

预注小剂量甲氧明和麻黄碱对老年患者无痛胃肠镜麻醉诱导后循环动力学的影响

宋文静^{1,2}, 税春玲^{2*}, 江伟², 肖晓^{1,2}, 刘大为², 田春²

¹重庆医科大学第五临床学院, 重庆

²重庆医科大学附属永川医院麻醉科, 重庆

收稿日期: 2025年9月11日; 录用日期: 2025年10月4日; 发布日期: 2025年10月10日

摘要

目的: 观察预注小剂量麻黄碱、甲氧明对老年无痛胃肠镜检查患者麻醉诱导后低血压的防治效果。方法: 选择60例接受无痛胃肠镜检查患者(≥ 60 岁; ASA分级为I~II级), 并按照随机数字表法随机分为三组(每组20例), A组(生理盐水2 ml), B组(麻黄碱5 mg), C组(甲氧明1 mg)。记录麻醉前(T0)、麻醉药物推注后即刻(T1)、麻醉药物推注后3 min (T2)、麻醉药物推注后5 min (T3)各个时间点的收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、平均压(MAP)、心率(HR)、脉搏血氧饱和度(SPO₂)。记录低血压(SBP < 90 mmHg)、心动过缓(HR < 60次/分)、麻醉苏醒后恶心呕吐等不良反应。结果: 三组基线血压和心率无统计学差异($p > 0.05$)。麻醉诱导后, A组诱导后SBP下降大于B、C组($p < 0.05$)。与B组比较, A组T1、T2的DBP、MAP、HR降低程度更明显($p < 0.05$)。与C组比较, A组诱导后T1时的DBP、T1~T3时的MAP、T2时的HR降低更明显($p < 0.05$)。B、C两组相比较, 血压及心率变化无显著性差异($p > 0.05$)。三组低血压和心动过缓等不良事件发生率无统计学差异($p > 0.05$)。结论: 麻醉前预注小剂量麻黄碱或甲氧明可有效维持老年无痛胃肠镜检查患者的血流动力学稳定, 减少血压波动。

关键词

甲氧明, 丙泊酚, 麻黄碱, 胃肠镜检查, 低血压

The Effects of Pre-Injection of Low-Dose Methoxamine and Ephedrine on Circulatory Dynamics after Anesthesia Induction in Elderly Patients Undergoing Painless Gastrointestinal Endoscopy

Wenjing Song^{1,2}, Chunling Shui^{2*}, Wei Jiang², Xiao Xiao^{1,2}, Dawei Liu², Chun Tian²

*通讯作者。

文章引用: 宋文静, 税春玲, 江伟, 肖晓, 刘大为, 田春. 预注小剂量甲氧明和麻黄碱对老年患者无痛胃肠镜麻醉诱导后循环动力学的影响[J]. 临床医学进展, 2025, 15(10): 893-899. DOI: 10.12677/acm.2025.15102834

¹The Fifth Clinical College, Chongqing Medical University, Chongqing²Department of Anaesthesiology, Yongchuan Hospital Affiliated to Chongqing Medical University, Chongqing

Received: September 11, 2025; accepted: October 4, 2025; published: October 10, 2025

Abstract

Objective: To observe the effect of pre-injection of low-dose ephedrine and methoxamine on hypotension after anesthesia induction in elderly patients undergoing painless gastrointestinal endoscopy. **Methods:** Sixty elderly patients (≥ 60 years old; ASA class I~II) scheduled for painless gastrointestinal endoscopy were randomly divided into three groups ($n = 20$ each) using a random number table: Group A (normal saline 2 mL), Group B (ephedrine 5 mg), and Group C (methoxamine 1 mg). Systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), mean arterial pressure (MAP), heart rate (HR), and pulse oxygen saturation (SpO_2) were recorded at baseline (T0), immediately after anesthesia induction (T1), 3 minutes after induction (T2), and 5 minutes after induction (T3). Adverse events, including hypotension (SBP < 90 mmHg), bradycardia (HR < 60 bpm), and postoperative nausea and vomiting, were recorded. **Results:** There were no significant differences in baseline blood pressure or HR among the three groups ($p > 0.05$). After anesthesia induction, the decrease in SBP was more significant in Group A compared to Groups B and C ($p < 0.05$). Compared with Group B, Group A showed greater reductions in DBP, MAP, and HR at T1 and T2 ($p < 0.05$). Compared with Group C, Group A exhibited more pronounced decreases in DBP at T1, MAP at T1~T3, and HR at T2 ($p < 0.05$). No significant differences in blood pressure or HR changes were observed between Groups B and C ($p > 0.05$). The incidence of adverse events (hypotension and bradycardia) did not differ significantly among the three groups ($p > 0.05$). **Conclusion:** Pre-injection of low-dose ephedrine or methoxamine before anesthesia can effectively maintain hemodynamic stability and reduce blood pressure fluctuations in elderly patients undergoing painless gastrointestinal endoscopy.

Keywords

Methoxamine, Propofol, Ephedrine, Gastroscopy and Colonoscopy, Hypotension

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Open Access

1. 引言

胃肠镜检查是对消化系统疾病进行诊断和治疗的常用方法。与传统胃镜相比，无痛胃肠镜检查极大地降低了这种侵入性检查过程中对患者的不良刺激，改善了患者的就医体验，提高了患者的舒适度[1]。因此，越来越多的患者选择接受麻醉镇静镇痛下的无痛胃肠镜检查，国内常用的麻醉药物组合是丙泊酚复合阿片类药物[2]。低血压是丙泊酚麻醉诱导后的常见并发症，老年患者器官功能下降，药物敏感性增加，尤其是合并心血管疾病的老年患者更容易在麻醉诱导后出现循环的波动、术后认知功能障碍，甚至有严重心血管事件病例发生的报道[3][4]。在麻醉诱导前使用血管活性药物，可以收缩外周血管，改善麻醉诱导后的低血压[5]，但目前比较小剂量甲氧明和麻黄碱在门诊无痛诊疗过程中对老年患者低血压预防效果的研究暂未见报道。甲氧明和麻黄碱是临床上常用的两种 α -肾上腺素受体激动药[6]，本研究拟采用静脉预注小剂量甲氧明和麻黄碱的方式，探讨小剂量不同血管活性药物维持老年患者无痛胃肠镜麻醉后

循环动力学稳定的效果和意义，为维持老年患者在门诊接受无痛诊疗时循环稳定提供一些依据。

2. 资料和方法

2.1. 一般资料

本研究提交重庆医科大学附属永川医院伦理委员会审查并备案。纳入 2022 年 6 月至 2023 年 6 月期间于重庆医科大学附属永川医院消化内科门诊行无痛胃肠镜检查的 60 例老年患者，所有受试者均签署知情知情同意书。采用随机数字表法将研究对象分为三组：A 组(对照组，n = 20)、B 组(麻黄碱干预组，n = 20)和 C 组(甲氧明干预组，n = 20)。

三组患者的性别比例、年龄、体质指数(Body Mass Index, BMI)等一般资料比较，差异无统计学意义(p > 0.05)。见表 1。

Table 1. Comparison of general data among three groups ($\bar{x} \pm s, n = 20$)

表 1. 三组患者一般资料比较($\bar{x} \pm s, n = 20$)

组别	性别 (男/女, n)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	检查项目 (胃镜/肠镜/胃肠镜, n)	BMI (Kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	检查时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	苏醒时间 (min, $\bar{x} \pm s$)
A 组	9/11	66.80 ± 6.31	6/5/9	23.74 ± 3.05	17.35 ± 7.68	7.50 ± 2.93
B 组	10/10	69.70 ± 6.45	6/8/6	22.34 ± 2.36	12.65 ± 5.58	5.10 ± 3.23
C 组	10/10	70.30 ± 6.37	7/6/7	23.28 ± 3.05	12.80 ± 7.01	7.45 ± 5.24
χ^2 或 F 值	0.133	1.723	1.478	1.259	3.076	2.432
p 值	0.935	0.188	0.830	0.292	0.054	0.097

纳入标准：1) 自愿选择无痛检查并愿意参加本研究的年龄 69~85 岁患者；2) 美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级为 I~II 级，麻醉风险评估良好。

排除标准：1) 对甲氧明、麻黄碱或麻醉药物过敏的患者；2) 合并患有严重心脑血管疾病或肝肾功能损害的患者；3) 患有青光眼或甲状腺功能亢进(甲亢)的患者；4) 两周内使用过单胺氧化酶抑制剂的患者。

2.2. 方法

检查前常规禁食禁饮(术前 2 小时禁饮清饮 ≤300 ml，术前 6 小时禁食易消化的淀粉类固体食物，术前 8 小时禁食不易消化的高蛋白高脂肪类食物)。患者入检查室后取左侧屈膝卧位，连接监护仪，监测无创血压(麻醉给药后每分钟自动测量一次，监测部位为右臂)、心电图和血氧饱和度。开放外周静脉通路，并通过鼻氧管以 4 L/min 流量持续吸氧。所有患者均静脉注射丙泊酚乳状注射液(国药准字 H20234180，辰欣药业股份有限公司)(1.5 mg/kg) + 注射用盐酸瑞芬太尼(国药准字 H2003091，宜昌人福药业有限责任公司)(0.3 μg/kg)，静注 10 s 以上。A 组(对照组)：麻醉诱导前静脉注射 0.9%生理盐水 2 mL；B 组(麻黄碱组)：麻醉诱导前静脉注射盐酸麻黄碱注射液(国药准字 H50021774，太极西南药业股份有限公司) 5 mg (用生理盐水稀释至 2 mL)；C 组(甲氧明组)：麻醉诱导前静脉注射盐酸甲氧明注射液(国药准字 H42021934，远大医药(中国)有限公司) 1 mg (用生理盐水稀释至 2 mL)。待患者睫毛反射消失后开始进行消化内镜检查。若患者出现呛咳、体动、流泪等情况时，则静脉注射丙泊酚 0.5 mg/Kg~1 mg/Kg。若心率低于 50 次/分时，静脉注射硫酸阿托品注射液(国药准字 H34023679，国药集团国瑞药业有限公司) 0.5 mg。若出现呼吸抑制(SPO₂ < 90%和/或呼吸频率 < 8 次/分时)，给予托下颌、按压胸廓刺激和调大氧流量处理，如呼吸抑制未缓解则退出内镜，面罩人工辅助通气直至呼吸恢复能维持 SPO₂ > 90%。待检查结束后，患者进入麻醉复苏区复苏。整个麻醉过程由同一位有经验的麻醉医生实施，胃肠镜检查由同一位有经验消化内科

医生完成。麻醉机: Drager Fabius plus, 上海德尔格医疗器械有限公司。监护仪: mindray, 规格型号 Bene-Vision N12, 国械注准 20173070926。

2.3. 观察指标

分别记录麻醉前(T0)、眼睑反射消失后即刻(T1)、眼睑反射消失后 3 min (T2)、眼睑反射消失后 5 min (T3)各个时间点的收缩压(Systolic Blood Pressure, SBP)、舒张压(Diastolic Blood Pressure, DBP)、平均压(Mean Arterial Pressure, MAP)、心率(Heart Rate, HR)、脉搏血氧饱和度(Pulse Oxygen Saturation, SPO₂)。记录低血压(SBP < 90 mmHg)、心动过缓(HR < 60 次/分)、麻醉苏醒后恶心呕吐等不良反应, 记录检查时间和苏醒时间。

2.4. 统计学方法

数据采用 SPSS 27.0 统计分析软件, 计数资料以率表示, 组间比较采用卡方检验。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(ANOVA); 重复测量资料比较采用重复测量资料的方差分析。计数资料以百分率(%)表示, 组间比较采用卡方检验。 $p < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 球形检验与交互作用的结果

不满足球形检验(需校正): HR、SPO₂、DBP、MAP; 满足球形检验: SBP。分组 × 时间交互作用显著($p < 0.05$): HR、DBP、MAP; 交互作用不显著($p > 0.05$): SPO₂、SBP。

3.2. 血流动力学指标比较

所有指标(HR、SPO₂、SBP、DBP、MAP)的组间方差均齐($p > 0.05$), 可进行方差分析。

基线比较: 三组患者在 T0 时间点的 SBP、DBP、MAP 和 HR 基线水平无显著差异($p > 0.05$), 具有可比性。

组内变化趋势: A 组: 麻醉诱导后(T1~T3), SBP、DBP 和 MAP 均较 T0 显著下降($p < 0.05$), 呈现持续降低趋势; HR 在 T1~T3 也有下降, 但未达统计学意义($p > 0.05$)。B 组: T2、T3 时 SBP 和 MAP 较 T0 显著降低($p < 0.05$), DBP 仅在 T3 时显著下降; HR 在 T1~T3 波动但无统计学差异($p > 0.05$), 提示血压下降延迟于 A 组。C 组: T1~T3 时 SBP 持续降低($p < 0.05$), DBP 和 MAP 在 T2、T3 显著下降, HR 仅在 T3 时降低($p < 0.05$), 表现为血压和心率下降的渐进性。

组间差异趋势: A 组在 T1~T3 时的 SBP 降幅均大于 B、C 组($p < 0.05$); DBP 和 MAP 在 T1~T2 的下降程度也显著高于 B 组($p < 0.05$)。A 组 T1 时 DBP、T1~T3 时 MAP 及 T2 时 HR 的降低更明显($p < 0.05$), 提示 A 组血流动力学波动更显著。见表 2。

Table 2. Comparison of vital signs before and after anesthesia induction among three groups ($\bar{x} \pm s, n = 20$)

表 2. 三组患者麻醉诱导前后生命体征变化比较($\bar{x} \pm s, n = 20$)

生命体征	组别	时间点				时间		时间*组间	
		用药前	用药后			F 值	p 值	F 值	p 值
		T0	T1	T2	T3				
SBP ($p = 0.71$; $W = 0.833$)	A	125.60 ± 7.77	97.40 ± 12.18 ^{#&¥}	91.30 ± 13.18 ^{#&¥}	92.35 ± 13.62 ^{&¥}	89.907	<0.001	5.834	<0.001
	B	132.10 ± 3.19	128.55 ± 16.16 [*]	115.35 ± 18.20 ^{*¥}	102.25 ± 19.23 [¥]				

续表

	C	134.15 ± 2.81	122.75 ± 13.65 ^{*¥}	109.40 ± 10.51 ^{*¥}	105.75 ± 13.14 ^{*¥}				
	p 值	0.099	0.325	0.059	0.37				
	A	67.05 ± 9.21	53.85 ± 8.13 ^{#&¥}	49.75 ± 7.53 ^{#¥}	48.95 ± 8.95 [¥]				
	B	64.20 ± 6.82	65.10 ± 6.60 [*]	58.25 ± 11.22 [*]	52.05 ± 10.43 [¥]	33.983	<0.001	3.214	<0.001
	C	66.10 ± 1.89	66.05 ± 8.40 [*]	55.05 ± 7.53 [¥]	53.45 ± 8.54 [¥]				
DBP (p < 0.001; W = 0.685)	p 值	0.638	0.339	0.226	0.769				
	A	87.15 ± 0.84	68.85 ± 9.24 ^{#&¥}	64.70 ± 8.29 ^{#&¥}	64.15 ± 9.81 [¥]				
	B	87.55 ± 3.56	84.10 ± 8.21 [*]	77.15 ± 9.77 ^{*¥}	68.80 ± 12.08 [¥]	72.527	<0.001	4.4	<0.001
	C	90.55 ± 9.77	85.85 ± 7.10 [*]	73.35 ± 6.89 ^{*¥}	70.70 ± 8.43 [¥]				
	p 值	0.317	0.144	0.294	0.188				
	A	78.10 ± 2.00	69.40 ± 10.77 ^{#¥}	66.95 ± 9.89 ^{#¥}	66.95 ± 8.89 [¥]				
HR (p < 0.001; W = 0.436)	B	75.75 ± 7.51	80.55 ± 9.96 [*]	75.95 ± 11.98 [*]	71.70 ± 8.74	13.098	<0.001	3.802	0.006
C	76.85 ± 1.03	75.20 ± 8.98	72.40 ± 8.69	70.60 ± 8.22					
p 值	0.21	0.69	0.25	0.81					
	A	98.85 ± 0.93	96.60 ± 5.47	96.50 ± 5.56	97.70 ± 2.58				
	B	99.00 ± 1.34	98.70 ± 1.49	97.60 ± 3.56	98.55 ± 2.28	4.077	0.016	0.611	0.674
	C	99.35 ± 0.88	97.05 ± 5.53	97.90 ± 2.69	98.70 ± 1.66				
	p 值	0.071	0.177	0.695	0.688				
	A	98.85 ± 0.93	96.60 ± 5.47	96.50 ± 5.56	97.70 ± 2.58				

*与 A 组比较, p < 0.05; #与 B 组比较, p < 0.05; &与 C 组比较, p < 0.05; ¥与 T0 比较。

3.3. 不良反应发生率

不良反应发生率三组比较无统计学差异(p > 0.05), 均未使用阿托品; 各组均有患者发生诱导后一过性氧饱和度下降, 及时给予加大氧流量, 轻托下颌处理后, 氧饱和度迅速升高并未降至 90%以下; 所有患者均没有发生恶心呕吐。见表 3。

Table 3. Comparison of adverse reactions among three groups

表 3. 三组不良反应比较

组别	例数	低血压(例)	心动过缓(例)	恶心呕吐(例)
对照组(A 组)	20	7	3	0
麻黄碱组(B 组)	20	3	1	0
甲氧明组(C 组)	20	2	1	0
χ ² 值		3.94	1.63	1
p 值		0.19	0.60	1

4. 讨论

麻醉药物的使用可以减轻患者在胃肠镜检查过程中的不适感, 例如咽喉不适、恶心呕吐、剧烈腹痛

(肠管牵拉)等,甚至会导致部分患者无法完成检查,延误诊治[7]。丙泊酚作为一种起效快、维持时间短、苏醒迅速、无蓄积、具备止吐和遗忘作用的超短效静脉麻醉药,应用于内镜检查具有独特优势。尽管无痛胃肠镜技术在以上方面很有优势,但是老年患者在检查过程中的循环稳定也是我们需要关注的重点[8]。丙泊酚可以通过增加 GABA 能神经传递产生镇静催眠的作用,但是同时会抑制交感神经活性并增加迷走神经张力,导致外周血管扩张和心肌抑制[3] [9]。其次,检查过程中的特殊体位可能导致回心血量减少,胃肠镜检查时的内脏牵拉可能通过迷走神经反射导致心率减慢和血压下降。最后,由于术前禁食、肠道准备时大量电解质和水分丢失导致患者机体相对血容量不足,围手术期易发生循环不良事件[10]。老年人的心血管系统代偿能力下降,血管弹性减弱,更容易出现显著的血压下降,越来越多的研究显示,越来越多的研究证据证实,即使是短时间的收缩压低于 100 mmhg,平均动脉压低于 60~70 mmhg,对于老年患者也会产生不良后果[11]。胃肠镜检查时间短,预防性用药比治疗性用药更具优势,麻醉诱导后的低血压往往发生迅速,等到血压明显下降后再进行处理,可能已经造成重要脏器灌注不足。特别是老年患者,短暂的血压剧烈波动也可能诱发心肌缺血、脑灌注不足等严重并发症[12]-[14]。我们的研究结果显示,预防性用药组在麻醉诱导后各时间点的血压维持明显优于对照组,证实了这一策略的有效性。

麻黄碱是围麻醉期治疗低血压最常用药物之一,麻黄碱对 α 和 β 受体均有作用,升高血压的同时增加心率和心肌收缩力,还可以对抗芬太尼导致的呛咳。使用小剂量麻黄碱的 B 组在 T1 时,血压和心率均显著高于 A 组($p < 0.05$),心率也较 C 组快($p < 0.05$),显示麻黄碱在升高血压的同时增加了心率,这对于冠心病患者而言,可能会增加心肌的耗氧。甲氧明是一种高选择性的人工合成 $\alpha 1$ 肾上腺素受体激动剂,其药理作用主要针对外周血管的 $\alpha 1-A$ 和 $\alpha 1-B$ 受体亚型,而对冠状动脉的 $\alpha 1-D$ 受体影响甚微。甲氧明在升压的同时兼具心肌保护作用,适用于需要稳定血流动力学状态的情况[15] [16],其因见效快被广泛地应用在临床手术麻醉后血压降低治疗中,对防止患者心律失常以及低血压有重要作用[17]。甲氧明通常在注射后 2 min 就能产生效果,对改善患者心率以及血压有明显效果,尤其在一些老年患者中的应用显示甲氧明能有效减少诱导期低血压[13]。我们研究结果也显示, C 组在麻醉后 T1~T3 时 HR 与 T0 时比较无显著性差异($p > 0.05$),显示预注小剂量甲氧明在维持诱导后血压的同时,并不会增加心率,增加心肌氧耗。

本研究探讨了预注小剂量麻黄碱(5 mg)和甲氧明(1 mg)对老年无痛胃肠镜检查患者麻醉诱导后低血压的防治效果。结果显示,麻醉诱导后, A 组诱导后 SBP 下降大于 B、C 组($p < 0.05$)。与 B 组比较, A 组 T1、T2 的 DBP、MAP、HR 降低程度更明显($p < 0.05$)。与 C 组比较, A 组诱导后 T1 时的 DBP、T1~T3 时的 MAP、T2 时的 HR 降低更明显($p < 0.05$)。B、C 两组相比较,血压及心率变化无显著性差异($p > 0.05$)。三组低血压、心动过缓等不良事件发生率及苏醒时间无统计学差异($p > 0.05$),这可能与我们整体用药剂量很小且是单次用药相关,这些都还需要大样本试验进行验证。胃肠镜检查时间短、周转快的特点,这种单次小剂量预防性给药方式具有操作简便、成本低廉的优势,适合在临床推广。

综上所述,对接受无痛胃肠镜检查的老年患者,麻醉前预注小剂量麻黄碱或甲氧明能够一定程度上维持血流动力学稳定,避免麻醉诱导后的低血压。本研究的不足之处在于胃肠镜检查多为门诊患者,因此研究中的血压是无创测量,无法实时反映血压的变化。在后续的研究中,或许采用连续的有创血压监测能更好地反映血压的实时变化。且基线信息中的检查时间接近 0.05,很可能与本研究样本量较小所致,在胃镜、肠镜、胃肠镜的分组中并没有做到完全相等。按照惯性思维,血流动力学越稳定的患者应该苏醒时间越短,且检查时间越长,用药量越大,所需要的药物代谢时间越长,那么苏醒时间应该具有统计学意义,但是结果中的 p 值接近但是大于 0.05,我们考虑可能与总体检查时间较短、无明显出血相关。且为了临床安全,本研究只纳入了低风险人群,低风险人群机体代偿能力较多种合并症的患者的麻醉后循环失衡的发生率低,本试验研究结果能否适用于多合并症老年患者还需要进一步的大样本研究进行

验证。另外, 未评估不同麻醉药物组合的影响; 缺乏长期预后指标。且我们的结论来自于本研究结果, 纳入的病例数较少, 尚需要有大样本、多中心的研究来证实血管活性药物在门诊无痛诊疗中常规使用的必要性。

基金项目

重庆市永川区科委自然科学基金项目(Ycstc, 2020nb0243)。

参考文献

- [1] 张睿, 徐懋. 环泊酚在无痛胃肠镜检查中的应用进展[J]. 中国微创外科杂志, 2024, 24(11): 753-758.
- [2] Zhou, S., Zhu, Z., Dai, W., Qi, S., Tian, W., Zhang, Y., *et al.* (2021) National Survey on Sedation for Gastrointestinal Endoscopy in 2758 Chinese Hospitals. *British Journal of Anaesthesia*, **127**, 56-64. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2021.01.028>
- [3] 任彩云, 刘春玲, 王莹. 无痛胃肠镜检查在冠心病患者中应用的安全性和效果分析[J]. 内蒙古医科大学学报, 2023, 45(5): 475-478, 483.
- [4] 范凤尾, 郑小艳, 陈军. 无痛胃肠镜麻醉用药及其相关不良事件的研究现状与思考[J]. 现代医学与健康研究(电子版), 2024, 8(7): 128-131.
- [5] Saunders, H., Khadka, S., Shrestha, R., Baig, H.Z. and Helgeson, S.A. (2024) A Systematic Review and Meta-Analysis of Prophylactic Vasopressors for the Prevention of Peri-Intubation Hypotension. *Diseases*, **13**, Article 5. <https://doi.org/10.3390/diseases13010005>
- [6] 镇痛围术期应用专家组中华医学会麻醉学分会. α_1 肾上腺素能受体激动剂围术期应用专家共识(2017版)[J]. 临床麻醉学杂志, 2017, 33(2): 186-192.
- [7] 王玉, 冷玉芳, 李东斌, 等. 环泊酚与丙泊酚复合小剂量阿芬太尼在胃肠镜检查中的应用[J]. 陆军军医大学学报, 2024, 46(23): 2642-2648.
- [8] Liu, Y., Qian, Y., Zhang, L., Guo, S., Fan, L., Zhang, M., *et al.* (2024) Comparative Efficacy and Safety of Ciprofol, Propofol, and Propofol and Etomidate Mixture, and Ciprofol and Etomidate Mixture in Patients Undergoing Painless Gastroscopy: A Randomized, Double-Blind Controlled Clinical Trial. *Medicine*, **103**, e39585. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000039585>
- [9] 霍慧亭, 张娣, 霍丹丹, 等. 老年患者胃镜检查中丙泊酚、瑞马唑仑联合氟马西尼对检查安全性及效益的影响[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(24): 5936-5938.
- [10] 商泽凯, 刘昕, 高巨. 无痛胃肠镜检查患者镇静相关不良事件研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2021, 42(12): 1330-1334.
- [11] McEvoy, M.D., Gupta, R., Koepke, E.J., Feldheiser, A., Michard, F., Levett, D., *et al.* (2019) Perioperative Quality Initiative Consensus Statement on Postoperative Blood Pressure, Risk and Outcomes for Elective Surgery. *British Journal of Anaesthesia*, **122**, 575-586. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.01.019>
- [12] 代景伟, 林梁, 冯宇峰, 等. 高龄髋关节置换术患者术中低血压与术后早期认知障碍的分析[J]. 中国继续医学教育, 2018, 10(14): 78-80.
- [13] 吴凇婕. 静脉预注小剂量甲氧明预防老年患者全身麻醉诱导期低血压的效果评价[J]. 健康之友, 2021(4): 115.
- [14] 王旭莉, 郭志华, 赵伟. 预注适量甲氧明或麻黄碱对全麻诱导期低血压的防治[J]. 中国医学创新, 2014, 11(6): 109-110.
- [15] Thiele, R.H., Nemergut, E.C. and Lynch, C. (2011) The Clinical Implications of Isolated Alpha1 Adrenergic Stimulation. *Anesthesia & Analgesia*, **113**, 297-304. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e3182120ca5>
- [16] 沈晓阳, 嵇富海. 甲氧明与去氧肾上腺素预注对腰硬联合麻醉下剖宫产产妇血压及胎儿内环境的影响比较[J]. 医学理论与实践, 2021, 34(7): 1097-1099.
- [17] 胡敬利, 胡静, 焦宏梅, 等. 甲氧明持续泵注预防开胸手术中低血压的效果观察[J]. 广东医学, 2018, 39(9): 1311-1314.