD at T3 in group F was lower than that in group C ($P<0.05$). The incidence of moderate to severe CRBD at T1 and T2 in groups F was lower than that in group C ($P<0.05$). The amount of sufentanil used in group F at 24 hours after surgery was significantly lower than that in group C ($P=0.001$). The pain scores in group F at T0, T1, T2, and T3 were lower than those in group C ($P<0.05$); The postoperative patient satisfaction score in group F was higher than that in group C ($P=0.001$). However, there were no significant differences between the two groups in postoperative anesthesia resuscitation time and 24-hour adverse reactions incidence ($P>0.05$). **Conclusion** Intravenous flurbiprofen axetil can safely and effectively reduce the incidence and severity of CRBD after TURP. It can significantly relieve pain, reduce sufentanil use, and have high clinical application value.

【Keywords】 Flurbiprofen axetil; Transurethral resection of the prostate; Catheter-related bladder discomfort; Randomized controlled trial

前列腺电切术 (transurethral resection of the prostate, TURP) 后常留置导尿管以排空和冲洗膀胱, 防止尿道损伤、短期排尿困难、血栓形成, 且监测术后出血及尿量。留置导尿管常导致患者术后恢复期出现明显的下腹部烧灼样疼痛、尿频、尿急, 并伴有烦躁不安, 严重者会出现肢体摆动、言语混乱等行为异常, 甚至试图拔除导尿管, 称为导尿管相关膀胱刺激征 (catheter-related bladder discomfort, CRBD)^[1-2]。CRBD 是导致 TURP 术后患者痛苦的主要原因之一, 常伴有行为反应, 如大声抱怨、四肢抽搐、试图拔除导尿管等, 这些反应会加剧术后疼痛, 降低生活质量, 延长住院时间, 增加出血、手术伤口裂开、心律失常、血流动力学不稳定等术后并发症的发生率^[3-4]。然而, CRBD 并未像术后疼痛、术后恶心呕吐等并发症一样受到足够重视。因此, 探寻合适的治疗方法缓解 CRBD 具有重要的临床意义。氟比洛芬酯具有抑制炎症、镇痛、抗痛觉过敏、免疫保护等多种特性^[5-6], 其静脉制剂采用微球载体技术, 具有良好的生物相容性和耐

受性, 已广泛应用于术后疼痛管理^[7]。此外, 氟比洛芬酯在泌尿外科手术中的应用也显示出良好的安全性和耐受性^[8]。因此, 将氟比洛芬酯应用于 TURP 术后 CRBD 的防治, 具有较高的可行性和临床价值。目前关于氟比洛芬酯能否缓解术后 CRBD 的临床研究尚未见报道。本研究为前瞻性随机对照试验, 评估氟比洛芬酯用于减轻 TURP 术后 CRBD 的发生率及严重程度的安全性及有效性, 报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选择 2023 年 12 月—2024 年 10 月在绵阳市中心医院择期全麻下行经尿道 TURP 术的老年患者。纳入标准: ①患者年龄 60~80 岁; ②美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级 I~III 级; ③接受经尿道 TURP 术; ④身体质量指数 (body mass index, BMI) 18~30 $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 。排除标准: ①合并严重心脏病、肺部疾病、精神疾病、慢性疼痛者; ②长期服

用止痛药者；③对受试药物过敏者；④既往应用非甾体抗炎药后发生胃肠道出血或穿孔病史者。本研究已在中国临床试验注册中心网站 (<https://www.chictr.org.cn/>) 进行注册 (注册号: ChiCTR2200063946)；研究方案经绵阳市中心医院伦理委员会批准 (批件编号: 202165)，所有受试者自愿参加研究并签署书面同意书。

1.2 样本量计算与随机分组方法

根据研究^[9]报道 70% 的患者在术后发生 CRBD，假设干预后 CRBD 发生率下降到 40%，设定 $\alpha=0.05$ ， $1-\beta=0.80$ ，根据样本量公式计算出每组需要 41 例患者才能达到统计学意义。考虑到 20% 的脱落率，共纳入 100 例患者，每组 50 例。

第 1 名研究者使用计算机软件生成随机序列，将纳入患者随机分为氟比洛芬酯组 (F 组) 和对照组 (C 组)，将分配的药物隐藏在不透明的信封中，在麻醉诱导开始前交给第 2 名研究者 (负责麻醉诱导、管理和复苏、评估试验指标)。除第 1 名研究者外，其他研究人员和参与者在数据分析完成前均不知晓患者分组和用药情况。

1.3 麻醉方法

术前教育患者关注 CRBD 症状，并熟悉疼痛数字评分量表 (numerical rating scale, NRS) 的使用。所有患者术前均未用药，入手术室后进行标准监测包括心电图 (electrocardiogram, ECG)、无创动脉压 (noninvasive arterial pressure, NIBP) 和脉搏血氧饱和度 (pulse oxygen saturation, SpO₂)。麻醉诱导采用舒芬太尼 0.4 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、丙泊酚 1.5 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 、罗库溴铵 0.6 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，诱导平稳后置入 3# 或 4# 喉罩，接呼吸机辅助呼吸：吸入氧浓度分数为 0.6，气体流量 2 $\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$ ，呼吸频率 12~15 次/分，潮气量 6~8 $\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1}$ ，维持呼气末二氧化碳分压 35~45 mmHg。术中麻醉维持采用瑞芬太尼 0.2~0.4 $\mu\text{g} \cdot (\text{kg} \cdot \text{min})^{-1}$ 持续静脉泵注，联合丙泊酚 6~8 $\text{mg} \cdot (\text{kg} \cdot \text{h})^{-1}$ 持续静脉泵注。因手术时间较短，术中不再追加罗库溴铵。术中维持麻醉深度：镇静指数 (index of consciousness 1, IOCI) 40~60，维持 NIBP 在基础血压 $\pm 20\%$ 。

手术结束前 10 min，F 组患者静脉注射氟比洛芬酯 (北京泰德制药股份有限公司，规格：每支 5 mL/50 mg，批号：H20041508) 50 mg，C 组患者给予等量 0.9% 氯化钠注射液。同时停止输

注瑞芬太尼、丙泊酚，待患者完全清醒后拔除喉罩，记为拔管时间，观察 1~2 min 后转入麻醉复苏室 (postanesthesia care unit, PACU)。术毕插入 22 号 Foley 导尿管，球囊内注入无菌 0.9% 氯化钠注射液 10 mL。术后采用静脉自控镇痛 (patient controlled intravenous analgesia, PCIA)：舒芬太尼 50 μg + 地塞米松 10 mg + 0.9% 氯化钠注射液 150 mL，负荷剂量 3 mL，背景剂量 3 $\text{mL} \cdot \text{h}^{-1}$ ，追加剂量 3 mL，锁定时间 20 min。患者术后 NRS 评分 ≥ 4 分时，给予追加剂量 3 mL，20 min 后再次评估，若 NRS 评分仍 ≥ 4 分则再给予追加剂量 3 mL。患者 Steward 评分超过 4 分后转运回病房。

1.4 观察指标

1.4.1 主要疗效指标

进入 PACU 即刻 (T₀) 中重度 CRBD 发生率。CRBD 严重程度分级^[10]：0 级 (无)，无任何尿道、膀胱等不适症状；1 级 (轻度)，仅在被询问时主诉尿道不适感，可忍受；2 级 (中度)，主动表述下腹憋胀感、尿急、尿痛，可忍受，无身体行为反应；3 级 (重度)，主动表述强烈的尿急、尿痛、尿频、下腹憋胀感，不能忍受，且有身体行为反应，如四肢乱动、试图拔掉尿管、欲起解小便等。

1.4.2 次要观察指标

包括进入 PACU 后 1 h (T₁)、2 h (T₂)、6 h (T₃) 时的 CRBD 发生率及严重程度；术后 24 h 内舒芬太尼使用量；术后 NRS 评分；术后 24 h 氟比洛芬酯相关不良反应 (包括嗜睡、头晕、金属味、视力障碍或口周麻木) 和镇痛药不良反应 (包括嗜睡、头晕、恶心、呕吐、呼吸抑制和低血压)；患者满意度。

NRS 评分标准^[11]：0 分为无痛；1~3 分为轻度疼痛；4~6 分为中度疼痛；7~10 分为重度疼痛。患者满意度评分标准：1 分为非常不满意，2 分为有点不满意，3 分为轻微不满意，4 分为略满意，5 分为有点满意，6 分为非常满意。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 27.0 软件进行数据处理分析。计量资料采用 Kolmogorov-Smirnov 检验是否为正态分布，符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间比较采用 *t* 检验；非正态分布的计量资料以 *M* (*P*₂₅, *P*₇₅) 表示，组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。分类资料以 *n* (%) 表示，比较采用 χ^2

检验或 Fisher 确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组一般资料比较

共纳入 100 例患者，其中 5 例患者拒绝参加，3 例患者手术取消，2 例患者麻醉方式改变，最终 90 例患者纳入研究，F 组和 C 组各 45 例。2 组患者基线资料比较，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，见表 1。

2.2 2组CRBD发生率及严重程度比较

T0 时，F 组中重度 CRBD 发生率明显低于 C 组 ($P=0.004$)。T1、T2、T3 时，F 组 CRBD 发

生率均低于 C 组 ($P < 0.05$)。T1、T2 时 2 组轻度 CRBD 发生率无明显差异 ($P > 0.05$)，但 T3 时 F 组轻度 CRBD 发生率低于 C 组 ($P=0.020$)。T1、T2 时 F 组中重度 CRBD 发生率低于 C 组 ($P < 0.05$)，但 T3 时 2 组中重度 CRBD 发生率差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。具体见表 2。

2.3 2组复苏及术后数据比较

术后 24 h F 组舒芬太尼使用量明显低于 C 组 ($P=0.001$)；T0、T1、T2、T3 等时点 F 组疼痛 NRS 评分均低于 C 组 ($P < 0.05$)；术后患者满意度评分 F 组高于 C 组 ($P=0.001$)。2 组术后 PACU 停留时间、24 h 不良反应发生率等差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

表1 2组患者基线资料比较[$\bar{x} \pm s$, n (%), $M(P_{25}, P_{75})$]
Table 1. Baseline characteristics between two groups [$\bar{x} \pm s$, n (%), $M(P_{25}, P_{75})$]

变量	C组 (n=45)	F组 (n=45)	$\chi^2/t/Z$	P
年龄 (岁)	69.2 ± 5.4	68.7 ± 5.9	0.446	0.656
ASA分级			0.407	0.523
II级	18 (40.0)	21 (46.7)		
III级	27 (60.0)	24 (53.3)		
前列腺重量 (g)	53.6 (43.0, 68.5)	57.9 (42.6, 72.3)	-0.654	0.513
身高 (cm)	165.0 (158.5, 170.0)	165.0 (158.0, 169.5)	-0.032	0.974
体重 (kg)	65.9 ± 9.6	65.3 ± 10.2	0.303	0.762
BMI (kg · m ⁻²)	24.6 ± 2.6	23.8 ± 2.5	1.530	0.130
手术时间 (min)	75.0 (60.0, 100.0)	80.0 (60.0, 110.0)	-1.030	0.303
麻醉时间 (min)	100.0 (80.0, 120.0)	100.0 (90.0, 135.0)	-0.868	0.385
拔管时间 (min)	11.7 ± 1.8	12.3 ± 1.5	-1.699	0.093

表2 2组术后不同时点CRBD发生率及严重程度比较[n (%)]
Table 2. Comparison of the incidence and severity of postoperative CRBD at different time points between the two groups [n (%)]

时点	结局指标	C组	F组	χ^2	P	RR	95%CI
T0	发生率	23 (51.1)	11 (24.4)	6.807	0.009	0.478	(0.266, 0.861)
	严重程度						
	轻度	8 (17.8)	7 (15.6)	0.080	0.777	0.875	(0.346, 2.210)
T1	中重度	15 (33.3)	4 (8.9)	8.073	0.004	0.267	(0.096, 0.741)
	发生率	24 (53.3)	10 (22.2)	9.265	0.002	0.417	(0.226, 0.768)
	严重程度						
T2	轻度	15 (33.3)	9 (20.0)	2.045	0.153	0.600	(0.293, 1.227)
	中重度	9 (20.0)	1 (2.2)	7.200	0.007	0.111	(0.015, 0.841)
	发生率	18 (40.0)	6 (13.3)	8.182	0.004	0.333	(0.146, 0.762)
T3	严重程度						
	轻度	12 (26.7)	6 (13.3)	2.500	0.114	0.500	(0.206, 1.216)
	中重度	6 (13.3)	0 (0.0)		0.026	0.077	(0.004, 1.326)
T3	发生率	17 (37.8)	5 (11.1)	8.663	0.003	0.294	(0.119, 0.729)
	严重程度						
	轻度	14 (31.1)	5 (11.1)	5.404	0.020	0.357	(0.140, 0.909)
T3	中重度	3 (6.7)	0 (0.0)		0.242	0.143	(0.008, 2.688)

表3 2组患者复苏及术后数据比较[*n* (%) , *M* (*P*₂₅ , *P*₇₅)]
Table 3. Comparison of resuscitation and postoperative data between the two groups [*n* (%) , *M* (*P*₂₅ , *P*₇₅)]

指标	C组 (<i>n</i> =45)	F组 (<i>n</i> =45)	χ^2/Z	<i>P</i>
PACU停留时间 (min)	35.0 (30.0 , 45.0)	35.0 (30.0 , 42.5)	-0.812	0.417
24 h舒芬太尼用量 (μ g)	27.0 (26.0 , 29.5)	26.0 (25.0 , 27.0)	-3.313	0.001
患者满意度评分	5.0 (3.0 , 6.0)	6.0 (5.0 , 6.0)	-3.206	0.001
NRS评分				
T0	0 (0 , 4.5)	0 (0 , 1.0)	-2.401	0.016
T1	2 (0 , 3.0)	0 (0 , 0.5)	-2.858	0.004
T2	0 (0 , 3.0)	0 (0 , 0)	-3.238	0.001
T3	0 (0 , 2.5)	0 (0 , 0)	-3.120	0.002
不良反应				
嗜睡	2 (4.4)	2 (4.4)	<0.001	1.000
头晕	3 (6.7)	4 (8.9)	0.155	0.694
视力障碍	0 (0.0)	2 (4.4)	2.045	0.153
口周麻木	2 (4.4)	5 (11.1)	1.394	0.238

3 讨论

CRBD 是全麻恢复期常见的并发症，文献^[9, 12]报道发生率高达 47%~90%。CRBD 发生原因主要是与膀胱相关毒蕈碱受体激活、尿道黏膜损伤导致前列腺素释放引发局部炎性反应、导尿管气囊对膀胱颈的牵拉导致平滑肌收缩、全麻苏醒时疼痛阈值较低而患者缺乏适应过程等一系列因素有关^[13]。此外，术中膀胱充盈和刺激、术后大号导尿管持续冲洗膀胱，均是 TURP 术后患者 CRBD 发生率和严重程度高于平均水平的原因^[14-15]。在 PACU 中，中度以上 CRBD 的患者可能需要紧急治疗^[16]。尽管临床研究^[17-21]发现抗胆碱药物、抗癫痫药物、布托啡诺、利多卡因、帕瑞昔布钠对预防或治疗 CRBD 有着不同程度的作用，但这些治疗在临床实践中常引起诸多不良反应，如口干、面部潮红、躁动、镇静作用、神经损伤等，从而限制了这些药物的使用。氟比洛芬酯通过抑制前列腺素的合成发挥抗炎镇痛作用，常用于术后镇痛治疗且具有良好的耐受性^[22]。

本研究结果显示，F 组 CRBD 发生率和严重程度均显著低于 C 组，患者 NRS 评分也明显低于对照组 (*P* < 0.05)，表明氟比洛芬酯能有效降低 CRBD 的发生率，减轻 CRBD 的严重程度。其机制可能有以下几个方面：①在膀胱反射激活过程中，环氧化酶途径产生的花生四烯酸代谢产物参与了排尿的生理调节；膀胱前列腺素随膀胱梗阻、炎症、黏膜损伤的发生而增加，引起逼尿肌收缩；此外前列腺素激活的辣椒素敏感 C 纤维也

会收缩膀胱逼尿肌^[23-24]。氟比洛芬酯通过抑制前列腺素合成过程中的环氧化酶，减少前列腺素的合成，从而使前列腺素引起的逼尿肌收缩和局部炎症反应减轻，缓解 CRBD。② CRBD 临床表现为尿急、尿道疼痛等症状，氟比洛芬酯通过抑制尿道及膀胱的疼痛，提高患者的疼痛阈值，减轻伤害性刺激的传入，从而减轻 CRBD 尿道疼痛等不适症状。③氟比洛芬酯通过抑制外周神经敏化，抑制膀胱传入信号和骶反射中枢的兴奋性，最终抑制膀胱逼尿肌的过度活动，并且还通过抑制灰质后角等中枢神经元的敏化，从而抑制炎症和术后疼痛引起的神经超敏反应^[25]。此外，F 组 24 h 舒芬太尼使用量明显低于 C 组，拔管时间与 C 组无明显差异，且不良反应发生率与 C 组无差异性，患者满意度高。表明氟比洛芬酯并不影响术后苏醒及拔管，无中枢抑制作用，基本不会导致呼吸抑制以及烦躁焦虑感的产生，具有较高的安全性，在临床中可广泛应用。

本研究也有一定的局限性。首先，研究对象仅限于接受 TURP 术的男性患者，而在临床实践中，CRBD 的表现可能因手术种类及性别差异而有所不同。因此，未来研究可进一步探讨药物治疗对不同性别患者及各类外科手术后 CRBD 症状的疗效差异，以提供更具普适性的临床指导。其次，研究中仅在手术结束前 10 min 一次给予 50 mg 氟比洛芬酯，尚未证实给药时间和剂量是否为预防 CRBD 的最佳时间和剂量。因此，需要进一步的研究来评估氟比洛芬酯预防手术导尿患者 CRBD 的最佳时间和剂量。再者 CRBD 分级系

统存在局限性,中重度 CRBD 与术后谵妄难以区分,未来的研究中需要一种有效的工具来准确区分严重的 CRBD 和术后谵妄。目前 CRBD 的有效治疗方法尚未建立,药物治疗泌尿系症状的有效性和安全性在医学文献中缺乏证据,患者和医生的满意度在治疗 CRBD 药物的选择中起着至关重要的作用,因此,提高 CRBD 患者生活质量的策略,仍需不断进行探索。

利益冲突声明: 作者声明本研究不存在任何经济或非经济利益冲突。

参考文献

- 1 Park JY, Baek JW, Yu J, et al. Vitamin C and catheter-related bladder discomfort after transurethral resection of bladder tumor: a double-blind, randomized, placebo-controlled study[J]. *J Clin Anesth*, 2023, 89: 111191. DOI: [10.1016/j.jclinane.2023.111191](https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2023.111191).
- 2 Jang EB, Hong SH, Kim KS, et al. Catheter-related bladder discomfort: how can we manage it?[J]. *Int Neurourol J*, 2020, 24(4): 324–331. DOI: [10.5213/inj.2040108.054](https://doi.org/10.5213/inj.2040108.054).
- 3 Bai Y, Wang X, Li X, et al. Management of catheter-related bladder discomfort in patients who underwent elective surgery[J]. *J Endourol*, 2015, 29(6): 640–649. DOI: [10.1089/end.2014.0670](https://doi.org/10.1089/end.2014.0670).
- 4 Park JY, Yu J, Kim CS, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation and catheter-related bladder discomfort following transurethral resection of bladder tumour: a randomised controlled trial[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2024, 41(11): 821–830. DOI: [10.1097/EJA.0000000000002050](https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000002050).
- 5 Huang L, Zheng X, Zhang Y, et al. Flurbiprofen axetil alleviates the effect of formalin-induced inflammatory pain on the cognitive function of rats with mild cognitive impairment through the AMPK α /NF- κ B signaling pathway[J]. *Ann Transl Med*, 2022, 10(22): 1210. DOI: [10.21037/atm-22-4997](https://doi.org/10.21037/atm-22-4997).
- 6 谢烨琳, 王结兰. 氟比洛芬酯注射液致眩晕、胸闷、呼吸困难 1 例 [J]. *药物流行病学杂志*, 2020, 29(3): 214–215. DOI: [10.19960/j.cnki.issn1005-0698.2020.03.015](https://doi.org/10.19960/j.cnki.issn1005-0698.2020.03.015).
- 7 Wang RD, Sheng XR, Guan WX, et al. Flurbiprofen axetil for postoperative analgesia in upper abdominal surgery: a randomized, parallel controlled, double-blind, multicenter clinical study[J]. *Surg Today*, 2020, 50(7): 749–756. DOI: [10.1007/s00595-019-01951-1](https://doi.org/10.1007/s00595-019-01951-1).
- 8 丁雪飞, 栾阳, 卢圣铭, 等. 联合应用前列腺周围神经阻滞麻醉和氟比洛芬酯的多模式镇痛在前列腺穿刺活检中的应用效果 [J]. *中华外科杂志*, 2019, 57(6): 428–433. [Ding XF, Luan Y, Lu SM, et al. Effect of multimodal analgesia using periprostatic nerve block anesthesia combined with flurbiprofen in transperineal template-guided prostate biopsy[J]. *Chinese Journal of Surgery*, 2019, 57(6): 428–433.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.06.007](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2019.06.007).
- 9 Bach H, Kaasby K, Sørensen A, et al. Incidence and severity of catheter-related bladder discomfort among nonurological adult patients in a postanesthesia care unit[J]. *J Perianesth Nurs*, 2020, 35(1): 29–33. DOI: [10.1016/j.jopan.2019.06.013](https://doi.org/10.1016/j.jopan.2019.06.013).
- 10 Lin CH, Lu IC, Gau TP, et al. Preventing postoperative catheter-related bladder discomfort (CRBD) with bladder irrigation using 0.05% lidocaine saline solution: monitoring with analgesia nociception index (ANI) after transurethral surgery[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2024, 60(9): 1405. DOI: [10.3390/medicina60091405](https://doi.org/10.3390/medicina60091405).
- 11 Jiang W, Zeng X, Zhou X, et al. Effect of magnesium sulfate perioperative infusion on postoperative catheter-related bladder discomfort in male patients undergoing laparoscopic radical resection of gastrointestinal cancer: a prospective, randomized and controlled study[J]. *BMC Anesthesiol*, 2023, 23(1): 396. DOI: [10.1186/s12871-023-02346-z](https://doi.org/10.1186/s12871-023-02346-z).
- 12 Li XQ, Zhang XR, Liu J, et al. Efficacy of pudendal nerve block for alleviation of catheter-related bladder discomfort in male patients undergoing lower urinary tract surgeries: a randomized, controlled, double-blind trial[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2017, 96(49): e8932. DOI: [10.1097/MD.00000000000008932](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008932).
- 13 王沛, 仓静. 全麻术后导尿管相关膀胱不适的研究进展[J]. *临床麻醉学杂志*, 2020, 36(9): 932–934. DOI: [10.12089/jca.2020.09.022](https://doi.org/10.12089/jca.2020.09.022).
- 14 Mitobe Y, Yoshioka T, Baba Y, et al. Predictors of catheter-related bladder discomfort after surgery: a literature review[J]. *J Clin Med Res*, 2023, 15(4): 208–215. DOI: [10.14740/jocmr4873](https://doi.org/10.14740/jocmr4873).
- 15 Göger YE, Özkent MS, Göger E, et al. A randomised-controlled, prospective study on the effect of dorsal penile nerve block after TURP on catheter-related bladder discomfort and pain[J]. *Int J Clin Pract*, 2021, 75(5): e13963. DOI: [10.1111/ijcp.13963](https://doi.org/10.1111/ijcp.13963).
- 16 Zhang T, Li H, Lin C, et al. Effects of an intraoperative intravenous bolus dose of dexmedetomidine on postoperative catheter-related bladder discomfort in male patients undergoing transurethral resection of bladder tumors: a randomized, double-blind, controlled trial[J]. *Eur J Clin Pharmacol*, 2024, 80(3): 465–474. DOI: [10.1007/s00228-024-03625-5](https://doi.org/10.1007/s00228-024-03625-5).
- 17 Tijani KH, Akanmu NO, Olatosi JO, et al. Role of tolterodine in the management of postoperative catheter-related bladder discomfort: findings in a Nigerian teaching hospital[J]. *Niger J Clin Pract*, 2017, 20(4): 484–488. DOI: [10.4103/1119-3077.196036](https://doi.org/10.4103/1119-3077.196036).
- 18 Maghsoudi R, Farhadi-Niaki S, Etemadian M, et al. Comparing the efficacy of tolterodine and gabapentin versus placebo in catheter related bladder discomfort after percutaneous nephrolithotomy: a randomized clinical trial[J]. *J Endourol*, 2018, 32(2): 168–174. DOI: [10.1089/end.2017.0563](https://doi.org/10.1089/end.2017.0563).
- 19 Wu X, Luo H, Bao Q, et al. Effects of butorphanol combined with dexmethoprim on inflammatory response and prognosis of postoperative analgesia after transurethral resection of prostate[J]. *Minerva Surg*, 2022, 77(5): 518–520. DOI: [10.23736/S2724-5691.21.09334-5](https://doi.org/10.23736/S2724-5691.21.09334-5).
- 20 Kim DH, Park JY, Yu J, et al. Intravenous lidocaine for the prevention of postoperative catheter-related bladder discomfort in male patients undergoing transurethral resection of bladder tumors:

- a randomized, double-blind, controlled trial[J]. *Anesth Analg*, 2020, 131(1): 220–227. DOI: [10.1213/ANE.0000000000004405](https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004405).
- 21 Jendoubi A, Aissi W, Abbas A, et al. Efficacy and safety of parecoxib for prevention of catheter-related bladder discomfort in patients undergoing transurethral resection of bladder tumor: prospective randomised trial[J]. *Indian J Anaesth*, 2018, 62(6): 461–465. DOI: [10.4103/ija.IJA_137_18](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_137_18).
- 22 Ogata K, Takamura N, Tokunaga J, et al. A novel injection strategy of flurbiprofen axetil by inhibiting protein binding with 6-methoxy-2-naphthylacetic acid[J]. *Eur J Drug Metab Pharmacokinet*, 2016, 41(2): 179–186. DOI: [10.1007/s13318-014-0248-z](https://doi.org/10.1007/s13318-014-0248-z).
- 23 Park JY, Hong JH, Yu J, et al. Effect of ketorolac on the prevention of postoperative catheter-related bladder discomfort in patients undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study[J]. *J Clin Med*, 2019, 8(6): 759. DOI: [10.3390/jcm8060759](https://doi.org/10.3390/jcm8060759).
- 24 Angelico P, Guarneri L, Velasco C, et al. Effect of cyclooxygenase inhibitors on the micturition reflex in rats: correlation with inhibition of cyclooxygenase isozymes[J]. *BJU Int*, 2006, 97(4): 837–846. DOI: [10.1111/j.1464-410X.2006.06003.x](https://doi.org/10.1111/j.1464-410X.2006.06003.x).
- 25 Antunes-Lopes T, Carvalho-Barros S, Cruz CD, et al. Biomarkers in overactive bladder: a new objective and noninvasive tool?[J]. *Adv Urol*, 2011, 2011: 382431. DOI: [10.1155/2011/382431](https://doi.org/10.1155/2011/382431).

收稿日期: 2025 年 02 月 08 日 修回日期: 2025 年 03 月 22 日
 本文编辑: 沈静怡 杨 燕