· 临床研究 ·

不同剂量瑞芬太尼复合丙泊酚在老年纤维支气管镜介入术中的应用

聂兰懿,张莹,侯清武*
(应急总医院麻醉科,北京 100028)

【摘 要】 **目的** 研究不同剂量瑞芬太尼复合丙泊酚在老年纤维支气管镜介入术中的应用。**方法** 将 2022 年 6 月至 2024 年 3 月应急总医院收治的 150 例拟择期行全身麻醉下纤维支气管镜检查的老年患者作为研究对象,其均采用瑞芬太尼复合丙泊酚靶控输注喉罩全身麻醉,采用随机数字表法将其分为 A、B、C 三组,每组患者 50 例。分别将三组的瑞芬太尼血浆靶浓度设置为 4、6、8 ng/ml,麻醉诱导开始时同时输注丙泊酚及瑞芬太尼。统计三组入室后(T0)、麻醉诱导后(T1)、纤支镜入声门即刻(T2)、纤支镜抵达隆突时(T3)以及出手术室时(T4)心率(HR)、平均动脉压(MAP)、动脉血氧饱和度(SpO_2),并分别在患者入室后、操作开始 10 min 以及术毕时采集患者外周静脉血,检测血清肾上腺素(E)以及去甲肾上腺素(NE)水平。统计三组术中追加利多卡因次数、阿托品使用情况以及丙泊酚用量,评估患者苏醒质量、苏醒后舒适度[舒适度评分(BCS 评分)],以及三组麻醉相关不良反应。采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。根据数据类型,组间比较分别采用方差分析、t 检验及 χ^2 检验。**结果** 三组 T1~T4 的 HR、MAP 水平均较同组 T0 下降,C 组 T2~T4 的 HR 及 MAP 水平均低于 A、B 组同时间段水平(均 $P<0.05$);各组操作开始 10 min 以及操作完毕时血清 E 及 NE 水平均较同组入室后基线水平上升,且 B、C 组开始操作 10 min 以及操作完毕时 E 及 NE 水平均低于 A 组同时间点水平(均 $P<0.05$);A 组术中追加利多卡因者占比以及平均丙泊酚用量均高于 B、C 两组,C 组给予阿托品病例占比高于 A、B 两组(均 $P<0.05$);B、C 两组苏醒时间、听指令睁眼时间以及滞留苏醒室时间均短于 A 组,三组苏醒后 1h 及 3h 时 BCS 评分均较同组苏醒后 10 min 上升,且 B、C 组苏醒后各时间点 BCS 评分均高于 A 组(均 $P<0.05$);A 组中有 6 例患者检查过程中体动≥2 次,高于 B、C 两组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。**结论** 中等剂量瑞芬太尼复合丙泊酚作为老年患者的纤维支气管镜检查麻醉方案,能保障患者血流动力学稳定,降低机体应激反应,且患者术后苏醒快速,苏醒后舒适度高。

【关键词】 老年人;纤维支气管镜检查;丙泊酚;瑞芬太尼;靶控输注
【中图分类号】 R614.2;R592 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.07.110

Application of different doses of remifentanil combined with propofol during fiberoptic bronchoscopy intervention in the elderly

Nie Lanyi, Zhang Ying, Hou Qingwu*
(Department of Anesthesiology, Emergency General Hospital, Beijing 100028, China)

【Abstract】 **Objective** To investiage the application of different doses of remifentanil combined with propofol during fiberoptic bronchoscopy (FB) intervention in the elderly. **Methods** A total of 150 elderly patients scheduled to receive elective FB under general anesthesia at Emergency General Hospital were selected from June 2022 to March 2024 as the subjects. All patients were given target-controlled infusion of remifentanil combined with propofol with laryngeal mask for general anesthesia and were divided into group A, B and C by random number table method, with 50 patients in each group. The plasma target concentrations of remifentanil in the three groups were 4, 6, and 8 ng/ml, respectively. At the beginning of anesthesia induction, propofol and remifentanil were infused simultaneously. Heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP) and arterial oxygen saturation (SpO_2) in the three groups were recorded after entering the operating room (T0), after anesthesia induction (T1), immediately after fiberoptic bronchoscope entry into the glottis (T2), at the time fiberoptic bronchoscope reached the carina (T3), and at the time of leaving the operating room (T4). Peripheral venous blood was collected from the patients at T0, 10 min after the procedure initiation, and at the end of the procedure, to measure serum epinephrine (E) and norepinephrine (NE) levels. Intraoperative lidocaine supplementation, atropine usage, dosage of propofol, recovery quality, post-operative comfort [Bruggrmann comfort scale (BCS) score], and anesthesia-related adverse events were evaluated. SPSS 26.0 was used for statistical analysis. Data comparison between two groups was performed using analysis of variance, t test or χ^2 test depending on data type. **Results** HR and MAP decreased at T1-T4 compared to T0 in all groups, and HR and MAP at T2-T4 in

收稿日期: 2024-07-12; **接受日期**: 2024-09-23
基金项目: 北京市医院管理中心重点医学专业发展计划建设(ZYLX202236)
通信作者: 侯清武, E-mail: Happy9500@aliyun.com

group C were lower than those in group A and group B ($P<0.05$). Serum E and NE levels decreased 10 min after the procedure initiation and at the end of the procedure in all groups compared to those at T0, with group B and C showing lower levels than group A. The proportion of patients requiring intraoperative lidocaine supplementation and average dosage of propofol in group A were higher than those in group B and group C, and the proportion of patients receiving atropine in group C was higher than that in group A and group B ($P<0.05$ for all). Recovery time, eye opening time, and recovery room stay in group B and C were shorter than those in group A. The BCS score in all groups at 1 h and 3 h after recovery were higher than those at 10 min after recovery, and the BCS score in group B and C at each time point after recovery were higher than those in group A ($P<0.05$ for all). Six patients in group A moved more than twice during the examination, higher than in group B and group C, and the differences were statistically significant ($P<0.05$ for all). **Conclusion** Moderate-dose remifentanil combined with propofol as an anesthesia regimen for fiberoptic bronchoscopy in elderly patients can ensure the hemodynamic stability, reduced stress response, fast postoperative recovery, and enhanced comfort after recovery.

【Key words】 aged; fiberoptic bronchoscopy; propofol; remifentanil; target controlled infusion

This work was supported by the Key Medical Specialty Development Plan of Beijing Hospital Administration (ZYLX202236).

Corresponding author: Hou Qingwu, E-mail: Happy9500@aliyun.com

纤维支气管镜(简称纤支镜)是当前呼吸系统疾病检查与治疗的重要手段,既往纤支镜检查通常采用咽部表面局部麻醉,但纤支镜检查刺激大,不同个体的检查耐受力差别大,咽部表面局部麻醉往往不能满足临床需求[1]。老年人普遍存在多病共存、机体免疫力下降、检查或治疗耐受力差等特点,而在麻醉不理想的状况下,纤支镜检查对气道所产生的持续刺激易引起血压升高、心率加快、甚至心律失常等强烈应激反应,加剧患者心肺负担,增加心脑血管系统不良影响[2]。故良好的麻醉方案是保障老年人群纤支镜检查安全性的关键。寻找一种有效、安全的麻醉方案,保障适宜的麻醉深度,尽可能降低纤支镜插入对咽喉及气管带来的不良反应,在提高纤支镜检查安全性中具有重要意义。在喉罩纤支镜介入术众多的全身麻醉方案中,瑞芬太尼复合丙泊酚具有起效快、麻醉平稳及苏醒快等特点,符合门诊手术麻醉要求[3]。但瑞芬太尼的最佳使用剂量并无明确规定,当前,临床门诊全身麻醉手术一般将瑞芬太尼浓度设置在4~8 ng/ml,为进一步探讨瑞芬太尼最佳使用剂量,本研究分别对低、中、高剂量的瑞芬太尼在老年纤支镜检查中的应用价值进行报道,开展研究如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

将2022年6月至2024年3月应急总医院收治的150例拟择期行全身麻醉下纤支镜检查的老年患者作为研究对象,采用随机数字表法将其分为A、B、C三组,每组患者50例。分别将三组的瑞芬太尼血浆靶浓度设置为4,6,8 ng/ml。本研究经医院伦理委员会批准(伦理批号:20220049),参与者均知情且同意。

纳入标准:患者年龄≥60岁;美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级Ⅱ~Ⅲ级;择期行纤支镜检查。

排除标准:长期服用镇静剂或镇痛药物;合并老年痴呆;合并严重心肺疾病;合并心律失常;参与研究前3个月内有哮喘急性发作。

样本量计算:该项研究的主要目的是测量术中麻醉剂消耗量。在本研究的初步数据中,A、B、C组的丙泊酚用量分别为:(316.43±70.31),(283.77±70.79),(280.43±66.79) mg。根据该数据,使用G * Power 3.1.9.2软件将本次研究所需的最小样本量确定为160,显着性为0.05,功效为0.80。由于某些患者被排除在外,本研究招募患者150例。

1.2 方法

患者术前禁食8 h,禁饮2 h,入室后为其建立外周静脉,面罩吸氧,监测患者无创血压、脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO_2)、心电图(electrocardiography, ECG),连接单通道的Narcotrend麻醉深度监测仪及靶控输注泵。麻醉药物包括:丙泊酚(广东嘉博制药有限公司,国药准字H20205049)与瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20030198)。Minto药代动力学参数给予瑞芬太尼效应室靶浓度4、6或8 ng/ml靶控输注,采用Schnider药代动力学参数给予丙泊酚效应室靶浓度4.0~12 μg/ml靶控输注,根据脑电双频指数(bispeetral index, BIS)进一步控制靶控输注浓度,当患者BIS持续>60时加大丙泊酚用量,待Narcotrend达到D1期时,插入单管喉罩连接T型管,连接麻醉剂进行机械通气,呼吸机采用压力控制模式,调节气道压维持潮气量为6~8 ml/kg。待瑞芬太尼达到目标靶浓度后,开始进行纤支镜操作,术中调节丙泊酚用量,使维持BIS值在40~60,手术结束前5 min停止麻醉药输注,待患者清醒后,拔除喉罩,送入恢复室。麻醉中处理:(1)患者术中平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)低于基础血压的20%时,使用去氧

肾上腺素 0.5~1.0 ml 进行调整;(2)若术中平均血压下降>基础血压 30%时或心率(heart rate, HR)<50 次/min,则注射麻黄素 5 mg/次(总注射次数≤3 次),以提升 HR;(3)若患者术中体动反应出现 4 级(体动分级:分为 1~4 级,其中 1 级为不动,2 级为微动,3 级为动但不影响检查,4 级为动且影响正常操作检测),或纤支镜检查评分<2 分(支气管镜检查情况分为声带运动、咳嗽、肢体运动、术中中断操作、操作困难等 5 个项目,各项目得分 2、1、0 分),或血压、心率较基础值升高>20%,从纤支镜测孔喷入 3~5 ml 2%利多卡因(可重复给药),同时静脉单次追加丙泊酚 0.5 mg/kg;(4)若患者 SpO_2<90%,则给予大吸氧流量处理,若未能缓解,立即停药,停止纤支镜操作,喉罩接呼吸机辅助呼吸。值得注意的是,年龄≥65 岁患者给药方式及流程同<65 岁患者,但药物首次剂量及追加剂量均为<65 岁患者的 75%。

1.3 观察指标

(1)统计三组患者一般人口学资料以及检查时间。(2)记录患者入室后(T0)、麻醉诱导后(T1)、纤支镜入声门即刻(T2)、纤支镜抵达隆突时(T3)以及出手术室时(T4)的 HR、MAP、SpO_2。(3)分别在患者入室后、操作开始 10 min 以及术毕时采集患者外周静脉血 2 ml,12 000 转/min 离心 5 min,分离上层血清,采用南京凯基生物科技有限公司生产的 ELISA 试剂盒检测血清肾上腺素(epinephrine, E)以及去甲肾上腺素(norepinephrine, NE)水平,检测由实验室工作人员按照试剂盒说明书进行。(4)记录患者术中追加利多卡因次数、给予阿托品例数以及平均丙泊酚用量。(5)记录患者麻醉苏醒质量。(6)统计患者苏醒后舒适度。分别在患者苏醒后 10 min、1 h 及 3 h,采用舒适度评分[Bruggrmann comfort scale (BCS) score][4]评估患者舒适度,范围 0~4 分,0 分表示持续疼痛,1 分表示平卧安静时无痛,2 分为深呼吸或咳嗽时轻微疼痛,3 分为深呼吸时无痛,4 分为咳嗽时无痛,得分越高舒适性越强。(7)统计麻醉相关不良反应。其中苏醒质量、苏醒后舒适度、麻醉不良反应等指标均由同一位麻醉护士在不知晓麻醉方案的情况下进行评估。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,多组间比较使用单因素方差分析,组内多时间点比较采用重复测量方差分析,检验有意义者,两两比较采用 LSD-t 检验;计数资料用例数(百分率)表示,采用 χ^2 检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 三组患者一般人口学资料及检查时间

三组患者年龄、性别、体质量指数(body mass index, BMI)、学历、ASA 分级、检查时间、高血压、糖尿病及冠心病比较,差异均无统计学意义(P>0.05;表 1)。

2.2 三组患者术中血流动力学指标

三组 T1~T4 的 HR、MAP 水平均较同组 T0 下降,C 组 T2、T3、T4 的 HR 及 MAP 水平均低于 A、B 组同时间段水平,差异均有统计学意义(P<0.05);而各组组内及组间不同时间点 SpO_2 水平比较,差异均无统计学意义(P>0.05;表 2)。

2.3 三组患者术中机体应激反应指标水平

各组操作开始 10 min 以及操作完毕时血清 E 及 NE 水平均较同组入室后基线水平上升,且 B、C 组开始操作 10 min 以及操作完毕时 E 及 NE 水平均低于 A 组同时间点水平,差异均有统计学意义(P<0.05;表 3)。

2.4 三组患者术中麻醉用药情况

A 组术中追加利多卡因次数者占比以及平均丙泊酚用量均高于 B、C 两组,C 组给予阿托品病例占比高于 A、B 两组,差异均有统计学意义(P<0.05;表 4)。

表 1 三组患者一般人口学资料及检查时间比较

Table 1 Comparison of general demographic data and examination time among three groups (n=50)

Group	Age (years, $\bar{x}\pm s$)	Male/female (n)	BMI (kg/m^2, $\bar{x}\pm s$)	Education level [n(%)]			ASA [n(%)]		Examination time (min, $\bar{x}\pm s$)	Hypertension [n(%)]	Diabetes mellitus [n(%)]	Coronary heart disease [n(%)]
				Junior high school or below	Senior high school	Junior college or above	Grade Ⅱ	Grade Ⅲ				
A	67.15±4.15	29/21	23.09±3.15	16(32.00)	20(40.00)	14(28.00)	26(52.00)	24(48.00)	24.49±3.49	7(14.00)	8(16.00)	4(8.00)
B	66.29±3.89	30/20	23.33±2.79	19(38.00)	19(38.00)	12(24.00)	29(58.00)	21(42.00)	25.38±4.61	9(18.00)	7(14.00)	3(6.00)
C	67.43±3.75	27/23	22.86±2.77	20(40.00)	18(36.00)	12(24.00)	27(54.00)	23(46.00)	26.01±4.07	8(16.00)	7(14.00)	4(8.00)
F/χ^2	1.141	0.382	0.326		0.789			0.377	1.750	0.298	0.107	0.196
P value	0.322	0.826	0.722		0.940			0.828	0.177	0.862	0.948	0.907

ASA: American Society of Anesthesiologists; BMI: body mass index.

表2 三组患者术中血流动力学指标比较

Table 2 Comparison of intraoperative hemodynamic indices among three groups ($n=50$, $\bar{x}\pm s$)

Group	HR(times/min)						
	T0	T1	T2	T3	T4	F	P value
A	78.98±6.63	70.46±8.43*	68.49±7.91*	67.49±6.63*	76.67±6.89*	26.483	<0.001
B	79.16±7.05	71.79±8.05*	67.37±6.84*	68.03±7.07*	77.07±6.64*	29.723	<0.001
C	78.84±7.17	68.46±7.79*	61.15±6.37*#△	62.03±5.49*#△	74.15±6.83*#△	63.687	<0.001
Group	MAP(mmHg)						
	T0	T1	T2	T3	T4	F	P value
A	94.15±7.89	78.46±8.03*	74.69±8.43*	75.07±8.11*	84.26±8.47*	49.292	<0.001
B	92.79±7.96	75.49±7.79*	73.86±8.19*	74.41±7.68*	83.33±7.82*	53.002	<0.001
C	93.49±7.65	76.64±7.86*	63.79±8.11*#△	64.19±7.73*#△	80.43±7.43*#△	94.614	<0.001
Group	SpO_2(%)						
	T0	T1	T2	T3	T4	F	P value
A	98.46±12.05	97.66±11.36	97.15±11.76	98.43±11.79	98.42±12.05	0.126	0.973
B	97.89±11.84	97.96±12.07	98.02±11.83	97.49±11.09	97.13±11.85	0.052	0.995
C	97.53±10.45	97.48±11.31	98.13±11.77	98.87±12.37	98.11±11.93	0.119	0.976

HR: heart rate; MAP: mean arterial pressure; SpO_2: pulse oxygen saturation. 1 mmHg=0.133 kPa. Compared with the same group at T0, *$P<0.05$; compared with group A at the same time point, #$P<0.05$; compared with group B at the same time point, △$P<0.05$.

表3 三组患者术中机体应激反应指标水平比较

Table 3 Comparison of levels of body′s stress response indicators among three groups during examination

($n=50$, ng/ml, $\bar{x}\pm s$)

Group	E					NE				
	After entering the operating room	At 10 min after the beginning of operation and	At the end of operation	F	P value	After entering the operating room	At 10 min after the beginning of operation and	At the end of operation	F	P value
A	45.79±7.49	71.46±13.47*	71.79±12.79*	83.207	<0.001	60.31±9.79	90.36±15.79*	92.94±16.32*	80.717	<0.001
B	46.06±8.04	56.39±10.49*#	57.23±10.04*#	21.071	<0.001	61.17±10.37	70.43±12.16*#	70.91±10.98*#	12.025	<0.001
C	45.84±8.17	57.05±11.33*#	56.84±11.08*#	19.402	<0.001	60.49±11.02	69.43±13.07*#	71.11±11.77*#	11.347	<0.001

E: epinephrine; NE: norepinephrine. Compared with the same group after entering the operating room, *$P<0.05$; compared with group A at the same time point, #$P<0.05$.

表4 三组患者术中麻醉用药情况比较

Table 4 Comparison of intraoperative anesthetic use among three groups ($n=50$)

Group	Additional lidocaine frequency [n(%)]			Number of cases with atropine [n(%)]	Average dosage of propofol (mg, $\bar{x}\pm s$)
	No	Once	Twice		
A	40(80.00)	4(8.00)	6(12.00)	2(4.00)	310.77±68.45
B	47(94.00)*	3(6.00)*	0(0.00)*	1(2.00)	280.49±50.49*
C	48(96.00)*	2(4.00)*	0(0.00)*	7(14.00)*#	278.48±52.37*
χ^2/F		13.511		6.463	4.920
P value		<0.001		0.036	0.009

Compared with group A, *$P<0.05$, compared with group B, #$P<0.05$.

2.5 三组患者苏醒质量及苏醒后舒适度情况

B、C两组苏醒时间、听指令睁眼时间以及滞留苏醒室时间均短于A组,三组苏醒后1 h及3 h时BCS评分均较同组苏醒后10 min上升,且B、C组苏醒后各时间点BCS评分均高于A组,差异均有统计学意义($P<0.05$;表5)。

表 5 三组患者苏醒质量及苏醒后舒适度比较

Table 5 Comparison of recovery quality and comfort degree after recovery among three groups of patients ($n=50$, $\bar{x}\pm s$)

Group	Recovery quality (min)			BCS score after recovery (points)			F	P value
	Recovery time	Eye opening time	Recovery room stay	10 min after recovery	1 h after recovery	3 h after recovery		
A	6.45±1.65	8.46±1.98	17.15±2.49	2.46±0.58	3.46±0.67*	3.53±0.71*	59.113	<0.001
B	4.79±1.78$^{\#}$	6.42±2.01$^{\#}$	15.13±2.39$^{\#}$	2.91±0.63$^{\#}$	3.87±0.71$^{*\#}$	4.12±0.65$^{*\#}$	46.245	<0.001
C	4.94±1.69$^{\#}$	6.65±2.24$^{\#}$	15.07±2.57$^{\#}$	2.87±0.66$^{\#}$	3.91±0.63$^{*\#}$	4.08±0.69$^{*\#}$	49.186	<0.001
F	14.457	14.429	11.355	7.960	6.893	2.452		
P value	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	0.090		

BCS: Bruggrmann comfort scale. Compared with the same group at 10 min after recovery, $^{*}P<0.05$; compared with group A, $^{\#}P<0.05$.

2.6 三组患者麻醉相关不良反应情况

A 组中有 6 例患者检查过程中体动≥2 次,高于 B、C 两组,差异均有统计学意义($P<0.05$);A 组有 1 例患者检查过程中出现呛咳,C 组中有 1 例出现僵直,但与其余两组比较,差异无统计学意义($P>0.05$;表 6)。

表 6 三组患者麻醉相关不良反应比较

Table 6 Comparison of anesthesia-related adverse reactions among three groups [$n=50$, $n(\%)$]

Group	Intraoperative body movements ≥twice	Bucking	Rigidity
A	6(12.00)	1(2.00)	0(0.00)
B	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
C	0(0.00)	0(0.00)	1(2.00)
χ^2	12.500	2.013	2.013
P value	0.002	0.365	0.365

3 讨 论

老年人机体各项机能下降,机体耐受力降低,良好的麻醉方案是保障老年人群纤支镜检查安全性的关键[5,6]。丙泊酚及瑞芬太尼均是短效麻醉药,其中丙泊酚具有起效快,时间短的特点,是门诊手术的理想麻醉药物;瑞芬太尼是一种新型 μ 阿片类药物,其易被血液与组织中的非特异性酯酶水解,与芬太尼相比,其起效及恢复更快[7-9]。两种药物在药效学方面具有协同作用,两者复合使用的麻醉时间易于控制,停药后患者自主呼吸恢复快速,常被应用于门诊手术[10,11]。

为保障麻醉的平稳性,本研究选择血浆浓度靶控输注,结果发现,不同剂量的瑞芬太尼复合丙泊酚均能保障老年纤支镜检查的顺利进行,且患者术后苏醒时间均较快。但在检查中,A 组患者体动发生率明显高于其余两组,利多卡因追加次数及丙泊酚用量均高于其余两组。提示低剂量的瑞芬太尼虽也能满足手术需求,但麻醉相对较浅,不能完全抑制纤支镜检查操作所引起的疼痛刺激,检查中需追加利多卡因,增加丙泊酚用量。同时,由于丙泊酚用量的增加,A 组患者苏醒时间、听指令睁眼时间以及留置苏醒室时间均较 B、C 两组长,苏醒后各时间点 BCS 评分也均低于 B、C 两组,提示中高剂量瑞芬太尼复合丙泊酚患者苏醒后舒适度更高。我们分析,尽管增加了瑞芬太尼用量,但瑞芬太尼分子结构中含有酯键,可快速被机体代谢,停药后自主呼吸恢复快,故舒适度高[12]。

此外,对患者检查中血流动力学进行分析发现,三组进行麻醉诱导后,T1~T4 的 HR 及 MAP 水平均低于同组基线时水平。但 C 组患者 T2~T4 的 HR 及 MAP 水平均低于 A、B 组同时间段水平。提示高剂量的瑞芬太尼复合丙泊酚会在一定程度上增加心动过缓及低血压风险,进而增加麻醉风险。本研究中,C 组患者给予阿托品病例数最多,提示其检查过程中出现 HR<50 次/min 的病例更多。而由于本研究采用喉罩全身麻醉,可保障患者通气需求,并防止上呼吸道梗阻所引起的不良后果[13],故各组检查中血氧饱和度均良好。

术中检查或治疗操作及麻醉均将引起机体强烈的应激反应,主要表现为交感神经兴奋剂垂体-肾上腺皮质分泌增多、HR 加快、血压上升等[14,15]。本研究发现,三组患者检查操作 10 min 后及操作完毕时外周血 E 及 NE 水平均较其基线水平明显升高,而 A 组患者检查操作 10 min 及操作完毕时外周血 E 及 NE 水平均明显高于 B、C 组同时间段水平,提示小剂量瑞芬太尼复合丙泊酚在减轻应激反应强度中的效果低于中高剂量。

综上,中等剂量瑞芬太尼复合丙泊酚作为纤支镜检查麻醉方案,能保障老年患者术中血流动力学稳定性,降低机体应激反应强度,术后苏醒快速,苏醒后舒适度高。

【参考文献】

[1] Zhang L, Yang J, Wang J, *et al*. Interventional treatment of giant tracheal lymphoma under rigid bronchoscopy: a case report and literature review[J]. Medicine (Baltimore), 2024, 103(2): e36736. DOI: 10.1097/MD.0000000000036736.

[2] Zhang C, Li W, Li Y, *et al*. Treatment of mixed and refractory post-tuberculosis tracheobronchial stenosis with L-shaped silicone stents: case series and a literature review[J]. Ther Adv Respir Dis, 2024, 18: 17534666241254901. DOI: 10.1177/17534666241254901.

[3] Matsumoto Y, Masuda T, Takahashi T, *et al*. Pulmonary alveolar proteinosis with severe respiratory failure improved by segmental lung lavage with fiberoptic bronchoscopy under general anesthesia[J]. Intern Med, 2022, 61(3): 389-393. DOI: 10.2169/internalmedicine.7432-21.

[4] Li Z, Zhang HR, Chen WD, *et al*. Comparison of efficacy and safety of flexible ureteroscopy and mini-percutaneous nephrolithotomy for 2-3 cm renal calculi in women: a single-center study[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2023, 27(22): 11115-11121. DOI: 10.26355/eurrev_202311_34481.

[5] 沈博文, 韩宝佳, 李雨衡, 等. 瑞马唑仑在衰弱老年患者麻醉诱导致意识消失的半数有效量[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2024, 23(8): 580-584. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2024.08.127.

[6] 杨艺慧, 刘海瑞, 胡珊, 等. 麻醉策略对老年病人围术期神经认知障碍影响的研究进展[J]. 实用老年医学, 2024, 38(5): 442-446. DOI: 10.3969/j.issn.1003-9198.2024.05.003.

[7] Kotani Y, Pruna A, Turi S, *et al*. Propofol and survival: an updated meta-analysis of randomized clinical trials[J]. Crit Care, 2023, 27(1): 139. DOI: 10.1186/s13054-023-04431-8.

[8] Grillot N, Lebuffe G, Huet O, *et al*. Effect of remifentanil *vs* neuromuscular blockers during rapid sequence intubation on successful intubation without major complications among patients at risk of aspiration: a randomized clinical trial[J]. JAMA, 2023, 329(1): 28-38. DOI: 10.1001/jama.2022.23550.

[9] 李选发, 李瑞程, 张伊川. 羟考酮联合瑞芬太尼在老年腹腔镜结直肠癌根治术后镇痛中的应用[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2024, 23(9): 671-674. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2024.09.148.

[10] Joy PJ, Blanshard HJ. Propofol-remifentanil patient-controlled sedation for endoscopic procedures: a prospective service audit[J]. Can J Anaesth, 2023, 70(11): 1735-1743. DOI: 10.1007/s12630-023-02593-1.

[11] Hernando Vela B, Jarén Cubillo P, Bueno Fernández C, *et al*. Sedation with propofol/remifentanil *versus* dexmedetomidine/remifentanil for patients undergoing transcatheter aortic valve implant: a retrospective study between 2012 and 2019[J]. Rev Esp Anestesiol Reanim, 2024, 71(2): 68-75. DOI: 10.1016/j.redare.2023.12.003.

[12] Vitin AA, Egan TD. Remifentanil-induced hyperalgesia: the current state of affairs[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2024, 37(4): 371-378. DOI: 10.1097/ACO.0000000000001400.

[13] 李晓婷, 汤裕泉, 王胜斌. 超声引导下腰方肌阻滞复合喉罩全麻在老年腹腔镜胆囊切除术中的应用[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(17): 4163-4166. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2023.17.020.

[14] Tharp WG, Breidenstein MW, Friend AF, *et al*. The neuroendocrine stress response compensates for suppression of insulin secretion by volatile anesthetic agents: an observational study[J]. Physiol Rep, 2023, 11(4): e15603. DOI: 10.14814/phy2.15603.

[15] Wang L, Liu Y, Zhang X, *et al*. Endoplasmic reticulum stress and the unfolded protein response in cerebral ischemia/reperfusion injury[J]. Front Cell Neurosci, 2022, 16: 864426. DOI: 10.3389/fncel.2022.864426.

(编辑: 温玲玲)