

升压药物预注射对全凭静脉麻醉下腹部手术患者升压反应性和术后恢复的影响

李雨恒, 李明月, 刘长卿^{*}(中国人民解放军联勤保障部队第九八八医院麻醉科, 郑州 450042)

摘要: 目的 探讨全凭静脉麻醉下腹部手术中预注射不同升压药物对患者升压反应性、手术指标、不良反应指标、脑电双频指数(bispectral index, BIS)及复苏时间的影响。方法 选择中国人民解放军联勤保障部队第九八八医院择期行下腹部手术患者 300 例, 按照不同预注射药物分为生理盐水组、麻黄碱组、去氧肾上腺素组, 各 100 例, 所有患者均行全凭静脉麻醉。记录麻醉诱导前(T0)、注射药物后 1 min(T1)、注射药物后 3 min(T2)、注射药物后 5 min(T3)、注射药物后 7 min(T4)、注射药物后 9 min(T5)时患者收缩压(systolic blood pressure, SBP)、舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率(heart rate, HR)、心输出量(cardiac output, CO)、外周血管阻力(systemic vascular resistance, SVR)、每搏量变异度(stroke volume variation, SVV)等血流动力学指标; 记录患者术中低血压、高血压、术后心动过缓、心动过速、恶心呕吐等不良反应发生情况; 记录 T0—T5 时 BIS 值及停止靶控输注后 BIS 升至 65, 75, 85, 95 及患者呼吸恢复、神志恢复和拔管的时间。结果 麻黄碱组 SBP、DBP、MAP、HR、CO 在 T1—T5 时均显著高于生理盐水组($P<0.05$); 去氧肾上腺素组 SBP、DBP、MAP 在 T1—T5 时均显著高于生理盐水组, HR 在 T1—T5 时显著低于生理盐水组($P<0.05$)。麻黄碱组和去氧肾上腺素组低血压及总不良反应发生率均显著低于生理盐水组($P<0.05$)。麻黄碱组 BIS 值在 T1—T5 时均显著高于生理盐水组($P<0.05$), 去氧肾上腺素组 BIS 值与生理盐水组相比无统计学差异。麻黄碱组 BIS 值恢复至 65, 75 的时间显著低于生理盐水组($P<0.05$), 但 BIS 值恢复至 85, 95 和呼吸恢复、神志恢复、拔管时间与生理盐水组相比无统计学差异; 去氧肾上腺素组与生理盐水组相比, BIS 值恢复时间和复苏时间均无统计学差异。结论 下腹部手术患者麻醉期预注射麻黄碱和去氧肾上腺素能够升高血压, 减少围术期低血压发生率, 且不影响患者复苏时间。

关键词: 全凭静脉麻醉; 麻黄碱; 去氧肾上腺素; 脑电双频指数; 升压反应性

中图分类号: R969.4

文献标志码: B

文章编号: 1007-7693(2022)05-0663-06

DOI: 10.13748/j.cnki.issn1007-7693.2022.05.015

引用本文: 李雨恒, 李明月, 刘长卿. 升压药物预注射对全凭静脉麻醉下腹部手术患者升压反应性和术后恢复的影响[J]. 中国现代应用药学, 2022, 39(5): 663-668.

Effects of Vasopressors Pre-infusion on Vasopressor Response and Postoperative Recovery in Patients Undergoing Lower Abdominal Surgery Under Total Intravenous Anesthesia

LI Yuheng, LI Mingyue, LIU Changqing^{*} (Department of Anesthesiology, 988th Hospital, Joint Logistic Support Unit, Zhengzhou 450042, China)

ABSTRACT: OBJECTIVE To investigate the effects of pre-injection of different antihypertensive drugs in patients undergoing lower abdominal surgery under total intravenous anesthesia on hypertensive response, surgical parameters, adverse reaction indexes, bispectral index(BIS) and resuscitation time. **METHODS** There were 300 patients who underwent elective lower abdominal surgery in 988th Hospital, Joint Logistic Support Unit, and divided into normal saline group, ephedrine group and norepinephrine group according to different pre-injection drugs, with 100 cases in each group. All the patients received intravenous anesthesia. Systolic blood pressure(SBP), diastolic blood pressure(DBP), mean arterial pressure(MAP), heart rate(HR), cardiac output(CO), systemic vascular resistance(SVR) and stroke volume variation(SVV) were recorded before anaesthetic induction(T0), 1 min after drug injection(T1), 3 min after drug injection(T2), 5 min after drug injection(T3), 7 min after drug injection(T4), and 9 min after drug injection(T5). The adverse reactions including intraoperative hypotension, hypertension, postoperative bradycardia, tachycardia, nausea and vomiting were recorded. BIS values were recorded at T0—T5. At the same time, the time of BIS values increased to 65, 75, 85, 95 and the time of breath recovery, consciousness recovery and extubation were recorded. **RESULTS** SBP, DBP, MAP, HR and CO in ephedrine group were significantly higher than those in normal saline group at T1—T5($P<0.05$). SBP, DBP and MAP in norepinephrine group were significantly higher than those in normal saline group at T1—T5, and HR was significantly lower than those in normal saline group at T1—T5($P<0.05$). The

作者简介: 李雨恒, 女, 主治医师 E-mail: rain82611@163.com

^{*}通信作者: 刘长卿, 男, 主治医师 E-mail: 805703050@qq.com

incidence of hypotension and total adverse reactions in ephedrine group and norepinephrine group was significantly lower than that in normal saline group($P<0.05$). BIS values in ephedrine group were significantly higher than those in normal saline group at T1–T5($P<0.05$), but there was no significant difference between norepinephrine group and normal saline group. The time when BIS values recovered to 65 and 75 in ephedrine group was significantly lower than that in normal saline group($P<0.05$), but there was no significant difference in BIS value recovered to 85 and 95, respiratory recovery, consciousness recovery and extubation time between ephedrine normal saline group and normal saline group. There was no significant difference of BIS recovery time and consciousness recovery time between norepinephrine group and normal saline group. **CONCLUSION** Pre-injection of ephedrine and norepinephrine in patients undergoing lower abdominal surgery during surgical anesthesia can increase blood pressure, reduce the incidence of adverse reactions, and do not affect the time of resuscitation.

KEYWORDS: intravenous anesthesia; methamphetamine; norepinephrine; bispectral index; vasopressor response; pre-injection

下腹部手术目前多采用传统的全凭静脉麻醉,而在麻醉的实施过程中易引起患者血压下降,持续的低血压可导致患者重要脏器灌注不足甚至心脑血管意外的发生^[1]。另外术中气管插管也是导致患者应激反应进而造成血压、心率波动的重要因素^[2]。因此预防患者术中低血压对保证手术安全具有重要意义。补充血容量及使用血管活性药物是目前临床处理全身麻醉诱导期低血压的主要方法,然而单纯依靠补充血容量来升高血压会引起特殊人群心肺功能不全等并发症。血管活性药物可在短时间内达到升高血压的目的,麻黄碱和去氧肾上腺素是目前临床防治低血压的主要活性药物^[3]。该类药物可快速有效地升高血压,拮抗丙泊酚、咪达唑仑等药物导致的低血压,进而对麻醉诱导期低血压起到良好的防治作用^[4]。然而关于在全凭静脉麻醉前预注射麻黄碱、去氧肾上腺素对下腹部手术患者升压反应性和术后恢复的研究还鲜有报道。本研究旨在对其进行探讨,以避免围术期低血压、促进术后恢复提供临床依据。

1 材料与方法

1.1 临床资料

选择2018年1月—2020年2月于中国人民解放军联勤保障部队第九八八医院择期行下腹部手术的患者300例,其中男性185例,女性115例,年龄24~65岁,平均 (46.81 ± 9.82) 岁,体质指数 $(20.65\pm 1.24)\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ 。患者手术方式包括阑尾切除术(92例)、子宫或子宫附件切除术(85例)、直肠肿瘤切除术(51例)、膀胱肿瘤切除术(39例)、肾上腺及肾肿瘤摘除术(24例)及其他(9例)。按手术时间顺序,将所有患者用随机数字表法双盲分为生理盐水组、麻黄碱组、去氧肾上腺素组,每组各100例。病例纳入排除标准如下:

纳入标准:①拟行下腹部手术者;②患者美国麻

醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级为I~II级;③患者签署知情同意书并经笔者所在医院伦理委员会批准(伦理批号:201708261)。

排除标准:①麻醉药物过敏者;②既往有严重心脑血管疾病史;③伴有精神病或精神病史者;④术后大出血、过敏性休克的患者;⑤病例资料不全者。

1.2 方法

患者术前常规禁水禁食6h,入手术室后上肢静脉18G留置针建立静脉通路,静滴 $6\text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}$ 乳酸钠林格液(中国大冢制药有限公司,批号:7G69A9)。入室后血流动力学监护仪常规监测血压、心率等血流动力学指标,脑电双频指数(bispectral index, BIS)监测仪(美国Aspect公司)监测BIS,将BIS电极黏贴在患者前额正中、眉弓上及眼角外侧,连接传感器监测。上述指标由参与研究的护士在患者静息10min后每2min记录1次,取3次平均值为麻醉诱导前(T0)取值。之后生理盐水组、麻黄碱组、去氧肾上腺素组分别注射生理盐水(中国大冢制药有限公司,批号:17102241)、 $1\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 麻黄碱(江苏恩华药业股份有限公司,批号:20180613)、 $1.5\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 去氧肾上腺素(上海禾丰制药有限公司,批号:07180523),均为2mL,所有患者均行气管插管全凭静脉麻醉。

①麻醉诱导:依次静脉注射 $0.05\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 咪达唑仑(江苏恩华药业股份有限公司;批号:20180202)、 $1\sim 2\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 丙泊酚(广东嘉博制药有限公司,批号:2A180903-6)、 $0.5\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司,批号:6180081)、 $0.6\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 罗库溴铵(江苏恒瑞医药股份有限公司,批号:180621AK)。患者意识消失后气管插管,连接麻醉机。②麻醉维持:持续静脉泵注 $4\sim 8\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 丙泊酚与 $0.2\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 舒芬太尼,

罗库溴铵间断静脉注射。③麻醉终止：手术结束前 10 min，停止注射罗库溴铵，手术结束停止泵入丙泊酚和舒芬太尼。

1.3 观察指标

1.3.1 手术指标 记录手术时间、麻醉时间、丙泊酚用量、术中输液量、术中尿量、失血量、自体血回收量及术前、术后 1 d 血红蛋白(hemoglobin, Hb)和红细胞比容(hematocrit, Hct)情况。

1.3.2 血流动力学指标 由参与研究的护士记录麻醉诱导前(T0)、注射药物后 1 min(T1)、注射药物后 3 min(T2)、注射药物后 5 min(T3)、注射药物后 7 min(T4)、注射药物后 9 min(T5)患者动脉收缩压(systolic blood pressure, SBP)、动脉舒张压(diastolic blood pressure, DBP)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、心率(heart rate, HR)、心输出量(cardiac output, CO)、外周血管阻力(systemic vascular resistance, SVR)、每搏量变异度(stroke volume variation, SVV)。

1.3.3 不良反应指标 记录术中至术后 48 h 低血压(SBP<80 mmHg 或下降幅度高于基础值 20%)、高血压(SBP 升高幅度高于基础值 20%)、术后心动过缓(每分钟 HR<60 次)、心动过速(每分钟 HR>100 次)及恶心呕吐等不良反应出现的例数。

1.3.4 BIS 值 BIS 监护仪记录 T0—T5 的 BIS 值。

1.3.5 复苏时间 记录停止靶控输注后 BIS 值升至 65, 75, 85 和 95 及患者呼吸恢复(自主呼吸频率每分钟>6 次)、神志恢复(可作出眨眼、点头等指示动作)及拔管(自主呼吸频率每分钟>12 次, 潮气量>300 mL, 血流动力学维持稳定状态)的时间。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 19.0 进行数据分析, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示计量资料, 多组间比较采用单因素方差分析; 频数或率表示计数资料, 组间比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本资料比较

3 组患者年龄、性别、体质量、体质量指数(body mass index, BMI)、ASA 分级比较, 差异均无统计学意义, 结果见表 1。

表 1 3 组患者基本资料比较($n=100$)

Tab. 1 Comparison of basic data of patients in three groups($n=100$)

组别	年龄/岁	性别 (男/女)	体质量/ kg	BMI/ kg·m ⁻²	ASA I / II 级
生理盐水组	46.21±8.12	62/38	63.12±7.52	24.47±2.32	79/21
麻黄碱组	45.97±8.35	64/36	62.85±7.28	23.78±2.08	68/32
去氧肾上腺素组	46.57±9.01	59/41	63.53±7.73	24.52±2.15	74/26
F/χ^2	1.396	0.536	0.934	1.223	3.127
P	0.537	0.765	0.210	0.322	0.209

2.2 手术相关指标比较

3 组患者手术时间、麻醉时间、丙泊酚用量、术中输液量、术中尿量、失血量、自体血回收量、术前、术后 Hb 和 Hct 比较, 差异均无统计学意义, 结果见表 2。

2.3 血流动力学指标比较

与生理盐水组相比, 麻黄碱组 SBP、DBP、MAP、HR、CO 在 T1—T5 时均显著升高($P<0.05$), SVR 在 T1 时均显著升高($P<0.05$), SVV 在 T2—T4 时均显著降低($P<0.05$)。与生理盐水组相比, 去氧肾上腺素组 SBP、DBP、MAP 在 T1—T5 时均显著升高($P<0.05$), HR 在 T1—T5 时显著降低($P<0.05$), SVR 在 T1—T3 时升高($P<0.05$), SVV 在 T1 时显著升高($P<0.05$), T2—T5 时显著降低($P<0.05$), 提示麻黄碱组和去氧肾上腺素组均能够显著升高患者血压, 麻黄碱组作用时间更长, 同时伴随 HR、CO 升高, SVV 降低, 而去氧肾上腺素组伴随 HR 降低, SVR 升高, 结果见表 3。

2.4 不良反应发生情况比较

生理盐水组术后低血压发生率为 21%, 显著高于麻黄碱组和去氧肾上腺素组($P<0.05$)。生理盐

表 2 3 组患者手术相关指标比较($\bar{x} \pm s, n=100$)

Tab. 2 Comparison of operation related indexes of patients in three groups($\bar{x} \pm s, n=100$)

组别	手术 时间/min	麻醉 时间/min	丙泊酚 用量/ μ g	术中输 液量/L	术中 尿量/mL	失血量/ mL	自体血 回收量	术前 Hb/g·L ⁻¹	术后 Hb/g·L ⁻¹	术前 Hct/%	术后 Hct/%
生理盐水组	171.2±32.7	221.3±42.1	20.6±3.5	2.0±0.4	403.2±40.3	161.3±25.1	260.3±35.2	130.2±18.3	98.3±12.5	40.1±4.5	30.2±4.0
麻黄碱组	175.1±34.2	217.8±40.7	21.5±3.0	2.1±0.5	408.9±39.1	159.6±25.3	258.9±34.2	131.4±18.6	100.4±13.7	39.2±4.3	30.6±4.2
去氧肾上腺素组	173.5±32.3	219.8±41.2	21.1±3.2	2.1±0.5	405.1±39.6	163.1±25.0	262.1±34.8	130.6±17.9	99.1±13.2	39.6±4.8	30.3±4.3
F	8.34	2.55	1.95	13.49	3.43	4.55	2.73	1.56	11.32	4.46	1.70
P	0.411	0.799	0.849	0.179	0.732	0.649	0.785	0.876	0.259	0.150	0.865

表3 3组患者血流动力学指标比较($\bar{x} \pm s$, $n=100$)Tab. 3 Comparison of hemodynamic indexes of patients in three groups($\bar{x} \pm s$, $n=100$)

指标	T0	T1	T2	T3	T4	T5
SBP/mmHg						
生理盐水组	124.2±11.3	96.4±8.6 ¹⁾	108.5±10.8 ¹⁾	98.3±9.8 ¹⁾	95.7±8.9 ¹⁾	90.2±8.4 ¹⁾
麻黄碱组	124.1±10.7	128.7±12.1 ¹⁾²⁾	135.4±13.5 ¹⁾²⁾	132.4±12.8 ¹⁾²⁾	129.4±12.5 ¹⁾²⁾	126.5±12.9 ²⁾
去氧肾上腺素组	123.6±10.2	126.9±12.6 ¹⁾²⁾	131.3±11.4 ¹⁾²⁾	129.2±10.6 ¹⁾²⁾	125.8±10.9 ²⁾	124.3±11.1 ²⁾
DBP/mmHg						
生理盐水组	76.3±7.8	58.3±7.1 ¹⁾	65.4±6.8 ¹⁾	63.9±7.0 ¹⁾	59.5±6.6 ¹⁾	54.7±6.5 ¹⁾
麻黄碱组	75.8±7.2	95.8±8.3 ¹⁾²⁾	102.4±10.4 ¹⁾²⁾	97.2±10.1 ¹⁾²⁾	95.2±9.5 ¹⁾²⁾	92.2±8.7 ¹⁾²⁾
去氧肾上腺素组	76.0±7.4	93.8±8.0 ¹⁾²⁾	97.5±9.4 ¹⁾²⁾	95.2±9.1 ¹⁾²⁾	93.6±9.0 ¹⁾²⁾	89.3±8.5 ¹⁾²⁾
MAP/mmHg						
生理盐水组	62.6±6.9	55.8±6.2 ¹⁾	58.6±6.9 ¹⁾	60.5±6.4 ¹⁾	61.3±6.9	60.6±6.7
麻黄碱组	62.4±7.2	78.5±7.2 ¹⁾²⁾	83.6±7.2 ¹⁾²⁾	79.1±7.0 ¹⁾²⁾	72.7±7.1 ¹⁾²⁾	70.3±7.0 ¹⁾²⁾
去氧肾上腺素组	63.2±7.0	77.3±7.0 ¹⁾²⁾	81.4±7.1 ¹⁾²⁾	73.1±7.2 ¹⁾²⁾	72.7±6.9 ¹⁾²⁾	64.3±6.8 ²⁾
每分钟 HR/次						
生理盐水组	83.2±7.5	78.5±7.2 ¹⁾	86.6±7.3 ¹⁾	89.1±7.4 ¹⁾	88.7±7.1 ¹⁾	85.3±7.0 ¹⁾
麻黄碱组	83.8±7.4	94.5±8.2 ¹⁾²⁾	94.3±8.3 ¹⁾²⁾	94.7±8.2 ¹⁾²⁾	91.2±7.9 ¹⁾²⁾	89.3±7.6 ¹⁾²⁾
去氧肾上腺素组	84.3±7.1	74.5±7.2 ¹⁾²⁾	75.3±8.5 ¹⁾²⁾	72.7±8.2 ¹⁾²⁾	69.7±7.0 ¹⁾²⁾	68.3±7.2 ¹⁾²⁾
CO/L·min ⁻¹						
生理盐水组	3.7±0.7	3.9±0.8 ¹⁾	3.8±0.5	3.8±0.6	3.8±0.5	3.8±0.4
麻黄碱组	3.8±0.8	4.6±0.8 ¹⁾²⁾	4.3±0.6 ¹⁾²⁾	4.3±0.5 ¹⁾²⁾	4.3±0.7 ¹⁾²⁾	4.3±0.5 ¹⁾²⁾
去氧肾上腺素组	3.7±0.6	3.8±0.5	3.8±0.6	3.8±0.5	3.9±0.7 ¹⁾	3.9±0.5 ¹⁾
SVR/×10 ² Pa·s·L ⁻¹						
生理盐水组	1 346.1±304.5	1 472.5±273.4 ¹⁾	1 453.6±253.4 ¹⁾	1 414.1±249.8	1 374.1±249.8	1 356.8±237.5
麻黄碱组	1 351.2±298.2	1 579.3±278.3 ¹⁾²⁾	1 473.1±286.1 ¹⁾	1 420.6±256.8	1 384.7±249.3	1 367.7±248.2
去氧肾上腺素组	1 342.7±301.3	1 739.4±326.1 ¹⁾²⁾	1 628.1±301.2 ¹⁾²⁾	1 574.1±283.4 ¹⁾²⁾	1 421.1±262.5	1 384.1±257.8
SVV/%						
生理盐水组	9.8±2.5	8.6±2.0 ¹⁾	8.4±2.3 ¹⁾	8.9±2.1 ¹⁾	9.2±2.2	9.4±2.6
麻黄碱组	9.2±2.1	8.8±3.0	7.1±2.2 ¹⁾²⁾	7.2±2.4 ¹⁾²⁾	7.0±2.3 ¹⁾²⁾	8.0±2.5 ¹⁾²⁾
去氧肾上腺素组	8.7±2.1	9.5±2.0 ¹⁾	8.5±2.2 ¹⁾	8.4±2.3 ¹⁾	8.6±2.1 ¹⁾	8.7±2.2 ¹⁾

注:与T0比较,¹⁾ $P<0.05$;与生理盐水组比较,²⁾ $P<0.05$ 。Note: Compared with T0, ¹⁾ $P<0.05$; compared with normal saline group, ²⁾ $P<0.05$.

水组、麻黄碱组和去氧肾上腺素组不良反应发生率分别为28%, 11%和9%, 麻黄碱组和去氧肾上腺素组不良反应发生率均显著低于生理盐水组($P<0.05$), 结果见表4。

表4 3组患者不良反应发生情况比较($\bar{x} \pm s$, $n=100$)Tab. 4 Comparison of occurrence of adverse reactions of patients in three groups($\bar{x} \pm s$, $n=100$)

组别	术中低 血压	术中高 血压	术后心 动过缓	术后心 动过速	恶心 呕吐	总计
生理盐水组	21(21)	0(0)	2(2)	2(2)	3(3)	28(28)
麻黄碱组	1(1) ¹⁾	3(3)	0(0)	5(5)	2(2)	11(11) ¹⁾
去氧肾上腺素组	3(3) ¹⁾	1(1)	4(4)	0(0)	1(1)	9(9) ¹⁾
χ^2	31.77	3.55	4.08	5.56	1.02	16.22
P	0.000	0.170	0.130	0.062	0.600	0.000

注:与生理盐水组比较,¹⁾ $P<0.05$ 。Note: Compared with normal saline group, ¹⁾ $P<0.05$.

2.5 BIS 值比较

T0 时, 3 组患者 BIS 值均无统计学差异。与 T0 时相比, T1—T5 时 3 组患者 BIS 值均显著降低($P<0.05$), 提示 T1—T5 时患者均已进入麻醉状态。与生理盐水组患者相比, 麻黄碱组患者 BIS 值在 T1—T5 时均显著升高($P<0.05$), 而去氧肾上腺素组患者 BIS 值与生理盐水组相比差异无统计学意义, 结果见表 5。

2.6 BIS 恢复时间及复苏时间比较

与生理盐水组相比, 麻黄碱组患者 BIS 值恢复至 65, 75 的时间显著低于生理盐水组($P<0.05$), 但麻黄碱组 BIS 值恢复至 85, 95 和呼吸恢复、神志恢复、拔管的时间与生理盐水组相比无统计学差异。去氧肾上腺素组与生理盐水组相比, BIS 值恢复时间及复苏时间均无统计学差异, 结果见表 6。

表 5 3 组患者 BIS 值比较($\bar{x} \pm s$, $n=100$)

Tab. 5 Comparison of BIS values of patients in three groups($\bar{x} \pm s$, $n=100$)

组别	T0	T1	T2	T3	T4	T5
生理盐水组	94.2±6.5	41.4±4.6 ¹⁾	48.5±6.1 ¹⁾	45.3±5.8 ¹⁾	45.7±5.7 ¹⁾	46.2±6.4 ¹⁾
麻黄碱组	94.6±6.3	45.9±5.1 ¹⁾²⁾	60.4±6.5 ¹⁾²⁾	58.5±12.8 ¹⁾²⁾	59.4±12.5 ¹⁾²⁾	56.5±12.9 ¹⁾²⁾
去氧肾上腺素组	94.3±6.7	42.2±4.3 ¹⁾	47.3±6.4 ¹⁾	46.2±6.6 ¹⁾	45.8±5.9 ¹⁾	45.3±5.2 ¹⁾

注: 与 T0 比较, ¹⁾ $P<0.05$; 与生理盐水组比较, ²⁾ $P<0.05$ 。

Note: Compared with T0, ¹⁾ $P<0.05$; compared with normal saline group, ²⁾ $P<0.05$.

表 6 3 组患者 BIS 恢复时间及复苏时间比较($\bar{x} \pm s$, $n=100$)

Tab. 6 Comparison of BIS recovery time and resuscitation time of patients in three groups($\bar{x} \pm s$, $n=100$)

组别	BIS 至 65	BIS 至 75	BIS 至 85	BIS 至 95	呼吸恢复	神志恢复	拔管
生理盐水组	7.4±0.8	8.8±1.0	13.5±1.2	15.5±1.3	11.6±1.0	14.5±1.2	16.5±1.5
麻黄碱组	6.9±0.7 ¹⁾	7.5±0.9 ¹⁾	13.1±1.1	15.8±1.2	10.5±0.9	14.1±1.4	16.2±1.8
去氧肾上腺素组	7.6±0.9	9.0±1.0	13.9±1.2	15.3±1.3	11.9±1.3	14.7±1.3	16.8±1.6
<i>F</i>	8.51	7.34	2.68	3.74	5.48	2.83	1.56
<i>P</i>	0.129	0.142	0.787	0.751	0.263	0.772	0.845

注: 与生理盐水组比较, ¹⁾ $P<0.05$ 。

Note: Compared with normal saline group, ¹⁾ $P<0.05$.

3 讨论

低血压是手术麻醉期间的常见并发症, 尤其是在需要术中开腹的下腹部手术中, 极易引起围术期血流动力学变化, 严重时甚至导致重要脏器受损, 危及生命^[5]。Sakata 等^[6]研究发现围术期持续的低血压是患者术后发生心脑血管意外的重要因素, 因此积极寻求能够减少患者术中低血压、稳定血流动力学参数的防治措施对下腹部手术患者的预后具有重要作用。

麻黄碱和去氧肾上腺素是术中常用升压药物^[7]。麻黄碱可直接或间接作用于 α 、 β 肾上腺素能受体, 能够增加血压、心输出量与每搏量, 且其升压作用显著, 能够持续整个观察期。然而其在提升血压的同时, 也会增加外周血管阻力, 加快心率^[8-9]。去氧肾上腺素仅作用于 α 肾上腺素能受体, 能够通过对 α 受体的激动作用升高血压, 增大外周血管阻力, 同时反射性引起心率下降, 降低心输出量^[10-11]。本研究对比预注射 2 种药物后患者血流动力学指标变化, 发现麻黄碱和去氧肾上腺素均能显著升高患者术中血压(SBP、DBP、MAP), 且麻黄碱升高幅度更大, 作用时间更长, 同时增加 CO, 但也伴随着 HR 的升高; 而去氧肾上腺素在升高血压的同时伴随 HR 的降低、SVR 的升高。不过二者对 HR 的影响均不超过正常范围。

有效控制术后不良反应对患者术后的恢复具有重要意义, 能够帮助患者平稳度过恢复期, 减

少并发症, 有利于机体康复^[12]。为了明确预注射升压药物在升高患者围术期血压的同时是否会产生不良反应, 本研究对 3 组患者术后可能产生的不良反应情况进行对比, 发现生理盐水组患者低血压发生率明显高于麻黄碱组、去氧肾上腺素组, 尽管预注射麻黄碱可能引起术后心动过速, 预注射去氧肾上腺素可能引起心动过缓等不良反应, 但差异均无统计学意义。总的来说, 预注射升压药物仍能够显著降低低血压发生率。

BIS 是反映大脑皮层功能状态的指标, 可以对全身麻醉期间患者的麻醉深度和意识状态进行有效监测^[13]。用 0~100 表示, 其中 40~65 为麻醉状态, BIS 值>65 表示麻醉较浅^[14]。本研究中 3 组患者在 T1—T5 时均处于正常麻醉范围, 其中预注射麻黄碱组 BIS 值显著升高, 考虑可能与麻黄碱引起 CO 升高有关。Xia 等^[15]同样发现, 静脉给予麻黄碱后 BIS 值也随着心输出量的增加而升高。吴茂彬等^[16]研究显示 BIS 与 HR、SBP 和 DBP 指标数据密切相关。由于血压、HR 等血流动力学指标可以反映机体对伤害性刺激的应激反应程度, 因此这些研究可以表明 BIS 的高低可以在某种程度上反映出应激程度的大小。应激反应首先启动交感神经系统, 发生一系列包括神经、内分泌、代谢及免疫功能的变化, 然而临床麻醉中往往不能及时发现突发的应激反应, 因而在麻醉深度监测中 BIS 不仅可以反映患者的镇静程度而且反映体

内应激反应的程度。本研究中,预注射麻黄碱和去氧肾上腺素均能够升高血压并加深麻醉深度。

为进一步探讨预注射升压药物是否安全可靠,对比3组患者BIS值恢复时间及复苏时间,发现各组靶控输注停止后,与生理盐水组相比,预注射麻黄碱组BIS值恢复至65,75的时间显著减短,而BIS值恢复至85,95及呼吸恢复、神志恢复和拔管的时间无显著差异,而预注射去氧肾上腺素组与生理盐水组相比均无显著差异。提示麻醉前预注射升压药物不会对患者术后复苏产生不良影响。

综上所述,患者下腹部手术麻醉期预注射麻黄碱和去氧肾上腺素能够升高血压,且不会对患者自主意识、呼吸恢复产生不良影响。适当预注射升压药物能积极有效地防治围术期的低血压,利于患者术后安全,本研究为临床围术期低血压的防治提供了理论依据。

REFERENCES

- [1] FREEMAN A K, THORNE C J, GASTON C L, et al. Hypotensive epidural anesthesia reduces blood loss in pelvic and sacral bone tumor resections[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2017, 475(3): 634-640.
- [2] ZHANG Y P, JI G Y, DONG T X, et al. Effects of dexmedetomidine on the control of blood pressure, hemodynamics and inflammatory response in elderly patients undergoing endoscopic sinus surgery with ASA level I-II[J]. *Chin J Mod Appl Pharm*(中国现代应用药理学), 2020, 37(13): 1633-1637.
- [3] ALI ELNABTITY A M, SELIM M F. Norepinephrine versus ephedrine to maintain arterial blood pressure during spinal anesthesia for cesarean delivery: A prospective double-blinded trial[J]. *Anesth Essays Res*, 2018, 12(1): 92-97.
- [4] YANCEY R. Anesthetic management of the hypertensive patient: Part II[J]. *Anesth Prog*, 2018, 65(3): 206-213.
- [5] ANAM M A, RAHMAN M M, RAHMAN M A, et al. Volume preload versus ephedrine infusion for prevention of hypotension due to spinal anesthesia for cesarean section[J]. *Med Today*, 2019, 31(1): 39-41.
- [6] SAKATA K, YOSHIMURA N, TANABE K, et al. Prediction of hypotension during spinal anesthesia for elective cesarean section by altered heart rate variability induced by postural change[J]. *Int J Obstet Anesth*, 2017(29): 34-38.
- [7] HUANG L X, HUANG S N, WU Z W. Effects of ephedrine, phenylephrine and norepinephrine prevent hypotension after spinal anesthesia in cesarean section and comparison of effects on newborns[J]. *J Hainan Med Univ*(海南医学院学报), 2019, 25(3): 221-224.
- [8] QUAN A T, LI F. Hyperinflation of vasopressors (vasopressin, norepinephrine, ephedrine, etc)[J]. *J Pharm Pract*, 2018, 31(4): 399-402.
- [9] FUTIER E, LEFRANT J Y, GUINOT P G, et al. Effect of individualized vs standard blood pressure management strategies on postoperative organ dysfunction among high-risk patients undergoing major surgery: A randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2017, 318(14): 1346-1357.
- [10] VAIL E, GERSHENGORN H B, HUA M, et al. Association between US norepinephrine shortage and mortality among patients with septic shock[J]. *JAMA*, 2017, 317(14): 1433-1442.
- [11] EIKELIS N, MARQUES F Z, HERING D, et al. A polymorphism in the noradrenaline transporter gene is associated with increased blood pressure in patients with resistant hypertension[J]. *J Hypertens*, 2018, 36(7): 1571-1577.
- [12] JIANG Q, ZHANG R F, LIU T. Effect of nalbuphine on patient controlled intravenous analgesia after radical resection of colon cancer[J]. *Oncol Lett*, 2020, 19(3): 2533-2538.
- [13] SUN J Z, LIU Z W, ROLLS E T, et al. Verbal creativity correlates with the temporal variability of brain networks during the resting state[J]. *Cereb Cortex*, 2019, 29(3): 1047-1058.
- [14] DONG L, CHEN L, SHI T, et al. Combined monitoring of intracranial pressure and bispectral index in patients with severe craniocerebral trauma post-operatively[J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2016(148): 42-44.
- [15] XIA J Y, SUN Y Y, YUAN J, et al. Hemodynamic effects of ephedrine and phenylephrine bolus injection in patients in the prone position under general anesthesia for lumbar spinal surgery[J]. *Exp Ther Med*, 2016, 12(2): 1141-1146.
- [16] WU M B, ZHANG T X, GU J H, et al. A comparative study of BIS index and AEP index in quantitative evaluation for the depth of anesthesia[J]. *China Med Equip*(中国医学装备), 2019, 16(9): 109-112.

收稿日期: 2021-03-22

(本文责编: 李艳芳)