

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.12.015

文章编号: 1005-8982 (2024) 12-0084-06

临床研究·论著

丙泊酚与苯磺酸瑞马唑仑在择期行无痛纤维支气管镜活检术患者血流动力学及苏醒质量的比较*

何孟林¹, 杨婷¹, 陈明雪¹, 邹远敏¹, 张先杰²

(1. 什邡市人民医院 麻醉科, 四川 什邡 618400; 2. 德阳市人民医院 麻醉科, 四川 德阳 618000)

摘要: **目的** 探讨丙泊酚与苯磺酸瑞马唑仑应用于无痛纤维支气管镜活检术的临床价值。**方法** 选取2020年1月—2022年12月什邡市人民医院拟接受无痛纤维支气管镜活检治疗的60例患者, 采用随机数字表法分为丙泊酚组(P组)和苯磺酸瑞马唑仑组(R组), 每组30例。对比两组患者血流动力学指标变化趋势、麻醉效果指标、苏醒期质量指标、血糖和乳酸水平变化以及麻醉不良反应的差异。**结果** R组苏醒时间短于P组($P < 0.05$)。两组患者麻醉起效时间、苏醒后达离室标准时间比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者麻醉前、内镜检查开始时、开始后3 min、苏醒时的心率(HR)、血氧饱和度(SpO_2)、平均动脉压(MAP)比较, 结果: ①不同时间点的HR、 SpO_2 、MAP比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); ②两组患者MAP比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 两组患者HR、 SpO_2 比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$); ③两组患者MAP变化趋势比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 两组患者HR、 SpO_2 变化趋势比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者麻醉效果分级比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者不同时间点Ramsay评分比较, 结果: ①不同时间点间Ramsay评分比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); ②两组患者Ramsay评分比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); ③两组患者Ramsay评分变化趋势比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者术前、术后即刻、术后4 h血糖、乳酸比较, 结果: ①不同时间点血糖、乳酸比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); ②两组患者血糖、乳酸比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$); ③两组患者血糖、乳酸变化趋势比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。R组不良反应发生率低于P组($P < 0.05$)。**结论** 苯磺酸瑞马唑仑应用于无痛纤维支气管镜活检术较丙泊酚能更有利于血流动力学的稳定, 可缩短苏醒时间, 减少麻醉不良反应。

关键词: 麻醉效果; 丙泊酚; 苯磺酸瑞马唑仑; 无痛纤维支气管镜; 活检; 血流动力学

中图分类号: R614.24

文献标识码: A

Effects of propofol and remimazolam besylate on hemodynamics and recovery quality in patients undergoing painless fiberoptic bronchoscopy*

He Meng-lin¹, Yang Ting¹, Chen Ming-xue¹, Zou Yuan-min¹, Zhang Xian-jie²

(1. Department of Anesthesiology, Shifang People's Hospital, Shifang, Sichuan 618400, China;

2. Department of Anesthesiology, Deyang People's Hospital, Deyang, Sichuan 618000, China)

Abstract: Objective To explore the clinical values of propofol and remimazolam besylate in painless fiberoptic bronchoscopy. **Methods** Sixty patients who were scheduled to receive painless fiberoptic bronchoscopy in Shifang People's Hospital from January 2020 to December 2022 were selected, and were divided into the propofol

收稿日期: 2023-08-15

* 基金项目: 四川省科技计划项目(No: 2020YFS0038, No: 2019YJ0700)

[通信作者] 张先杰, E-mail: 16177211@qq.com; Tel: 13981088319

group (P group) and the remimazolam besylate group (R group) by the random number table method, with 30 patients in each group. The change trends of hemodynamic parameters, indicators of anesthetic effects and recovery quality, levels of blood glucose and lactate, and anesthesia-related adverse events were compared between the two groups. **Results** The postoperative recovery time of the R group was shorter than that of the P group ($P < 0.05$). There was no significant difference between the R group and the P group in the anesthetic onset time and the time to leave the recovery room ($P > 0.05$). The HR, SpO₂, and MAP at T₀, T₁, T₂ and T₃ in the two groups were compared, and the results revealed that all these indicators were different among the time points ($P < 0.05$) and that the MAP ($P < 0.05$) rather than HR and SpO₂ ($P > 0.05$) was different between the two groups. The change trend of MAP ($P < 0.05$) but not that of HR and that of SpO₂ ($P > 0.05$) was different between the two groups. There was no significant difference in the anesthetic effects between the two groups ($P > 0.05$). Comparison of the Ramsay scores at different time points in the two groups demonstrated that they were different among the time points ($P < 0.05$) but not between the groups ($P > 0.05$), and that the change trends of the Ramsay scores were not different between the two groups ($P > 0.05$). The levels of blood glucose and lactate before surgery, immediately after surgery and 4 hours after surgery in the two groups were compared, which showed that they were different among the time points ($P < 0.05$) but not between the two groups ($P > 0.05$), and that the change trends of the levels of blood glucose and lactate were not different between the two groups ($P > 0.05$). The incidence of adverse events in the R group was lower than that in the P group ($P < 0.05$). **Conclusion** Compared with propofol, remimazolam besylate is more conducive to hemodynamic stability in patients undergoing painless fiberoptic bronchoscopy, and shortens the recovery time while reducing the incidence of anesthesia-related adverse events.

Keywords: anesthetic effect; propofol; remimazolam besylate; painless fiberoptic bronchoscopy; biopsy; hemodynamics

纤维支气管镜活检术是临床诊断呼吸系统病变的常用技术,通过置入支气管镜发现病灶,并取病灶组织进行病理检查,以明确病变性质^[1]。丙泊酚是目前临床用于无痛纤维支气管镜检查中的常用麻醉药物,具有起效快、镇静效果好的优点,但易导致呼吸抑制、低氧血症、低血压等不良反应,因此在应用时应严格控制剂量,既要满足理想的麻醉深度,又不增加不良反应风险^[2]。

苯磺酸瑞马唑仑是一种新型苯二氮卓类镇静药物,药代动力学呈线性,有起效和代谢快、不蓄积优点。患者术后可很快地苏醒,同时对呼吸系统和循环系统影响小,在安全性、注射痛方面有一定的优势^[3]。有研究认为,苯磺酸瑞马唑仑可安全有效地应用于电子胃镜、结肠镜等内镜检查以及各种手术的麻醉^[4]。但在无痛纤维支气管镜活检术中应用较少。本研究探讨丙泊酚与苯磺酸瑞马唑仑应用于无痛纤维支气管镜活检术的临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月—2022 年 12 月什邡市人民医院拟接受无痛纤维支气管镜活检治疗的 60 例患者,采用随机数字表法分为丙泊酚组(P 组)和苯磺酸瑞

马唑仑组(R 组),每组 30 例。纳入标准:①接受纤维支气管镜取活组织实施病理学检查;②年龄 40~70 岁;③手术前患者麻醉分级(American Society of Anesthesiologists Classification, ASA)为 I~III 级;④体质指数(body mass index, BMI)18~28 kg/m²;⑤小学以上文化水平,术前蒙特利尔认知量表评分 ≥ 21 分。排除标准:①术前检查存在凝血功能疾病、心肺功能不能耐受手术等情况;②吸毒或成瘾性药物病史;③合并心脑肾等器官的严重器质性病变;④严重贫血,血红蛋白 < 100 g/L;⑤合并其他禁忌证。两组患者年龄、BMI、性别构成、检查时长和 ASA 分级的比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),有可比性。本研究经医学伦理委员会批准,患者及家属均签署知情同意书。见表 1。

1.2 麻醉方法

患者入室后均开放上肢静脉,连接心电监护,检测脑电双频指数(bispectral index, BIS)。麻醉诱导:P 组(丙泊酚 2 mg/kg)/R 组(苯磺酸瑞马唑仑 0.2 mg/kg)、芬太尼 3 μ g/kg、顺式阿曲库铵 0.1 mg/kg。麻醉起效后置入喉罩后连接 AESPIRE7900 型麻醉机(美国 Datex-Ohmeda 公司)控制呼吸,呼吸参数:潮气量 8 mL/kg,频率 10~15 次/min。麻醉维持:P 组[丙泊酚 6~8 mg/(kg·h)]/R 组[苯磺酸瑞马唑仑 0.2~

表 1 两组患者的基础资料对比 ($n=30$)

组别	男/女/ 例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	检查时长/(min, $\bar{x} \pm s$)	ASA 分级 例(%)		
					I 级	II 级	III 级
R 组	21/9	68.2 ± 7.0	22.9 ± 2.3	17.8 ± 3.6	6(20.00)	13(43.33)	11(36.67)
P 组	17/13	66.6 ± 6.8	23.2 ± 2.0	18.4 ± 4.1	2(6.67)	21(70.00)	7(23.33)
χ^2/t 值	1.148	0.898	-0.465	-0.602		4.771	
P 值	0.284	0.373	0.644	0.549		0.092	

0.4 mg/(kg·h)], 术中 BIS 维持在 45 ~ 55。术毕时, 停用静脉全身麻醉药物, 待患者清醒后拔除喉罩。

患者在麻醉状态下进行纤维支气管镜检查, 过程中严密观察血流动力学指标, 如血氧饱和度 (blood oxygen saturation, SpO₂) < 90% 暂停检查, 增加氧流量, 待 SpO₂ 恢复后再继续操作。收缩压 < 90 mmHg 时静脉推注麻黄素 5 ~ 10 mg。心率 (heart rate, HR) < 50 次/min 时静脉推注阿托品 0.5 mg。

1.3 观察指标及检测方法

对比两组患者的血流动力学指标变化趋势、麻醉效果指标、苏醒期质量指标、血糖、乳酸水平变化及麻醉不良反应的差异。监测并对比两组患者麻醉前 (T₀)、内镜检查开始时 (T₁)、开始后 3 min (T₂)、苏醒时 (T₃) 患者的 HR、平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP)、SpO₂。

麻醉效果评级标准: 患者插镜非常顺畅, 且总体上患者安静配合, 患者未出现咳嗽及恶心想为 I 级; 患者在接受插镜时基本上顺利, 在纤支镜插入患者的气管后, 患者仅仅表现为轻度的咳嗽但是不影响操作 (< 5 ~ 6 声) 计为 II 级; 患者总体上麻醉效果不好, 插入内镜不顺畅, 患者有较为明显的恶心及呛咳 (> 7 ~ 8 声), 患者的临床表现为发绀、憋气及不予配合计为 III 级。

苏醒期质量评价采用 Ramsay 评分^[5] 从 1 ~ 6 分进行评价, 分别表示深度烦躁到极度镇静, 当患者 Ramsay 评分为 2 ~ 4 分为适宜的镇静状态。

患者术中采用芬兰 CARESCAPE Monitor 公司 B650 型监护仪进行心电监护, 两组患者于 T₀、T₁、T₂、T₃ 时间点记录 HR、SpO₂、收缩压、舒张压等数据, 计算 MAP, MAP = (收缩压 + 2 × 舒张压) / 3。

两组患者于术前、术后即刻、术后 4 h 时抽取外周静脉血标本 2 mL, 室温静置 30 min, 以 3 000 r/min 离心 10 min, 取血清, 采用日本日立株式会社 7600

型全自动生化分析仪检测血糖和乳酸。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件。计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 比较用 t 检验或重复测量设计的方差分析; 计数资料以构成比或率 (%) 表示, 比较用 χ^2 检验; 等级资料以等级表示, 比较用秩和检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者麻醉起效时间、苏醒时间、苏醒后达离室标准时间比较

两组患者苏醒时间比较, 差异有统计学意义 (P < 0.05), R 组短于 P 组。两组患者麻醉起效时间、苏醒后达离室标准时间比较, 差异均无统计学意义 (P > 0.05)。见表 2。

表 2 两组患者麻醉起效时间、苏醒时间、苏醒后达离室标准时间比较 ($n=30$, min, $\bar{x} \pm s$)

组别	麻醉起效时间	苏醒时间	苏醒后达离室标准时间
R 组	2.18 ± 0.43	8.67 ± 1.80	24.86 ± 3.82
P 组	2.09 ± 0.38	10.10 ± 2.04	25.43 ± 3.76
t 值	0.859	-2.879	0.582
P 值	0.394	0.006	0.563

2.2 两组患者不同时间点血流动力学指标比较

两组患者 T₀、T₁、T₂、T₃ 时的 HR、SpO₂、MAP 比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点的 HR、SpO₂、MAP 比较, 差异均有统计学意义 (F = 27.309、23.361 和 14.302, 均 P = 0.000); ②两组患者 MAP 比较, 差异有统计学意义 (F = 13.209, P = 0.000), 两组患者 HR、SpO₂ 比较, 差异均无统计学意义 (F = 2.109 和 1.293, P = 0.194 和 0.411); ③两组患者 MAP 变化趋势比较, 差异有统计学意义 (F = 9.471, P = 0.000), 两组患者 HR、SpO₂ 变化趋势比较, 差异

均无统计学意义 ($F = 3.330$ 和 2.301 , $P = 0.076$ 和 0.164)。见表 3。

表 3 两组患者不同时间点血流动力学指标比较
($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	HR/(次/min)			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
R 组	80.40 ± 6.68	69.52 ± 7.73	70.73 ± 7.40	83.45 ± 6.85
P 组	78.73 ± 7.41	67.81 ± 6.91	72.03 ± 7.54	82.20 ± 7.61

组别	MAP/mmHg			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
R 组	98.35 ± 5.58	88.68 ± 8.23	89.43 ± 6.57	100.32 ± 6.86
P 组	101.22 ± 6.93	84.73 ± 6.85	85.72 ± 6.00	98.45 ± 7.41

组别	SpO ₂ /%			
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
R 组	98.73 ± 0.40	97.16 ± 0.62	97.30 ± 0.51	98.32 ± 0.48
P 组	98.67 ± 0.44	97.30 ± 0.58	97.43 ± 0.63	98.16 ± 0.54

2.3 两组患者麻醉效果分级比较

两组患者麻醉效果分级比较, 差异无统计学意义 ($Z = -1.939$, $P = 0.053$)。见表 4。

2.4 两组患者不同时间点 Ramsay 评分比较

两组患者不同时间点 Ramsay 评分比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 Ramsay 评分比较, 差异有统计学意义 ($F = 21.209$,

表 4 两组患者麻醉效果分级比较 [$n=30$, 例(%)]

组别	I 级	II 级	III 级
R 组	19(63.33)	8(26.67)	3(10.00)
P 组	11(36.67)	14(46.67)	5(16.67)

$P = 0.000$); ②两组患者 Ramsay 评分比较, 差异无统计学意义 ($F = 1.551$, $P = 0.301$); ③两组患者 Ramsay 评分变化趋势比较, 差异无统计学意义 ($F = 1.732$, $P = 0.194$)。见表 5。

表 5 两组患者不同时间点 Ramsay 评分比较 ($n=30, \bar{x} \pm s$)

组别	苏醒即刻	苏醒 5 min	苏醒 10 min	苏醒 20 min
R 组	1.66 ± 0.58	2.34 ± 0.72	2.85 ± 0.80	3.42 ± 0.76
P 组	1.80 ± 0.62	2.57 ± 0.68	3.08 ± 0.84	3.68 ± 0.81

2.5 两组患者不同时间点血糖、乳酸水平比较

两组患者术前、术后即刻、术后 4 h 血糖、乳酸比较, 经重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点血糖、乳酸比较, 差异均有统计学意义 ($F = 4.172$ 和 16.302 , 均 $P = 0.000$); ②两组患者血糖、乳酸比较, 差异均无统计学意义 ($F = 0.944$ 和 0.784 , $P = 0.466$ 和 0.471); ③两组患者血糖、乳酸变化趋势比较, 差异均无统计学意义 ($F = 1.430$ 和 1.335 , $P = 0.381$ 和 0.390)。见表 6。

表 6 两组患者不同时间点血糖、乳酸水平比较 ($n=30$, mmol/L, $\bar{x} \pm s$)

组别	血糖			乳酸		
	术前	术后即刻	术后 4 h	术前	术后即刻	术后 4 h
R 组	5.94 ± 0.81	6.21 ± 0.75	6.10 ± 0.60	0.64 ± 0.18	0.72 ± 0.20	0.61 ± 0.15
P 组	5.78 ± 0.77	6.40 ± 0.86	6.28 ± 0.65	0.60 ± 0.16	0.75 ± 0.22	0.64 ± 0.16

2.6 两组患者不良反应发生比较

两组患者不良反应发生率比较, 差异有统计学

意义 ($\chi^2 = 4.356$, $P = 0.034$), R 组低于 P 组。见表 7。

表 7 两组患者不良反应发生比较 [$n=30$, 例(%)]

组别	低血压	术中体动	头晕	恶心	呕吐	呛咳	不良反应
R 组	0(0.00)	1(3.33)	2(6.67)	1(3.33)	0(0.00)	0(0.00)	4(13.33)
P 组	1(3.33)	1(3.33)	2(6.67)	2(6.67)	2(6.67)	3(10.00)	11(36.67)

3 讨论

近年来随着纤维支气管镜技术的发展, 呼吸系

统疾病的早期诊断率逐渐升高, 有利于在疾病早期给予积极的治疗^[6]。由于该项技术属于侵入性操作, 应采取有效的镇痛、镇静管理以保障检查的顺

利实施。既往纤维支气管镜检查的麻醉方法以口咽部局部麻醉为主,但在操作过程中患者常出现咳嗽、躁动等反应,影响操作的顺利实施,增加出血风险^[7]。无痛纤维支气管镜是在全身麻醉状态下实施检查,可使患者在术中处于一定的镇痛镇静深度,不仅大大减轻患者的痛苦,还可保障操作的顺利实施和术中安全^[8]。丙泊酚是目前无痛纤维支气管镜活检术的常用全身麻醉药物,亲脂性好,可迅速通过血脑屏障而发挥镇静作用,但其可引起低血压、低血氧等不良反应,尤其对肥胖患者的影响更大^[9-10]。

苯磺酸瑞马唑仑是一种 GABA 受体激动剂,可通过作用于 GABA_A 受体,增加细胞内膜通透性,促进氯离子内流而降低神经元兴奋性,起到抑制中枢反应和镇静作用。由于其代谢迅速,对循环、呼吸影响小的优点,已广泛应用于无痛胃肠镜检查中,并取得良好的应用效果^[11-12]。本研究尝试将苯磺酸瑞马唑仑应用于无痛纤维支气管镜活检术中,并与丙泊酚进行比较,发现 R 组患者的术后苏醒时间短于 P 组,两组患者的麻醉起效时间、苏醒后达离室标准时间相仿。这一结果提示,苯磺酸瑞马唑仑应用于无痛纤维支气管镜活检术较丙泊酚能更快苏醒。这是由于苯磺酸瑞马唑仑是一种超短效镇静药物,半衰期仅为 45 min,代谢产物并无药理活性,因此患者可更快苏醒^[13-14]。

理想的麻醉方案应能维持术中理想的镇痛、镇静深度,维持血流动力学指标稳定,以保障手术的顺利实施^[15-16]。本研究结果发现,两组患者的麻醉分级效果、不同时间点的苏醒期质量及 Ramsay 评分相仿;各个时间点的 HR、SpO₂ 测定值相仿;P 组患者在 T₁、T₂ 时刻的 MAP 值低于 R 组。这一结果提示,苯磺酸瑞马唑仑和丙泊酚应用于无痛纤维支气管镜活检术均可获得满意的镇静效果,苯磺酸瑞马唑仑可更好地控制术中血压平稳,更有利于维持术中血流动力学的稳定。这是由于丙泊酚有外周血管扩张作用,可引起血压下降而致术中低血压^[17-18]。而苯磺酸瑞马唑仑不引起外周血管扩张,因此对血压的影响相对较小^[19-20]。

纤维支气管镜活检术作为一种侵入性操作,不可避免会引起机体应激反应。过度的应激反应可引起应激性血糖升高、乳酸堆积,不利于术后康

复^[21-25]。本研究结果发现,所有接受无痛纤维支气管镜活检术患者均会出现一定程度的应激反应,而苯磺酸瑞马唑仑对应激反应的控制作用与丙泊酚相仿。这是由于苯磺酸瑞马唑仑和丙泊酚均可起到良好的镇痛、镇静作用,可阻断伤害性刺激信号传导,从而抑制机体应激反应程度^[26-30]。

本研究结果发现,R 组患者不良反应发生率低于 P 组,提示苯磺酸瑞马唑仑应用于无痛纤维支气管镜活检术较丙泊酚更具安全性,可降低麻醉不良反应。这是由于苯磺酸瑞马唑仑不会扩张外周血管,因此低血压的发生风险较小。苯磺酸瑞马唑仑可通过激动 GABA_A 受体而抑制神经元兴奋性,有良好的镇静效果,减少术中体动。其代谢迅速,对循环、呼吸影响小,因此总不良反应更少。

综上所述,与丙泊酚相比,苯磺酸瑞马唑仑应用于无痛纤维支气管镜活检术更有利于血流动力学的稳定,可缩短苏醒时间,降低麻醉不良反应。

参 考 文 献 :

- [1] ORR L, KROCHMAL R, SONTI R, et al. Comparison of the GenCut core biopsy system to transbronchial biopsy forceps for flexible bronchoscopic lung biopsy[J]. J Bronchology Interv Pulmonol, 2022, 29(2): 140-145.
- [2] GAUTAM G, KHERA D, LODHA R, et al. Sedation in pediatric bronchoscopy: propofol versus fentanyl[J]. Indian Pediatr, 2020, 57(5): 483-484.
- [3] 顾福磊,解康杰,潘亚飞,等. 瑞马唑仑的临床应用进展[J]. 广东医学, 2023, 44(4): 525-528.
- [4] HASEGAWA G, HIRATA N, YOSHIKAWA Y, et al. Differential effects of remimazolam and propofol on heart rate variability during anesthesia induction[J]. J Anesth, 2022, 36(2): 239-245.
- [5] 陈律,李桂云,蔡卫新,等. Ramsay 评分在神经外科术后患者中应用的信度和效度[J]. 中国医药导刊, 2011, 13(12): 2105-2106.
- [6] KATSIS J, ROLLER L, LESTER M, et al. High accuracy of digital tomosynthesis-guided bronchoscopic biopsy confirmed by intraprocedural computed tomography[J]. Respiration, 2021, 100(3): 214-221.
- [7] CHO R J, SENITKO M, WONG J, et al. Feasibility of using the O-arm imaging system during ENB-rEBUS-guided peripheral lung biopsy: a dual-center experience[J]. J Bronchology Interv Pulmonol, 2021, 28(4): 248-254.
- [8] KAHN P, SIEGELIN M, CARROLL M, et al. Bronchoscopic lobar lavage in the treatment of a single lung transplant recipient with pulmonary alveolar proteinosis: a case report[J]. Transplant Proc, 2022, 54(1): 169-172.
- [9] LODHA R, KABRA S K. Sedation in pediatric bronchoscopy:

- propofol versus fentanyl: authors' reply[J]. *Indian Pediatr*, 2020, 57(5): 484.
- [10] SEELEY E J. Patient-controlled anesthesia with propofol during bronchoscopy[J]. *J Bronchology Interv Pulmonol*, 2020, 27(2): 73-74.
- [11] 瑞马唑仑临床应用专家指导意见专家组. 瑞马唑仑临床应用专家指导意见[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2023, 44(6): 561-566.
- [12] 忻钰棋, 曹亚, 王玉龙. 瑞马唑仑的临床研究进展[J]. *中国临床药理学与治疗学*, 2023, 28(10): 1195-1200.
- [13] DOI M, HIRATA N, SUZUKI T, et al. Safety and efficacy of remimazolam in induction and maintenance of general anesthesia in high-risk surgical patients (ASA Class III): results of a multicenter, randomized, double-blind, parallel-group comparative trial[J]. *J Anesth*, 2020, 34(4): 491-501.
- [14] REX D K, BHANDARI R, LORCH D G, et al. Safety and efficacy of remimazolam in high risk colonoscopy: a randomized trial[J]. *Dig Liver Dis*, 2021, 53(1): 94-101.
- [15] GROSSMANN B, NILSSON A, SJÖBERG F, et al. Patient-controlled sedation during flexible bronchoscopy: a randomized controlled trial[J]. *J Bronchology Interv Pulmonol*, 2020, 27(2): 77-85.
- [16] 贾涛, 刘辉, 滕金亮. 瑞马唑仑的药理特点、安全性及联合用药研究进展[J]. *中国药房*, 2023, 34(8): 1020-1024.
- [17] QIAN K, KRIMSKY W S, SARKAR S A, et al. Efficiency of electromagnetic navigation bronchoscopy and virtual bronchoscopic navigation[J]. *Ann Thorac Surg*, 2020, 109(6): 1731-1740.
- [18] BHADRA K, SETSER R M, CONDRA W, et al. Lung navigation ventilation protocol to optimize biopsy of peripheral lung lesions[J]. *J Bronchology Interv Pulmonol*, 2022, 29(1): 7-17.
- [19] SATO T, NISHIWAKI K. Comparison of remimazolam and propofol in anesthetic management for awake craniotomy: a retrospective study[J]. *J Anesth*, 2022, 36(1): 152-155.
- [20] HARI Y, SATOMI S, MURAKAMI C, et al. Remimazolam decreased the incidence of early postoperative nausea and vomiting compared to desflurane after laparoscopic gynecological surgery[J]. *J Anesth*, 2022, 36(2): 265-269.
- [21] HAYAMIZU K, CHAKI T, TACHIBANA S, et al. Effect of remimazolam on intraoperative neuromonitoring during thyroid surgery: a case series[J]. *J Anesth*, 2021, 35(4): 581-585.
- [22] PATON D M. Remimazolam: a short-acting benzodiazepine for procedural sedation[J]. *Drugs Today (Barc)*, 2021, 57(5): 337-346.
- [23] TSURUMI K, TAKAHASHI S, HIRAMOTO Y, et al. Remimazolam anaphylaxis during anesthesia induction[J]. *J Anesth*, 2021, 35(4): 571-575.
- [24] YAMAMOTO T, KURABE M, KAMIYA Y. A mechanism of re-sedation caused by remimazolam[J]. *J Anesth*, 2021, 35(3): 467-468.
- [25] 李会新, 邢飞, 张卫, 等. 瑞马唑仑复合瑞芬太尼麻醉用于衰弱老年患者胃癌根治术的效果[J]. *中华麻醉学杂志*, 2021, 41(11): 1343-1346.
- [26] YAMAMOTO T, KURABE M, KAMIYA Y. Re-sleeping after reversal of remimazolam by flumazenil[J]. *J Anesth*, 2021, 35(2): 322.
- [27] XIE H Y, LU F, LIU W L, et al. Remimazolam alleviates neuropathic pain via regulating bradykinin receptor B1 and autophagy[J]. *J Pharm Pharmacol*, 2021, 73(12): 1643-1651.
- [28] 叶冲冲, 谢永鹏, 骆继业, 等. 不同剂量瑞马唑仑在ICU机械通气患者中的镇静效果及对血流动力学的影响[J]. *中国医药导报*, 2021, 18(22): 121-124.
- [29] SNEYD J R, GAMBUS P L, RIGBY-JONES A E. Current status of perioperative hypnotics, role of benzodiazepines, and the case for remimazolam: a narrative review[J]. *Br J Anaesth*, 2021, 127(1): 41-55.
- [30] LEE A, SHIRLEY M. Remimazolam: a review in procedural sedation[J]. *Drugs*, 2021, 81(10): 1193-1201.

(李科 编辑)

本文引用格式: 何孟林, 杨婷, 陈明雪, 等. 丙泊酚与苯磺酸瑞马唑仑在择期行无痛纤维支气管镜活检术患者血流动力学及苏醒质量的比较[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(12): 84-89.

Cite this article as: HE M L, YANG T, CHEN M X, et al. Effects of propofol and remimazolam besylate on hemodynamics and recovery quality in patients undergoing painless fiberoptic bronchoscopy[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(12): 84-89.