

• 临床研究 •

瑞马唑仑与丙泊酚在 Stanford B 型主动脉夹层手术中的安全性和有效性

王昊天¹, 李倩², 张春燕¹, 陈宇^{1*}

¹南京医科大学第一附属医院麻醉与围手术期医学科, 江苏 南京 210029; ²南京医科大学附属妇产医院麻醉科, 江苏 南京 210004

[摘要] 目的: 比较丙泊酚和瑞马唑仑对 Stanford B 型主动脉夹层患者围手术期血流动力学的影响。方法: 80 例患者随机接受丙泊酚(P 组)或瑞马唑仑(R 组)麻醉。记录麻醉起始时(T0)、气管插管时(T1)、插管后 5 min(T2)、手术结束时(T3)、拔管时(T4)、拔管后 5 min(T5)的平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)和双谱指数(bispectral index, BIS)值。计算并比较两组在麻醉诱导期和围拔管期间 MAP 变化百分比。结果: 两组各时间点 BIS 值比较, 差异均无统计学意义($P < 0.05$)。麻醉诱导时 MAP 变化百分比 P 组为(22.6±6.5)%, 高于 R 组的(13.7±6.9)%, 差异有统计学意义($P < 0.001$)。同样, 在围拔管期 P 组 MAP 的平均百分比变化为(21.3±6.2)%, 高于 R 组的(11.7±5.8)%, 差异有统计学意义($P < 0.001$)。结论: 在相同镇静效果下, 瑞马唑仑的心血管抑制作用较丙泊酚轻, 有助于减少此类患者围手术期并发症。

[关键词] 瑞马唑仑; 丙泊酚; 主动脉夹层; 血流动力学

[中图分类号] R614.24

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2025)06-869-07

doi: 10.7655/NYDXBNSN250131

Safety and efficacy of remimazolam vs. propofol in Stanford type B aortic dissection intervention

WANG Haotian¹, LI Qian², ZHANG Chunyan¹, CHEN Yu^{1*}

¹Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210029; ²Department of Anesthesiology, Women's Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210004, China

[Abstract] **Objective:** To compare the hemodynamic effects of propofol and remimazolam during the perioperative period in Stanford type B aortic dissection patients. **Methods:** Eighty patients were randomized to receive propofol (Group P) or remimazolam (Group R) for anesthesia. Mean arterial pressure (MAP) and bispectral index (BIS) values were recorded at anesthesia onset (T0), tracheal intubation (T1), 5 minutes after intubation (T2), procedure completion (T3), airway extubation (T4), and 5 minutes after airway extubation (T5). The percentage change in MAP during anesthesia induction and the peri-extubation period were calculated and compared between the two groups. **Results:** No significant differences in BIS values were observed between the two groups at any time point ($P < 0.05$). During anesthesia induction, the percentage change in MAP was higher in Group P (22.6%±6.5%) compared to Group R (13.7%±6.9%), with a statistically significant difference ($P < 0.001$). Similarly, the average percentage change in MAP during the peri-extubation period was higher in Group P (21.3%±6.2%) than in Group R (11.7%±5.8%), showing a statistically significant difference ($P < 0.001$). **Conclusion:** Remimazolam exerted a milder cardiovascular depression effect compared to propofol when delivering same sedation, which has certain positive significance for reducing perioperative complications in these patients.

[Key words] remimazolam; propofol; aortic dissection; hemodynamics

[J Nanjing Med Univ, 2025, 45(06): 869-874, 882]

[基金项目] 中华国际医学交流基金会中青年研究专项基金(Z-2018-35-2101)

*通信作者(Corresponding author), E-mail: chenyu_njmu@126.com (ORCID: 0000-0003-3031-7909)

主动脉夹层是一种病死率极高的心血管疾病,其特点是假腔退化为动脉瘤,压迫真腔,可能导致器官灌注不良和主动脉破裂等严重不良后果^[1-2]。迄今为止已有多种分类报道,但最常用的是Stanford分类。Stanford A型影响升主动脉,而Stanford B型仅限于降主动脉^[3]。胸主动脉腔内修复术(thoracic endovascular aortic repair, TEVAR)具有手术创伤小、并发症少、病死率低的特点,已应用于许多有严重内外合并症的患者^[4-5]。这不仅提高了他们的生活质量,也降低了这些患者的病死率,而且与药物治疗相比,出现长期血管并发症的概率更低。这些优点使TEVAR成为Stanford B型主动脉夹层的首选治疗方法^[6-7]。

主动脉夹层患者通常伴有高血压和动脉粥样硬化^[8],这导致手术过程中对血流动力学变化的耐受性较差。术中操作、气管插管和术后气管拔管都是导致患者应激反应的因素,进而引起心率和血压升高,以及交感神经系统激活的其他症状。严重的血流动力学波动不仅会增加心脑血管事件风险,还会导致血管支架移位^[9],加剧主动脉血肿的扩张,并可能导致夹层的急性破裂^[10]。因此,为了保证Stanford B型主动脉夹层患者在麻醉诱导和围拔管期间的血流动力学稳定,选择对患者心血管稳定性影响最小的镇静药物至关重要。

丙泊酚是世界范围内使用最多的术中静脉镇静药物之一,以其起效快、镇静效果强、患者恢复快而闻名,缺点是对心血管系统有明显的抑制作用,并与注射痛有关^[11]。瑞马唑仑是一种新型超短效水溶性苯二氮卓类衍生物,起效快,镇静效果好,觉醒质量高,认知功能恢复快,患者耐受性好^[12-13]。多项临床试验证实,瑞马唑仑具有不逊于丙泊酚的镇静作用,可安全有效地用于全身麻醉诱导和维持^[14-15]。目前还没有关于瑞马唑仑在TEVAR治疗Stanford B型主动脉夹层的研究。因此,本研究旨在探讨瑞马唑仑在Stanford B型主动脉夹层围手术期管理中的有效性和安全性,以期Stanford B型主动脉夹层介入手术中镇静药物的管理提供参考。

1 对象和方法

1.1 对象

2023年6月1日—2024年6月31日在南京医科大学第一附属医院住院,诊断为Stanford B型主动脉夹层,需要全身麻醉下血管内介入治疗的患者。纳入标准为:①经主动脉CT血管成像(CTA)检查确诊

为Stanford B型主动脉夹层;②手术类型为单一大血管介入手术。排除标准:①合并急性心包积液、心肌梗死或其他严重心律失常;②患有精神分裂症、抑郁症、帕金森病、癫痫或痴呆;③纽约心脏协会(New York Heart Association, NYHA)功能分类为IV级;④术前有长期使用镇静剂、催眠药或抗抑郁药的病史;⑤严重的肝肾功能损害需要肾脏替代治疗。按照随机数表法分为两组:丙泊酚组(P组)与瑞马唑仑组(R组)。本研究经南京医科大学第一附属医院伦理委员会批准(2022-SR-003),并在中国临床试验注册中心注册(ChiCTR2300073797),患者及家属均签署知情同意书。

1.2 方法

使用SPSS 26.0生成的随机数字表进行随机化,将符合条件的患者随机分配到丙泊酚组(P组)或瑞马唑仑组(R组)。由于本研究涉及的药物颜色差异明显(丙泊酚为乳白色液体,而瑞马唑仑为无色透明液体),因此本研究未采用盲法。

1.2.1 麻醉管理

所有患者术前均禁食。进入手术室后,患者在手术过程中接受标准监测,包括脉搏血氧饱和度(pulse oximetry, SpO₂)、心电图(electrocardiogram, ECG)和脑电双频指数(bispectral index, BIS)。同时建立外周静脉通路,滴注醋酸钠林格液,右桡动脉穿刺置管监测有创动脉血压(invasive artery blood pressure, IABP),并行右锁骨下静脉穿刺置管。

麻醉诱导:两组患者均接受0.6 μg/kg舒芬太尼(产品批号:21A11021,湖北人福药业集团股份有限公司,规格:1 mL/50 μg)静脉注射和0.15 mg/kg苯磺酸顺阿曲库铵注射液(产品批号:221107XA,江苏恒瑞医药有限公司,规格:5 mL/10 mg)。P组患者给予2 mg/kg丙泊酚注射液(产品批号:X22042A, Aspen Pharmacare公司,意大利,规格:20 mL/200 mg),R组患者给予0.3 mg/kg瑞马唑仑(产品批号:221228AT,江苏恒瑞医药有限公司,规格:36 mg)静脉注射。当BIS值低于60并且肌肉松弛完成时,进行气管插管和机械通气。

麻醉维持阶段:两组均给予6 μg/(kg·h)连续泵送瑞芬太尼(产品批号:20A11111,湖北人福药业集团股份有限公司,规格:1 mg)以及0.1 mg/(kg·h)苯磺酸顺阿曲库铵,初始静脉输注P组丙泊酚5 mg/(kg·h)和R组瑞马唑仑0.2 mg/(kg·h)。术中调整丙泊酚和瑞马唑仑的维持剂量,维持BIS值在40~60之间;调整呼吸参数以维持呼气末二氧化碳张力(PETCO₂)为

35~45 mmHg;根据血流动力学变化使用血管活性药物或抗心律失常药物,维持患者生命体征的稳定。

气管拔管:清除患者呼吸道和咽部的分泌物,恢复咳嗽和吞咽反射,潮气量和每分钟通气量正常,意识清醒,对呼叫有反应,呼吸空气时维持血氧饱和度不明显下降。拔管后继续密切监测患者的生命体征。

1.2.2 观察指标

本研究的主要结果是患者麻醉诱导和围拔管期间平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)的变化。次要结局包括BIS值变化、心率变化、气管拔管时间、麻醉持续时间、手术持续时间、总住院时间以及患者围手术期并发症发生率。

在以下时间点记录血压、心率和BIS值:麻醉开始时(基线血压, T0)、气管插管期间(T1)、插管后5 min(T2)、手术结束时(T3)、气管拔管时(T4)和气管拔管后5 min(T5)。麻醉诱导期间血压变化的幅度定义为T2和T0时血压之间的差值除以T0时基线血压。围拔管期间血压变化的程度定义为T5和T3血压之间的差值除以T3基线血压。

1.2.3 样本量计算

在伦理批准后,本研究进行了一项初步的试点研究,每组10例患者,以计算所需的最小样本量。结果显示,诱导期两组MAP变化的平均差值为8.2 mmHg,合并标准差为7.22 mmHg;拔管时MAP变化的平均差值为8.7 mmHg,合并标准差为9.19 mmHg。对于双尾检验,将显著水平 α 设置为0.05,两组样本量比例为1:1,将检验效能 $1-\beta$ 设置为

0.9。根据诱导过程中MAP的变化,计算出每组至少需要18例患者;根据气管插管期间MAP的变化,每组至少需要24例患者。考虑到患者退出研究的可能性,最终计划在本研究中每组纳入至少30例患者。

1.3 统计学方法

本研究所有数据均采用SPSS 26.0软件进行统计学分析。正态分布计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验。非正态分布计量资料以中位数(四分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用卡方检验或Fisher确切概率检验。等级资料以例(%)表示,组间比较采用秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。GraphPad Prism 8.0.2软件进行数据可视化处理。

2 结果

2.1 两组基线资料比较

本研究最初共纳入83例符合纳入标准的患者,但3例拒绝签署知情同意书而被排除在后续实验之外。最终80例被随机分为两组。采用随机数字表法分为丙泊酚组(P组, $n=40$)与瑞马唑仑组(R组, $n=40$)。表1列出了两组的人口统计学和基线特征,P组和R组之间没有观察到统计学上的显著差异($P < 0.05$)。

2.2 两组血流动力学对比分析

T1时刻P组心率显著低于R组($P < 0.05$),在其他时间点,两组之间的心率没有观察到显著差异。T1、T2、T3时刻,P组MAP显著低于R组($P <$

表1 人口统计学和基线特征

Table 1 Demographic and baseline characteristics

Characteristics	Group P($n=40$)	Group R($n=40$)	$t/\chi^2/Z$	P
Age(years, $\bar{x} \pm s$)	57.3 \pm 11.7	55.9 \pm 8.5	-0.66	0.51
Sex(male/female, n/n)	30/8	32/6	0.35	0.55
Weight(kg, $\bar{x} \pm s$)	76.28 \pm 9.2	73.88 \pm 8.4	-0.78	0.44
Height(cm, $\bar{x} \pm s$)	168.0 \pm 5.8	168.7 \pm 5.9	-0.56	0.58
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	26.8 \pm 3.2	26.2 \pm 2.3	-0.33	0.74
NYHA classification(II / III, n/n)	27/13	29/11	-0.49	0.63
ASA classification(II / III, n/n)	17/23	20/20	-0.67	0.50
Comorbidities[n (%)]				
Hypertension	30(75.0)	31(77.5)	0.07	0.79
Diabetes	6(15.0)	7(17.5)	0.09	0.76
Medical history[n (%)]				
Myocardial infarction	8(20.0)	6(15.0)	0.35	0.56
Stroke	6(15.0)	5(12.5)	0.11	0.75

Group P: propofol group; Group R: remazolam group; BMI: body mass index; NYHA: New York Heart Association.

0.05),其他时间点两组之间没有检测到MAP的显著差异(图1)。

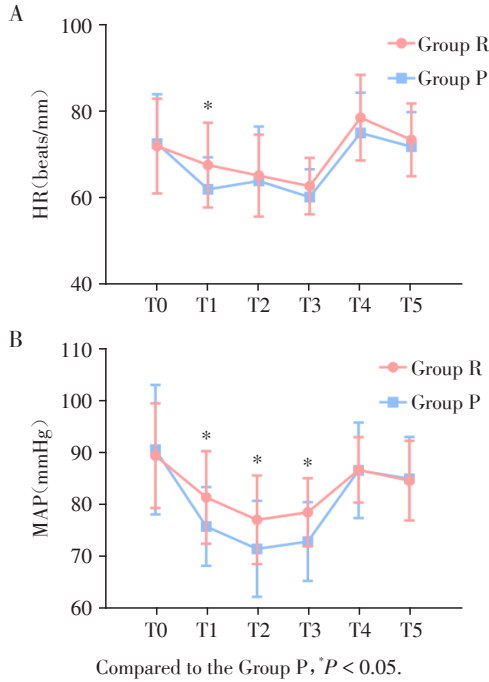


图1 两组患者各时间点心率(A)和血压波动图(B)

Figure 1 Heart rate (A) and blood pressure fluctuations (B) at each time point in the two groups of patients

如前所述,记录诱导期和围拔管期的血压变化以进行两组之间的比较,并以百分比的形式呈现这些变化。诱导期血压的百分比变化P组为(22.6 ± 6.5)%,R组为(13.7 ± 6.9)%,P组高于R组,差异有统计学意义($t=-5.98, P < 0.001$)。此外,P组围拔管

期血压的百分比变化为(21.3 ± 6.2)%,也高于R组的(11.7 ± 5.8)%,差异有统计学意义($t=-7.09, P < 0.001$)。

2.3 两组麻醉深度及其他次要结局的比较分析

在任何时间点,两组之间的BIS值均未观察到显著差异(图2)。此外,两组之间的麻醉时间、手术时间和总住院时间没有显著差异。但两组气管拔管时间P组大于R组,差异有统计学意义($P < 0.001$,表2)。

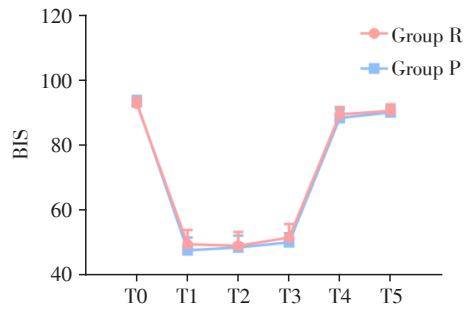


图2 两组患者各时间点BIS波动图

Figure 2 BIS fluctuation at each time point in the two groups of patients

2.4 两组围手术期并发症对比分析

P组患者报告的注射疼痛发生率高于R组($P < 0.001$,表3)。两组之间其他并发症的发生率没有显著差异。

3 讨论

主动脉夹层是最危险的心血管疾病之一,其特征是内膜撕裂,导致主动脉壁层分离,形成假管

表2 麻醉时间、手术时间、气管拔管时间、总住院时间比较

Table 2 Comparison of anesthesia time, operation time, tracheal extubation time and total hospitalization time ($\bar{x} \pm s$)

Variable	Group P(n=40)	Group R(n=40)	t	P
Anesthesia duration(min)	119.3 ± 24.6	114.6 ± 22.8	-0.88	0.38
Surgery duration(min)	105.8 ± 23.3	100.1 ± 18.5	-1.21	0.23
Airway extubation time(min)	26.7 ± 3.7	21.3 ± 4.2	-6.02	< 0.001
Total hospital stay(d)	12.0 ± 2.6	11.9 ± 2.2	-0.33	0.75

表3 术后并发症比较

Table 3 Comparison of postoperative complications

[n(%)]

Variable	Group P(n=40)	Group R(n=40)	χ^2	P
Injection pain	19(47.5)	0(0)	24.92	< 0.001
Postoperative nausea and vomiting	4(10.0)	2(5.0)	-	0.68
Transient respiratory depression	2(5.0)	0(0)	-	0.49
Emergence agitation	2(5.0)	0(0)	-	0.49
Postoperativesomnolence	6(15.0)	4(10.0)	0.46	0.50
Myocardial infarction	0(0)	0(0)	-	-

腔。目前根据是否涉及升主动脉分为Stanford A型和Stanford B型。Stanford B型主动脉夹层通常不累及升主动脉,主要累及左锁骨下动脉以远的胸降主动脉及其远端。该病发展迅速、病死率高,严重危害患者的生命安全^[16]。解剖学上主动脉内形成两个管腔(真管腔和假管腔),假管腔随着时间的推移而扩张,从而压缩真管腔,减小其体积。因此,这种情况会损害正常血流,并可能导致心肌缺血和器官灌注不足。在严重情况下,这可能会引发急性心肌梗死以及相关器官的功能障碍和结构损伤。此外,夹层的形成会引起剧烈疼痛,引发显著的应激反应并导致血压升高。血压升高不仅会加剧夹层范围的扩张,还会增加心血管负担,导致高血压危象。此外,Stanford B型主动脉夹层存在破裂风险,导致患者大出血、低血容量性休克,甚至死亡。因此,Stanford B型主动脉夹层患者需要住院治疗并进行严格监测,以便及时采取治疗干预措施。

随着对主动脉夹层认识的加深和TEVAR的快速进展,Stanford B型主动脉夹层患者的病死率和术后并发症的发生率均显著下降^[17]。但围手术期血压大幅波动仍可加剧主动脉夹层的扩张,甚至导致夹层破裂。因此,术中应提供足够的麻醉深度,避免插管、手术刺激引起的血压波动,保持血流动力学稳定。同时,还要防止麻醉和诱导过程中麻醉药过度抑制心血管功能,引起严重低血压,导致器官灌注不足、脑卒中、急性肾损伤等。此外,主动脉夹层患者常有高血压、冠心病等疾病史。为了维持夹层状态的稳定,这些患者在术前经常使用乌拉地尔、尼莫地平降压药物,这会影响到他们对麻醉和手术的耐受性。因此,应选择更合适的麻醉药物进行诱导和维持,并在围手术期进行适当的血压管理,以保证器官良好的血液灌注,防止围手术期血压剧烈波动^[18]。

本研究比较了瑞马唑仑与丙泊酚麻醉对Stanford B型主动脉夹层患者围术期血流动力学的影响。丙泊酚是目前临床上广泛使用的静脉麻醉药^[19],它对心血管系统有显著抑制作用,在麻醉诱导期间可能会导致患者血流动力学的显著改变。而且,主动脉夹层患者往往对血压的变化比较敏感,术中血压的剧烈波动与患者术后并发症的发生密切相关。瑞马唑仑是一种水溶性超短效苯二氮卓类药物,主要作用于 γ -氨基丁酸A受体(γ -aminobutyric acid type A receptor, GABAA),通过减少神经元兴奋而发挥镇静、遗忘作用^[20]。其麻醉和镇静作用与丙泊酚相似,但对患者心血管系统影响较小,更适合

需要血流动力学稳定的患者^[21]。多项研究发现,在推荐剂量范围内使用瑞马唑仑不会引起心输出量的明显变化^[22-23]。

在TEVAR的整个手术过程中需要相对较深的麻醉深度和稳定的血流动力学,因为主动脉夹层患者无法忍受血压的突然变化,并且存在覆盖支架移位的风险。此外,麻醉深度浅可能会导致患者因手术或气管插管的刺激而出现咳嗽、运动反应,造成血管意外损伤。本研究结果表明,P组和R组在任何时间点的BIS值均无统计学上的显著差异,提示两者在手术过程中的镇静效果具有可比性。两组在麻醉诱导前的基线(T0)均表现出相似的MAP。然而,在T1麻醉诱导后,P组的MAP下降幅度明显大于R组。这种差异在整个手术麻醉期间持续存在,P组在T2和T3时间点的MAP水平均显著低于R组。因此,在诱导期和围拔管期,R组的血压波动均低于P组,表明在达到同等镇静效果时,瑞马唑仑相比丙泊酚表现出轻微的心脏抑制作用。许多临床研究比较了瑞马唑仑与丙泊酚在全身麻醉诱导和维持中的使用,得出的结果与本研究的结论一致^[24-25]。这可能是由于瑞马唑仑和丙泊酚对内皮细胞钙稳态的影响不同所致^[26-27]。由于丙泊酚具有强效的心血管及呼吸抑制作用,在维持深麻醉深度时,常会导致血压下降,需要血管活性药物治疗,这可能会增加患者术后并发症的风险。

另外,R组气管拔管时间明显短于P组,早期拔管气道有利于改善心功能、减少呼吸系统并发症、缩短住院时间、提高资源利用率、降低围手术期病死率^[28]。既往临床研究发现,瑞马唑仑约1 min即可达到血药浓度峰值,且其代谢不依赖肝脏和肾脏。在人体内,瑞马唑仑被非特异性血浆酯酶迅速水解,其代谢产物丙酸恶唑酮基本无药理活性^[29]。因此,即使持续输注,体内也不会蓄积,与丙泊酚相比,苏醒质量提高,可以在术后早期拔管。氟马西尼作为苯二氮卓受体拮抗剂,可以特异性抵消瑞马唑仑的镇静作用,从而提高其整个围手术期的安全性。此外,由于其高水溶性,瑞马唑仑对患者静脉的刺激比丙泊酚小得多。在这项研究中,P组患者在麻醉诱导过程中报告注射疼痛的概率远高于R组。两组之间在总麻醉和手术时间、总住院时间和住院时间方面没有显著差异。其他围手术期并发症的发生率也没有显著差异。

虽然本研究发现瑞马唑仑治疗Stanford B型主动脉夹层患者比丙泊酚镇静剂有一些优势,但也有

局限性。首先,Stanford B型主动脉夹层具有复杂性,并伴有过多的合并症,需要对研究结果进行谨慎地解释,这可能会受到研究样本量小和单中心设计的影响。其次,研究仅限于比较瑞马唑仑和丙泊酚在标准使用条件下的麻醉诱导和维持效果,而没有确定瑞马唑仑的最佳维持剂量。此外,这项研究缺乏手术患者的长期随访数据,无法对长期并发症进行全面评估。因此,需要更大规模的多中心临床试验来验证瑞马唑仑在Stanford B型主动脉夹层患者镇静麻醉中的优越性。

综上所述,本研究提示瑞马唑仑和丙泊酚均能使Stanford B型主动脉夹层患者在全麻期间达到满意的镇静效果。值得注意的是,与丙泊酚相比,瑞马唑仑可以更好地维持围手术期血流动力学的稳定性,并缩短了气管拔管时间。此外,氟马西尼作为瑞马唑仑的特异性拮抗剂,可以为瑞马唑仑在围手术期的使用提供更加安全可靠的保障。

利益冲突声明:

所有作者声明无利益冲突。

Conflict of Interests:

All authors declare no conflict of interests.

作者贡献声明:

王昊天、李倩负责患者招募,研究数据的收集及学术文章的撰写。王昊天负责数据分析。张春燕负责实验数据的校对。陈宇负责实验设计、论文指导、论文审阅、经费支持。

Author's Contributions:

WANG Haotian and LI Qian, were in charge of patient recruitment, data collection, and manuscript preparation. WANG Haotian performed data analysis. ZHANG Chunyan reviewed experimental data. CHEN Yu oversaw experiment design, provided guidance, revised the manuscript, and secured funding support.

[参考文献]

- [1] XU H, WENG C, LI D, et al. Rapid identifying for high-risk type B aortic dissection populations: a hemodynamic study[J]. *J Biomech*, 2025, 183: 112626
- [2] HUGHES G C. Management of acute type B aortic dissection: ADSORB trial[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2015, 149(2 Suppl): S158-S162
- [3] RYLSKI B, SCHILLING O, CZERNY M. Acute aortic dissection: evidence, uncertainties, and future therapies[J]. *Eur Heart J*, 2023, 44(10): 813-821
- [4] DI TOMMASO L, GIORDANO R, DI TOMMASO E, et al. Endovascular treatment for chronic type B aortic dissection: current opinions[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(Suppl 9): S978-S982
- [5] 沈 健,倪布清,李明辉. 急性A型主动脉夹层术后主动脉远端TEVAR的效果分析[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*, 2024, 44(2): 205-209
- [6] SHEN J, NI B Q, LI M H. Effect of distal aortic TEVAR after acute type A aortic dissection surgery[J]. *Journal of Nanjing Medical University (Natural Sciences)*, 2024, 44(2): 205-209
- [7] YUAN X, MITSIS A, NIENABER C A. Current understanding of aortic dissection[J]. *Life (Basel)*, 2022, 12(10): 1606
- [8] TADROS R O, TANG G H L, BARNES H J, et al. Optimal treatment of uncomplicated type B aortic dissection: JACC review topic of the week[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 74(11): 1494-1504
- [9] NIENABER C A, CLOUGH R E, SAKALIHASAN N, et al. Aortic dissection[J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2016, 2: 16053
- [10] BOSSONE E, GORLA R, LABOUNTY T M, et al. Presenting systolic blood pressure and outcomes in patients with acute aortic dissection[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2018, 71(13): 1432-1440
- [11] DE PAULIS S, ARLOTTA G, CALABRESE M, et al. Post-operative intensive care management of aortic repair[J]. *J Pers Med*, 2022, 12(8): 1351
- [12] CHOI J Y, LEE H S, KIM J Y, et al. Comparison of remimazolam-based and propofol-based total intravenous anesthesia on postoperative quality of recovery: a randomized non-inferiority trial[J]. *J Clin Anesth*, 2022, 82: 110955
- [13] SCHUTTLER J, EISENRIED A, LERCH M, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of remimazolam (CNS 7056) after continuous infusion in healthy male volunteers: part I. pharmacokinetics and clinical pharmacodynamics[J]. *Anesthesiology*, 2020, 132(4): 636-651
- [14] 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
- [15] PENG X, LIU C, ZHU Y, et al. Hemodynamic influences of remimazolam versus propofol during the induction period of general anesthesia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Pain Physician*, 2023, 26(7): e761-e773
- [16] WU X, WANG C, GAO H, et al. Comparison of remimazolam and propofol about safety outcome indicators during general anesthesia in surgical patients: a systematic review and meta-analysis[J]. *Minerva Anestesiol*, 2023, 89(6): 553-564
- [17] SAYED A, MUNIR M, BAHBAH E I. Aortic dissection: a

(下转第882页)

- [30] MOSCOVICI B K, HOLZCHUH R, SAKASSEGAWA - NAVES F E, et al. Treatment of Sjögren's syndrome dry eye using 0.03% tacrolimus eye drop: prospective double-blind randomized study [J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2015, 38(5):373-378
- [31] 梁庆丰, 杜向红, 苏远东, 等. 不同类型干眼患者泪膜脂质层厚度及其与临床特征的关系[J]. *中华实验眼科杂志*, 2018, 36(2):124-129
- LIANG Q F, DU X H, SU Y D, et al. Lipid layer thickness of tear film and its association with clinical characteristics in different types of dry eye patients[J]. *Chinese Journal of Experimental Ophthalmology*, 2018, 36(2):124-129
- [32] 亚洲干眼协会中国分会, 海峡两岸医药卫生交流协会眼科学专业委员会眼表与泪液病学组, 中国医师协会眼科医师分会眼表与干眼学组. 中国干眼专家共识: 检查和诊断(2020年)[J]. *中华眼科杂志*, 2020, 56(10):741-747
- Chinese Branch of the Asian Dry Eye Society; Ocular Surface and Tear Film Diseases Group of Ophthalmology Committee of Cross-Straits Medicine Exchange Association; Ocular Surface and Dry Eye Group of Chinese Ophthalmologist Association. Chinese expert consensus on dry eye: examination and diagnosis (2020) [J]. *Chinese Journal of Ophthalmology*, 2020, 56(10):741-747
- [收稿日期] 2024-03-24
(本文编辑:戴王娟)

(上接第874页)

- review of the pathophysiology, management and prospective advances [J]. *Curr Cardiol Rev*, 2021, 17(4): e230421186875
- [17] KAJI S. Update on the therapeutic strategy of type B aortic dissection [J]. *J Atheroscler Thromb*, 2018, 25(3):203-212
- [18] KIM S H, FECHNER J. Remimazolam-current knowledge on a new intravenous benzodiazepine anesthetic agent [J]. *Korean J Anesthesiol*, 2022, 75(4):307-315
- [19] BROHAN J, GOUDRA B G. The role of GABA receptor agonists in anesthesia and sedation [J]. *CNS Drugs*, 2017, 31(10):845-856
- [20] LEE A, SHIRLEY M. Remimazolam: a review in procedural sedation [J]. *Drugs*, 2021, 81(10):1193-1201
- [21] JHUANG B J, YE H B H, HUANG Y T, et al. Efficacy and safety of remimazolam for procedural sedation: a meta-analysis of randomized controlled trials with trial sequential analysis [J]. *Front Med*, 2021, 8:641866
- [22] XU Q, WU J, SHAN W, et al. Effects of remimazolam combined with sufentanil on hemodynamics during anesthetic induction in elderly patients with mild hypertension undergoing orthopedic surgery of the lower limbs: a randomized controlled trial [J]. *BMC Anesthesiol*, 2023, 23(1):311
- [23] QIU Y, GU W, ZHAO M, et al. The hemodynamic stability of remimazolam compared with propofol in patients undergoing endoscopic submucosal dissection: a randomized trial [J]. *Front Med*, 2022, 9:938940
- [24] KO C C, HUNG K C, ILLIAS A M, et al. The use of remimazolam versus propofol for induction and maintenance of general anesthesia: a systematic review and meta-analysis [J]. *Front Pharmacol*, 2023, 14:1101728
- [25] KOTANI T, IDA M, NAITO Y, et al. Comparison of remimazolam-based and propofol-based total intravenous anesthesia on hemodynamics during anesthesia induction in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement: a randomized controlled trial [J]. *J Anesth*, 2024, 38(3):330-338
- [26] URABE T, MIYOSHI H, NARASAKI S, et al. Characterization of intracellular calcium mobilization induced by remimazolam, a newly approved intravenous anesthetic [J]. *PLoS One*, 2022, 17(2):e0263395
- [27] URABE T, YANASE Y, MOTOIKE S, et al. Propofol induces the elevation of intracellular calcium via morphological changes in intracellular organelles, including the endoplasmic reticulum and mitochondria [J]. *Eur J Pharmacol*, 2020, 884:173303
- [28] SNEYD J R, RIGBY-JONES A E. Remimazolam for anaesthesia or sedation [J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2020, 33(4):506-511
- [29] KILPATRICK G J. Remimazolam: non-clinical and clinical profile of a new sedative/anesthetic agent [J]. *Front Pharmacol*, 2021, 12:690875
- [收稿日期] 2025-02-09
(本文编辑:唐震)