

瑞马唑仑与丙泊酚在腹腔镜胆囊切除术或阑尾切除术中对血流动力学稳定性及苏醒质量的影响比较

杨琳, 王飞, 康颖, 费梦楠, 韩文勇*

国家电网公司北京电力医院麻醉科, 北京

收稿日期: 2025年12月13日; 录用日期: 2026年1月7日; 发布日期: 2026年1月20日

摘要

目的: 探讨瑞马唑仑在腹腔镜胆囊切除术或阑尾切除术全身麻醉中的应用效果, 并与丙泊酚比较其在血流动力学稳定性、苏醒质量及不良反应发生率方面的差异。方法: 采用回顾性研究方法, 选取接受腹腔镜胆囊切除术或阑尾切除术的患者作为研究对象, 根据麻醉诱导和维持用药不同分为瑞马唑仑组和丙泊酚组, 各100例。比较两组患者术中血流动力学指标变化、苏醒时间、拔管时间及不良反应发生情况。结果: 与丙泊酚组相比, 瑞马唑仑组患者术中血流动力学波动较小, 循环稳定性更佳; 苏醒时间及拔管时间均明显缩短; 术中及术后不良反应发生率显著降低, 差异具有统计学意义($p < 0.05$)。结论: 与丙泊酚相比, 瑞马唑仑用于腹腔镜胆囊切除术或阑尾切除术全身麻醉可更有效地维持术中血流动力学稳定, 改善苏醒质量, 缩短苏醒及拔管时间, 并减少不良反应的发生, 具有良好的安全性和有效性, 尤其适用于日间腹腔镜手术。

关键词

腹腔镜胆囊切除术, 腹腔镜阑尾切除术, 丙泊酚, 瑞马唑仑, 恢复质量

Comparison of the Effects of Remimazolam and Propofol on Hemodynamic Stability and Recovery Quality during Laparoscopic Cholecystectomy or Appendectomy

Lin Yang, Fei Wang, Ying Kang, Mengnan Fei, Wenyong Han*

*通讯作者。

文章引用: 杨琳, 王飞, 康颖, 费梦楠, 韩文勇. 瑞马唑仑与丙泊酚在腹腔镜胆囊切除术或阑尾切除术中对血流动力学稳定性及苏醒质量的影响比较[J]. 临床医学进展, 2026, 16(1): 1754-1760. DOI: 10.12677/acm.2026.161223

Department of Anesthesiology, Beijing Electric Power Hospital of State Grid, Beijing

Received: December 13, 2025; accepted: January 7, 2026; published: January 20, 2026

Abstract

Objective: To investigate the application effect of remimazolam in general anesthesia for laparoscopic cholecystectomy or appendectomy, and to compare the differences in hemodynamic stability, recovery quality and incidence of adverse reactions between remimazolam and propofol. **Methods:** A retrospective study was conducted. Patients undergoing laparoscopic cholecystectomy or appendectomy were selected as the study subjects and divided into remimazolam group and propofol group according to different drugs for anesthesia induction and maintenance. The changes of hemodynamic indexes, recovery time, extubation time and adverse reactions during operation were compared between the two groups. **Results:** Compared with the propofol group, the remimazolam group had smaller hemodynamic fluctuations during the operation and better circulatory stability; the recovery time and extubation time were significantly shortened; the incidence of adverse reactions during and after the operation was significantly reduced, and the difference was statistically significant ($p < 0.05$). **Conclusion:** Compared with propofol, remimazolam used for general anesthesia in laparoscopic cholecystectomy or appendectomy can more effectively maintain intraoperative hemodynamic stability, improve the quality of recovery, shorten the recovery and extubation time, and reduce the occurrence of adverse reactions. It has good safety and effectiveness, and is especially suitable for day laparoscopic surgery.

Keywords

Laparoscopic Cholecystectomy, Laparoscopic Appendectomy, Propofol, Remimazolam, Recovery Quality

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

随着微创技术的发展，腹腔镜手术已广泛应用于胆囊切除术和阑尾切除术。与传统开腹手术相比，腹腔镜手术具有创伤小、恢复快、术后并发症少等优点，特别是日间手术逐渐成为临床常规[1]。然而，由于腹腔镜手术需建立气腹，腹腔内压增高、血流动力学波动较大，选择合适的麻醉药物以维持术中稳定、促进术后快速苏醒至关重要[2]。

丙泊酚作为一种广泛应用的静脉麻醉药物，具有起效快、麻醉深度易控制的优势，但其常见的副作用包括血压下降、心动过缓及呼吸抑制等，给临床麻醉管理带来了一定挑战。近年来，瑞玛唑仑作为一种新型的超短效苯二氮草类药物逐渐受到关注，其起效快、代谢迅速、苏醒平稳且不良反应较少的特点，使其成为腹腔镜手术中全麻维持的潜在替代选择[3] [4]。

本研究旨在通过回顾性分析，比较瑞玛唑仑与丙泊酚在腹腔镜胆囊切除术和阑尾切除术中的麻醉效果，评估瑞玛唑仑是否在维持血流动力学稳定、加速术后苏醒以及减少不良反应方面优于丙泊酚，以期临床麻醉选择提供参考。

2. 方法

2.1. 研究设计

回顾性分析 2023 年 1 月至 2025 年 10 月网我院收治的择期行腹腔镜下胆囊切除术与阑尾切除术患者共 200 例，年龄 18~60 岁，BMI 18~28 kg/m²，ASA 分级 I~II 级。入选标准：① 年龄 18~60 岁；② BMI 18~28 kg/m²；③ ASA 分级 I~II 级；④ 择期行腹腔镜下胆囊切除术或阑尾切除术。排除标准：① 合并严重心、肺、肝、肾等重要脏器功能不全；② 长期服用镇静催眠药物；③ 对麻醉药物过敏；④ 既往全麻后出现意识障碍；⑤ 酗酒或毒品成瘾。按麻醉方法不同分为瑞玛唑仑组(R 组)和丙泊酚组(P 组)，每组 100 例。两组患者的一般资料比较，差异均无统计学意义(P>0.05)，具有可比性。见表 1。本研究经医院伦理委员会批准，所有患者知情同意。

Table 1. Comparison of general data of patients in the experimental group and the control group (x ± s)
表 1. 实验组和对照组患者的一般资料比较(x ± s)

比较项目	P 组(n = 100)	R 组(n = 100)	t/χ ² 值	P 值
性别(男/女)	48/52	50/50	0.080	0.777
年龄(岁)	43.5 ± 11.2	45.1 ± 10.8	1.057	0.292
身高(cm)	165.3 ± 7.5	164.9 ± 8.1	0.381	0.704
体重(kg)	62.1 ± 8.4	63.5 ± 9.1	1.185	0.237
BMI (kg/m ²)	22.7 ± 2.1	23.3 ± 2.4	1.941	0.054
手术持续时间(min)	65.2 ± 15.8	63.9 ± 14.5	0.634	0.527
气腹持续时间(min)	52.4 ± 13.7	50.8 ± 12.9	0.906	0.366
麻醉时间(min)	90.5 ± 18.3	88.7 ± 17.1	0.747	0.456
术中瑞芬太尼总用量(mg)	1.2 ± 0.4	1.2 ± 0.3	0.713	0.361

2.2. 麻醉过程

所有患者采用静吸复合全身麻醉，禁食禁饮 8 小时。入室后常规心电监护，监测无创血压(NIBP)、心率(HR)、脉搏氧饱和度(SpO₂)，并开放静脉通路。

麻醉诱导：两组均采用舒芬太尼 0.4 μg/kg、顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg。R 组静脉注射瑞玛唑仑 0.4 mg/kg，P 组静脉注射丙泊酚 2 mg/kg，注药速率均为 30 秒内注完。待 BIS < 60 时经口插入相应型号的气管导管，接呼吸机行机械通气，潮气量 8~10 ml/kg，呼吸频率 12 次/min，I:E = 1:2，维持 PETCO₂ 30~35 mmHg。

麻醉维持：P 组持续静脉输注丙泊酚 4~8 mg/(kg·h)，R 组持续静脉输注瑞玛唑仑 0.8~1.5 mg/(kg·h)，同时静脉输注瑞芬太尼 0.1~0.3 μg/(kg·min)，根据 BIS 值 50~60、体动反应和生命体征调整输注速度。维持肌松采用间断静脉注射阿曲库铵或罗库溴铵。术中输注晶体液，必要时输注胶体液维持循环稳定[5]-[7]。监测 BIS、脑电双频指数、PETCO₂、体温等。记录气腹前(T0)、气腹 5 min (T1)、气腹 30 min (T2)、气腹结束时(T3)的平均动脉压(MAP)、心率(HR)。

手术结束前 10 min 停用肌松药，待自主呼吸恢复，潮气量 > 6 ml/kg 时停用麻醉药。待患者睁眼、呼之能睁眼、握手有力、呼吸平稳、SpO₂ > 95%时拔出气管导管。记录停药至患者睁眼的时间(苏醒时间)和拔管时间[8]-[10]。观察记录术中低血压(收缩压 < 90 mmHg 或较基础值下降 > 20%)、心动过缓(HR < 50 次/分)、呼吸抑制(SpO₂ < 90%)等不良反应发生情况，并给予相应处理。

2.3. 观察指标

本研究的主要结局指标为两组患者围术期血流动力学变化情况，具体包括气腹前(T0)、气腹 5 min (T1)、气腹 30 min (T2)及气腹结束时(T3)的平均动脉压(MAP)和心率(HR)。

次要结局指标包括：① 停用麻醉药物至患者睁眼的时间(苏醒时间)及拔除气管导管时间；② 术中不良反应发生情况，包括低血压(收缩压 < 90 mmHg 或较基础值下降 > 20%)、心动过缓(HR < 50 次/分)及呼吸抑制(SpO₂ < 90%)。

2.4. 统计分析

采用 SPSS 23.0 软件进行统计学分析。计量资料经正态性检验后，符合正态分布者以均数 ± 标准差 (x ± s)表示，组间比较采用独立样本 t 检验；不符合正态分布者采用非参数检验。计数资料以例数(率)表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。所有统计检验均为双侧检验，以 P < 0.05 为差异具有统计学意义。

3. 结果

根据表 2 和表 3 的结果，R 组患者在气腹后的平均动脉压(MAP)和心率(HR)相对平稳，特别是在 T1、T2、T3 时间点，与 P 组相比，R 组的波动较小，差异具有统计学意义(P<0.05)。这表明 R 组患者在术中血流动力学变化方面更为稳定，可能反映了更好的麻醉控制和更少的应激反应(表 2 与表 3)。

Table 2. Comparison of MAP at different time points during operation between the two groups (x ± s)

表 2. 两组患者术中不同时点 MAP 的比较(x ± s)

组别	T0	T1	T2	T3
P 组	100	87.1 ± 10.5	75.6 ± 12.3	78.2 ± 11.9
R 组	100	85.4 ± 9.8	81.8 ± 10.1	83.5 ± 9.8
t 值		1.085	4.736	5.428
P 值		>0.05	<0.001	<0.001

Table 3. Comparison of HR at different time points during operation between the two groups (x ± s)

表 3. 两组患者术中不同时点 HR 的比较(x ± s)

组别	T0	T1	T2	T3
P 组	100	74.5 ± 11.2	88.3 ± 14.4	85.1 ± 13.0
R 组	100	72.8 ± 10.5	78.4 ± 11.1	80.2 ± 10.6
t 值		0.966	3.917	4.461
P 值		>0.05	<0.001	<0.001

表 4 显示，R 组患者的苏醒时间和拔管时间明显短于 P 组，且差异具有统计学意义(P < 0.01)。具体来说，R 组的苏醒时间为 8.6 ± 2.3 分钟，而 P 组为 14.2 ± 3.5 分钟，拔管时间分别为 12.3 ± 2.8 分钟和 18.5 ± 4.1 分钟(表 4)。

表 5 的结果展示，R 组患者在术中低血压、心动过缓和呼吸抑制等不良反应的发生率显著低于 P 组。R 组的总发生率为 3%，远低于 P 组的 14%。这表明 R 组患者在麻醉过程中不良反应发生的风险较低，体现了更好的麻醉稳定性和安全性(表 5)。

Table 4. Comparison of awakening time and extubation time between the two groups ($\bar{x} \pm s$, min)
表 4. 两组患者苏醒时间和拔管时间比较($\bar{x} \pm s$, min)

组别	例数	苏醒时间	拔管时间
P 组	100	14.2 $\pm$ 4.5	18.5 $\pm$ 5.1
R 组	100	10.6 $\pm$ 3.3	14.3 $\pm$ 4.0
t 值		6.587	7.923
P 值		<0.001	<0.001

Table 5. Comparison of the incidence of intraoperative adverse reactions between the two groups [Number of cases (%)]
表 5. 两组患者术中不良反应发生情况比较[例数(%)]

组别	例数	低血压	心动过缓	呼吸抑制	总发生率
P 组	100	6 (6%)	5 (5%)	3 (3%)	14 (14%)
R 组	100	2 (2%)	1 (1%)	0 (0%)	3 (3%)
χ^2					4.912
P					<0.05

4. 讨论

本研究结果表明,瑞玛唑仑在腹腔镜胆囊切除术和阑尾切除术的全身麻醉中,相较于丙泊酚,具有更好的血流动力学稳定性、更短的苏醒和拔管时间以及较低的不良反应发生率。

腹腔镜手术需建立人工气腹,腹腔内压增高,膈肌上抬,肺活量和功能残气量减少,易出现通气/血流比例失调;同时,血管阻力增加,回心血量减少,易出现血流动力学波动。此外腹腔镜手术多为日间手术,术后快速康复至关重要。因此,腹腔镜麻醉需要起效快、易控制麻醉深度、对呼吸循环影响小、苏醒迅速的药物。瑞玛唑仑作为新型超短效苯二氮革类药物,具有强效的中枢镇静作用。其通过与 GABA 受体的结合增强了 GABA 的抑制效应,从而显著减少了患者的焦虑和术中应激反应。相比之下,丙泊酚作为静脉麻醉药,是目前临床广泛使用的静脉麻醉药[11][12]。虽具有较强的麻醉效果,但其对心血管系统的抑制较为显著,尤其在较大剂量下易引起低血压和心动过缓[13][14]。鉴于瑞玛唑仑起效快、效应可预测,通过调整输注速度很容易控制麻醉深度。同时其清除迅速,半衰期短,停药后苏醒和拔管时间明显缩短。这对需要快速康复的腹腔镜日间手术尤为重要。

本研究中发现瑞玛唑仑组术中低血压、心动过缓及呼吸抑制发生率均明显低于丙泊酚组,提示其更适合血流动力学易波动的腹腔镜手术。在血流动力学方面,气腹后 R 组患者的 MAP 和 HR 变化幅度明显小于 P 组,提示瑞玛唑仑能够更好地抑制气腹引起的应激反应,维持患者术中循环稳定。这可能与瑞玛唑仑良好的镇静和抗焦虑作用有关[15]-[17]。而丙泊酚虽然也能产生一定程度的抑制,但效果不如瑞玛唑仑显著。在苏醒质量方面, R 组患者的苏醒时间和拔管时间均明显短于 P 组。这表明瑞玛唑仑代谢更迅速,残留效应小,有利于患者术后快速、平稳苏醒,减少气道并发症。而丙泊酚代谢相对缓慢,残留镇静作用可能延长患者苏醒过程。对于日间手术的腹腔镜胆囊和阑尾手术,瑞玛唑仑无疑是更理想的选择。

在安全性方面, R 组术中低血压、心动过缓、呼吸抑制等不良事件发生率显著低于 P 组。分析原因,这主要得益于瑞玛唑仑良好的心血管稳定性和呼吸保护作用[18]。在临床推广应用,除药理学优势外,还需客观评估其经济性。尽管瑞玛唑仑的药品直接成本可能高于丙泊酚,但本研究显示其在苏醒速度、循环稳定性和不良反应控制方面的优势,可能转化为更短的术后监护时间、更少的辅助药物使用以及更

高的手术室周转效率。这些因素有助于从整体上降低围术期管理成本,对于追求高效运营的日间手术中心而言,可能具有更优的综合成本效益。

但本研究任然存在部分局限性,本研究为单中心回顾性研究,样本量有限,结果有待更大样本的前瞻性随机对照试验进一步验证。其次,如何优化瑞玛唑仑的用药方案,进一步发挥其优势,也是今后研究的方向之一。

综上所述,相比丙泊酚,瑞玛唑仑用于腹腔镜胆囊切除术或阑尾切除术全麻维持时,术中血流动力学更加稳定,苏醒时间和拔管时间更短,不良反应发生率更低。瑞玛唑仑对呼吸循环影响小的特点,尤其适合易出现血流动力学波动的腹腔镜手术。

参考文献

- [1] Coccolini, F., Catena, F., Pisano, M., Gheza, F., Fagioli, S., Di Saverio, S., *et al.* (2015) Open versus Laparoscopic Cholecystectomy in Acute Cholecystitis. Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Surgery*, **18**, 196-204. <https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2015.04.083>
- [2] Singh, S. and Arora, K. (2011) Effect of Oral Clonidine Premedication on Perioperative Haemodynamic Response and Postoperative Analgesic Requirement for Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy. *Indian Journal of Anaesthesia*, **55**, 26-30. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.76583>
- [3] Tan, H., Lou, A., Wu, J., Chen, X. and Qian, X. (2024) Comparison of Hypotension between Propofol and Remimazolam-Propofol Combinations Sedation for Day-Surgery Hysteroscopy: A Prospective, Randomized, Controlled Trial. *BMC Anesthesiology*, **24**, Article No. 360. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02746-9>
- [4] Luo, Z., Cao, H., Luo, L., Chen, L., Feng, D. and Huang, G. (2024) Comparison of Remimazolam Tosilate and Propofol during Induction and Maintenance of General Anesthesia in Patients Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy: A Prospective, Single Center, Randomized Controlled Trial. *BMC Anesthesiology*, **24**, Article No. 226. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02614-6>
- [5] 刘斌, 朱慧, 席江伟, 等. 不同手术时机下腹腔镜胆囊切除术对老年患者的影响比较[J]. 国际老年医学杂志, 2023, 44(5): 579-582.
- [6] 高振山, 陈鹏, 于华. 腹腔镜胆囊切除和传统开放手术治疗急性化脓性胆囊炎的临床效果比较[J]. 南通大学学报(医学版), 2023, 43(5): 484-486.
- [7] 刘壮. 腹腔镜联合纤维胆道镜手术治疗高龄胆总管结石伴胆囊结石患者的效果分析[J]. 中国实用医药, 2023, 18(17): 36-38.
- [8] 梁碧芯, 陈兴娅, 何巧芳, 等. 手术等待室舒心护理对腹腔镜胆囊切除患者术后心理应激的影响[J]. 河北医药, 2023, 45(17): 2703-2706.
- [9] 叶申建, 吕云霄, 王宾. 急性胆囊炎胆囊穿刺引流术后行腹腔镜胆囊切除术手术时机的研究进展[J]. 肝胆外科杂志, 2023, 31(04): 317-320.
- [10] 王辰萌, 蔡饱平, 李健, 等. 一期行腹腔镜胆总管探查术加胆囊切除术与传统开放手术的临床疗效对比[J]. 肝胆外科杂志, 2023, 31(4): 299-303.
- [11] 张小强. 三镜联合分期手术与腹腔镜手术治疗老年胆总管结石合并胆囊结石患者的临床疗效分析[J]. 航空航天医学杂志, 2023, 34(8): 937-939.
- [12] Gong, F., Gui, Q., Lan, L., Zhou, G., Wen, Q., Wei, Y., *et al.* (2025) Comparative Effects of Remimazolam and Propofol on Hemodynamic Stability during Sedation for Painless Gastroscopy: A Randomized Clinical Trial. *BMC Anesthesiology*, **25**, Article No. 587. <https://doi.org/10.1186/s12871-025-03484-2>
- [13] Gu, J., Liu, Y., Lin, X., Fu, L., Liu, J., Sun, B., *et al.* (2024) Comparison of Remimazolam-Flumazenil and Propofol on Psychomotor Function and Emergence Following General Anesthesia in Surgical Abortion: A Randomized Controlled Trial. *Drug Design, Development and Therapy*, **18**, 6447-6457. <https://doi.org/10.2147/dddt.s486892>
- [14] 胥龙龙, 李富荣, 伏苏. 腹腔镜联合硬质胆道镜微创手术治疗胆囊结石合并胆总管结石的疗效分析[J]. 甘肃科技, 2023, 39(7): 116-118.
- [15] 刘志刚, 王建明, 翟正群, 等. 中重度急性胆囊炎患者经皮经肝胆囊穿刺引流术后腹腔镜胆囊切除术的手术时机[J]. 山东医药, 2023, 63(21): 61-63.
- [16] 张晶晶, 王凤玲, 孟祥云, 等. PDCA 循环对腹腔镜下胆囊切除术围手术期预防使用抗菌药物的影响效果分析[J].

中国药房, 2023, 34(13): 1632-1636.

- [17] 齐宁. 经胆囊后三角解剖入路腹腔镜手术治疗胆囊结石伴慢性胆囊炎的临床效果观察[J]. 基层医学论坛, 2023, 27(19): 145-147.
- [18] Feng, Y., Jia, J., Cheng, Y., Lin, J., Zhang, X., Wang, Y., *et al.* (2025) Effects of Remimazolam-Propofol with Flumazenil Reversal on the Emergence Time and Hemodynamics of Patients Undergoing Laparoscopic Partial Hepatectomy: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Drug Design, Development and Therapy*, **19**, 6777-6787.
<https://doi.org/10.2147/dddt.s531034>