DOI: 10.12235/E20250269
文章编号：1007-1989（2025）08-0039-10

论 著

瑞马唑仑与环泊酚复合瑞芬太尼用于老年超重患者无痛胃肠镜检查的麻醉效果

孙奎林[1]，李伟[1]，孙晨昊[1]，吴文明[2]，边洪春[3]

（解放军联勤保障部队第960医院 1.消化内镜中心；
2.消化科；3. 麻醉科，山东 济南 250031）

摘要：目的 对比分析环泊酚+瑞芬太尼与瑞马唑仑+瑞芬太尼用于老年超重患者无痛胃肠镜检查的临床效果差异。**方法** 选择2023年10月—2024年10月计划于该院进行无痛胃肠镜检查的122例老年超重患者，并将其随机分为H组和R组，各61例。选择同期计划于该院进行无痛胃肠镜检查的122例老年正常体重患者，并将其随机分为H1组和R1组，各61例。所有对象均先给予瑞芬太尼0.5 μg/kg静脉注射，30 s后H组和H1组给予0.4 mg/kg环泊酚静脉注射，R组和R1组给予0.2 mg/kg瑞马唑仑静脉注射。比较4组患者麻醉效果和围手术期相关指标（检查时间、诱导时间等）。比较4组患者入室建立心电监护后即刻（T_0）、麻醉诱导完成即刻（T_1）、胃镜通过喉部时（T_2）、肠镜通过肝曲时（T_3）、术毕即刻（T_4）的血流动力学指标［平均动脉压（MAP）、心率（HR）和经皮动脉血氧饱和度（SpO_2）等］。比较4组患者不良反应发生情况。**结果** 麻醉优良率：H组和H1组均明显高于R组（96.72%、98.36%和86.89%，$P < 0.05$）。诱导时间：4组患者比较，差异无统计学意义（$P > 0.05$）。检查时间：H组、R组均明显长于H1组和R1组（$P < 0.05$），H组和R组比较，以及H1组和R1组比较，差异均无统计学意义（$P > 0.05$）。苏醒时间及离开麻醉恢复室（PACU）时间：H组、R组、H1组和R1组均逐渐缩短，各组两两比较，差异均有统计学意义（$P < 0.05$）。4组患者MAP、HR的组间、时间及交互效应比较，差异均有统计学意义（$P < 0.05$）；SpO_2的组间效应比较，差异有统计学意义（$P < 0.05$），时间及交互效应比较，差异均无统计学意义（$P > 0.05$）。注射痛发生率：H组和H1组均低于R组和R1组（$P < 0.05$）。其余各项不良反应的发生率：4组都无明显差异（$P > 0.05$）。**结论** 相较于瑞马唑仑+瑞芬太尼的组合，在老年超重患者实施无痛胃肠镜检查的过程中使用环泊酚+瑞芬太尼，能达到更出色的麻醉效果，且注射痛发生率更低。而老年正常体重患者两种麻醉方案的麻醉效果相当，但老年正常体重患者相对于老年超重患者，麻醉苏醒更快。

关键词： 瑞马唑仑；胃镜检查；环泊酚；老年人；瑞芬太尼；肠镜检查；全身麻醉；超重

中图分类号： R614

Anesthesia effect of remazolam or ciprofol combined with remifentanil for painless gastroscopy in elderly overweight patients

Sun Kuilin[1], Li Wei[1], Sun Chenhao[1], Wu Wenming[2], Bian Hongchun[3]

(1.Digestive Endoscopy Center; 2.Department of Gastroenterology; 3.Department of Anesthesiology, the 960th Hospital of PLA Joint Logistics Support Force, Jinan, Shandong 250031, China)

Abstract: Objective To compare and analyze the application effects of ciprofol + remifentanil and

收稿日期：2025-05-13

remazolam + remifentanil in painless gastrointestinal gastroscopy in elderly overweight patients. **Methods** The subjects of this study, 122 elderly overweight patients for painless gastrointestinal endoscopy from October 2023 to October 2024, were randomly divided into H group and R group, each with 61 cases. At the same time, 122 elderly patients with normal body weight who planned to undergo painless gastrointestinal endoscopy during the same period were randomly divided into H1 group and R1 group, 61 cases in each group. All subjects received a slow intravenous injection of remifentanil at a dose of 0.5 μg/kg, 30 s later Group H and H1 group were administered with a slow intravenous injection of ciprofol at a dose of 0.4 mg/kg, while Group R and R1 group were given a slow intravenous injection of remazolam at a dose of 0.2 mg/kg. Anesthesia effect and perioperative indicators (examination time, induction time, etc.), and the hemodynamic parameters [mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR) and percutaneous arterial oxygen saturation (SpO_2)] were compared of the four groups immediately after the establishment of electrocardiogram monitoring (T_0), upon completion of anesthesia induction (T_1), when gastroscopy passed through the throat (T_2), when enteroscopy passed through the hepatic flexure (T_3), and immediately after completion of surgery (T_4), as well as adverse reactions were compared of the four groups. **Results** Excellent anesthesia rate: group H and H1 group were higher than group R (96.72%, 98.36% vs. 86.89%, $P < 0.05$). Induction time: no difference was found of the four groups ($P > 0.05$). Examination time: group H and group R were significantly longer than that in group H1 and group R1 ($P < 0.05$), but there was no significant difference between group H and group R, and between group H1 and group R1 ($P > 0.05$). The time of awakening and moving out of postanesthesia care unit (PACU): group H, group R, group H1 and group R1 gradually decreased, and the differences between each two groups were statistically significant ($P < 0.05$). There were statistically significant differences in MAP and HR of the four groups, time and interaction effects ($P < 0.05$). The difference of SpO_2 of the four groups was statistically significant ($P < 0.05$), and the difference of time and interaction effect was not statistically significant ($P > 0.05$). Incidence of injection pain: group H and group H1 were lower than group R and group R1 ($P < 0.05$). Incidence of other adverse reactions: no significant difference of four groups ($P > 0.05$). **Conclusion** During painless gastrointestinal endoscopy of elderly overweight patients the application of ciprofol + remifentanil can achieve better anesthetic effect and lower incidence of injection pain as compared with remazolam + remifentanil. The anesthetic effect of the two anesthesia regimens is similar in elderly normal weight patients, but the elderly normal weight patients have a faster recovery from anesthesia than the elderly overweight patients.

Keywords: remazolam; gastroscopy; ciprofol; elderly; remifentanil; enteroscopy; general anesthesia; overweight

胃肠镜检查是诊断胃炎、胃溃疡、胃肠道息肉和肿瘤等胃肠道疾病的重要手段。常规胃肠镜检查过程中，受检者处于意识清醒状态，常常会感受到焦虑和恐惧，检查过程中，可能会伴随恶心、呕吐等胃肠道反应，严重时可使检查中断，从而导致病情延误[1]。伴随着我国经济与医疗技术的不断进步，公众对医疗服务的期望不再局限于诊疗效果的提升，舒适度体验在诊疗过程中的重要性，也逐渐受到重视。基于此，无痛胃肠镜检查逐渐得到推广。采用麻醉镇静技术进行胃肠镜检查时，专业麻醉师会精准调控麻醉镇静药物剂量，使患者能迅速进入睡眠状态，整个检查过程中，患者无明显疼痛不适，不仅有利于内镜医师更清晰、准确地观察病灶并做出判断，还可避免患者因过度紧张、恐惧导致机械损伤和应激反应，从而提升患者的整体舒适感与满足感[2]。然而，无痛胃肠镜检查伴随着一定的麻醉风险，尤其对于存在较多基础疾病的老年患者和肥胖/超重患者，检查过程中，还可能会存在血流动力学异常波动[3]。由于老年超重患者存在较高的全身麻醉风险，围手术期选择适宜的麻醉镇静镇痛方案，至关重要。作为新型苯二氮䓬类速效镇

静剂，瑞马唑仑具备迅速起效和快速代谢的特点，其代谢产物活性低，不会在体内积累，对呼吸和循环抑制作用轻，但缺乏镇痛作用[4-5]。环泊酚是基于丙泊酚改进的静脉麻醉药，具有起效迅速、镇静效果显著和苏醒快等优势，与丙泊酚相比，其效价更高，对呼吸和循环系统影响更小，且几乎无注射痛，但其同样无明显镇痛作用[6]。瑞芬太尼是麻醉中最常使用的阿片类药物之一，具有良好的药理特性，起效迅速，维持时间短，镇痛效价强，在无痛胃肠镜检查中应用十分广泛[7]。为进一步探讨老年超重患者无痛胃肠镜检查中更为安全有效的麻醉镇静镇痛方案，本研究对我院近年来收治的拟行无痛胃肠镜检查的老年超重患者，分别给予了瑞马唑仑复合瑞芬太尼与环泊酚复合瑞芬太尼，并以老年正常体重患者作为对照。现报道如下：

1　资料与方法

1.1　一般资料

前瞻性选取2023年10月—2024年10月于本院拟进行无痛胃肠镜检查的122例老年超重患者，根据患者的入院顺序编号，并利用随机数表法分为：H组（$n=61$）和R组（$n=61$）。选择同期于本院拟进行无痛胃肠镜检查的122例老年正常体重患者，根据患者的入院顺序编号，并利用随机数表法分为：H1组（$n=61$）和R1组（$n=61$）。H组中，男33例，女28例；年龄65~80岁，平均（72.32 ± 4.56）岁；体重指数（body mass index，BMI）24.1~27.8 kg/m^2，平均（26.53 ± 1.07）kg/m^2；美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists，ASA）分级：Ⅰ级19例，Ⅱ级29例，Ⅲ级13例；Mallampati气道分级为：Ⅰ级26例，Ⅱ级35例。R组中，男31例，女30例；年龄65~79岁，平均（71.78 ± 4.41）岁；BMI 24.2 ~ 27.9 kg/m^2，平均（26.69 ± 1.10）kg/m^2；ASA分级：Ⅰ级18例，Ⅱ级28例，Ⅲ级15例；Mallampati气道分级为：Ⅰ级27例，Ⅱ级34例。H1组中，男35例，女26例；年龄65 ~ 78岁，平均（71.46 ± 4.72）岁；BMI 18.5 ~ 23.9 kg/m^2，平均（21.28 ± 1.25）kg/m^2；ASA分级：Ⅰ级17例，Ⅱ级30例，Ⅲ级14例；Mallampati气道分级为：Ⅰ级29例，Ⅱ级32例。R1组中，男32例，女29例；年龄65 ~ 79岁，平均（72.53 ± 5.14）岁；BMI 18.6 ~ 23.7 kg/m^2，平均（21.45 ± 1.19）kg/m^2；ASA分级：Ⅰ级17例，Ⅱ级29例，Ⅲ级15例；Mallampati气道分级为：Ⅰ级30例，Ⅱ级31例。4组患者性别、年龄、BMI、ASA分级和Mallampati气道分级等基线资料比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。本研究通过医院医学伦理委员会的审查[批件号：（2023）科研伦理审第（34）号]。

1.2　纳入与排除标准

纳入标准：1）计划进行无痛胃肠镜检查者；2）年龄65~80岁，性别不限；3）符合超重和正常体重的诊断标准[8]，超重为BMI 24.0 ~ 27.9 kg/m^2，正常体重为BMI 18.5 ~ 23.9 kg/m^2；4）ASA分级Ⅰ级至Ⅲ级；5）Mallampati气道评估处于Ⅰ级至Ⅱ级水平；6）患者或家属签署知情同意书；7）无视听障碍、语言及沟通障碍。排除标准：1）长期服用阿片类药物进行镇痛者；2）有麻醉药物或酒精滥用史；3）存在严重神经系统疾病（脑梗死、帕金森病等）；4）既往有异常麻醉恢复史；5）有精神疾患（精神分裂、创伤后应激障碍等）；6）对瑞马唑仑、环泊酚和瑞芬太尼过敏，或既往有过敏史；7）有呼吸系统疾病（鼾症、哮喘等）；8）近1周内有上呼吸道感染史；9）合并心肌梗死、主动脉夹层等严重心血管系统疾病；10）恶性肿瘤；11）凝血功能异常；12）存在未控制的高血压、糖尿病等；13）近3个月内参与过其他临床试验。

1.3　方法

入室后常规建立外周静脉通路，连接心电监护仪，对患者的主要生命指标进行实时监控。鼻导管给氧（3~5 L/min）。4组患者均静脉注射0.5 μg/kg盐酸瑞芬太尼（生产厂家：宜昌人福药业有限责任公司，批准文号：国药准字H20030200）。30 s后，H组和H1组缓慢静脉注射0.4 mg/kg环泊酚注射液（生产厂家：辽宁海思科制药有限公司，批准文号：国药准字H20200013）。R组和R1组缓慢静脉注射0.2 mg/kg的苯磺酸瑞马唑仑（生产厂家：宜昌人福药业有限责任

公司，批准文号：国药准字H20200006）。药物注射完成后，进行改良警觉/镇静（modified observer's assessment of alertness/sedation，MOAA/S）评分[9]，若MOAA/S评分＜2分，即可进行胃镜检查，若给药3 min后MOAA/S≥2分，H组与H1组追加0.2 mg/kg环泊酚注射液，R组与R1组则追加瑞马唑仑0.1 mg/kg，若MOAA/S评分仍≥2分，重复该过程。若初始给药后MOAA/S评分≥2分，且在15 min内连续追加4次环泊酚或瑞马唑仑后，仍未能达到预期镇静效果，记为镇静失败，并给予丙泊酚50 mg补救。胃镜检查完成后再进行肠镜检查。若术中出现明显体动或呛咳，H组与H1组追加环泊酚注射液0.2 mg/kg，而R组与R1组则追加0.1 mg/kg瑞马唑仑。若术中患者的收缩压下降超出其基础值的20%或者低于90 mmHg（低血压），则需静脉注射5~10 mg的麻黄碱。若术中出现心率（heart rate，HR）＜50次/min（心动过缓），给予阿托品0.5 mg静脉推注。若术中出现经皮动脉血氧饱和度（percutaneous arterial oxygen saturation，SpO_2）＜90%或动脉血氧分压（arterial partial pressure of oxygen，PaO_2）＜60 mmHg（低氧血症），立即加大氧流量至6 L/min。若SpO_2＜90%且持续＞15 s，给予抬高下颌和挤压胸廓操作，若SpO_2＜90%且持续＞30 s或SpO_2＜85%，给予面罩加压吸氧，若仍不能恢复，给予气管插管机械通气[10]。当术中出现呼吸频率＜10次/min、潮气量＜5 mL/kg、动脉血二氧化碳分压（partial pressure of carbon dioxide in arterial blood，$PaCO_2$）＞45 mmHg（呼吸抑制）时，若自主呼吸存在但减弱，通过呼吸囊同步挤压，补充潮气量，维持潮气量6～8 mL/kg，呼吸频率12~16次/min，确保胸廓起伏对称；若呼吸暂停或几乎无自主呼吸，立即给予机械通气或持续手控通气，设置参数：呼吸频率12～20次/min，潮气量6～8 mL/kg，吸呼比1∶2，必要时加用呼气末正压（5～8 cmH_2O）改善氧合。必要时，可给予药物治疗，如给予纳洛酮拮抗瑞芬太尼，或给予氟马西尼拮抗瑞马唑仑。术毕将患者送至麻醉复苏室（postanesthesia care unit，PACU），直至其改良Aldrete评分超过9分，患者方可离开PACU[11]。

1.4 观察指标

1.4.1 麻醉效果 在胃肠镜检查期间，患者保持肢体静止不动，表情安静者，为优；小幅度肢体活动，表情稍显痛苦，不影响操作者，为良；胃肠镜检查过程中，有较大幅度肢体活动或出现呛咳，表情痛苦，对操作产生一定影响者，为差。麻醉优良率＝（优+良）/总例数×100.00%[12]。

1.4.2 围手术期相关指标 比较4组患者检查时间、诱导时间、苏醒时间和离开PACU的时间。其中，患者的苏醒时间为：从手术结束至MOAA/S评分达到5分所经过的时间。

1.4.3 血流动力学指标 比较4组患者入室建立心电监护后即刻（T_0）、麻醉诱导完成即刻（T_1）、胃镜通过喉部时（T_2）、肠镜通过肝曲时（T_3）、术毕即刻（T_4）的平均动脉压（mean arterial pressure，MAP）、HR和SpO_2。

1.4.4 不良反应 包括手术中（如：心动过缓、呛咳、注射痛等）和手术后（如：恶心呕吐等）的不良反应。

1.5 统计学方法

应用SPSS 28.0统计软件分析数据，计量资料以均数±标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，组间比较，采用单因素方差分析，两两比较采用LSD-t检验，重测测量数据采用重复测量方差分析，两两比较采用Bonferroni法；计数资料以例（%）表示，比较采用χ^2检验或Fisher确切概率法。以P＜0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 4组患者麻醉效果比较

4组患者麻醉优良率比较，差异有统计学意义（P＜0.05）。H组和H1组麻醉优良率明显高于R组（96.72%、98.36%和86.89%），差异有统计学意义（P＜0.05）。其余各组两两比较，差异均无统计学意义（P＞0.05）。见表1。

2.2 4组患者围手术期相关指标比较

4组患者诱导时间比较，差异无统计学意义（P＞0.05）。4组患者检查时间比较，差异有统计学意义（P＜0.05）。其中，H组、R组明显长于H1组和

R1组，差异均有统计学意义（$P<0.05$），H组和R组比较，以及H1组和R1组比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。4组患者苏醒时间及离开PACU时间逐渐缩短，各组两两比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。见表2。

2.3　4组患者各时点血流动力学参数比较

4组患者MAP、HR的组间、时间及交互效应比较，差异均有统计学意义（$P<0.05$）；4组患者SpO_2的组间效应比较，差异有统计学意义（$P<0.05$），时间及交互效应比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。MAP：1）组内：H组、R组及H1组T_1、T_2、T_3和T_4时点均明显低于T_0时点（$P<0.05$），R1组T_1时点明显低于T_0时点（$P<0.05$）；2）组间：H组T_2和T_3时点均明显低于R组（$P<0.05$），T_0时点均明显高于H1组和R1组（$P<0.05$）；R组T_0、T_2、T_3和T_4时点均明显高于H1组（$P<0.05$），T_0和T_2时点均明显高于R1组（$P<0.05$）；H1组T_2、T_3和T_4时点均明显低于R1组（$P<0.05$）。HR：1）组内：H组、R组、H1组及R1组T_1、T_2、T_3和T_4时点均明显低于T_0时点（$P<0.05$）；2）组间：H组T_2和T_3时点均明显低于R组（$P<0.05$），T_2、T_3和T_4时点均明显低于R1组（$P<0.05$）；R组T_2和T_3时点均明显高于H1组（$P<0.05$）；H1组T_3时点明显低于R1组（$P<0.05$）。SpO_2：1）组内：4组组内各时点比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）；2）组间：H组T_0和T_1时点均明显低于H1组和R1组（$P<0.05$）；R组T_0和T_1时点均明显低于H1组和R1组（$P<0.05$）。见表3。

2.4　4组患者不良反应比较

H组和H1组注射痛发生率明显低于R组和R1组，差异均有统计学意义（$P<0.05$）。其余各项不良反应4组患者比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$）。见表4。

表 1　4组患者麻醉效果比较

Table 1　Comparison of anesthesia effect of the four groups

组别	优/例	良/例	差/例	麻醉优良率 例(%)
H组($n=61$)	38	21	2	59(96.72)
R组($n=61$)	31	22	8	53(86.89)[1)]
H1组($n=61$)	44	16	1	60(98.36)[2)]
R1组($n=61$)	35	21	5	56(91.80)
χ^2值				8.03
P值				0.046

注：1）与H组比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；2）与R组比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。

表 2　4组患者围手术期相关指标比较　($\bar{x}\pm s$)

Table 2　Comparison of perioperative indicators of the four groups　($\bar{x}\pm s$)

组别	检查时间/min	诱导时间/s	苏醒时间/min	离开PACU时间/min
H组($n=61$)	32.78±2.68	61.52±7.92	7.57±1.34	18.28±2.13
R组($n=61$)	33.25±2.74	63.48±6.56	6.84±1.26[1)]	15.45±2.07[1)]
H1组($n=61$)	31.06±2.41[1)2)]	60.79±8.24	5.52±1.17[1)2)]	14.62±2.27[1)2)]
R1组($n=61$)	31.47±2.62[1)2)]	61.17±8.03	5.04±1.23[1)2)3)]	13.50±1.98[1)2)3)]
F值	9.68	1.47	53.06	56.81
P值	0.000	0.223	0.000	0.000

注：1）与H组比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；2）与R组比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）；3）与H1组比较，差异有统计学意义（$P<0.05$）。

表 3 4组患者各时点血流动力学参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of hemodynamic parameters at different time points of the four groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
MAP/mmHg					
H组(n = 61)	92.47±13.45	81.46±12.27[1)]	80.36±11.69[1)]	78.59±10.35[1)]	77.58±10.34[1)]
R组(n = 61)	91.94±13.22	82.57±11.96[1)]	86.53±12.64[1)2)]	85.61±11.32[1)2)]	81.25±10.76[1)]
H1组(n = 61)	85.21±11.75[2)3)]	78.55±10.86[1)]	77.68±9.97[1)3)]	77.14±10.23[1)3)]	77.35±9.56[1)3)]
R1组(n = 61)	84.67±11.21[2)3)]	78.82±9.54[1)]	81.27±9.23[3)4)]	82.14±9.56[4)]	81.21±10.27[4)]
$F_{组间/时间/交互}$值			7.56/12.36/3.05		
$P_{组间/时间/交互}$值			0.000/0.000/0.014		
HR/(次/min)					
H组(n = 61)	80.31±12.15	71.29±11.38[1)]	70.37±11.56[1)]	69.52±10.75[1)]	68.65±9.98[1)]
R组(n = 61)	80.62±11.74	71.54±10.16[1)]	75.67±10.58[1)2)]	76.03±11.76[1)2)]	72.53±10.24[1)]
H1组(n = 61)	78.62±11.26	72.52±10.56[1)]	71.14±9.38[1)3)]	70.56±10.24[1)3)]	70.83±11.32[1)]
R1组(n = 61)	78.37±10.45	71.94±9.87[1)]	74.32±9.53[1)2)]	74.58±10.24[1)2)4)]	73.56±9.82[1)2)]
$F_{组间/时间/交互}$值			6.36/9.58/2.76		
$P_{组间/时间/交互}$值			0.000/0.000/0.026		
SpO_2/%					
H组(n = 61)	98.45±1.06	98.65±0.92	98.72±0.87	98.76±0.93	98.71±0.98
R组(n = 61)	98.52±1.03	98.58±0.95	98.73±0.86	98.64±0.91	98.69±0.94
H1组(n = 61)	98.96±1.13[2)3)]	99.04±0.98[2)3)]	98.85±1.05	98.95±0.96	98.83±0.87
R1组(n = 61)	99.04±1.09[2)3)]	99.12±1.12[2)3)]	98.87±1.04	98.81±0.95	98.96±0.93
$F_{组间/时间/交互}$值			2.53/1.85/0.72		
$P_{组间/时间/交互}$值			0.045/0.117/0.578		

注：1）与T_0比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；2）与H组比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；3）与R组比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；4）与H1组比较，差异有统计学意义（P < 0.05）。

表 4 4组患者不良反应比较 例(%)

Table 4 Comparison of adverse reactions of the four groups n (%)

组别	呼吸抑制	低血压	心动过缓	呛咳	体动	呃逆	注射痛	恶心呕吐	头晕
H组(n = 61)	2(3.28)	4(6.56)	5(8.20)	1(1.64)	2(3.28)	1(1.64)	0(0.00)	6(9.84)	5(8.20)
R组(n = 61)	4(6.56)	1(1.64)	2(3.28)	4(6.56)	5(8.20)	2(3.28)	6(9.84)[1)2)]	4(6.56)	3(4.92)
H1组(n = 61)	1(1.64)	2(3.28)	4(6.56)	1(1.64)	1(1.64)	0(0.00)	0(0.00)	4(6.56)	4(6.56)
R1组(n = 61)	3(4.92)	1(1.64)	2(3.28)	2(3.28)	3(4.92)	2(3.28)	5(8.20)[1)2)]	3(4.92)	2(3.28)
χ^2值	2.09	3.10	2.19	3.10	3.33			1.20	1.52
P值	0.555	0.376	0.533	0.376	0.343	0.760[3)]	0.005[3)]	0.753	0.679

注：1）与H组比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；2）与H1组比较，差异有统计学意义（P < 0.05）；3）为Fisher确切概率法。

3 讨论

3.1 无痛胃肠镜检查的应用优势及老年超重患者全身麻醉的风险

与单独进行胃镜或肠镜检查相比，胃镜联合肠镜检查由于操作时间长，更容易引起患者的紧张、恐惧心理，检查过程中，患者的痛苦和不适感也更明显，从而不利于检查的顺利进行。而在胃镜联合肠镜检查过程中，通过应用麻醉镇静镇痛药物等，可使患者在睡眠状态下完成检查。因此，能有效减轻患者的不适症状（如：咽喉不适、恶心呕吐等），不仅有利于提高检查的成功率，还能提高患者再次接受消化内镜检查的依从性，从而有利于胃肠道疾病诊断，以及疗效和预后的评估[13]。此外，在进行无痛胃肠镜检查时，患者通常保持平静和放松，这使得胃肠道的蠕动速度减慢，有利于内镜医师利用内镜更清晰、全面地观察胃肠道黏膜，从而提高微小病灶的检出率。因此，在无痛胃肠镜检查中，选择恰当的麻醉方案，至关重要，尤其是老年患者和（或）超重/肥胖患者。老年人由于各项生理机能逐渐衰退，容易罹患心脑血管系统、神经系统、内分泌系统和呼吸系统等疾病，对麻醉药物的耐受性减弱，麻醉深度较难控制。在无痛胃肠镜检查中，若麻醉深度过深，容易造成呼吸和循环抑制，而引发低血压等副作用；反之，若麻醉程度不够，内镜在插入时和检查过程中，容易引发明显的应激反应，表现为：恶心、呕吐和躁动等症状，严重时可导致心律失常、自行拔管等。对于超重/肥胖的患者，由于脂肪较多，呼吸道可能相对狭窄，全身麻醉时，可能会由于舌后坠及舌头肥大而阻塞呼吸道，引起窒息。此外，超重/肥胖患者由于脂肪含量较高，还会造成心输出量减少，在全身麻醉药物的影响下，可出现血管扩张、血压下降和心率减缓等。因此，对于老年超重患者，在选择麻醉镇痛药物时，应尽可能选择镇静镇痛效果好且对呼吸和心血管系统等影响小的药物，以提高全身麻醉的安全性。

3.2 瑞马唑仑复合瑞芬太尼在无痛胃肠镜检查中的应用

瑞马唑仑是在咪达唑仑结构上增加了一个促进代谢的侧链（即甲基丙酸酯）。它作用原理与咪达唑仑相似，即通过刺激γ-氨基丁酸A型受体，促使氯离子流入神经元内部，导致神经元细胞膜内电位增大并出现超极化现象，从而抑制神经元活动，起到镇静和催眠的效果[14]。瑞马唑仑因引入了甲基丙酸酯，使得其代谢途径类似于瑞芬太尼，无需依赖器官代谢，能被体内的组织酯酶迅速分解，转化为无药效的羧酸代谢产物，不易产生蓄积作用。瑞马唑仑自2020年应用至今，已被广泛应用于全身麻醉的诱导和维持、无痛诊疗镇静，以及重症监护室镇静等多领域的麻醉镇静中。在临床麻醉领域，瑞芬太尼作为首选的阿片类镇痛药，虽具有显著的镇痛效果，但半衰期短，临床上常将其与其他麻醉药物复合使用[15]。此外，由于瑞芬太尼可能会引发呼吸功能抑制和循环系统波动，在使用过程中，应密切监测患者的血流动力学指标[16]。杨建功等[17]研究表明，瑞马唑仑复合瑞芬太尼在无痛胃肠镜检查中，能发挥良好的麻醉镇静效果，其麻醉优良率可达97.00%。本研究中，R组、R1组的麻醉优良率分别为86.89%和91.80%，与上述研究相比均较低，考虑其原因，可能与上述研究纳入的对象为非老年人群有关，其平均年龄在45岁左右，平均BMI在21.5 kg/m^{2}左右。而在本研究中，选取的受试对象是老年患者群体，R组还是老年超重患者；R组给予瑞马唑仑复合瑞芬太尼后，MAP和HR均较诱导前降低，但胃镜通过喉部、肠镜通过肝曲时，均较麻醉诱导后明显升高。由此可见，在老年超重患者进行无痛胃肠镜检查时，瑞马唑仑+瑞芬太尼有助于保持血液循环的稳定性，但术中仍可因胃肠镜置入等操作导致MAP升高、HR加快，从而可能会影响麻醉效果。

3.3 环泊酚复合瑞芬太尼在无痛胃肠镜检查中的应用

环泊酚作为丙泊酚的改良型静脉麻醉制剂，作用靶点与丙泊酚相同，主要通过影响γ-氨基丁酸A型受体或增加氯离子传导，对中枢神经系统通路进行抑制，从而发挥麻醉镇静作用[18]。该药物分子结构中引入了环丙基，形成了独特的结构（即手性结构），这样可增加立体效应。因此，能与γ-氨基丁酸A型受体更紧密结合，结合力约是丙泊酚的4至5倍。环泊酚在人体内主要通过细胞色素P450酶和葡萄糖醛酸转移酶代谢，代谢产物无活性、无毒性。有研究[19]指出，分别使用0.4 mg/kg环泊酚与1.5 mg/kg丙泊酚时，两者的检查成功率（100.00%和99.20%）相当，但静脉注射环泊酚引起的注射痛和不良反应发生率，均明显低于丙泊酚（4.90%和52.40%，31.30%和62.80%）。该结果[19]表明，在无痛胃肠镜诊疗中，环泊酚较丙泊酚展现出更高的安全性与有效性。其原因

主要是：环泊酚在丙泊酚化学结构上引入环丙基，能有效提高药物效价，减少不良反应的发生。环泊酚对于药物结构的改进，可减轻对呼吸和循环系统的影响。此外，环泊酚由于引入了环丙基，使得其在水中溶解度较低，影响了在乳剂中的亲水性浓度，而表面活性剂与环糊精等的使用，可提高环泊酚在乳剂中的溶解度与稳定性，不易引起注射痛。张建文等[20]研究表明，使用环泊酚+瑞芬太尼实施无痛胃肠镜检查，相比丙泊酚+瑞芬太尼的组合，能明显减轻对患者循环系统的抑制作用，避免术中MAP过度下降，并能有效减少注射痛的发生，减轻对认知功能的影响。本研究中，接受环泊酚+瑞芬太尼复合麻醉的H组和H1组，麻醉优良率分别达到了96.72%和98.36%，并且无1例患者出现注射痛。可见，在老年超重患者无痛胃肠镜检查中，环泊酚+瑞芬太尼的麻醉镇痛方案，不仅麻醉镇静效果好，还不易引起注射痛。

3.4 对比瑞马唑仑与环泊酚复合瑞芬太尼对无痛胃肠镜检查老年患者的麻醉效果及围手术期相关指标的影响

本研究通过对比瑞马唑仑与环泊酚分别复合瑞芬太尼在老年超重患者无痛胃肠镜检查中的应用效果发现，H组麻醉优良率明显高于R组（96.72%和86.89%）。可见，在老年超重患者无痛胃肠镜检查中，环泊酚复合瑞芬太尼相对于瑞马唑仑与瑞芬太尼，能获得更好的麻醉镇静效果。而对于老年正常体重患者，本研究中，H1组麻醉优良率高于R1组，但差异并不明显（98.36%和91.80%），H1组麻醉优良率明显高于R组（98.36%和86.89%），差异有统计学意义（$P<0.05$）。该结果提示，在采用环泊酚复合瑞芬太尼进行麻醉时，无论是老年超重患者还是老年正常体重患者，其麻醉效果均优于老年超重患者采用瑞马唑仑复合瑞芬太尼。而在老年正常体重患者中，瑞马唑仑复合瑞芬太尼或环泊酚复合瑞芬太尼，均能取得良好的麻醉效果，其麻醉优良率均超过了90.00%。本研究对各组检查时间进行比较，H组和R组均明显长于H1组和R1组，但H组和R组比较，以及H1组和R1组比较，均无明显差异。表明：在相近的体重情况下，瑞马唑仑复合瑞芬太尼与环泊酚复合瑞芬太尼这两种麻醉方案在检查时间方面比较，并无明显差异。但老年超重患者相对于老年正常体重患者，检查时间有所延长，其原因可能是：老年超重患者常伴有腹部脂肪堆积、肠道走形迂曲，可能会造成内镜进镜阻力增加，视野暴露困难，从而导致操作时间有所延长。本研究中各组诱导时间比较，并无明显差异。R组的苏醒时间和离开PACU时间相对于H组更短，R1组的苏醒时间和离开PACU时间相对于H1组同样更短。这提示：无论是老年超重患者还是老年正常体重患者，在无痛胃肠镜检查中，使用瑞马唑仑复合瑞芬太尼相对于环泊酚复合瑞芬太尼，均能明显缩短患者苏醒时间，有效减少PACU滞留时间。这一现象可能与瑞马唑仑独特的代谢机制有关，其通过血浆酯酶介导的非肝肾代谢途径实现快速分解。本研究中，R1组和H1组相对于R组和H组，苏醒时间和离开PACU时间，均有明显缩短。考虑原因为：老年超重患者的脂肪组织丰富，可能增加其分布容积，导致药物清除速率减缓，老年患者中枢神经系统对于麻醉药物的敏感性增加，苏醒阈值更高，叠加药物清除延迟，可能进一步延长苏醒时间。老年超重患者容易存在睡眠呼吸暂停倾向，呼吸肌力量减弱，肺顺应性下降，相对于老年正常体重患者，往往需要更长时间的呼吸功能监测。另外，老年超重患者由于麻醉药物使用剂量更大，更容易出现恶心呕吐等不良反应，从而延长了PACU停留时间。

3.5 对比瑞马唑仑与环泊酚复合瑞芬太尼对无痛胃肠镜检查老年患者的血流动力学指标和不良反应的影响

本研究通过对比不同麻醉方案对术中血流动力学指标的影响发现，H组、R组及H1组T_1、T_2、T_3和T_4时点MAP及4组T_1、T_2、T_3和T_4时点HR均明显低于组内T_0时点，R1组仅T_1时点MAP明显低于组内T_0时点。这表明：各组麻醉诱导后均会导致MAP和HR明显降低，其原因主要是：瑞芬太尼、环泊酚及瑞马唑仑均可对循环系统产生一定的抑制作用。进一步通过组间对比得出，H组T_2和T_3时点MAP和HR均明显低于R组。这提示：在老年超重患者中，环泊酚复合瑞芬太尼相对于瑞马唑仑复合瑞芬太尼，对于心血管系统的抑制作用相对更强，可防止手术中的应激反应引起血液循环异常变化。虽然H组T_2和T_3时点MAP和HR低于R组，但由于环泊酚并不会对循环系统产生明显的抑制作用，老年超重患者的MAP和HR并未出现大幅度下降。本研究中，H组出现了4例低血压，5例心动过缓，低血压与心动过缓的发生率略高于R组，但差异都不明显。而在老年正常体重患者中，H1组T_2、T_3和T_4时点MAP均明显低于R1组，T_3时点

HR明显低于R1组。同样也说明了环泊酚复合瑞芬太尼相对于瑞马唑仑复合瑞芬太尼，能更有效地抑制检查过程中的应激反应所致的血流动力学异常波动。进一步对比老年超重患者与老年正常体重患者不同时点的血流动力学指标得出，H组和R组相对于H1组和R1组，T_0时点MAP更高，而SpO_2更低。考虑原因为：相对于老年正常体重患者，老年超重患者更容易出现高血压，其机制与代谢紊乱、内分泌失衡和神经调节异常等有关。老年超重患者的SpO_2相对更低，考虑其原因，与超重导致肺通气/换气效率下降、氧储备减少和呼吸调节能力减弱等有关。本研究中，H组与H1组相比，T_0时点前者MAP更高，但其余各时点MAP比较则无明显差异，也间接表明：老年超重患者相对于老年正常体重患者，环泊酚复合瑞芬太尼导致的血压下降幅度更大。不良反应方面，本研究中4组患者呼吸抑制、低血压和心动过缓等发生率均较低，且各组间对比差异均无统计学意义。这提示：瑞马唑仑复合瑞芬太尼与环泊酚复合瑞芬太尼，在老年超重患者和老年正常体重患者中，均具有较高的安全性。此外，本研究中H组和H1组均未发生注射痛，而R组和R1组注射痛发生率分别为9.84%和8.20%，H组和H1组均低于R组和R1组。这提示：在老年超重患者或老年正常体重患者无痛胃肠镜检查中，环泊酚复合瑞芬太尼相对于瑞马唑仑复合瑞芬太尼，均不易引起注射痛，患者舒适度更高；原因考虑与环泊酚具有较高的脂溶性和效价有关，乳液中游离分子浓度低，药物使用剂量较小，不易引发注射痛。

综上所述，在老年超重患者及老年正常体重患者无痛胃肠镜检查中，瑞马唑仑＋瑞芬太尼和环泊酚＋瑞芬太尼的组合方案，均展现出了较好的麻醉镇静效果，且这两种方案均不会抑制患者的呼吸和循环功能，但环泊酚复合瑞芬太尼的麻醉效果更佳，注射痛发生率更低，且老年正常体重患者相对于老年超重患者，麻醉苏醒更快，患者的舒适度体验更好。

参 考 文 献：

[1] ALSOHAIBANI F, ALJOHANY H, ALMAKADMA A H, et al. The Saudi Gastroenterology Association guidelines for quality indicators in gastrointestinal endoscopic procedures[J]. Saudi J Gastroenterol, 2023, 29(3): 148-157.

[2] 胡艳婷, 肖莉, 王劭恒, 等. 小剂量瑞马唑仑复合丙泊酚对无痛胃肠镜检查老年肥胖患者快速康复的影响[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(7): 1593-1596.

[2] HU Y T, XIAO L, WANG S H, et al. The effect of low-dose remifentanil combined with propofol on rapid recovery of elderly obese patients undergoing painless gastroscopy examination[J]. Chinese Journal of Gerontology, 2024, 44(7): 1593-1596. Chinese

[3] 陈慧娴, 张兴安. 瑞马唑仑结合阿芬太尼对老年肥胖无痛胃肠镜检查病人镇静效果、胃肠动力学及术后疲劳综合征的影响[J]. 临床外科杂志, 2025, 33(5): 545-548.

[3] CHEN H X, ZHANG X A. Effects of remimazolam combined with alfentanil on sedation, gastrointestinal motility, and postoperative fatigue syndrome in elderly obese patients undergoing painless gastrointestinal endoscopy[J]. Journal of Clinical Surgery, 2025, 33(5): 545-548. Chinese

[4] BARBOSA E C, SANTO P A E, BARALDO S, et al. Remimazolam versus propofol for sedation in gastrointestinal endoscopic procedures: a systematic review and Meta-analysis[J]. Br J Anaesth, 2024, 132(6): 1219-1229.

[5] SNEYD J R, RIGBY-JONES A E. Remimazolam for anaesthesia or sedation[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2020, 33(4): 506-511.

[6] CURRO J M, SANTONOCITO C, MEROLA F, et al. Ciprofol as compared to propofol for sedation and general anesthesia: a systematic review of randomized controlled trials[J]. J Anesth Analg Crit Care, 2024, 4(1): 24.

[7] 张旭, 周加慧, 张蓓, 等. 环泊酚复合瑞芬太尼用于学龄期儿童无痛胃镜检查镇静的半数有效剂量[J]. 中国新药与临床杂志, 2024, 43(6): 422-425.

[7] ZHANG X, ZHOU J H, ZHANG B, et al. Median effective dose of ciprofol combined with remifentanil for sedation in painless gastroscopy of school-aged children[J]. Chinese Journal of New Drugs and Clinical Remedies, 2024, 43(6): 422-425. Chinese

[8] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 肥胖症基层诊疗指南(2019)[J]. 中华全科医师杂志, 2020, 19(2): 95-101.

[8] Chinese Medical Association, Chinese Medical Journals Publishing House, Chinese Society of General Practice, et al. Guideline for primary care of obesity (2019)[J]. Chinese Journal of General Practitioners, 2020, 19(2): 95-101. Chinese

[9] BIAN Y C, ZHANG H, MA S, et al. Mass balance, pharmacokinetics and pharmacodynamics of intravenous HSK3486, a novel anaesthetic, administered to healthy subjects[J]. Br J Clin Pharmacol, 2021, 87(1): 93-105.

[10] CHEN D X, YANG H, WU X P, et al. Comparison of a nasal mask and traditional nasal cannula during intravenous anesthesia for gastroscopy procedures: a randomized controlled trial[J]. Anesth Analg, 2022, 134(3): 615-623.

[11] 国家消化内镜质控中心, 国家麻醉质控中心. 中国消化内镜诊疗镇静/麻醉操作技术规范[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(1): 81-84.

[11] National Quality Control Center for Digestive Endoscopy,

National Center for Quality Control of Anesthesia. Chinese technical specification for sedation/anesthesia in digestive endoscopy[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2019, 35(1): 81-84. Chinese

[12] 任青竹, 杨寿娟, 阮定红, 等. 苯磺酸瑞马唑仑复合阿芬太尼在老年患者无痛胃肠镜检查中的应用效果研究[J]. 河北医科大学学报, 2023, 44(3): 338-341.

[12] REN Q Z, YANG S J, RUAN D H, et al. Application effect of remazolam besylate combined with alfentanil in painless gastrointestinal endoscopy in elderly patients[J]. Journal of Hebei Medical University, 2023, 44(3): 338-341. Chinese

[13] 马艳辉, 连一闻, 刘芳妍, 等. 小剂量艾司氯胺酮对环泊酚用于无痛胃肠镜检查麻醉诱导半数有效剂量的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(5): 458-462.

[13] MA Y H, LIAN Y W, LIU F Y, et al. Effects of low-dose esketamine on the median effective dose of ciprofol for anesthesia induction in painless gastrointestinal endoscopy[J]. Journal of Clinical Anesthesiology, 2024, 40(5): 458-462. Chinese

[14] KANG S, HU L, ZHOU H M, et al. Application of conscious sedation with alfentanil combined with titrated infusion of remazolam in gastroscopy for obese patients[J]. Asian J Surg, 2024, 47(7): 3102-3103.

[15] BAGSHAW O. Relationship between decrement time and recovery time in pediatric total intravenous anesthesia with propofol and remifentanil[J]. Paediatr Anaesth, 2023, 33(6): 486-491.

[16] CAVUS Z, MORALAR D G, GOK A K, et al. The effects of ketamine-propofol and remifentanil-propofol combinations on integrated pulmonary index during sedation in gastrointestinal system endoscopy[J]. Sisli Etfal Hastan Tip Bul, 2024, 58(2): 189-196.

[17] 杨建功, 赵利芳, 孟瑞霞, 等. 甲苯磺酸瑞马唑仑复合瑞芬太尼或阿芬太尼在无痛胃肠镜检查中的应用[J]. 郑州大学学报(医学版), 2023, 58(3): 433-437.

[17] YANG J G, ZHAO L F, MENG R X, et al. Application of remimazolam tosylate combined with remifentanil or alfentanil in painless gastroscopy[J]. Journal of Zhengzhou University (Medical Sciences), 2023, 58(3): 433-437. Chinese

[18] HUDAIB M, MALIK H, ZAKIR S J, et al. Efficacy and safety of ciprofol versus propofol for induction and maintenance of general anesthesia: a systematic review and Meta-analysis[J]. J Anesth Analg Crit Care, 2024, 4(1): 25.

[19] LI J X, WANG X, LIU J, et al. Comparison of ciprofol (HSK3486) versus propofol for the induction of deep sedation during gastroscopy and colonoscopy procedures: a multi-centre, non-inferiority, randomized, controlled phase 3 clinical trial[J]. Basic Clin Pharmacol Toxicol, 2022, 131(2): 138-148.

[20] 张建文, 王绪林, 杨智虎, 等. 环泊酚应用于无痛胃镜检查中的效果及安全性研究[J]. 实用医院临床杂志, 2023, 20(6): 174-177.

[20] ZHANG J W, WANG X L, YANG Z H, et al. Effect and safety of cyclopofol in painless gastroscopy[J]. Practical Journal of Clinical Medicine, 2023, 20(6): 174-177. Chinese

（吴静 编辑）

本文引用格式：

孙奎林, 李伟, 孙晨昊, 等. 瑞马唑仑与环泊酚复合瑞芬太尼用于老年超重患者无痛胃肠镜检查的麻醉效果[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(8): 39-48.

SUN K L, LI W, SUN C H, et al. Anesthesia effect of remazolam or ciprofol combined with remifentanil for painless gastroscopy in elderly overweight patients[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(8): 39-48. Chinese