

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.05.011
文章编号: 1005-8982 (2026) 05-0069-07

临床药学·论著

瑞马唑仑复合丙泊酚对学龄期患儿无痛胃镜检查追加情况的影响*

赵哲, 王妮, 蒋婷, 王敏, 程二红, 缪怡

(西安市儿童医院 麻醉与围术期医学科二科, 陕西 西安 710003)

摘要: **目的** 探讨瑞马唑仑复合丙泊酚在学龄期患儿无痛胃镜检查中的应用效果, 重点分析其对药物追加情况的影响, 同时评估血流动力学稳定性、临床相关指标及不良反应发生情况。**方法** 选取2023年6月—2025年6月在西安市儿童医院行无痛胃镜检查的150例学龄期患儿为研究对象, 采用随机数字表法将其分为丙泊酚组(P组)、瑞马唑仑组(R组)、瑞马唑仑复合丙泊酚组(RP组), 每组50例。P组患儿采用丙泊酚进行麻醉诱导与维持, R组患儿采用瑞马唑仑进行麻醉诱导与维持, RP组患儿采用瑞马唑仑复合丙泊酚进行麻醉诱导与维持。比较3组患儿在不同时刻[麻醉诱导前(T_0)、内镜入镜时(T_1)、退镜结束时(T_2)、苏醒即刻(T_3)]血流动力学指标[心率(HR)、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)], 记录并分析3组患儿的药物用量及药物追加次数, 统计3组患儿的临床相关指标(麻醉起效时间、苏醒时间、胃镜检查时间), 同时观察并比较3组患儿不良反应发生情况。**结果** P组、R组及RP组 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 血流动力学指标比较, 结果: ①不同时间点HR、SBP、DBP比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$); ②P组、R组、RP组HR、SBP、DBP比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); ③3组HR、SBP、DBP变化趋势比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。RP组丙泊酚用量低于P组($P < 0.05$), RP组瑞马唑仑用量低于R组($P < 0.05$)。RP组药物追加次数均小于P组和R组($P < 0.05$)。RP组麻醉起效时间慢于P组、快于R组($P < 0.05$); RP组苏醒时间短于P组和R组($P < 0.05$); RP组胃镜检查时间短于P组和R组($P < 0.05$)。RP组低血压发生率低于R组($P < 0.05$), P组呃逆发生率低于R组($P < 0.05$)。RP组患儿发生 ≥ 2 种并发症例数低于P组和R组($P < 0.05$)。**结论** 在学龄期患儿无痛胃镜检查中, 瑞马唑仑复合丙泊酚麻醉可减少单一药物用量及追加次数, 维持SBP稳定, 缩短苏醒时间与胃镜检查时间, 降低低血压等不良反应发生率, 安全性与有效性优于单一用药, 可作为学龄期患儿无痛胃镜检查的优选麻醉方案。

关键词: 瑞马唑仑; 丙泊酚; 学龄期患儿; 无痛胃镜检查; 药物追加; 血流动力学; 不良反应

中图分类号: R614

文献标识码: A

Influence of remimazolam combined with propofol on drug supplementation during painless gastroscopy in school-age children*

Zhao Zhe, Wang Ni, Jiang Ting, Wang Min, Cheng Er-hong, Miao Yi

(The Second Department of Anesthesiology and Perioperative Medicine, Xi'an Children's Hospital, Xi'an, Shaanxi 710003, China)

Abstract: Objective To explore the effect of remimazolam combined with propofol in painless gastroscopy for school-age children, focusing on its influence on drug supplementation, and evaluate hemodynamic stability, clinical indicators and adverse reactions. **Methods** One hundred and fifty school-age children undergoing painless gastroscopy at our Hospital (June 2023 to June 2025) were divided into three groups via random number table (50

收稿日期: 2025-11-03

* 基金项目: 陕西省自然科学基金 (No: 2022JM-443)

[通信作者] 缪怡, E-mail: miaoyi7307@163.com

cases each): propofol group (P), remimazolam group (R), and remimazolam-propofol group (RP). P group used propofol alone for anesthesia induction and maintenance; R group used remimazolam alone; RP group used remimazolam plus propofol. Hemodynamic indicators[heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP)] were compared at T_0 (before induction), T_1 (gastroscope insertion), T_2 (end of withdrawal), T_3 (awakening). Drug dosages (propofol, remimazolam), supplementation frequency, clinical indicators (anesthesia onset time, awakening time, gastroscopy time) and adverse reactions were recorded and compared. **Results** Comparisons of hemodynamic parameters among Group P, Group R, and Group RP at T_0 , T_1 , T_2 , and T_3 showed statistically significant differences in heart rate (HR), systolic blood pressure (SBP), and diastolic blood pressure (DBP) across different time points ($P < 0.05$), while the main effect between groups and interaction effect were not statistically significant ($P > 0.05$). The dosage of propofol in Group P was higher than that in Group RP, and the dosage of remimazolam in Group R was higher than that in Group RP ($P < 0.05$). The number of additional drug administrations in Group RP was lower than that in Group P and Group R ($P < 0.05$). The onset time of anesthesia in Group RP was longer than that in Group P ($P < 0.05$) but shorter than that in Group R ($P < 0.05$); the recovery time in Group RP was shorter than that in both Group P and Group R ($P < 0.05$); the duration of gastroscopy in Group RP was shorter than that in Group P and Group R ($P < 0.05$). The incidence of hypotension in Group RP was significantly lower than that in Group R, and the incidence of hiccups in Group P was significantly lower than that in Group R ($P < 0.05$). The number of children with two or more adverse reactions in the RP group was significantly lower than that in the P group and the R group ($P < 0.05$). **Conclusion** Remimazolam combined with propofol for school-age children's painless gastroscopy reduces single-drug dosage and supplementation frequency, maintains SBP stability, shortens awakening and gastroscopy time, and lowers adverse reaction incidence (e.g., hypotension). It is safer and more effective than single propofol or remimazolam, and serves as a preferred anesthesia scheme for such children.

Keywords: remimazolam; propofol; school-age children; painless gastroscopy; drug supplementation; hemodynamics; adverse reactions

胃镜检查是诊断儿童上消化道疾病的重要手段, 而无痛胃镜因能减轻患儿痛苦、提高检查依从性, 在临床中应用愈发广泛^[1-2]。学龄期儿童生理功能未发育成熟, 对麻醉药物的耐受程度与成人不同, 加之胃镜操作可能诱发心血管反应, 选择安全有效的麻醉方案十分关键^[3-4]。丙泊酚是无痛胃镜检查中常用的麻醉药物, 具有起效快、苏醒迅速的特点, 但单一使用时需较大剂量才能维持麻醉深度, 易导致血流动力学波动, 且可能增加呼吸抑制、低血压等不良反应的发生风险, 同时药物追加次数较多^[5]。瑞马唑仑作为一种短效苯二氮䓬类药物, 具有镇静效果确切、代谢快的优势, 但其单独用于麻醉时, 起效速度相对较慢, 且维持麻醉所需剂量较高, 同样存在药物追加频繁的问题, 难以兼顾麻醉效果与安全性^[6]。为优化学龄期患儿无痛胃镜检查的麻醉方案, 减少单一药物使用的不足, 临床尝试将瑞马唑仑与丙泊酚联合应用, 以期通过药物协同作用, 降低单一药物用量, 减少药物追加次数, 同时维持血流动力学稳定、缩短苏醒时间并降低不良反应发生率^[7]。

基于此, 本研究选取行无痛胃镜检查的学龄期患儿为研究对象, 对比分析丙泊酚、瑞马唑仑单独使用及两者联合使用的效果, 重点探讨瑞马唑仑复合丙泊酚对药物追加情况的影响, 为学龄期患儿无痛胃镜麻醉方案的选择提供临床参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 6 月—2025 年 6 月在西安市儿童医院行无痛胃镜检查的 150 例学龄期患儿为研究对象。采用随机数字表法将其分为丙泊酚组(P组)、瑞马唑仑组(R组)、瑞马唑仑复合丙泊酚组(RP组), 每组 50 例。3 组性别构成、年龄和美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)健康状况分级(简称 ASA 分级)比较, 经 χ^2 / F 检验, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。本研究经医院医学伦理委员会审批同意(No: 2023-021-06), 所有患儿监护人在充分了解研究目的、流程及潜在风险后签署知情同意书。

表1 3组一般资料比较 (n=50)

组别	男/女/例	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)	ASA分级 例(%)	
			I级	II级
P组	28/22	9.16 ± 2.13	21(42.00)	29(58.00)
R组	27/23	9.24 ± 2.22	24(48.00)	26(52.00)
RP组	30/20	9.19 ± 2.18	22(44.00)	28(56.00)
χ^2 / F 值	0.380	0.017	0.378	
P值	0.827	0.983	0.828	

1.2 纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准 ①年龄7~12岁的学龄期儿童,性别不限;②ASA分级I、II级,身体基础状况良好;③临床诊断需行无痛胃镜检查以明确上消化道疾病,且检查类型为单纯诊断性操作。

1.2.2 排除标准 ①对瑞马唑仑、丙泊酚或研究中可能使用的其他辅助药物(如阿片类药物)存在过敏史或禁忌证;②伴严重基础病症,如先天性心脏病、严重心律失常等心血管疾病,中重度贫血(血红蛋白<90 g/L),肝功能异常(天门冬氨酸氨基转移酶、丙氨酸氨基转移酶任一指标 ≥ 1.5 倍正常上限,或总胆红素高于正常值上限),肾功能异常(血清肌酐、尿素氮超出正常参考值范围);③存在困难气道风险(改良马氏评分为IV级),或患急性上呼吸道感染、哮喘急性发作等呼吸道病症;④有未控制的癫痫病史,或术前72 h内服用过镇静催眠类药物;⑤近3个月内参与过其他药物临床试验。

1.2.3 剔除标准 ①胃镜检查过程中因病情需要转为内镜下治疗(如息肉切除、止血等),导致检查时间 ≥ 15 min;②研究过程中出现严重不良反应(如过敏性休克、严重呼吸抑制需气管插管等),需终止研究干预。

1.3 方法

1.3.1 术前准备 所有患儿术前均严格遵循禁食、禁饮:固体食物禁食8 h、配方奶禁食6 h、清亮液体禁饮2~3 h,防止术中反流误吸。检查前5~10 min,取盐酸奥布卡因凝胶(沈阳绿洲制药有限责任公司,国药准字H21023203,规格:10 mL:30 mg)按0.2~0.3 mL/kg含于咽喉部,嘱患儿缓慢含漱30 s后咽下,对口腔及咽喉部黏膜进行表面麻醉;同时取适量凝胶均匀涂抹于胃镜前端表面以增强润滑效果,进一步减轻胃镜置入时的机械刺激与咽喉部反应。患儿进入内镜室后取仰卧位,安排专人

陪护以缓解其紧张情绪。术前开放外周静脉通路,入室后静脉滴注复方醋酸钠溶液,依据“4-2-1”原则补充禁食禁饮导致的液体丢失;麻醉期间结合患儿的心率(heart rate, HR)和血压调整补液速度,维持循环稳定。同时连接监护仪,持续监测HR、收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、血氧饱和度及心电图,并通过鼻导管吸氧,氧流量设为3 L/min。

1.3.2 分组与麻醉方案 分组过程由不参与麻醉操作及结果评估的护士完成,分组信息密封于不透光信封中,麻醉医师在给药前拆封,实现单盲设计。3组患儿均在麻醉诱导前30 s静脉推注盐酸戊乙奎醚0.01 mg/kg(锦州奥鸿药业有限责任公司,国药准字H20020606,规格:1 mg/支)以减少腺体分泌,同时静脉推注舒芬太尼0.1 μ g/kg(江苏恩华药业股份有限公司,国药准字H20203653,规格:10 mL:50 μ g)进行预防性镇痛。在此基础上,P组麻醉诱导与维持方案:使用丙泊酚(四川科伦药业股份有限公司,国药准字H20203571,规格:20 mL:0.2 g),诱导剂量为2.5 mg/kg,于30 s内匀速静脉推注;术中若出现麻醉深度不足,追加丙泊酚0.5~1.0 mg/kg。R组麻醉诱导与维持方案:使用瑞马唑仑(宜昌人福药业,国药准字H20200006,规格:25 mg),诱导剂量0.3 mg/kg,于30 s内匀速静脉推注;术中若出现麻醉深度不足,追加瑞马唑仑0.1 mg/kg。RP组麻醉诱导与维持方案:采用瑞马唑仑复合丙泊酚,先于15 s内静脉推注瑞马唑仑0.2 mg/kg,间隔15 s后再静脉推注丙泊酚1.0 mg/kg;术中若出现麻醉深度不足,优先追加丙泊酚0.5 mg/kg,若追加丙泊酚后1 min内体动仍未消失,则补充瑞马唑仑0.05 mg/kg。麻醉深度不足的判断标准为:以患儿出现体动为首要依据,若同时伴随出汗、流泪,或HR、SBP较基线(麻醉诱导前)增幅 $>20\%$ 。胃镜操作由具有5年以上临床经验的同一消化内镜医师完成,麻醉给药及生命体征监测由同一麻醉科医师承担,确保操作流程一致。

1.4 观察指标

1.4.1 血流动力学指标 记录3组患儿在4个关键时间点的血流动力学参数:麻醉诱导前(T_0)、胃镜入镜时(T_1)、退镜结束时(T_2)、苏醒即刻(T_3)的HR、SBP、DBP。

1.4.2 药物用量及追加情况 统计 3 组患儿的总药物用量 (P 组记录丙泊酚总用量, R 组记录瑞马唑仑总用量, RP 组分别记录丙泊酚与瑞马唑仑总用量), 同时记录术中药物追加次数 (即出现麻醉深度不足时补充药物的次数)。

1.4.3 临床相关指标 记录 3 组患儿的麻醉起效时间[从首次给药结束至警觉/镇静评分(modified observer's assessment of alertness/sedation scale, MOAA/S)评分 ≤ 1 分的时间^[8]、苏醒时间(从末次给药结束至 MOAA/S 评分 ≥ 4 分的时间)、胃镜检查时间(从胃镜置入口腔至完全退出体外的时间)。

1.4.4 不良反应 观察并记录 3 组患儿术中及术后苏醒期的不良反应发生情况, 统计各组不良反应总发生率。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 26.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)或中位数和四分位数[M

(P_{25}, P_{75})]表示, 比较用 t 检验或方差分析或重复测量设计的方差分析或 H 检验; 计数资料以构成比或率(%)表示, 比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组患儿不同时刻血流动力学指标比较

P 组、R 组、RP 组 T_0 、 T_1 、 T_2 、 T_3 血流动力学指标比较, 采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①不同时间点 HR、SBP 及 DBP 比较, 差异均有统计学意义 ($F = 12.072$ 、 81.430 和 134.816 , 均 $P = 0.000$), ②P 组、R 组、RP 组 HR、SBP 及 DBP 比较, 差异均无统计学意义 ($F = 0.350$ 、 2.627 和 2.627 , $P = 0.706$ 、 0.076 和 0.766)。③3 组 HR、SBP 及 DBP 变化趋势比较, 差异均无统计学意义 ($F = 0.555$ 、 1.626 和 0.390 , $P = 0.766$ 、 0.140 和 0.885)。见表 1。

表 2 3 组患儿不同时刻血流动力学指标比较 ($n = 50$, $\bar{x} \pm s$)

组别	HR/(次/min)				SBP/mmHg			
	T_0	T_1	T_2	T_3	T_0	T_1	T_2	T_3
P 组	100.89 \pm 9.11	98.88 \pm 10.56	94.98 \pm 8.21	95.95 \pm 6.98	101.25 \pm 7.68	88.25 \pm 8.94	86.11 \pm 7.54	91.98 \pm 6.69
R 组	101.01 \pm 9.04	98.65 \pm 8.66	97.25 \pm 8.54	95.29 \pm 6.68	102.32 \pm 7.87	90.52 \pm 8.14	89.21 \pm 7.36	90.87 \pm 6.47
RP 组	100.36 \pm 10.23	98.85 \pm 9.22	94.31 \pm 8.22	95.69 \pm 6.17	101.37 \pm 8.24	91.58 \pm 7.11	89.67 \pm 7.14	90.25 \pm 7.13

组别	DBP/mmHg			
	T_0	T_1	T_2	T_3
P 组	63.54 \pm 7.74	50.43 \pm 6.94	49.12 \pm 9.44	50.34 \pm 8.54
R 组	64.45 \pm 7.34	52.33 \pm 7.34	49.28 \pm 7.21	49.77 \pm 8.34
RP 组	63.52 \pm 7.18	52.37 \pm 7.28	49.46 \pm 6.28	49.57 \pm 6.37

2.2 3 组患儿药物用量及追加情况比较

P 组与 RP 组丙泊酚用量比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); RP 组丙泊酚用量低于 P 组。R 组与 RP 组瑞马唑仑用量比较, 经 t 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); RP 组瑞马唑仑用量低于 R 组 ($P < 0.05$)。P 组、R 组和 RP 组追加次数比较, 经 H 检验, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); RP 组药物追加次数均低于 P 组与 R 组 ($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 3 组患儿临床相关指标比较

P 组、R 组、RP 组麻醉起效时间、苏醒时间和胃镜检查时间比较, 经方差分析, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); RP 组麻醉起效时间慢于 P 组、快于 R

表 3 3 组患儿药物用量及追加情况比较 ($n = 50$)

组别	丙泊酚用量/ (mg, $\bar{x} \pm s$)	瑞马唑仑用量/ (mg, $\bar{x} \pm s$)	追加次数/ [次, M(P_{25}, P_{75})]
P 组	10.78 \pm 2.24	—	1.5(1.0, 2.0)
R 组	—	10.15 \pm 2.27	1.0(1.0, 2.0)
RP 组	5.52 \pm 1.26 ^①	3.86 \pm 0.80 ^②	1.0(0.0, 1.0) ^{①②}
t/H 值	14.472	18.479	50.087
P 值	0.000	0.000	0.000

注: ①与 P 组比较, $P < 0.05$; ②与 R 组比较, $P < 0.05$ 。

组 ($P < 0.05$); RP 组苏醒时间均短于 P 组和 R 组 ($P < 0.05$); RP 组胃镜检查时间均短于 P 组和 R 组 ($P < 0.05$)。见表 4。

表4 3组患儿临床相关指标比较 ($n=50, \bar{x} \pm s$)

组别	麻醉起效时间/s	苏醒时间/min	胃镜检查时间/min
P组	12.21 ± 8.31	15.42 ± 3.52	6.68 ± 0.61
R组	18.26 ± 9.35	14.05 ± 3.40	6.45 ± 0.56
RP组	15.32 ± 7.86	11.65 ± 2.49	5.65 ± 0.48
F值	6.291	18.117	47.861
P值	0.002	0.000	0.000

2.4 3组患儿不良反应发生情况比较

P组、R组、RP组发生≥2种并发症例数分别为11、11、4例。3组不良反应总发生率比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=19.500, P=0.000$),RP组不良反应总发生率均低于P组和R组。其中,RP组低血压发生率低于R组,呼吸抑制率、注射痛发生率均低于P组;P组呃逆发生率低于R组,RP组呃逆发生率低于R组。见表5。

表5 3组患儿不良反应发生情况比较 [$n=50$,例(%)]

组别	呼吸抑制	低血压	心动过缓	注射痛	呃逆	恶心呕吐	总计
P组	8(16.00)	15(30.00)	3(6.00)	9(18.00)	0(0.00)	1(2.00)	25(50.00)
R组	5(10.00)	11(22.00)	1(2.00)	7(14.00)	6(12.00)	1(2.00)	20(40.00)
RP组	2(4.00)	3(6.00)	0(0.00)	2(4.00)	2(4.00)	0(0.00)	5(10.00)

3 讨论

学龄期儿童是上消化道疾病的高发人群,国内流行病学调查显示,该年龄段儿童功能性消化不良、胃炎等疾病发生率达15%~22%^[9-10]。无痛胃镜作为诊断金标准,其麻醉安全性与有效性直接影响检查质量与患儿预后。目前,儿童无痛胃镜的麻醉临床实践中仍主要采用单一药物方案。丙泊酚因起效快、苏醒迅速,长期被选为首选药,但大剂量使用易引发血流动力学剧烈波动及呼吸抑制^[11];瑞马唑仑作为短效苯二氮䓬类药物,虽具有镇静确切、代谢依赖酯酶(无蓄积风险)的特点,但其单独使用时起效较慢且维持麻醉需较高剂量,易导致药物追加频繁,难以兼顾镇静效果与安全性^[6]。近年来,麻醉领域逐渐关注药物协同作用在儿童内镜中的应用,旨在通过复合用药降低单一药物剂量,减少不良反应,而瑞马唑仑复合丙泊酚方案因二者作用靶点互补[丙泊酚主要作用于 γ -氨基丁酸A型(γ -aminobutyric acid type A receptor, GABA_A)受体 α_1 亚基^[12],瑞马唑仑作用于 α_2/α_3 亚基^[13]],理论上可增强镇静效果并减轻单一药物的毒副作用,为本研究提供了探索基础。

本研究结果显示,RP组在 T_1 、 T_2 时的SBP稳定性显著优于P组,这一结果与药物作用机制的协同效应密切相关。丙泊酚单独使用时,通过抑制血管平滑肌张力与心肌收缩力,易导致学龄期患儿SBP下降,尤其在胃镜操作刺激(如咽喉部插管、胃

内充气)引发交感神经短暂激活后,血压波动更为显著^[14];而瑞马唑仑对心血管系统的抑制作用较弱,其通过调节中枢交感神经活性,可在维持镇静深度的同时,减轻丙泊酚对血管的直接抑制效应^[15]。梅蓝艳等^[16]在麻醉研究中亦证实,瑞马唑仑复合丙泊酚可使术中SBP波动幅度控制在基线值的10%以内,显著低于单纯丙泊酚组(波动幅度18%~25%),与本研究结果一致,进一步说明该复合方案在维持麻醉术循环稳定中的优势。需注意的是,3组HR、DBP组间差异无统计学意义,推测与学龄期患儿自主神经调节能力较幼儿成熟,且术前补液、预防性使用盐酸戊乙奎醚(抑制迷走神经兴奋)有关,提示该复合方案对循环的保护作用主要体现在SBP维度,对HR、DBP的影响与单一用药无明显差异。本研究中,RP组丙泊酚用量(5.52 ± 1.26)mg低于P组(10.78 ± 2.24)mg,瑞马唑仑用量(3.86 ± 0.80)mg低于R组(10.15 ± 2.27)mg,且药物追加次数显著少于两组单一用药,这一结果源于两种药物的镇静协同作用。从药理学角度看,丙泊酚与瑞马唑仑均可增强GABA_A受体的氯离子内流效应,但作用亚基不同:丙泊酚优先激活 α_1 亚基(介导镇静、催眠),瑞马唑仑优先激活 α_2/α_3 亚基(介导抗焦虑、镇静),两者联合可产生叠加的镇静效果,使达到同等镇静深度(MOAA/S评分≤1分)所需的单一药物剂量显著降低^[17-19]。张彤彤等^[20]在儿童麻醉研究中报道,瑞马唑仑复合丙泊酚可使丙泊

酚用量减少约 33%，与本研究中丙泊酚用量减少的结果相近，进一步验证了协同作用的剂量节约效应。此外，药物追加次数减少还与复合方案的镇静维持时间延长有关^[21]：瑞马唑仑半衰期短(0.5~1.2 h)，但复合丙泊酚后可通过减慢瑞马唑仑的清除速率(丙泊酚抑制肝脏酯酶活性)，延长其镇静作用时间，减少术中因麻醉深度不足导致的追加需求，这对降低学龄期患儿药物总负荷、减少长期用药风险具有重要意义。RP 组苏醒时间、胃镜检查时间均短于两组单一用药，且不良反应发生率显著降低，这一结果与药物代谢特点及不良反应的协同抑制有关。从苏醒机制看，瑞马唑仑经血浆酯酶快速代谢，无活性代谢产物蓄积^[22]，而丙泊酚虽主要经肝脏代谢，但复合用药时其总剂量降低，肝脏代谢负担减轻，两者共同作用使苏醒速度加快；胃镜检查时间缩短则与麻醉稳定性直接相关，RP 组术中体动、呛咳等麻醉深度不足的情况减少，避免了因操作中断导致的检查时间延长，这与吴清杏等^[23]报道的“复合麻醉可使儿童胃镜检查效率提高”的结论一致。不良反应方面，RP 组低血压发生率(6.00%)低于 R 组(22.00%)，呼吸抑制(4.00%)、注射痛(4.00%)发生率低于 P 组(16.00%、18.00%)，机制在于：低血压减少与循环稳定性增强有关^[24]，呼吸抑制减少源于该 2 种药物呼吸抑制阈值的协同升高，注射痛减少则因瑞马唑仑可抑制外周神经末梢的疼痛信号传导，减轻丙泊酚对血管的刺激作用。值得注意的是，P 组呃逆发生率(0.00%)显著低于 R 组(12.00%)，推测与丙泊酚对膈肌运动的轻微抑制作用有关，而瑞马唑仑无此效应，提示不同麻醉方案对特定不良反应的影响存在差异，但 RP 组呃逆发生率(4.00%)低于 R 组，仍体现复合方案的优势^[25]。

本研究证实，瑞马唑仑复合丙泊酚用于学龄期患儿无痛胃镜检查，可显著改善术中 SBP 稳定性、减少单一药物用量及追加次数、缩短苏醒时间与胃镜检查时间，并降低低血压、呼吸抑制等不良反应发生率，其核心优势在于药物协同作用对镇静效果的增强与毒副作用的抵消。研究设计上，通过随机数字表法分组、统一操作医师与麻醉医师、严格控制纳入排除标准，确保了结果的可靠性；但仍存在局限性：其一，为单中心研究，样本均

来源于西安市儿童医院，地域代表性有限，未来需多中心研究验证结果；其二，未对患儿进行年龄或体重亚组进行分析，无法明确复合方案在不同亚群中的适用性；其三，仅观察术中及苏醒期指标，未随访术后 24 h 内恶心呕吐、躁动等延迟性不良反应，长期安全性需进一步探索。

综上所述，瑞马唑仑复合丙泊酚为学龄期患儿无痛胃镜检查提供了更优的麻醉选择，但其临床应用仍需结合患儿个体情况进行剂量调整，以实现精准麻醉。

参 考 文 献：

- [1] 张旭, 卢聪聪, 任悦义. 特殊需求儿童行无痛胃镜治疗 3 例[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2025, 46(7): 717-721.
- [2] PU Y Y, LIU S L, PENG X H, et al. Incidence and risk factors associated with negative postoperative behavioral changes in children undergoing painless gastroscopy[J]. BMC Pediatr, 2023, 23(1): 371.
- [3] 周思齐, 楚甜甜, 毕娜, 等. 瑞马唑仑在学龄期儿童胃肠镜检查中麻醉诱导的 90% 有效剂量[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2025, 46(4): 388-392.
- [4] WANG Y J, YANG H Y, CAI W W, et al. Effects of propofol combined with sufentanil on painless gastroscopy and hemodynamics in children under general anesthesia[J]. Am J Transl Res, 2023, 15(7): 4942-4950.
- [5] 赵慧玲, 赵丹, 张伟, 等. 阿芬太尼复合丙泊酚在胃镜联合肠镜检查中的应用[J]. 临床药物治疗杂志, 2023, 21(7): 18-22.
- [6] 王建中, 李婷婷, 舒爱华, 等. 瑞马唑仑复合丙泊酚对无痛胃镜检查患者膈肌运动的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(4): 384-388.
- [7] 吴清杏, 李艳, 蒙伟, 等. 瑞马唑仑复合丙泊酚用于患儿胃镜检查的效果[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(11): 1151-1155.
- [8] 黄珂, 马艳辉, 徐娜, 等. 环泊酚联合羟考酮抑制不同性别患者胃镜置入反应的半数有效剂量测定[J]. 北京医学, 2025, 47(3): 209-212.
- [9] 陈艳娟, 罗婉榕, 马瑞雪, 等. 昆明市某三甲医院 424 例儿童上消化道疾病谱临床分析[J]. 昆明医科大学学报, 2024, 45(12): 75-80.
- [10] ZHANG X, ZHANG N, SONG H C, et al. ED50 of ciprofol combined with different doses of remifentanil during upper gastrointestinal endoscopy in school-aged children: a prospective dose-finding study using an up-and-down sequential allocation method[J]. Front Pharmacol, 2024, 15: 1386129.
- [11] LI L, ZHU Y S, ZHU J, et al. Intravenous anesthesia with ciprofol and remimazolam besylate for painless gastroscopy: a prospective, single-center, randomized controlled trial[J]. Drug Des Devel Ther, 2025, 19: 8083-8095.
- [12] LI Y B, YANG H L, LIU L, et al. From neurotoxicity to

- neuroprotection: rethinking GABAAR-targeting anesthetics[J]. *Cell Biol Toxicol*, 2025, 41(1): 104.
- [13] 安文仙,解雅英.瑞马唑仑在围术期器官和系统保护作用中的研究进展[J].*临床麻醉学杂志*, 2024, 40(5): 545-548.
- [14] 付大勇,张瑞冬.儿童在全凭静脉麻醉下行直接喉镜和支气管镜检查中的麻醉管理[J].*中国临床新医学*, 2024, 17(4): 366-370.
- [15] 郑德利,王巨增,陈欢,等.不同剂量瑞马唑仑用于颅内动脉瘤血管介入术麻醉的临床研究[J].*中国临床药理学杂志*, 2024, 40(13): 1860-1864.
- [16] 梅蓝艳,黄杰锋,陈玲.瑞马唑仑及丙泊酚对麻醉术中患者血流动力学及血清炎症因子的影响[J].*海军医学杂志*, 2025, 46(8): 798-804.
- [17] 肖兴鹏,杨璐,田文敏,等.瑞马唑仑用于全凭静脉麻醉的有效性及安全性观察[J].*中国药师*, 2022, 25(11): 1976-1979.
- [18] 李芷依,凌云志,洪海宁,等.SEDline镇静监测下瑞马唑仑静脉麻醉联合胸椎旁神经阻滞在胸腔镜肺叶切除术中的应用[J].*中华解剖与临床杂志*, 2023, 28(4): 262-268.
- [19] YOSHIKAWA Y, OURA S, KANDA M, et al. Comparison of the negative effect of remimazolam and propofol on cardiac contractility: Analysis of a randomised parallel-group trial and a preclinical ex vivo study[J]. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 2024, 51(3): e13840.
- [20] 张彤彤,邢飞,李岩,等.瑞马唑仑复合丙泊酚用于患儿门诊根管治疗术镇静的效果[J].*中华麻醉学杂志*, 2022, 42(2): 213-216.
- [21] 黄志华,王艳芳,秦朝生,等.丙泊酚与瑞马唑仑对经无痛纤维支气管镜活检术患者的临床研究[J].*中国临床药理学杂志*, 2024, 40(12): 1699-1703.
- [22] 窦豆,栗亚茹,王璐,等.新型镇静药物瑞马唑仑的研究进展[J].*中国医药*, 2023, 18(3): 453-457.
- [23] 吴清杏,李艳,蒙伟,等.复合丙泊酚时瑞马唑仑用于不同年龄段患儿胃镜检查术的药效学[J].*中华麻醉学杂志*, 2024, 44(10): 1211-1216.
- [24] 李春艳,路建,章斌.瑞马唑仑与丙泊酚在无痛胃镜患者中不良反应和术后疲劳综合征的对比研究[J].*中华实验外科杂志*, 2023, 40(8): 1603-1605.
- [25] 杨铭,王克胜,翁洪亮,等.瑞马唑仑与丙泊酚用于无痛胃镜检查麻醉效果的比较研究[J].*中国医药*, 2023, 18(10): 1490-1493.

(张西倩 编辑)

本文引用格式: 赵哲,王妮,蒋婷,等.瑞马唑仑复合丙泊酚对学龄期患儿无痛胃镜检查追加情况的影响[J].*中国现代医学杂志*, 2026, 36(5): 69-75.

Cite this article as: ZHAO Z, WANG N, JIANG T, et al. Influence of remimazolam combined with propofol on drug supplementation during painless gastroscopy in school-age children[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2026, 36(5): 69-75.