

瑞马唑仑复合舒芬太尼全身麻醉对输尿管镜碎石术后苏醒期躁动的影响研究

付晓雨, 张馨*

常州市中医医院麻醉科, 江苏 常州

收稿日期: 2026年5月5日; 录用日期: 2026年5月29日; 发布日期: 2026年6月9日

摘要

目的: 探究分析输尿管镜碎石术全身麻醉中复合使用瑞马唑仑与舒芬太尼对于苏醒期躁动问题的影响效果。方法: 将2023年8月~2024年8月期间收治的126例输尿管结石患者案例以随机数字表法分组, 对照组在丙泊酚 + 舒芬太尼复合全身麻醉下开展输尿管镜碎石术治疗, 观察组在瑞马唑仑 + 舒芬太尼复合全身麻醉下开展输尿管镜碎石术治疗, 对比两组躁动严重程度与麻醉恢复时间、血流动力学指标、不良反应发生率。结果: 对照组躁动发生率30.16%, 观察组躁动发生率9.52% ($P < 0.05$), 且观察组躁动程度、苏醒时间、拔管时间、PACU停留时间低于对照组 ($P < 0.05$); 观察组拔管时、出PACU时平均动脉压与心率均高于对照组 ($P < 0.05$); 观察组麻醉不良反应发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。结论: 在输尿管镜碎石术全身麻醉患者麻醉方案中, 复合应用瑞马唑仑与舒芬太尼具有相对较低的苏醒期躁动风险, 同时因药代动力学优势影响, 能够辅助提升术后苏醒效率、降低不良反应风险, 并且具有稳定血流动力学指标的积极效果。

关键词

瑞马唑仑, 舒芬太尼, 全身麻醉, 输尿管镜碎石术, 苏醒期躁动

A Study on the Effects of Remimazolam Combined with Sufentanil General Anesthesia on Restlessness during the Recovery Period after Ureteroscopic Lithotripsy

Xiaoyu Fu, Xin Zhang*

Department of Anesthesiology, Changzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Changzhou Jiangsu

*通讯作者。

文章引用: 付晓雨, 张馨. 瑞马唑仑复合舒芬太尼全身麻醉对输尿管镜碎石术后苏醒期躁动的影响研究[J]. 临床医学进展, 2026, 16(6): 514-519. DOI: 10.12677/acm.2026.1662246

Abstract

Objective: To explore and analyze the effect of the combined use of remimazolam and sufentanil in general anesthesia during ureteroscopic lithotripsy on the problem of restlessness during the recovery period. **Methods:** A total of 126 patients with ureteral calculi admitted from August 2023 to August 2024 were randomly grouped by random number table method. The control group was treated with ureteroscopic lithotripsy under combined general anesthesia with propofol and sufentanil, while the observation group was treated with ureteroscopic lithotripsy under combined general anesthesia with remimazolam and sufentanil. The severity of restlessness, time to recovery from anesthesia, hemodynamic parameters, and incidence of adverse reactions were compared between the two groups. **Result:** The incidence of restlessness in the control group was 30.16%, and that in the observation group was 9.52% ($P < 0.05$). Moreover, the degree of restlessness, recovery time, extubation time and PACU stay time in the observation group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). The mean arterial pressure and heart rate of the observation group at the time of extubation and exit from the PACU were both higher than those of the control group ($P < 0.05$). The incidence of adverse anesthesia reactions in the observation group was lower than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** In the anesthesia regimen for patients undergoing general anesthesia after ureteroscopic lithotripsy, the combined application of remimazolam and sufentanil has a relatively low risk of awakening agitation. At the same time, due to the influence of pharmacokinetic advantages, it can assist in improving the postoperative awakening efficiency, reduce the risk of adverse reactions and have a positive effect of stabilizing hemodynamic indicators.

Keywords

Remimazolam, Sufentanil, General Anesthesia, Ureteroscopic Lithotripsy, Restlessness during the Recovery Period

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. 前言

观察输尿管镜碎石术全身麻醉患者临床案例能够发现, 术后苏醒期躁动属于临床常见不良反应, 该问题的存在与出现与手术刺激疼痛、导尿管对于膀胱的刺激作用、缺氧、循环障碍、手术室环境以及麻醉药物残留、药物代谢差异等因素综合相关[1]。然而, 术后躁动的存在却会带来系列术后风险, 严重者甚至影响心脑血管并发症以及影响手术效果的不良后果, 所以关于患者苏醒期的躁动问题改善, 需要从麻醉方案角度进行分析, 通过优化麻醉用药方案降低躁动发生概率。此次调研将围绕输尿管镜碎石术全身麻醉患者麻醉用药方案进行分析, 希望通过对比临床案例分析了解瑞马唑仑复合舒芬太尼对于患者苏醒期躁动风险的影响效果, 具体研究过程见下。

2. 资料与方法

2.1. 临床资料

选取 2023 年 8 月~2024 年 8 月期间收治的 126 例输尿管结石患者案例进行临床观察, 将所有案例以

随机数字表法分组, 对照组 63 例患者中男、女分别 45 例(71.43%)、18 例(28.57%), 年龄 24 岁至 50 岁, 平均(37.70 ± 5.95)岁, 其中输尿管中下段结石、上段结石患者分别占比 66.67% (42/63)、33.33% (21/63), ASA 分级: 一级、二级分别占比 80.95% (51/63)、19.05% (12/63); 观察组 63 例患者中男、女分别 44 例 (69.84%)、19 例(30.16%), 年龄 25 岁至 50 岁, 平均(37.52 ± 6.11)岁, 其中输尿管中下段结石、上段结石患者分别占比 65.08% (41/63)、34.92% (22/63), ASA 分级: 一级、二级分别占比 79.37% (50/63)、20.63% (13/63); 两组基础资料数据差异无统计学意义($P > 0.05$)。

纳入标准: 经症状表现、体格检查、尿液分析、血液分拣、影像学检查综合分析确定符合输尿管结石临床诊断标准的患者案例(以《泌尿系结石诊断治疗指南》为准), 同时经术前检查评估确定具备输尿管镜碎石术治疗指征(以《软性输尿管镜术中国专家共识》为准)、全身麻醉开展指征(以《中国麻醉学指南与专家共识》为准)的患者案例。

排除标准: 出血倾向、心肺功能不全、肝肾功能不全、合并代谢性疾病并发症、麻醉禁忌症、相关用药禁忌症、严重药物过敏史、术前使用影响苏醒相关药物(苯二氮卓类、抗胆碱能类、长效阿片类药物)、妊娠期、哺乳期、75 岁以上高龄患者、既往输尿管镜手术失败、精神障碍、认知功能障碍患者案例[2]。

2.2. 方法

对照组在丙泊酚 + 舒芬太尼复合全身麻醉下开展输尿管镜碎石术治疗, ① 麻醉诱导: 静脉注射舒芬太尼 0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 注射时间不低于 30 s, 镇痛见效后采用靶控输注模式予以丙泊酚, 起始靶浓度 3 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 可酌情下调至 2.5 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 直至达到效应室浓度预设值以后开始手术。② 麻醉维持: 丙泊酚用剂量 2.5~4 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 具体根据术中刺激强度调整靶浓度, 需要将 BIS 值维持在 40~60 范围内, 维持输注舒芬太尼 0.05~0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{h}$, 可以根据体动反应单次追加 0.05 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 追加间隔不低于 5 min。术中如见血压下降, 可静脉注射麻黄碱 10 mg。或通过快速补液方式进行调整, 如见呼吸抑制问题, 需面罩加压给氧, 必要时可暂停输注丙泊酚。③ 麻醉复苏: 手术结束前 10 min 停止输注丙泊酚, 同时将舒芬太尼减量至 0.02 $\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{h}$, 直至患者恢复自主呼吸并且意识清醒, 开始拔除喉罩, 定向力完全恢复并且未见严重并发症以后转入普通病房。

观察组在瑞马唑仑 + 舒芬太尼复合全身麻醉下开展输尿管镜碎石术治疗: ① 麻醉诱导: 静脉注射瑞马唑仑 0.2~0.3 mg/kg , 常规起始剂量 0.25 mg/kg , 具体根据术前评估个体差异调整, 注射时间 ≥ 30 s; 同步或间隔 15 s 以后静脉推注舒芬太尼 0.1~0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 常规起始剂量 0.15 $\mu\text{g}/\text{kg}$; 待患者 BIS ≤ 60 以后置入喉罩或气管导管, 连接麻醉机辅助机械通气。② 麻醉维持: 持续输注瑞马唑仑 0.2~0.5 $\text{mg}/\text{kg}\cdot\text{h}$, 术中每 10 min 评估, 根据个体情况以及手术时间调整速率; 维持输注舒芬太尼 0.05~0.1 $\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{h}$, 或采取分次追加的策略给药, 静脉推注 0.05 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ·次, 每次给药间隔时间不低于 5 min。术中需要始终维持 BIS 40~60 范围内, 根据呼吸参数调整通气, 综合调控血压波动, MAP 下降幅度不得超过基线水平的 20%。③ 麻醉复苏: 手术结束前 10 min 停止输注瑞马唑仑, 并将舒芬太尼减量至 0.02 $\mu\text{g}/\text{kg}\cdot\text{h}$, 直至潮气量 ≥ 6 mL/kg , 患者恢复自主呼吸以后拔除喉罩, 并转入 PACU 持续观察。

2.3. 观察指标

1) 对比两组躁动严重程度与麻醉恢复时间, 使用 PAED 评分法评判躁动严重程度, 另外对比两组苏醒时间(停止用药至 Ramsay 评分 ≤ 2 分的时间)、拔管时间、PACU 停留时间。

2) 对比两组血流动力学指标, 具体包括诱导前(T0)、拔管时(T1)、出 PACU 时(T3)的平均动脉压、心率。

3) 对比两组不良反应发生概率, 具体包括呼吸抑制、恶心呕吐、谵妄、低血压、心动过缓。

2.4. 统计学分析

全文数据分析使用 SPSS 29.0 数据分析软件进行整合分析处理, 符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)体现, t 检验; 计数资料以[n (%)]体现, χ^2 检验, $P < 0.05$ 有统计学意义。

3. 结果

3.1. 两组躁动程度与麻醉恢复指标

对照组躁动发生率 30.16% (19/63), 观察组躁动发生率 9.52% (6/63) ($\chi^2 = 7.186, P = 0.007$), 且观察组躁动程度、苏醒时间、拔管时间、PACU 停留时间低于对照组($P < 0.05$), 见表 1。

Table 1. Comparison of restlessness degree and anesthesia recovery indicators ($\bar{x} \pm s$)

表 1. 躁动程度与麻醉恢复指标对比($\bar{x} \pm s$)

组别	PAED (分)	苏醒时间(min)	拔管时间(min)	PACU 停留时间(min)
对照组(n = 63)	2.79 ± 0.31	10.25 ± 0.65	7.62 ± 0.93	21.54 ± 0.94
观察组(n = 63)	0.58 ± 0.57	6.02 ± 0.69	3.24 ± 0.86	15.33 ± 1.03
t	23.761	35.418	27.446	35.347
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3.2. 两组血流动力学指标

观察组拔管时、出 PACU 时平均动脉压与心率均高于对照组($P < 0.05$), 见表 2。

Table 2. Comparison of hemodynamic indicators ($\bar{x} \pm s$)

表 2. 血流动力学指标对比($\bar{x} \pm s$)

组别	T0		T1		T2	
	MAP (mmHg)	HR (次/分)	MAP (mmHg)	HR (次/分)	MAP (mmHg)	HR (次/分)
对照组(n = 63)	96.71 ± 1.25	79.04 ± 1.34	78.90 ± 1.09	72.49 ± 2.85	83.40 ± 1.16	69.04 ± 2.21
观察组(n = 63)	95.30 ± 1.21	78.05 ± 1.42	85.24 ± 1.13	88.30 ± 3.02	90.21 ± 1.07	80.15 ± 2.50
t	6.433	4.025	32.052	30.220	34.251	26.428
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3.3. 两组不良反应对比

观察组麻醉不良反应发生率低于对照组($P < 0.05$), 见表 3。

Table 3. Comparison of adverse reactions [n (%)]

表 3. 不良反应对比[n (%)]

组别	呼吸抑制	恶心呕吐	谵妄	低血压	心动过缓	总发生率
对照组(n = 63)	3.17% (2/63)	4.76% (3/63)	1.59% (1/63)	1.59% (1/63)	1.59% (1/63)	12.70% (8/63)
观察组(n = 63)	0.00% (0/63)	1.59% (1/63)	0.00% (0/63)	0.00% (0/63)	0.00% (0/63)	1.59% (1/63)
χ^2						4.308
P						0.038

4. 讨论

输尿管镜碎石术全身麻醉患者苏醒期躁动将会带来系列临床风险, 如常见由于躁动挣扎导致的导管意外拔出、伤口裂开, 以及躁动时交感神经兴奋导致的血压骤升、心率加快, 若患者本身合并存在心脑血管疾病, 则可能诱发心肌梗死以及脑卒中, 与此同时, 躁动导致呼吸频率加快、潮气量不足, 进而加剧低氧血症以及二氧化碳潴留风险[3]。苏醒期躁动甚至能够损害手术效果, 因意外拔管或剧烈活动导致的支架管意外会直接影响碎石效果, 部分可能需要二次手术进行调整, 躁动造成的血压波动也会增加肾盂以及输尿管创面渗血, 严重者形成局部水肿。术后的长期躁动可进一步发展为谵妄, 严重影响患者术后康复进程[4]。综合分析可见, 在输尿管镜碎石术的麻醉管理中, 需要针对性预防、降低躁动风险, 而具体的干预机制, 可以从优化麻醉管理、减少麻醉药物残留等方面考虑改善, 所以此次调研比对分析中, 主要围绕患者麻醉用药方案进行分析, 对照组的全身麻醉用药复合应用丙泊酚与舒芬太尼, 观察组复合应用瑞马唑仑与舒芬太尼, 分析数据结果可见观察组患者苏醒期躁动概率显著更低, 同时躁动程度更低、苏醒效率更高, 其他麻醉相关不良反应发生概率同步下降, 对比两组血流动力学指标同步可见观察组更为优异的数据表现($P < 0.05$)。

两种麻醉方案在术后躁动反应发生概率中的差异表现核心原因与药代动力学差异有关, 瑞马唑仑的半衰期通常在 1 个小时以内, 并且代谢不依赖肝肾功能, 主要通过组织酯酶快速分解成为无活性代谢物, 所以即使长时间持续输注, 药物蓄积概率仍然较低[5]。而丙泊酚半衰期 2~4 小时, 并且需要经过肝脏代谢, 代谢速率受肝功能影响较大, 所以药物蓄积风险更高。与此同时, 瑞芬太尼的神经-免疫调节机制能够辅助抑制小胶质细胞激活, 从而减少促炎因子的释放, 降低术后神经炎症反应, 调节 NLRP3 炎症通路, 由此减轻脊髓背角谷氨酸释放, 缓解痛觉过敏问题。并且早血流动力学影响作用中, 瑞马唑仑对于交感神经的抑制效果较轻, 与舒芬太尼联合应用时, 低血压等血流动力学风险的发生概率较低, 而丙泊酚则因快速扩血管作用导致需要频繁使用升压药, 瑞马唑仑能够通过减少血管扩张需求维持血压稳定效果[6]。在不良反应方面, 舒芬太尼与瑞马唑仑能够通过不同受体通路协同镇静镇痛, 有效减少单一药物剂量过高导致的呼吸抑制等不良反应风险, 同时利用瑞马唑仑的快速代谢以及低蓄积优势, 让术中麻醉深度更加稳定, 因此获得更低的不良反应发生概率效果。

本研究存在若干局限性。首先单中心设计限制了本研究结果的普遍性, 并且由于药物外观和注射疼痛的差异而无法设置盲法, 这可能会造成偏倚。其次, 本研究是基于输尿管镜碎石术所得研究结果, 可能不适用于所有术种。最后, 本研究的样本量较小, 未来研究应采用多中心、大样本设计以验证本研究结果并提高普适性。

综上所述, 在输尿管镜碎石术全身麻醉患者麻醉方案中, 复合应用瑞马唑仑与舒芬太尼具有相对较低的苏醒期躁动风险, 同时因药代动力学优势影响, 能够辅助提升术后苏醒效率、降低不良反应风险, 并且具有稳定血流动力学指标的积极效果。

声明

本研究获得常州市中医医院伦理委员会批准(审批号 CZZYY-52016), 患者均签署知情同意书。

参考文献

- [1] 马祥, 孙鹏, 董春山. 瑞马唑仑和丙泊酚对老年脊柱手术患者全身麻醉苏醒期躁动的影响[J]. 颈腰痛杂志, 2024, 45(4): 683-687.
- [2] 汤艳辉, 李思琪, 黄丽丹, 等. 右美托咪定与甲苯磺酸瑞马唑仑对麻醉恢复室成人苏醒期躁动的影响[J]. 神经损伤与功能重建, 2024, 19(8): 452-456.

-
- [3] 段金娟, 徐四七, 孙灵璐, 等. 瑞马唑仑和丙泊酚对髋关节置换术老年患者苏醒期躁动的影响[J]. 中国新药与临床杂志, 2023, 42(7): 448-451.
 - [4] 赵建华, 王玲, 李梅, 等. 瑞马唑仑对老年髋关节置换术后患者苏醒质量、炎症应激及术后谵妄的影响[J]. 长春中医药大学学报, 2024, 40(3): 335-339.
 - [5] 刘淑婷, 等. 右美托咪定联合舒芬太尼对输尿管镜下钬激光碎石术患者全身麻醉苏醒期躁动和膀胱刺激症的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(24): 2678-2683.
 - [6] 王景坤, 钟福如, 何晓霞. 氟比洛芬酯联合舒芬太尼及右美托咪定对全麻重度烧伤切痂植皮手术患者苏醒期躁动的影响[J]. 中南医学科学杂志, 2022, 50(1): 132-136.