

· 论著 ·

DOI: 10.12464/j.issn.0253-9802.2024-0426

苯磺酸瑞马唑仑复合艾司氯胺酮在高血压患者门诊肠镜检查中的应用

郭晓阳¹, 李伟², 郝在军²✉

(1. 内蒙古医科大学鄂尔多斯临床医学院, 内蒙古 鄂尔多斯 017000; 2. 鄂尔多斯市中心医院, 内蒙古 鄂尔多斯 017000)

【摘要】 **目的** 探讨苯磺酸瑞马唑仑复合艾司氯胺酮在高血压患者门诊肠镜检查(肠治疗)中的疗效和安全性。**方法** 选取2023年在鄂尔多斯市中心医院接受门诊肠治疗的高血压患者48例,序贯给予2%利多卡因0.5 mg/kg、艾司氯胺酮0.15 mg/kg,再分别给予苯磺酸瑞马唑仑0.15~0.25 mg/kg(R组)或丙泊酚1~2 mg/kg(P组)诱导,泵注1~2 mg/(kg·h)苯磺酸瑞马唑仑(R组)或2~4 mg/(kg·h)丙泊酚(P组)维持镇静。观察并比较2组患者平均动脉压(MAP)、心率(HR)、呼吸频率(RR)、脉搏血氧饱和度(SpO₂)、围术期时间指标(诱导时间、操作时间、苏醒时间、出院时间)、镇静指标[脑电双频指数(BIS)、改良警觉/镇静评分(MOAA/S评分)及Ramsay镇静评分]等差异,并记录不良事件。**结果** 在肠治疗术后5 min(T₆),R组MAP高于P组[(95.7±2.8)mmHg vs. (92.5±3.0)mmHg, P<0.05],肠治疗开始至结束即刻(T₃~T₅),R组HR、RR、心肌耗氧量、BIS值均高于P组(均P<0.05),但以上指标均保持在正常范围内;此外,R组围术期最低SpO₂高于P组[(96.1±2.0)% vs. (94.0±2.4)% , P<0.05],术后恢复质量评分高于P组[(144.0±3.5)分 vs. (140.9±3.8)分, P<0.05],注射痛发生率低于P组(0% vs. 23.1%, P<0.05);但R组诱导时间[(14.4±2.4)s vs. (8.8±1.5)s]和苏醒时间[(4.4±1.2)s vs. (3.7±1.1)s]均延长(均P<0.05)。2组诱导成功率差异无统计学意义(90.9% vs. 96.2%, P>0.05)。**结论** 高血压患者门诊肠治疗中,苯磺酸瑞马唑仑与丙泊酚在复合艾司氯胺酮后疗效相似,但注射痛更轻,血流动力学更稳定,可作为高血压患者肠治疗更优方案。

【关键词】 苯磺酸瑞马唑仑;艾司氯胺酮;肠镜检查;高血压

Application of remimazolam besylate combined with esketamine in outpatient colonoscopy in patients with hypertension

GUO Xiaoyang¹, LI Wei², HAO Zaijun²✉

(1. Ordos School of Clinical Medicine, Inner Mongolia Medical University, Ordos 017000, China; 2. Ordos Central Hospital, Ordos 017000, China)

Corresponding author: HAO Zaijun, E-mail: Haozaijun1@163.com

【Abstract】 **Objective** To evaluate the efficacy and safety of remimazolam besylate combined with esketamine in outpatient colonoscopy in patients with hypertension. **Methods** A total of 48 hypertensive patients undergoing outpatient colonoscopy at the Ordos Central Hospital in 2023 were enrolled. The patients sequentially received 2% lidocaine 0.5 mg/kg and esketamine 0.15 mg/kg, followed by either remimazolam besylate 0.15-0.25 mg/kg (R group) or propofol 1-2 mg/kg (P group) for induction. Continuous infusion of remimazolam besylate at 1-2 mg/(kg·h) (R group) or propofol at 2-4 mg/(kg·h) (P group) was administered to maintain sedation. Differences between the two groups were observed and compared in terms of mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), respiratory rate (RR), and pulse oxygen saturation (SpO₂), perioperative time indicators (induction time, operation time, resuscitation time and discharge time), and sedation indicators [bispectral index (BIS), the Modified Observer's Assessment of Alertness/Sedation (MOAA/S) score, and the Ramsay sedation score]. Adverse events were also recorded. **Results** At 5 minutes after colonoscopy (T₆), the MAP in the R group was higher than that in the P group [(95.7±2.8)mmHg vs. (92.5±3.0)mmHg, P<0.05].

收稿日期: 2024-10-18

项目基金: 内蒙古自然科学基金(2020MS08020); 鄂尔多斯市重点研发项目(YF20232339)

作者简介: 郭晓阳, 硕士研究生, 研究方向: 围术期器官保护与舒适化医疗, E-mail: 15534415254@163.com; 郝在军, 通信作者, 主任医师, 研究方向: 舒适化医疗, E-mail: Haozaijun1@163.com

From the beginning to the end of the procedure (T3-T5), HR, RR, myocardial oxygen consumption, and BIS values were also higher in the R group (all $P < 0.05$) and all the above indicators remain within the normal range. Moreover, the R group perioperative minimum SpO₂ is significantly higher than that of P group [(96.1 ± 2.0) % vs. (94.0 ± 2.4) % , $P < 0.05$], and postoperative recovery quality score is higher than P group [(144.0 ± 3.5) vs. (140.9 ± 3.8) , $P < 0.05$], the rate of injection pain in R group is lower than P group (0% vs. 23.1 % , $P < 0.05$) . However, the induction [(4.4 ± 1.2) s vs. (3.7 ± 1.1) s] and resuscitation times [(4.4 ± 1.2) s vs. (3.7 ± 1.1) s] were prolonged in the R group (both $P < 0.05$) . There was no significant difference in the success rate of induction between the two groups (90.9% vs. 96.2% , $P > 0.05$) . **Conclusions** In outpatient colonoscopy for patients with hypertension, remimazolam besylate and propofol, when combined with esketamine, provide comparable sedative efficacy. However, remimazolam besylate is associated with less injection pain and more stable hemodynamics, suggesting it may serve as a preferable option in this population.

【 Key words 】 Remimazolam besylate; Esketamine; Colonoscopy; Hypertension

内镜检查术是胃肠道疾病诊疗最常用、最有效的方式^[1]。结肠镜可发现早期癌症,并通过内镜黏膜切除、内镜黏膜下剥离等技术切除病变降低患者病死率^[2-3]。以往常使用非静脉注射途径的镇静和镇痛药物麻醉,这种策略并不抑制应激反应发生,且阻碍器官功能恢复和延迟出院时间^[4]。高血压患者因心血管代偿能力降低,导致肝、肾血流异常,使药物代谢减慢、苏醒延迟及脑损伤的风险增加^[5]。因此,高血压患者在复杂内镜手术中保持血流动力学稳定至关重要^[6-7]。苯磺酸瑞马唑仑是水溶性超短效的苯二氮䓬类药物,对呼吸循环抑制较轻,具有较咪达唑仑更大的效力^[8],且可被氟马西尼完全拮抗,被用于无痛内镜以及全身麻醉^[9]。艾司氯胺酮是一种 N-甲基-D-天冬氨酸受体 (N-methyl-D-aspartate receptor, NMDAR) 拮抗剂,作为氯胺酮的 S-对映异构体,其优势在于不会抑制自主呼吸和拟交感活性^[10]。既往研究表明,相较于阿片类药物,艾司氯胺酮是丙泊酚更优的镇静辅助剂^[11]。进一步研究证明,与丙泊酚复合艾司氯胺酮相比,瑞马唑仑复合艾司氯胺酮降低了肥胖患者严重低氧血症的发生率^[12]。艾司氯胺酮禁用于高血压控制不佳或未经治疗的患者 [静息状态下收缩压超过 180 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa),舒张压超过 100 mmHg],且谨慎用于 6 个月内发生不稳定型心绞痛及有严重心绞痛发作病史的患者。即使在术前控制良好的高血压患者,围术期发生高血压导致预后不良结果的风险仍然较高^[13]。因此,本研究拟将苯磺酸瑞马唑仑复合艾司氯胺酮用于控制良好的高血压患者门诊结肠镜检查 (肠治疗) 麻醉,探究其疗效和安全性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2023 年在鄂尔多斯市中心医院接受门诊结肠治疗的高血压患者。纳入标准: ①年龄 35~65 岁; ②美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级 I 至 II 级; ③控制良好的高血压 [平素血压控制在 <140/90 mmHg; 合并糖尿病和 (或) 慢性肾脏病的高血压患者, 血压 <130/80 mmHg], 若合并冠状动脉粥样硬化性心脏病 (冠心病), 则限制 6 个月内未发生不稳定型心绞痛及无严重心绞痛发作病史。排除标准: ①未经治疗或治疗不足的甲状腺功能亢进患者; ②肝肾功能异常; ③长期服用单胺氧化酶抑制剂及镇静镇痛药物; ④试验药物及成分过敏; ⑤ 3 个月内参与其他试验; ⑥认知障碍或无法合作者。

运用 PASS 15.0 根据 2 组平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) 均数比较的 t 检验估算样本量,结果显示在统计功效为 0.9, 检验水准为 0.05 的情况下,样本总量最低需要 42 例,每组各 21 例^[14],研究最终共招募 48 例患者。由一位麻醉医师采用 Microsoft Excel 生成随机数对患者分组,同时负责知情同意书和试验药物准备。所有操作均由同一位内镜医师和另一位高年资麻醉医师进行,他们对患者分组和用药种类均不知情,所有患者也不知道分组情况。研究结束后对分组结果进行揭盲。

本研究获鄂尔多斯市中心医院伦理委员会批准 (批件号: 第 2022-018 号), 并在 chictr.org (注册号: ChiCTR2200066994) 注册,患者及家属签署知情同意书。研究过程符合 1964 年赫尔辛基宣言及其后来的修正案。

1.2 麻醉方法

2组常规禁饮食,入室建左臂静脉通路,200 mL/h生理盐水静滴。患者左侧卧位,鼻导管3 L/min持续吸氧,监测无创动脉血压(non-invasive blood pressure, NIBP)、心率(heart rate, HR)、脉搏血氧饱和度(saturation of pulse oximetry, SpO₂)和呼吸频率(respiratory rate, RR)。连接呼气末二氧化碳(partial pressure of end-tidal carbon dioxide, PetCO₂)导管,持续监测呼吸。采用脑电双频指数(bispectral index, BIS)、改良警觉/镇静评分(Modified Observer's Assessment of Alertness/Sedation, MOAA/S)量表及Ramsay镇静评分评估麻醉深度。麻醉诱导前静脉注射戊乙奎醚0.2 mg,随后静注2%利多卡因0.5 mg/kg和艾司氯胺酮0.15 mg/kg,给药时间30 s。1 min后,分别静脉注射0.15~0.25 mg/kg苯磺酸瑞马唑仑(R组)或1~2 mg/kg丙泊酚(P组),注射速率为1 mL/s,若患者出现镇静不足,则视为诱导失败,麻醉医师15 min内可最多静推3次苯磺酸瑞马唑仑0.1 mg/kg(R组)或丙泊酚0.25 mg/kg(P组),且间隔2 min及以上。若镇静仍不足,则宣布补救措施失败,静脉注射0.02 mg/kg咪达唑仑复合0.05 mg/kg艾司氯胺酮补救,并剔除该患者。当MOAA/S评分≤3分时,开始肠治疗,同时泵注1~2 mg/(kg·h)苯磺酸瑞马唑仑或2~4 mg/(kg·h)丙泊酚维持镇静。在肠治疗期间,BIS维持在50~70之间且Ramsay镇静评分维持在5~6分。当MAP波动超过20%,给予10 mg乌拉地尔或40 μg肾上腺素治疗。HR<50次/分时给予阿托品0.2 mg,HR>100次/分时给予艾司洛尔20 mg。若出现SpO₂<90%,持续时间超过10 s则视为呼吸抑制,处理措施包括抬下颌、双手托颌法、面罩通气、气管插管。

1.3 观察指标

收集患者一般资料,包括年龄、性别、体质指数(body mass index, BMI)、ASA分级及合并症。

主要观察指标为T1~T8 MAP, T1为入室即刻, T2为静脉注射艾司氯胺酮后, T3为肠治疗开始即刻, T4为内镜到达盲肠时, T5为肠治疗结束即刻, T6为肠治疗术后5 min, T7为肠治疗术后10 min, T8为出室时。

次要观察指标: ① T1~T8 HR、RR、SpO₂。② T1~T8心肌耗氧指标: 心率血压乘积(rate pressure product, RPP=收缩压×HR)和血压心率商(pressure

rate quotient, PRQ=MAP/HR)。③诱导成功率,诱导成功定义为不需要替代和(或)追加镇静剂。④围术期时间指标(诱导时间、操作时间、苏醒时间、出院时间)。诱导时间定义为首次给予镇静药物到MOAA/S评分≤3分的时间。操作时间为内镜置入到取出时间。苏醒时间为内镜取出到患者完全清醒(MOAA/S=5, Ramsay镇静评分=2)的时间。出院时间为肠治疗结束到患者达到改良麻醉后出院评分系统量表≥9分的时间。⑤ T1~T5的镇静指标: BIS值、MOAA/S评分以及Ramsay镇静评分。⑥术后医患满意度(使用10 mm视觉模拟尺度测量: 1分为完全不满意, 10分为完全满意)。⑦认知水平[在镇静前和完全苏醒后10 min使用小型精神状态检查量表(Mini-Mental State Examination, MMSE)的中文修订版评估, MMSE共30个测试项, 每项回答正确计1分, 错误或不知道计0分, 24~30分为正常, 10~23分为轻度认知障碍, 0~9分为重度认知障碍]、术后恢复质量[出院时使用15项恢复质量量表(Quality of Recovery-15, QoR-15)评价术后恢复质量, 每项满分10分, 共150分, 118分及以上为术后恢复良好, 分数越高代表恢复质量越好]、疲劳水平(在完全苏醒后15 min, 采用10分评分量表进行分级: 1分为无疲劳, 10分为极端疲劳);

记录不良事件, 包括呼吸抑制、最低SpO₂、心动过缓、注射痛、头晕、术后恶心呕吐、幻觉、体动、术中知晓(完全苏醒5 min后使用Brice问卷评分进行评估, Brice问卷评分共5项核心问题, 每项根据回忆的清晰度和强度评0~2分, 总分0~10分, 分数越高表示术中知晓越多, 0分为无知晓)。

1.4 统计学方法

运用SPSS 27.0行统计分析。正态性检验采用Shapiro-Wilk检验, 符合正态的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2组均数比较用 t 检验。不符合正态分布的计量资料以M(P₂₅, P₇₅)表示, 组间比较采用曼-惠特尼 U 检验。计数资料用 n (%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法。以双侧 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组患者一般资料

2组患者年龄、性别构成、BMI、ASA分级以

及合并症（糖尿病、高脂血症、冠心病）差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$ ），见表 1。

2.2 2组患者不同时刻 MAP 比较

T6时 R组 MAP 高于 P组（ $P < 0.05$ ），其他时间点 2组 MAP 差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$ ），见表 2。

2.3 2组患者生命体征

2.3.1 2组患者不同时间点 HR 比较

T3~T5时，R组 HR 高于 P组（均 $P < 0.05$ ），

其他时间点 2组 HR 差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$ ），见表 3。

2.3.2 2组患者不同时间点呼吸指标比较

2组肠治疗期间 RR 均下降，R组 RR 下降幅度较缓，T3~T5时 R组均高于 P组（均 $P < 0.05$ ），见图 1A。各时间点 2组间 SpO₂ 差异无统计学意义（均 $P > 0.05$ ），见图 1B。

2.4 2组患者不同时间点心肌耗氧指标比较

2组肠治疗期间 RPP 均降低，R组 T3~T6时

表 1 R组和P组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between R group and P group

项目	R组 (n=22)	P组 (n=26)	t/χ^2 值	P 值
年龄 / 岁	50.4 ± 5.8	51.7 ± 7.4	0.642	0.524
性别 / n (%)			1.024	0.312
男	15 (68.2)	14 (53.9)		
女	7 (31.8)	12 (46.2)		
BMI / (kg/m ²)	25.4 ± 2.4	25.0 ± 1.7	0.651	0.518
ASA 分级 / n (%)				0.458
I	1 (4.6)	0		
II	21 (95.5)	26 (100.0)		
糖尿病 / n (%)	7 (31.8)	6 (23.1)	0.461	0.497
高脂血症 / n (%)	7 (31.8)	7 (26.9)	0.138	0.710
冠心病 / n (%)	2 (9.1)	4 (15.4)	0.048	0.827

表 2 R组和P组患者平均动脉压比较

Table 2 Comparison of mean arterial pressure between R group and P group

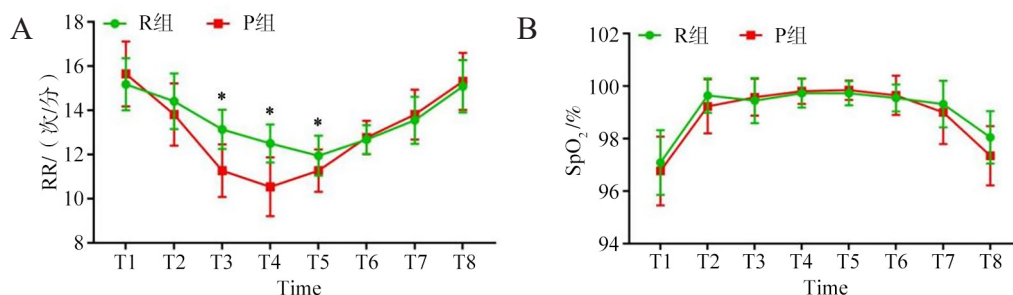
时间点	R组 (n=22)	P组 (n=26)	t 值	P 值
T1/mmHg	97.3 ± 3.9	95.5 ± 4.5	1.428	0.160
T2/mmHg	90.8 ± 3.3	89.3 ± 3.5	1.560	0.126
T3/mmHg	88.6 ± 4.6	87.5 ± 4.2	0.866	0.391
T4/mmHg	85.8 ± 3.1	85.9 ± 2.6	-0.146	0.884
T5/mmHg	84.9 ± 4.5	84.6 ± 3.5	0.215	0.831
T6/mmHg	95.7 ± 2.8	92.5 ± 3.0	3.836	<0.001
T7/mmHg	96.0 ± 3.2	95.8 ± 3.2	0.186	0.853
T8/mmHg	96.8 ± 2.8	96.6 ± 2.9	0.177	0.860

注：1 mmHg=0.133 kPa。

表 3 R组和P组患者心率比较

Table 3 Comparison of heart rate between R group and P group

时间点	R组 (n=22)	P组 (n=26)	t 值	P 值
T1 / (次 / 分)	80.9 ± 4.8	80.9 ± 5.3	0.017	0.987
T2 / (次 / 分)	74.9 ± 3.4	73.9 ± 3.5	1.028	0.309
T3 / (次 / 分)	72.6 ± 3.1	67.9 ± 2.9	5.323	<0.001
T4 / (次 / 分)	69.5 ± 2.5	62.4 ± 2.7	9.372	<0.001
T5 / (次 / 分)	70.2 ± 2.8	67.4 ± 3.8	2.924	0.005
T6 / (次 / 分)	74.2 ± 2.4	73.0 ± 3.1	1.414	0.164
T7 / (次 / 分)	76.5 ± 3.1	77.8 ± 3.8	-1.253	0.216
T8 / (次 / 分)	79.0 ± 2.1	80.7 ± 4.7	-1.653	0.107

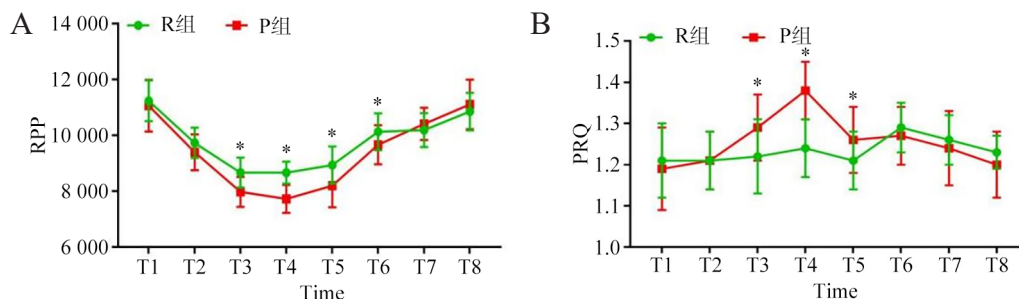


注：* 表示组间比较 $P < 0.05$ 。

图 1 R组和P组患者不同时刻 RR 和 SpO₂ 趋势图

Figure 1 The trend of respiratory rate and SpO₂ in R group and P group at different time points

RPP 高于 P 组 ($P < 0.05$), 见图 2A, 围术期 R 组 PRQ 趋势更平稳, T3~T5 时 PRQ 低于 P 组 ($P < 0.05$), 见图 2B。



注: * 表示组间比较 $P < 0.05$ 。

图 2 R 组和 P 组患者不同时间点 RPP 和 PRQ 趋势图

Figure 2 The trend of RPP and PRQ in R group and P group at different time points

2.6 2 组围术期时间指标比较

R 组诱导时间和苏醒时间长于 P 组 (均 $P < 0.05$), 2 组操作时间和出院时间比较差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 见表 4。

表 4 R 组和 P 组患者围术期时间指标的比较

Table 4 Comparison of perioperative time indicators between R group and P group

时间指标	R 组 (n=22)	P 组 (n=26)	t 值	P 值
诱导时间 /s	14.4 ± 2.4	8.8 ± 1.5	9.484	<0.001
操作时间 /min	11.2 ± 2.6	10.9 ± 2.1	0.494	0.623
苏醒时间 /min	4.4 ± 1.2	3.7 ± 1.1	2.224	0.031
出院时间 /min	19.3 ± 3.1	21.0 ± 3.0	1.917	0.061

表 5 R 组和 P 组患者镇静指标的比较

Table 5 Comparison of sedation scale between R group and P group

项目	时间点	R 组 (n=22)	P 组 (n=26)	t/U 值	P 值
BIS	T1	93.0 ± 2.2	93.2 ± 1.9	0.401	0.690
	T2	83.1 ± 2.0	82.9 ± 2.0	0.212	0.833
	T3	58.5 ± 4.7	50.2 ± 5.7	5.465	<0.001
	T4	54.3 ± 6.0	46.3 ± 3.9	5.561	<0.001
	T5	71.2 ± 6.8	63.8 ± 5.4	4.198	<0.001
Ramsay 镇静评分	T1	2.0 (2.0, 2.0)	2.0 (2.0, 2.0)	286.0	1.000
	T2	3.0 (3.0, 3.0)	3.0 (3.0, 3.0)	255.0	0.225
	T3	5.0 (5.0, 5.0)	5.0 (5.0, 5.0)	274.0	0.761
	T4	6.0 (5.0, 6.0)	6.0 (6.0, 6.0)	189.0	0.009
	T5	4.0 (3.0, 4.0)	4.0 (4.0, 5.0)	165.0	0.005
MOAA/S 评分	T1	5.0 ± 0.0	5.0 ± 0.0	0.000	1.000
	T2	4.1 ± 0.3	4.2 ± 0.4	0.646	0.521
	T3	2.8 ± 0.4	2.8 ± 0.8	0.053	0.958
	T4	2.3 ± 0.7	2.0 ± 0.5	1.764	0.086
	T5	2.9 ± 0.6	3.0 ± 0.6	0.739	0.463

2.5 2 组诱导成功率比较

R 组诱导成功率为 90.9% (20/22), P 组为 96.2% (25/26), 2 组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.7 2 组镇静指标比较

R 组 T3~T5 时 BIS 值高于 P 组 (均 $P < 0.05$), 而 T4~T5 时 Ramsay 镇静评分低于 P 组 ($P < 0.05$), T1~T5 2 组 MOAA/S 评分差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 见表 5。

2.8 2 组术后医患满意度比较

R 组患者满意度高于 P 组 ($P < 0.05$), 2 组内镜医师满意度差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 6。

2.9 2 组患者认知与恢复结局指标比较

R 组术后恢复质量高 ($P < 0.05$), 其余指标 2 组比较均无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 见表 7。

表6 R组和P组医患满意度比较

Table 6 Comparison of doctor and patient satisfaction between R group and P group

医患满意度	R组 (n=22)	P组 (n=26)	t值	P值
患者满意度/分	9.1 ± 0.7	8.5 ± 1.0	2.664	0.011
内镜医师满意度/分	8.8 ± 0.7	9.0 ± 0.8	-1.007	0.319

表7 R组和P组认知与恢复结局指标的比较

Table 7 Comparison of cognitive and recovery outcomes between R group and P group

认知与恢复结局	R组 (n=22)	P组 (n=26)	t值	P值
术前 MMSE/分	27.1 ± 1.1	27.2 ± 1.2	0.302	0.764
术后疲劳程度/分	2.7 ± 1.3	3.1 ± 1.3	1.071	0.290
术后恢复质量/分	144.0 ± 3.5	140.9 ± 3.8	2.889	0.006
术后 MMSE/分	26.6 ± 0.7	26.3 ± 1.3	0.892	0.377

2.10 2组患者不良事件比较

R组最低血氧饱和度高于P组[(96.1 ± 2.0)% vs. (94.0 ± 2.4)%], 注射痛发生率较低于P组(均 $P < 0.05$), 其余不良反应2组差异均无统计学意义(P 均 > 0.05), 见表8。

表8 R组和P组不良事件的比较

Table 8 Comparison of adverse events between R group and P group

不良事件	R组 (n=22)	P组 (n=26)	P值
体动/n (%)	2 (9.1)	3 (11.5)	1.000
术中知晓/n (%)	0 (0.0)	1 (3.9)	1.000
注射痛/n (%)	0 (0.0)	6 (23.1)	0.025
术后恶心呕吐/n (%)	1 (4.6)	2 (7.7)	1.000
呼吸抑制/n (%)	1 (4.6)	2 (7.7)	1.000
头晕/n (%)	1 (4.6)	7 (26.9)	0.055
幻觉/n (%)	0 (0.0)	1 (3.9)	1.000
心动过缓/n (%)	1 (4.6)	2 (7.7)	1.000

3 讨论

苯磺酸瑞马唑仑结合氨基丁酸A型受体发挥镇静效果, 具有较高的清除率和较小的稳态分布体积, 适用于日间手术和精细麻醉^[15]。瑞马唑仑因不具备镇痛作用, 故需与其他麻醉药物复合使用^[16]。艾司氯胺酮是氯胺酮的S-对映异构体, 药效约为氯胺酮的2倍, 可有效降低肠梗阻的发生率, 适合于结肠镜检查^[17]。本研究显示2组诱导成功率相似, 提示苯磺酸瑞马唑仑复合艾司氯胺酮可用于门诊高血压患者肠治疗的麻醉。

本研究显示R组T6时MAP高于P组, 这可能与瑞马唑仑对循环抑制较小以及艾司氯胺酮抑制儿茶酚胺的重吸收有关^[18-19]。同时因瑞马唑仑作

为水溶性药物具备代谢快、无蓄积等特点^[19], 提升了患者的苏醒质量。在肠治疗期间, 2组HR均有所降低, 但R组T3~T5期间HR下降幅度更小, 尽管有1例心动过缓发生, 但发生在麻醉维持阶段, 且发生率低于P组, 故考虑与泵注苯磺酸瑞马唑仑有关, 相关研究指出复合艾司氯胺酮麻醉可减轻麻醉期间HR波动^[20-21], 因此证明艾司氯胺酮在维持肠治疗期间血流动力学稳定有积极作用。此外, 2组麻醉期间SpO₂均有所降低, R组最低SpO₂较P组高, 这与前期研究一致, 即瑞马唑仑与艾司氯胺酮均对呼吸抑制较轻^[22]。

在麻醉诱导期间药品选择不当或剂量过大时, 会加重高血压患者心肌缺血缺氧^[23]。心肌耗氧量主要由心肌张力、心肌收缩强度和心率决定, 故临床上常用RPP和PRQ作为评估心肌耗氧的指标。RPP < 12 000说明心肌局部缺血, 超出20 000则有可能发生心绞痛; PRQ > 1提示心肌氧供需平衡趋于最佳状态^[24]。本研究显示2组肠治疗期间RPP均降低, 且R组PRQ在围术期更平稳, 提示治疗期间2组均可抑制应激反应、降低心肌耗氧量, 同时R组可维持心肌氧供需平衡。R组T3~T6时RPP高, 表明R组可提供良好心肌氧供。在T3~T5时R组PRQ低, 这可能与R组心动过缓的发生率低于P组有关。尽管较低的HR可减少心肌耗氧量, 但心动过缓易诱发恶性心律失常。综上所述, R组可维持心肌氧供的同时确保心肌氧供需平衡。

丙泊酚常通过BIS监测麻醉深度, 同时, 也有研究显示BIS监测同样适用于瑞马唑仑^[25]。但与既往试验相比, 本研究中2组BIS值略高, 这可能是由于艾司氯胺酮对脑电图的影响所致^[26], 在艾

司氯胺酮镇静期间单独使用 BIS 监测可能是不合理的^[27]。因此,本研究使用了 MOAA/S、Ramsay 镇静评分综合评估。结果 2 组 MOAA/S 评分差异无统计学意义。R 组 T3~T5 时 BIS 值较高,但 Ramsay 镇静评分在 T4~T5 时评分低于 P 组,提示 R 组在肠治疗中能达到有效镇静,且可避免因麻醉过深和 BIS 值过低发生术后谵妄和苏醒延迟^[28-29]。

R 组的诱导和苏醒时间均延长,这常与内镜医师的满意度有关^[30],本试验中 2 组内镜医师满意度无明显差异可能原因为苯磺酸瑞马唑仑提供满意的麻醉镇静且未延长出室时间;R 组患者满意度明显较高,这与患者疲劳和注射痛水平降低有关。综上所述,苯磺酸瑞马唑仑复合艾司氯胺酮更适于高血压患者门诊肠治疗。

试验对象均来自鄂尔多斯市高原地区,可能在人群选择上存在局限性且样本量有限,后续可通过多中心研究进一步验证结果。此外,本试验未对不同剂量的艾司氯胺酮进行探讨,有待后续对最佳剂量做进一步探讨。

总之,苯磺酸瑞马唑仑复合艾司氯胺酮与丙泊酚组的疗效相当,血流动力学更稳定,注射痛较少,患者满意度及术后恢复质量高,可用于高血压患者门诊肠治疗,虽然诱导和觉醒时间较长,但可通过增加给药剂量以及氟马西尼拮抗来改善。

利益冲突声明: 本研究未受到企业、公司等第三方资助,不存在潜在利益冲突。

参 考 文 献

- [1] NOH J H, JUNG H Y. Role of endoscopy in motility disorders of upper gastrointestinal tract [J]. *J Neurogastroenterol Motil*, 2023, 29 (1): 7-19. DOI: 10.5056/jnm22170.
- [2] XU H, TANG R S Y, LAM T Y T, et al. Artificial intelligence-assisted colonoscopy for colorectal cancer screening: a multicenter randomized controlled trial [J]. *Clin Gastroenterol Hepatol*, 2023, 21 (2): 337-346.e3. DOI: 10.1016/j.cgh.2022.07.006.
- [3] AZIZ M, CHANDRASEKAR V T. The ever-growing scope of diagnostic and therapeutic colonoscopy [J]. *Transl Gastroenterol Hepatol*, 2024, 9: 32. DOI: 10.21037/tgh-24-4.
- [4] WANG X, ZHANG M, SUN H, et al. Dexmedetomidine-Oxycodone combination for conscious sedation during colonoscopy in obese patients: a randomized controlled trial [J]. *Heliyon*, 2023, 9 (5): e16370. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e16370.
- [5] 王婷, 王恒, 杨巧, 等. 胸腹腔镜联合食管癌根治术患者全麻苏醒延迟的影响因素分析 [J]. *遵义医科大学学报*, 2023, 46 (11): 1101-1105. DOI: 10.14169/j.cnki.zunyixuebao.2023.0161.
WANG T, WANG H, YANG Q, et al. Analysis of influencing factors on delayed emergence from general anesthesia in patients undergoing combined thoracoscopic and laparoscopic radical resection of esophageal cancer [J]. *J Zunyi Med Univ*, 2023, 46 (11): 1101-1105. DOI: 10.14169/j.cnki.zunyixuebao.2023.0161.
- [6] HUNG K C, YEW M, LIN Y T, et al. Impact of intravenous and topical lidocaine on clinical outcomes in patients receiving propofol for gastrointestinal endoscopic procedures: a meta-analysis of randomised controlled trials [J]. *Br J Anaesth*, 2022, 128 (4): 644-654. DOI: 10.1016/j.bja.2021.08.036.
- [7] JANIK L S, STAMPER S, VENDER J S, et al. Pro-con debate: monitored anesthesia care versus general endotracheal anesthesia for endoscopic retrograde cholangiopancreatography [J]. *Anesth Analg*, 2022, 134 (6): 1192-1200. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005851.
- [8] WANG L Y, ZHANG M Q, SUN R, et al. Effect of remimazolam tosylate for injection (HR7056) versus sevoflurane on the incidence of postoperative delirium in older patients undergoing total hip arthroplasty: study protocol for a prospective, multicentre, two-arm, parallel-group, randomised controlled trial [J]. *BMC Geriatr*, 2025, 25 (1): 109. DOI: 10.1186/s12877-025-05766-3.
- [9] LAI X, LIU S, WANG D, et al. Effect of combination of remimazolam and sevoflurane on elderly patients' recovery quality from general anesthesia after laparoscopic abdominal surgery: a randomized controlled trial [J]. *Perioper Med (Lond)*, 2025, 14 (1): 20. DOI: 10.1186/s13741-025-00501-3.
- [10] SMITH-APELDOORN S Y, VISCHJAGER M, VERAART J K, et al. The antidepressant effect and safety of non-intranasal esketamine: a systematic review [J]. *J Psychopharmacol*, 2022, 36 (5): 531-544. DOI: 10.1177/02698811221084055.
- [11] ZHANG X, ZHAO X, XU J, et al. Efficacy and safety of esketamine for emergency endotracheal intubation in ICU patients: a double-blind, randomized controlled clinical trial [J]. *Sci Rep*, 2025, 15 (1): 6089. DOI: 10.1038/s41598-025-91016-w.
- [12] ZHANG K, BAO Y, HAN X, et al. Effects of opioid-free propofol or remimazolam balanced anesthesia on hypoxemia incidence in patients with obesity during gastrointestinal endoscopy: a prospective, randomized clinical trial [J]. *Front Med (Lausanne)*, 2023, 10: 1124743. DOI: 10.3389/fmed.2023.1124743.
- [13] ERDOĞAN G, ARSLAN U, YENERÇAĞ M, et al. The association between nondipper pattern and perioperative hypertension in patients with controlled hypertension [J]. *Blood Press Monit*, 2022, 27 (2): 105-112. DOI: 10.1097/MBP.0000000000000575.
- [14] 白日虹, 高海平, 康金秀. 甲苯磺酸瑞马唑仑联合艾司氯胺酮对无痛结肠镜检查患者的影响 [J]. *中外医学研究*, 2022,

- 20 (27): 120-123. DOI: 10.14033/j.cnki.cfmr.2022.27.031.
- BAI R H, GAO H P, KANG J X. Effect of remimazolam tosilate combined with esketamine on patients with painless colonoscopy examination [J]. *Chin and Foreign Med Res*, 2022, 20 (27): 120-123. DOI: 10.14033 / j.carol carroll nki CFMR. 2022.27.031.
- [15] YANG X, TANG Y, DU R, et al. Long-term sedation with remimazolam besylate versus propofol in critically ill patients during invasive mechanical ventilation: a study protocol for a multicenter randomized non-inferior trial [J]. *Front Pharmacol*, 2023, 14 : 1139872. DOI: 10.3389/fphar.2023.1139872.
- [16] PATON D M. Remimazolam: a short-acting benzodiazepine for procedural sedation [J]. *Drugs Today (Barc)*, 2021, 57 (5): 337-346. DOI: 10.1358/dot.2021.57.5.3264119.
- [17] WANG J, HUANG J, YANG S, et al. Pharmacokinetics and safety of esketamine in Chinese patients undergoing painless gastroscopy in comparison with ketamine: a randomized, open-label clinical study [J]. *Drug Des Devel Ther*, 2019, 13 : 4135-4144. DOI: 10.2147/DDDT.S224553.
- [18] ELSAEIDY A S, AHMAD A H M, KOHAF N A, et al. Efficacy and safety of ketamine-dexmedetomidine versus ketamine-propofol combination for periprocedural sedation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Curr Pain Headache Rep*, 2024, 28 (4): 211-227. DOI: 10.1007/s11916-023-01208-0.
- [19] YURUKI T, FUJIMOTO M, HIRATA N. The effect of remimazolam on the baseline TOF ratio: a prospective, clinical study [J]. *Anesthesiol Res Pract*, 2024, 2024 : 9990140. DOI: 10.1155/anrp/9990140.
- [20] 郑丽花, 杨淑芬, 兰允平, 等. 艾司氯胺酮复合顺阿曲库铵麻醉诱导在急诊剖宫产中的效果观察 [J]. *中华全科医学*, 2022, 20 (4): 602-605. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.002410.
- ZHENG L H, YANG S F, LAN Y P, et al. Effect of anesthesia induction with esmetketamine combined with cisatracurium in emergency cesarean section [J]. *Chin J Gene Pract*, 2022, 20 (4): 602-605. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152. 002410.
- [21] LIU X, XIAO Q, ZHUANG S. Comparison of propofol-esketamine versus propofol for anesthesia in gastroscopy: a double-blind, randomized controlled clinical trial [J]. *Front Med (Lausanne)*, 2023, 10 : 1184709. DOI: 10.3389/fmed. 2023.1184709.
- [22] ZHENG L, WANG Y, MA Q, et al. Efficacy and safety of a subanesthetic dose of esketamine combined with propofol in patients with obesity undergoing painless gastroscopy: a prospective, double-blind, randomized controlled trial [J]. *Drug Des Devel Ther*, 2023, 17 : 1347-1356. DOI: 10.2147/DDDT. S408076.
- [23] WU W, DAI H, LIU M, et al. Effect of stellate ganglion block on perioperative myocardial injury following thoracoscopic surgery for lung cancer (SGBMI): protocol for a single-centre, randomised controlled trial [J]. *BMJ Open Respir Res*, 2024, 11 (1): e002446. DOI: 10.1136/bmjresp-2024-002446.
- [24] 钟瑞蓬, 李优春, 刘晓成. 耳穴贴压对高血压患者全身麻醉拔管期心率收缩压乘积和血压心率比值的影响 [J]. *心血管病防治知识*, 2023, 13 (12): 19-22. DOI: 10.3969/j.issn. 1672-3015 (x) .2023.12.006.
- ZHONG R P, LI Y C, LIU X C. Effect of auricular point sticking therapy on the product of heart rate and systolic pressure and the ratio of blood pressure to heart rate in patients with hypertension during extubation of general anesthesia [J]. *Prev Treat Cardiovascular Dis*, 2023, 13 (12): 19-22. DOI: 10.3969 / j. i SSN. 1672-3015 (x) 2023.12.006.
- [25] OH E J, CHUNG Y J, LEE J H, et al. Comparison of propofol vs. remimazolam on emergence profiles after general anesthesia: a randomized clinical trial [J]. *J Clin Anesth*, 2023, 90 : 111223. DOI: 10.1016/j.jclinane.2023.111223.
- [26] HAAF M, CURIC S, RAUH J, et al. Opposite modulation of the NMDA receptor by glycine and S-ketamine and the effects on resting state EEG gamma activity: new insights into the glutamate hypothesis of schizophrenia [J]. *Int J Mol Sci*, 2023, 24 (3): 1913. DOI: 10.3390/ijms24031913.
- [27] HERZER G, MIRTH C, ILLIEVICH U M, et al. Analgesedation of adult patients with elevated intracranial pressure: survey of current clinical practice in Austria [J]. *Wien Klin Wochenschr*, 2018, 130 (1-2): 45-53. DOI: 10.1007/s00508-017-1228-5.
- [28] LING L, YANG T X, LEE S W K. Effect of anaesthesia depth on postoperative delirium and postoperative cognitive dysfunction in high-risk patients: a systematic review and meta-analysis [J]. *Cureus*, 2022, 14 (10): e30120. DOI: 10.7759/cureus.30120.
- [29] CHEW W Z, TEOH W Y, SIVANESAN N, et al. Bispectral index (BIS) monitoring and postoperative delirium in elderly patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2022, 36 (12): 4449-4459. DOI: 10.1053/ j. jvca.2022.07.004.
- [30] GUO L, LIU T, ZHANG Y, et al. Effect of remimazolam versus propofol sedation on the quality of recovery after colonoscopy: a randomised, controlled, noninferiority trial [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2022, 39 (12): 953-955. DOI: 10.1097/EJA. 0000000000001701.

(责任编辑: 郑巧兰)