doi:10.11659/jjssx.09E023031

·临床研究·

不同剂量甲氧明联合限制性输液对老年胸腔镜肺叶切除术的影响

李吉梅[1,2],向 梅[3],易强林[4],莫怀忠[1] (1.贵州医科大学麻醉学院,贵州 贵阳 550004;2.贵州省人民医院麻醉科,贵州 贵阳 550000;3.贵州医科大学附属医院麻醉科,贵州 贵阳550004;4.贵州医科大学附属肿瘤医院麻醉科,贵州 贵阳 550004)

[摘 要] **目的** 分析不同剂量甲氧明联合限制性输液对老年胸腔镜肺叶切除术的影响。**方法** 纳入拟行胸腔镜肺叶切除术的老年患者120例,按随机数字表法分为对照组(C组)、2 μg·kg^{-1}·min^{-1}甲氧明组(M_1组)、3 μ·kg^{-1}·min^{-1}甲氧明组(M_2组)和4 μg·kg^{-1}·min^{-1}甲氧明组(M_3组)。对比患者麻醉前(T0)、麻醉诱导后(T1)、单肺通气前(T2)、单肺通气5 min(T3)、肺叶切除后即刻(T4)、单肺通气结束后(T5)、平卧位后(T6)的平均动脉压(MAP)、心率、中心静脉压(CVP)及脉压变异率(PPV)。比较各组患者T0和T6时的乳酸值与氧合指数。记录各组患者术中晶体量、胶体量、尿量、失血量。统计术中高血压、低血压、心动过速、心动过缓、肺水肿、低氧血症,以及术后7 d内肺部感染、肺不张和急性肾损伤等并发症发生率。**结果** 与C组比较,在T1时,M_2、M_3组患者MAP和CVP明显升高($P<0.05$),M_1、M_2组患者PPV明显降低($P<0.05$),M_3组患者心率明显降低($P<0.05$)。T0时C组与其他3组患者的氧合指数和乳酸值无显著差异($P>0.05$),T6时M_2组患者氧合指数明显高于C组和M_3组($P<0.05$),T6时M_3组患者乳酸值明显高于M_2组($P<0.05$)。与C组比较,另3组患者胶体量和晶体量明显减少($P<0.05$)。与C组相比,M_3组患者术中高血压和心动过缓发生率明显升高($P<0.05$),M_2、M_3组患者术中低血压发生率明显降低($P<0.05$)。4组术后并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 3 μg·kg^{-1}·min^{-1}甲氧明联合限制性输液应用于老年胸腔镜肺叶切除术中可维持血流动力学稳定,保证良好的组织灌注,是一种可以安全应用于老年患者的循环管理方案。

[关键词] 甲氧明;限制性输液;胸腔镜肺叶切除术;老年;血流动力学

[中图分类号] R614 [文献标志码] A [收稿日期] 2023-09-07

Effects of different doses of methoxamine combined with restricted fluid infusion in elderly patients undergoing thoracoscopic lobectomy

LI Ji-mei[1,2], XIANG Mei[3], YI Qiang-lin[4], MO Huai-zhong[1] (1. College of Anesthesiology, Guizhou Medical University, Guiyang Guizhou 550004, China; 2. Department of Anesthesiology, Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang Guizhou 550000, China; 3. Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang Guizhou 550004, China; 4. Department of Anesthesiology, Affiliated Oncology Hospital of Guizhou Medical University, Guiyang Guizhou 550004, China)

Abstract: Objective To analyze the effects of different doses of methoxamine combined with restricted fluid infusion in elderly patients undergoing thoracoscopic lobectomy. **Methods** A total of 120 elderly patients undergoing thoracoscopic lobectomy were included and divided into control group (group C), 2 μg·kg^{-1}·min^{-1} methoxamine group (M_1 group), 3 μg·kg^{-1}·min^{-1} methoxyamine group (M_2 group) and 4 μg·kg^{-1}·min^{-1} methoxamine group (M_3 group) according to random number table. The mean arterial pressure (MAP), heart

[基金项目] 贵州省卫生健康委员会基金(2021XMSB000332352)

[通信作者] 莫怀忠,E-mail:1982629307@qq.com

[14] 王 钠,张兆祥,马显杰,等.经乳晕下切口手术治疗中重度男性乳腺发育症[J].中国美容医学,2019,28(9):45-47.doi:10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.003255.

[15] 南林林,孙丽娜,王一宇,等.脂肪抽吸治疗Rohrich Ⅰa、Ⅱa级男性乳房肥大症疗效分析[J].中国医疗美容,2022,12(11):28-31.doi:10.19593/j.issn.2095-0721.2022.11.008.

[16] 王忠堂,黄小进,李健宁,等.两种微创术式治疗男性乳房发育症的比较研究[J].中国美容医学,2014,23(12):958-961.doi:10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.2014.12.008.

[17] 胡长贤.男性乳腺发育症患者采用环乳晕小切口术与常规手术切除治疗对其伤口愈合时间、乳房外观的影响[J].中国现代药物应用,2018,12(4):67-68.doi:10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2018.07.038.

[18] 岳书勇,董继红,张云双.经乳晕弧形切口和传统切口治疗男性乳房发育症效果比较分析[J].中国美容医学,2016,25(7):16-18.doi:10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.001233.

[19] 尚 晴,程 灯.环乳晕小切口术治疗男性乳腺发育症的临床研究[J].中国当代医药,2015,22(28):30-32.

[20] 刘佳兴,谷家梦,冷 盈,等.麦默通微创旋切系统治疗男性乳腺发育症的临床观察[J].局解手术学杂志,2018,27(12):903-905.doi:10.11659/jjssx.08E018107.

(编辑:杨 颖)

rate, central venous pressure (CVP) and pulse pressure variation (PPV) of patients before anesthesia (T0), after anesthesia induction (T1), before one-lung ventilation (T2), after one-lung ventilation for 5 minutes (T3), immediately after lobectomy (T4), after one-lung ventilation (T5) and after supine position (T6) were compared. The lactic acid value and oxygenation index of patients at T0 and T6 in each group were compared. The amount of crystal, colloid, urine and blood loss of patients in each group were recorded. The incidence of complications such as hypertension, hypotension, tachycardia, bradycardia, pulmonary edema and hypoxemia during operation, and pulmonary infection, atelectasis and acute kidney injury within 7 days after operation were counted. **Results** Compared with group C, MAP and CVP at T1 of patients in M_2 group and M_3 group significantly increased ($P<0.05$), PPV at T1 of patients in M_1 group and M_2 group significantly decreased ($P<0.05$), while heart rate of patients in M_3 group significantly decreased ($P<0.05$). There was no significant difference in oxygenation index or lactic acid value at T0 of patients between group C and other groups ($P>0.05$), oxygenation index at T6 of patients in M_2 group was significantly higher than those in group C and M_3 group ($P<0.05$), lactic acid value at T6 of patients in M_3 group was significantly higher than that in M_2 group ($P<0.05$). Compared with group C, the dosage of colloid and crystal in other three groups significantly decreased ($P<0.05$). Compared with group C, the incidence of hypertension and bradycardia in M_3 group significantly increased ($P<0.05$), while the incidence of hypotension in M_2 group and M_3 group significantly decreased ($P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of postoperative complications between the four groups ($P>0.05$). **Conclusion** The application of 3 $\mu g\cdot kg^{-1}\cdot min^{-1}$ methoxamine combined with restricted fluid infusion in thoracoscopic lobectomy for elderly patients can maintain hemodynamic stability and ensure good tissue perfusion, which is a safe circulation management strategy for elderly patients.

Keywords: methoxamine; restricted fluid infusion; thoracoscopic lobectomy; elderly; hemodynamics

胸腔镜肺叶切除术因具有创伤小、并发症少以及恢复快等特点而广泛应用于临床[1]。而良好的循环管理方案是确保手术顺利进行、促进患者康复的重要条件之一。加速康复外科推荐采用血管活性药物联合限制性输液优化胸腔镜肺叶切除术围术期循环管理[2]。甲氧明作为α_1肾上腺素受体激动剂,可在升高血压的同时反射性减慢心率,减少心肌耗氧,因而适用于老年患者。研究表明,持续输注甲氧明能维持全髋关节置换术老年患者的血流动力学稳定,并降低胃肠道肿瘤手术老年患者术后肾功能不全的发生率[3]。《α_1肾上腺素能受体激动剂围术期应用专家共识(2017版)》[4]提出老年患者围术期应用甲氧明的推荐剂量为单次推注1~2 mg,持续泵注1.5~4.0 $\mu g\cdot kg^{-1}\cdot min^{-1}$。本研究通过观察全身麻醉复合硬膜外麻醉下在术中泵注不同剂量甲氧明联合限制性输液对老年患者循环及组织灌注的影响,以探讨胸腔镜肺叶切除术中甲氧明的适宜剂量。

1 资料与方法

1.1 临床资料

纳入2020年9月至2022年9月于贵州医科大学附属肿瘤医院行老年胸腔镜肺叶切除术的患者120例,其中3例术中不能维持单肺通气时血氧饱和度>90%,2例不配合术后随访,予以排除,最终纳入115例患者。按照随机数字表法将患者分为对照组(C组)29例、2 $\mu g\cdot kg^{-1}\cdot min^{-1}$甲氧明组($M_1$组)30例、3 $\mu g\cdot kg^{-1}\cdot min^{-1}$甲氧明组($M_2$组)28例和4 $\mu g\cdot kg^{-1}\cdot min^{-1}$甲氧明组($M_3$组)28例。4组患者在年龄、BMI、性别、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、手术时间、麻醉时间和单肺通气时间方面差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。本研究通过贵州医科大学附属肿瘤医院伦理委员会审查(伦理批号:FZ2020-4-044),所有患者均签署麻醉知情同意书。

纳入标准:①年龄65~75岁;②ASA分级Ⅱ~Ⅲ级;③BMI 18~24 kg/m^2。排除标准:存在高血压Ⅲ级、严重心脏瓣膜疾病、房室传导阻滞、甲亢、严重肝肾功能障碍;存在椎管内麻醉禁忌。

1.2 麻醉方法

患者入室后常规监测血压、心率、心电图和脉搏血氧饱和度(pulse oxygen saturation, SpO_2),于$T_{7\sim8}$行硬膜外穿刺置管后注入2%利多卡因3 mL,观察5 min排除误入蛛网膜下腔的可能后,静脉注射舒芬太尼

表1 4组患者一般情况比较

组别	n	年龄(岁)	男/女(例)	BMI(kg/m^2)	ASA Ⅱ/Ⅲ级(例)	手术时间(min)	麻醉时间(min)	单肺通气时间(min)
C组	29	68.9±6.1	15/14	21.6±1.7	26/3	127.3±23.5	145.1±24.9	110.8±22.4
M_1组	30	69.3±5.6	17/13	22.0±2.1	27/3	129.1±25.4	149.3±24.0	107.1±24.2
M_2组	28	69.1±5.9	14/14	20.9±1.6	26/2	126.4±27.4	152.7±22.4	106.5±23.3
M_3组	28	70.3±6.3	14/14	21.6±1.7	26/2	124.8±26.3	151.3±26.1	102.3±23.5
F/χ^2		0.317	0.268	1.992	1.207	0.943	0.545	0.780
P		0.813	0.966	0.119	0.977	0.422	0.653	0.536

0.3 μg/kg、丙泊酚2 mg/kg和罗库溴铵0.6 mg/kg行麻醉诱导,意识消失后行双腔气管插管。术中吸入七氟烷使最低肺泡有效浓度维持在1.0,脑电双频指数维持在40~60,硬膜外每小时注入2%利多卡因5 mL,若镇痛效果不佳,可泵注瑞芬太尼0.1~0.2 μg·kg^{-1}·min^{-1};术中按需追加罗库溴铵0.15 mg/kg。

1.3 补液方法

麻醉诱导前输入羟乙基淀粉5 mL/kg。术中C组患者以传统液体疗法输注乳酸钠林格氏液;M_1、M_2和M_3组患者以4 mL·kg^{-1}·h^{-1}输注乳酸钠林格氏液,在麻醉诱导时,3组患者分别静脉注射甲氧明1 mg,并以2、3、4 μg·kg^{-1}·min^{-1}泵注。若术中出现心动过缓,静脉注射阿托品0.5 mg;若术中出现低血压,静脉注射麻黄碱6 mg。

1.4 观察指标

记录患者麻醉前(T0)、麻醉诱导后(T1)、单肺通气前(T2)、单肺通气5 min(T3)、肺叶切除后即刻(T4)、单肺通气结束后(T5)和平卧位后(T6)的平均动脉压(mean arterial pressure,MAP)、心率、中心静脉压(central venous pressure,CVP)及脉压变异率(pulse pressure variation,PPV)。记录T0和T6时的乳酸值和氧合指数。记录各组患者术中晶体量、胶体量、尿量、失血量。统计术中高血压(MAP增加到基线值的20%以上)、低血压(MAP降低到基线值的20%以上)、心动过速(心率>90次/分)、心动过缓(心率<60次/分)、肺水肿和低氧血症(SpO_2<90%),以及术后7 d内肺部感染(新异常呼吸音或新影像学改变,且符合下列至少一项:新出现的黄浓痰,痰培养得到致病菌;体温≥38.5 ℃;白细胞计数>12×10^9/L)、肺不张(胸片肺不透明,纵隔、肺门或半横隔膜向受累区转移,邻近非肺不张区代偿性过度扩张)和急性肾损伤(血肌酐值高于基础值的1.5倍)等并发症发生率。

1.5 统计分析

使用SPSS 23.0进行统计分析。计量资料使用*S-M*法进行正态分布检验,*Levene*法检验方差齐性。呈正态分布的资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组内不同时点数据比较采用重复测量方差分析,组间指标差异比较采用单因素方差分析,两两比较采用*Bonferroni*法;非正态分布的资料用中位数(四分位间距)[$M(Q_1,Q_3)$]表示,采用非参数检验*Kruskal-Wallis H*法进行总体比较,两两比较采用*Mann-Whitney U*法。计数资料以率(%)表示,组间比较采用χ^2或*Fisher*精确概率法。*P*<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 4组患者术中液体出入量比较

与C组比较,另3组患者术中胶体量和晶体量明显减少(*P*<0.05);术中4组患者失血量、尿量比较,差异无统计学意义(*P*>0.05),见表2。

表2 4组患者术中液体出入量比较(mL)

组别	*n*	晶体量	胶体量	失血量	尿量
C组	29	711.6±98.5	687.3±186.3	135.0±132.7	460.7±432.6
M_1组	30	624.4±42.3*	481.7±106.0*	125.5±124.4	450.3±442.6
M_2组	28	601.8±47.3*	491.1±91.5*	140.2±139.9	441.7±402.6
M_3组	28	593.9±45.6*	482.2±88.5*	133.0±131.0	480.4±452.9
P		0.000	0.000	0.723	0.431

*:与C组比较,*P*<0.05

2.2 4组患者术中及术后并发症比较

M_3组患者的高血压和心动过缓发生率较另3组高(*P*<0.05),M_2、M_3组低血压发生率低于C组(*P*<0.05);各组患者心动过速、低氧血症、肺水肿、肺部感染、肺不张及急性肾损伤发生率比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05),见表3。

表3 4组患者术中及术后并发症发生率比较[例(%)]

组别	*n*	高血压	低血压	心动过速	心动过缓	低氧血症	肺水肿	肺部感染	肺不张	急性肾损伤
C组	29	4(10.7)#	16(55.2)	3(10.3)	3(10.3)#	1(3.4)	1(3.4)	13(44.8)	11(37.9)	5(17.2)
M_1组	30	7(22.3)#	13(43.3)	5(16.7)	5(16.7)#	3(10.0)	0(0)	11(36.7)	8(26.7)	3(10.0)
M_2组	28	6(21.4)#	8(28.6)*	3(10.7)	7(25.0)#	2(7.1)	0(0)	12(42.8)	9(32.1)	1(3.6)
M_3组	28	12(42.9)*	6(21.4)*	2(7.1)	13(46.4)*	2(7.1)	0(0)	9(32.1)	11(39.2)	4(14.3)
P		0.043	0.039	0.710	0.025	0.805	0.735	0.751	0.726	0.406

*:与C组比较,*P*<0.05;#:与M_3组比较,*P*<0.05

2.3 4组患者血流动力学指标

M_1组患者在T4时的MAP高于C组(*P*<0.05)。M_2和M_3组患者在T1、T2时的MAP和CVP高于C组(*P*<0.05)。与M_1组相比,M_2组患者在T3时的MAP升高(*P*<0.05),M_3组患者在T1、T2、T4、T6时的MAP升高(*P*<0.05)。与M_2组相比,M_3组患者在T1、T4时的MAP升高(*P*<0.05)。与C组相比,M_3组患者在T1~T3时的心率减慢(*P*<0.05)。与M_2组相比,C组和M_3组患者T6时的CVP升高(*P*<0.05)。C组患者T1时的PPV明显高于M_1和M_2组(*P*<0.05),见表4。T0时C组与另3组患者的氧合指数和乳酸值无显著差异(*P*>0.05),T6时M_2组患者氧合指数明显高于C组和M_3组(*P*<0.05),T6时M_3组患者乳酸值明显高于M_2组(*P*<0.05),见表5。

表4 4组患者不同时间点MAP、HR、CVP和PPV的比较

指标	组别	n	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
MAP(mmHg)	C组	29	101.1±11.7	80.3±15.8▲	76.1±14.6▲	82.3±13.8▲	88.2±11.0▲	81.2±10.3▲	91.6±14.6▲
	M_1组	30	103.0±12.1	83.8±15.3▲	81.1±15.1▲	84.8±15.3▲	98.4±12.9*	86.5±11.1▲	95.3±15.0▲
	M_2组	28	100.5±11.5	86.1±15.8*▲	83.3±15.3*▲	93.2±14.7*#▲	100.1±12.8*	90.1±11.6▲	99.2±14.7*
	M_3组	28	102.2±12.0	98.4±14.0*#△	89.2±15.6*#▲	91.8±15.1*▲	107.8±13.5*#△	92.5±11.8*▲	103.6±16.0*#
	F		0.742	3.473	3.514	3.834	3.349	3.112	3.226
	P		0.438	0.018	0.013	0.026	0.011	0.040	0.036
心率(次/分)	C组	29	75.8±7.5	66.2±7.45▲	65.3±11.1▲	65.4±12.7▲	68.7±10.1▲	64.0±7.3▲	70.5±13.2
	M_1组	30	78.3±7.4	63.1±8.3▲	64.0±12.0▲	62.8±11.5▲	62.9±10.3▲	60.0±11.1▲	71.8±12.3
	M_2组	28	74.2±9.1	65.4±11.2▲	63.7±11.2▲	64.2±12.3▲	65.1±8.7▲	61.0±9.5▲	68.7±10.1
	M_3组	28	77.3±8.6	56.4±6.9*▲	57.0±8.7*▲	56.8±9.3*▲	63.2±11.1▲	61.0±9.6▲	64.0±9.2▲
	F		0.742	3.457	3.412	3.731	0.551	0.392	0.726
	P		0.438	0.015	0.010	0.017	0.102	0.640	0.361
CVP(cmH_2O)	C组	29	6.6±2.5	4.8±2.1▲	7.6±3.1▲	8.6±2.9▲	8.8±2.8▲	9.2±3.4▲	8.1±3.6△
	M_1组	30	7.1±2.8	5.3±2.6*▲	8.1±3.4*▲	8.9±2.6▲	9.1±3.1▲	8.8±2.7▲	7.3±3.2
	M_2组	28	6.8±2.5	6.1±2.4*▲	9.4±3.5*▲	9.3±2.7▲	8.9±2.5▲	9.1±3.0▲	6.9±3.1
	M_3组	28	7.2±3.1	6.7±3.7*▲	9.8±3.8*▲	9.5±2.1▲	9.3±3.3▲	9.7±2.4▲	8.6±3.3△
	F		0.742	3.493	3.813	0.630	0.578	0.496	3.725
	P		0.438	0.011	0.018	0.563	0.192	0.677	0.033
PPV(%)	C组	29	6.1±3.7	9.1±5.3▲	6.7±2.5	5.8±3.0	6.3±3.2	5.7±3.0	5.4±4.1
	M_1组	30	6.3±3.5	6.4±4.3*	7.1±3.4	7.4±2.6	6.9±3.1	6.0±2.8	5.6±3.2
	M_2组	28	6.8±2.5	6.1±3.4*	6.9±3.4	6.3±2.7	7.3±3.5	7.1±3.3	6.2±2.9
	M_3组	28	5.8±3.1	6.7±3.7	6.5±3.6	6.0±2.1	7.2±3.3	5.9±2.8	5.7±3.3
	F		0.842	3.797	0.814	0.635	0.517	0.431	0.725
	P		0.531	0.003	0.447	0.369	0.299	0.227	0.331

*：与C组比较，P<0.05；#：与M_1组比较，P<0.05；△：与M_2组比较，P<0.05；▲：与T0时比较，P<0.05

表5 4组患者术中氧合指数与乳酸比较

组别	n	T0		T6	
		氧合指数	乳酸	氧合指数	乳酸
C组	29	356.4±38.2	0.96±0.54	310.1±49.3△	1.38±0.75△
M_1组	30	352.7±41.4	0.83±0.43	321.1±46.2△	1.46±0.66△
M_2组	28	367.9±36.4	1.05±0.51	336.8±37.9*#△	1.21±0.67*#
M_3组	28	358.1±37.3	0.99±0.61	308.4±50.2△	1.58±0.71△

*：与C组比较，P<0.05；#：与M_3组比较；P<0.05；△：与T0时比较，P<0.05

3 讨论

目前胸腔镜肺叶切除术广泛应用于临床，但该手术对循环管理要求较高，而老年患者对麻醉药物的耐受力差，心血管代偿能力减弱，若未能采取合适的循环管理方案则易造成不良事件的发生，增加手术难度，影响术后恢复[5-6]。因此，寻找有效且安全的循环管理方案十分重要。

传统的液体疗法虽可补充血容量，但容量负荷增加，特别是肺叶切除后肺容量减少时，可能导致肺水肿、急性呼吸窘迫综合征、肺炎、甚至死亡的风险增加[7]。限制性输液策略能有效减轻患者的液体负荷，减少围术期各种并发症的发生，改善预后，该策略最常见于胃肠道手术，临床也已经证实了其在胸外科手术应用中的优势[8-10]。Ahn等[11]推荐以2～8 mL·kg^{-1}·h^{-1}的限制输液方案维持胸外科术中液体平衡。然而，限制性输液可能造成有效循环血容量相对不足，加之麻醉导致的循环抑制，致使老年患者在麻醉期间低血压发生率增高，从而导致患者组织器官灌注不足、组织氧供缺乏、乳酸增多、肾灌注下降，甚至发生术后肾功能不全。因此，对于老年胸科手术，在限制性输液的同时适当应用血管活性药物来优化循环管理可能更有益[12]。

常用的血管活性药物如麻黄碱和多巴胺，在升高血压的同时易增加心率和心肌氧耗。而甲氧明是高选择性α_1受体激动剂，升高血压的同时可反射性减慢心率，并且能够增加冠状动脉血流，有利于改善心肌氧供，尤其适用于老年患者[13]。国内外均有研究证实老年患者围术期泵注甲氧明可维持循环功能稳定[14-15]。本研究应用甲氧明的M_1组除了在肺叶切除后即刻MAP较对照组高外，其余时刻MAP和心率变化不大，M_3组患者的高血压和心动过缓发生率较另3组高，M_2、M_3组的低血压发生率低于C组，表明在限制性输液的老年胸腔镜肺叶切除术中泵注3 μg·kg^{-1}·min^{-1}甲氧明可维持更稳定的血流动力学水平。

PPV指患者每次呼吸引起的脉压波动百分比，可以用来评估血管充盈状态，PPV较高时，说明患者处于低充盈状态，需要增加液体复苏，CVP较低提示容量不足。本研究结果显示，麻醉诱导后C组的PPV高于

M_2组,而C组的CVP低于M_2组。提示在老年胸腔镜肺叶切除术中泵注3 μg·kg^{-1}·min^{-1}甲氧明可改善麻醉药物导致的血管扩张,保持血管充盈[16]。与麻醉前相比,手术结束后4组患者乳酸值均有升高趋势,但都在正常范围内,提示甲氧明组虽限制了液体输注,但组织器官的灌注并未有明显影响。这可能是因为甲氧明可使麻醉下扩张的小血管收缩,增加静脉回流和心脏前负荷,维持良好的有效循环血容量[15,17];另一方面,有效灌注压升高后流经肝脏的血流增加,肝摄取、代谢乳酸功能增强可使乳酸浓度下降。

此外,有研究表明,α_1受体激动剂可以改善肺泡气体及肺泡液的交换能力,增加氧储备,也可增强缺氧性肺血管的收缩作用,削弱肺内分流,改善肺氧合[4]。本研究结果显示4组患者的氧合指数较术前均有所下降,但未小于正常值,可能是术中操作损伤和切除病损肺叶导致肺功能下降。提示甲氧明虽可收缩肺血管,但其是非选择性的全身血管收缩剂,在临床上改善氧合作用的能力有限,这与Godai等[18]的研究结果一致。

综上,老年胸腔镜肺叶切除术患者术中泵注3 μg·kg^{-1}·min^{-1}甲氧明联合限制性输液能有效维持血流动力学稳定和良好的组织灌注,是一种可以安全有效应用于老年患者的循环管理方案。

[参考文献]

[1] Kim HK. Video-assisted thoracic surgery lobectomy[J]. J Chest Surg, 2021,54(4):239-245. doi:10.5090/jcs.21.061.

[2] Batchelor TJP, Rasburn NJ, Abdelnour-Berchtold E, et al. Guidelines for enhanced recovery after lung surgery: recommendations of the Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society and the European Society of Thoracic Surgeons (ESTS)[J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2019,55(1):91-115. doi:10.1093/ejcts/ezy301.

[3] Guo X, Hu J, Xiao H, et al. Effect of continuous intraoperative infusion of methoxamine on renal function in elderly patients undergoing gastrointestinal tumor surgery: a randomized controlled trial[J]. BMC Anesthesiol, 2020,20(1):148. doi:10.1186/s12871-020-01064-0.

[4] 俞卫锋,王天龙,郭向阳,等. 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. doi:10.3969/j.issn.1004-5805.2017.02.022.

[5] Vernooij LM, van Klei WA, Machina M, et al. Different methods of modelling intraoperative hypotension and their association with postoperative complications in patients undergoing non-cardiac surgery[J]. Br J Anaesth, 2018, 120(5): 1080-1089. doi: 10.1016/j.bja.2018.01.033.

[6] Salmasi V, Maheshwari K, Yang D, et al. Relationship between intraoperative hypotension, defined by either reduction from baseline or absolute thresholds, and acute kidney and myocardial injury after noncardiac surgery: a retrospective cohort analysis[J]. Anesthesiology, 2017,126(1):47-65. doi:10.1097/aln.0000000000001432.

[7] Kim HJ, Cha SI, Kim CH, et al. Risk factors of postoperative acute lung injury following lobectomy for nonsmall cell lung cancer[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(13): e15078. doi: 10.1097/md.0000000000015078.

[8] von Meyenfeldt EM, de Betue CT I, van den Berg R, et al. Wide variation in perioperative care in anatomical lung resections in the Netherlands: a national survey[J]. Semin Thorac Cardiovasc Surg, 2020,32(4):1101-1110. doi:10.1053/j.semtcvs.2020.05.015.

[9] Shin CH, Long DR, McLean D, et al. Effects of intraoperative fluid management on postoperative outcomes: a hospital registry study[J]. Ann Surg, 2018, 267(6): 1084-1092. doi: 10.1097/sla.0000000000002220.

[10] Wu Y, Yang R, Xu J, et al. Effects of intraoperative fluid management on postoperative outcomes after lobectomy[J]. Ann Thorac Surg, 2019, 107(6):1663-1669. doi:10.1016/j.athoracsur.2018.12.013.

[11] Ahn HJ, Kim JA, Lee AR, et al. The risk of acute kidney injury from fluid restriction and hydroxyethyl starch in thoracic surgery[J]. Anesth Analg, 2016, 122(1): 186-193. doi: 10.1213/ane.0000000000000974.

[12] Licker M, Hagerman A, Bedat B, et al. Restricted, optimized or liberal fluid strategy in thoracic surgery: a narrative review[J]. Saudi J Anaesth, 2021, 15(3): 324-334. doi: 10.4103/sja.sja_1155_20.

[13] 李晓阳,张志强,边庆虎,等. 目标导向液体治疗联合甲氧明对创伤性脑损伤患者围术期的影响[J]. 临床麻醉学杂志,2022,38(1):23-28. doi:10.12089/jca.2022.01.005.

[14] Li L, He LX, Yao YT. The efficacy and safety of pre-emptive methoxamine infusion in preventing hypotension by in elderly patients receiving spinal anesthesia: a PRISMA-compliant protocol for systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2022,101(49):e32262. doi:10.1097/md.0000000000032262.

[15] 胡敬利,李 玲,焦宏梅,等. 甲氧明不同速率泵注对老年患者腹腔镜胃癌术后早期认知功能及血清炎性因子的影响[J]. 实用医院临床杂志,2023,20(1):100-103. doi:10.3969/j.issn.1672-6170.2023.01.027.

[16] Messina A, Caporale M, Calabrò L, et al. Reliability of pulse pressure and stroke volume variation in assessing fluid responsiveness in the operating room: a metanalysis and a metaregression[J]. Crit Care, 2023,27(1):431. doi:10.1186/s13054-023-04706-0.

[17] Thiele RH, Nemergut EC, Lynch C 3rd. The physiologic implications of isolated alpha(1) adrenergic stimulation[J]. Anesth Analg, 2011, 113(2): 284-296. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182124c0e.

[18] Godai K, Hasegawa-Moriyama M, Matsunaga A, et al. Phenylephrine does not improve oxygenation during one-lung ventilation: a randomized, double-blind, cross-over study[J]. PloS One, 2018, 13(4):e0195576. doi:10.1371/journal.pone.0195576.

(编辑:杨 颖)