

硫酸镁在高血压患者腹腔镜手术中应用

陈 娇 王瑞玉 尹海玲 颜 明

摘 要 **目的** 探讨硫酸镁对高血压患者腹腔镜直肠癌根治术中血流动力学的影响。**方法** 择期全身麻醉下行腹腔镜直肠癌根治术的高血压患者 105 例,ASA 分级 II ~ III 级,随机分为 3 组,即硫酸镁较低剂量组(M₁ 组)、较高剂量组(M₂ 组)、对照组(C 组)。M₁ 和 M₂ 组在气管插管后 5min,分别泵注 30mg/kg 及 50mg/kg 硫酸镁,随后维持 15mg/(kg·h)泵注 1h。C 组泵注等体积 0.9% 氯化钠溶液。记录诱导前(T₀)、插管后(T₁)、气腹即刻(T₂)、气腹后 5min(T₃)、气腹后 30min(T₄)、60min(T₅)、气腹结束后(T₆)的 SBP、DBP、HR、SVR、CO、CI、SV;同时记录患者术后苏醒时间及拔管后 0.5h、术后 12h 及 24h 的 VAS。**结果** C 组气腹前后血压波动明显高于 M₁ 和 M₂ 组,与 C 组比较,M₁ 和 M₂ 组 SBP、DBP、SVR 在 T₃ ~ T₆ 降低,M₂ 组 SV 在 T₃ ~ T₅ 升高($P < 0.05$);3 组 CI 和 CO 在各时点比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。硫酸镁组拔管后 0.5h 及术后 12h 的 VAS 低于对照组($P < 0.05$)。**结论** 气腹前应用硫酸镁可稳定高血压患者腹腔镜直肠癌根治术中血流动力学波动,可减轻术后疼痛,安全可靠。

关键词 硫酸镁 高血压 腹腔镜 血流动力学

中图分类号 R4

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2019.10.026

Effect of Magnesium Sulfate on Hemodynamics During Laparoscopic Surgery in Patients with Hypertension. Chen Jiao, Wang Ruiyu, Yin Hailing, et al. Department of Anesthesiology, The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Jiangsu 221000, China

Abstract **Objective** To investigate the effects of magnesium sulfate on hemodynamics during laparoscopic radical resection of rectal cancer in patients with hypertension. **Methods** A total of 105 patients with hypertension, ASA grade II - III, scheduled for elective laparoscopic radical resection of rectal cancer during general anesthesia were recruited and randomly divided into three groups: magnesium low dose group(M₁ group), high dose group (M₂ group) and Control group (C group). Patients in group M₁ and group M₂ received intravenous magnesium sulphate 30mg/kg or 50mg/kg within 10 minutes followed by 15mg/(kg·h) for 1 h. Patients in group C received the same volume of normal saline. Measurements included SBP, DBP, HR, systemic vascular resistance(SVR), cardiac output(CO), cardiac index(CI), and stroke volume(SV) at different time points [before anesthesia induction(T₀), after tracheal intubation(T₁), the moment of pneumoperitoneum(T₂), 5 minutes after pneumoperitoneum(T₃), 30 minutes(T₄) and 60 minutes after pneumoperitoneum(T₅), after the end of pneumoperitoneum(T₆). The patient's awakening time and VAS score of 30 minutes after removal extubation as well as 12 hours and 24 hours after surgery were also recorded. **Results** The blood pressure fluctuations in group C before and after pneumoperitoneum were significantly higher than those in group M₁ and M₂. Compared with the control group, SBP, DBP and SVR in M₁ and M₂ group were significantly decreased at T₃ - T₆, and SV was significantly increased in M₂ group at T₃ - T₅ ($P < 0.05$). There were no significant differences in CI and CO among the three groups($P > 0.05$). The VAS scores 30 minutes after extubation and 12 hours after operation in magnesium sulfate group were significantly lower than those of the control group($P < 0.05$). **Conclusion** Intravenous magnesium sulfate before pneumoperitoneum is effective and safe in improving the hemodynamic fluctuations in patients with hypertension undergoing laparoscopic radical resection of rectal cancer. Which also can reduce postoperative pain.

Key words Magnesium sulphate; Hypertension; Laparoscopic; Hemodynamics

腹腔镜手术具有创伤小、疼痛轻、恢复快等优点,临床应用越来越广泛^[1]。CO₂ 气腹可导致高碳酸血

症和腹内压增高,刺激交感神经及肾素-血管紧张素系统,使儿茶酚胺、血管紧张素分泌增加,增加外周血管阻力,对心血管系统造成不良影响,如动脉压升高,心动过速等,对高血压患者尤为突出^[2]。近年来,镁在心血管疾病中的病理生理学作用引起越来越多的关注,镁调节心脏和血管细胞机械及电生理结构^[3]。有研究证实,硫酸镁能减轻气管插管时的血流动力学波动,此外,硫酸镁还能减轻非腹腔镜手术中血压

基金项目:江苏省教育厅高校省级重点实验室开放基金资助项目(KJS08004)

作者单位:221004 徐州医科大学、江苏省麻醉学重点实验室、江苏省麻醉与镇痛应用技术重点实验室(陈娇、王瑞玉、尹海玲);221000 徐州医科大学附属医院麻醉科(颜明)

通讯作者:颜明,电子信箱:yjm3001@163.com

及外周血管阻力的增高,但对于高血压患者腹腔镜手术中血流动力学的影响研究较少^[4,5]。本研究拟探讨硫酸镁对高血压患者腹腔镜直肠癌根治术中血流动力学的影响,为稳定高血压患者腔镜术中血流动力学、保证患者术中安全提供新思路。

资料与方法

1. 一般资料:本研究经笔者医院医学伦理学委员会批准(XYFY2018 - KL021 - 01),并在中国临床试验注册中心注册(ChiCTR - 1800016929),所有患者均签署知情同意书。以2017年9月~2018年10月择期全身麻醉下行腹腔镜直肠癌根治术患者为研究对象,最终符合纳入、排除标准患者共105例。纳入标准:①择期全身麻醉下行腹腔镜直肠癌根治术患者;②患者年龄18~75岁;③ASA分级Ⅱ~Ⅲ级;④既往有高血压病史(高血压1或2级,病程>1年),术前均口服抗高血压药物治疗,血压控制在160/90mmHg(1mmHg=0.133kPa)以下。排除标准:①对硫酸镁过敏;②严重心律失常;③有严重心血管疾病、肝肾功能不全、神经肌肉疾病;④未经控制的高血压(血压超过180/110mmHg);⑤体重指数<20kg/m²或>35kg/m²;⑥气腹时间<30min或>120min;⑦术中改为开放手术。

2. 分组及干预:采用数字表法将纳入患者随机分为硫酸镁低剂量组(M₁组)、高剂量组(M₂组)、对照组(C组)。M₁和M₂组在气管插管后5min,分别泵注30mg/kg及50mg/kg硫酸镁,随后维持15mg/(kg·h)泵注1h。C组泵注等体积0.9%氯化钠溶液。

3. 麻醉方法:患者入室后开放静脉通路,行心电图血压脉氧监护。左桡动脉Allen试验阴性后穿刺置管,使用ProAQT(PV8810,德国Pulsion)传感器连接PulsionFlex(PC4000,德国Pulsion)血流动力学监护仪,连续监测收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、心率(HR)、外周血管阻力(SVR)、心排出量(CO)、心脏指数(CI)、每搏排出量(SV),使用脑电双频指数(BIS)监测麻醉深度。麻醉诱导:咪达唑仑0.05~0.10mg/kg,舒芬太尼0.5μg/kg,依托咪酯0.2~0.3mg/kg,罗库溴铵1mg/kg,BIS<60后行气管插管,插管后行右侧颈内静脉穿刺置管。3组均采用容量控制通气,潮气量8~10ml/kg,RR12~18次/分,维持P_{ET}CO₂35~45mmHg,BIS值40~60。M₁和M₂组在气管插管后5min,分别泵注30mg/kg及50mg/kg硫酸镁(溶于20ml0.9%氯化钠溶液,10min泵注完毕,天津金耀药

业有限公司,国药准字H12020994),随后维持15mg/(kg·h)泵注1h。C组泵注等体积0.9%氯化钠溶液。麻醉维持:吸入1%~2%的七氟烷,静脉泵注12μg/(kg·h)瑞芬太尼,2mg/(kg·h)丙泊酚,0.15mg/(kg·h)顺式阿曲库铵,维持BIS值40~60,并根据BIS值调节七氟烷浓度。HR≥100次/分或≤50次/分时,静脉注射艾司洛尔0.5~1.0mg/kg或阿托品0.5mg,SBP>180mmHg或DBP>110mmHg时,静脉注射乌拉地尔12.5mg,SBP<90mmHg或DBP<60mmHg者,静脉注射40μg去氧肾上腺素,必要时重复。

4. 观察指标:记录麻醉诱导前(T₀),气管插管后(T₁),气腹即刻(T₂),气腹后5min(T₃),气腹后30min(T₄),60min(T₅),气腹结束后(T₆)的收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、心率(HR)、外周血管阻力(SVR)、心排出量(CO)、心脏指数(CI)、每搏排出量(SV);T₀、T₄、T₅及患者苏醒后(T₇)行血气分析,测量动脉血镁离子、钙离子浓度、PO₂和PCO₂;记录每组血管活性药物干预的例数及患者术后拔管时间(手术结束到拔除气管导管),患者在PACU肌力完全恢复时间(手术结束到肌力完全恢复),患者拔管后0.5h、术后12h、24h的VAS评分,患者术后排气时间,术后恶心、呕吐、寒战、膝腱反射消失、呼吸抑制等不良反应发生情况。

5. 统计学方法:采用SPSS 16.0统计学软件对数据进行统计分析。根据本研究预试验结果,确定I类错误α=0.05,检验效能1-β=0.80,利用PASS软件计算样本量为84例,允许有20%的脱落率,最终取105例患者。正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,非正态分布的计量资料以中位数(M)和四分位数间距(IQR)表示;正态分布的资料组间比较采用方差分析,组内比较采用重复测量方差分析,两两比较采用LSD检验。计数资料比较采用χ²检验或Fisher确切概率检验,以P<0.05为差异有统计学意义。

结 果

1. 一般资料比较:本研究共105例患者入组,其中13例因气腹时间过长、术中改为开放手术、术后入ICU予以剔除,最终92例患者完成本研究。3组患者年龄、性别、身高、体重、BMI、手术时间、术中输液量、尿量及出血量情况比较,差异无统计学意义(P>0.05,表1)。

表 1 3 组患者术前一般情况比较 ($\bar{x} \pm s$)			
项目	C 组	M ₁ 组	M ₂ 组
<i>n</i>	31	31	30
性别(男性/女性)	18/13	21/10	17/13
年龄(岁)	61.9 ± 7.6	62.0 ± 8.8	62.1 ± 7.9
身高(cm)	163.6 ± 7.0	163.7 ± 6.3	164.4 ± 8.3
体重(kg)	63.7 ± 6.8	64.5 ± 11.6	64.3 ± 8.5
BMI(kg/m ²)	23.9 ± 2.6	25.0 ± 2.7	23.8 ± 2.7
手术时间(min)	209.8 ± 42.7	217.0 ± 52.2	241.5 ± 59.2
输血量(ml)	2606.7 ± 531.7	2496.7 ± 459.8	2641.7 ± 498.6
术中失血量(ml)	159.7 ± 89.9	161.7 ± 70.3	191.7 ± 113.0
尿量(ml)	395.0 ± 141.6	460.0 ± 188.6	366.7 ± 139.2

表 2 3 组患者不同时段 HR 和 SBP、DBP 的比较 ($\bar{x} \pm s$)								
项目	组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
HR (次/分)	C 组	71.8 ± 6.8	75.5 ± 6.5	65.7 ± 5.5	71.4 ± 6.6	67.5 ± 5.7	64.5 ± 7.3	64.5 ± 5.4
	M ₁ 组	73.9 ± 5.6	76.7 ± 5.1	69.1 ± 5.6	70.9 ± 4.3	66.0 ± 4.3	66.1 ± 5.3	66.9 ± 6.4
	M ₂ 组	71.7 ± 6.6	75.8 ± 6.0	66.5 ± 3.9	71.2 ± 4.5	65.3 ± 4.4	65.5 ± 4.7	66.5 ± 4.9
SBP (mmHg)	C 组	150.0 ± 6.5	155.3 ± 6.6 [△]	133.4 ± 6.5	152.4 ± 6.3 [▲]	133.4 ± 6.2	126.7 ± 5.2	112.8 ± 4.7
	M ₁ 组	149.3 ± 7.9	156.1 ± 6.0 [△]	125.7 ± 6.3 [*]	135.9 ± 6.1 ^{*▲}	121.1 ± 4.9 [*]	116.8 ± 3.6 [*]	110.3 ± 4.5 [*]
	M ₂ 组	148.3 ± 7.4	154.7 ± 8.1 [△]	120.2 ± 6.2 ^{**}	126.2 ± 5.8 ^{*#▲}	118.3 ± 5.1 ^{**}	114.7 ± 4.5 ^{**}	110.3 ± 5.9 [*]
DBP (mmHg)	C 组	83.3 ± 7.0	88.8 ± 6.9 [△]	81.2 ± 6.8	91.2 ± 6.0 [▲]	83.5 ± 4.1	79.8 ± 4.3	68.2 ± 4.3
	M ₁ 组	85.0 ± 5.7	89.4 ± 5.0 [△]	78.3 ± 4.4 [*]	85.5 ± 3.9 ^{*▲}	77.1 ± 3.7 [*]	71.1 ± 2.4 [*]	69.6 ± 3.8 [*]
	M ₂ 组	82.8 ± 6.5	87.2 ± 4.9 [△]	74.8 ± 4.9 ^{**}	81.1 ± 4.9 ^{*#▲}	73.4 ± 5.0 ^{**}	69.2 ± 4.5 ^{**}	65.5 ± 4.3 [*]

T₀. 麻醉诱导前;T₁. 气管插管后;T₂. 气腹即刻;T₃. 气腹后 5min;T₄. 气腹后 30min;T₅. 气腹后 60min;T₆. 气腹结束后;与 C 组比较,^{*}*P* < 0.05;与 M₁ 组比较,[#]*P* < 0.05;与 T₀ 时点比较,[△]*P* < 0.05;与 T₂ 时点比较,[▲]*P* < 0.05

3.3 组患者每搏排出量、心排出量、心指数及外周血管阻力的比较:T₁ 时点,3 组 SV 和 SVR 比较差异无统计学意义(*P* > 0.05);M₁ 和 M₂ 组 SVR 在 T₂ ~ T₆ 时点明显低于 C 组(*P* < 0.05),M₂ 组 SV 在 T₃ ~ T₅

2.3 组患者血压、心率的比较:3 组患者 T₀ 时点 SBP、DBP、HR 比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05);3 组患者 HR 在 T₁ ~ T₆ 时点比较差异无统计学意义(*P* > 0.05);与 C 组比较,M₁ 和 M₂ 组 SBP、DBP 在 T₂ ~ T₆ 时显著降低(*P* < 0.05);与 M₁ 组比较,M₂ 组 SBP、DBP 在 T₂ ~ T₅ 时显著降低(*P* < 0.05)。与 T₀ 比较,3 组 T₁ 时点 SBP、DBP 显著升高(*P* < 0.05),与 T₂ 比较,T₃ 时点 C 组血压波动明显高于 M₁ 和 M₂ 组(*P* < 0.05,表 2)。

时点显著升高(*P* < 0.05);与 M₁ 组比较,M₂ 组 SVR 在 T₂ ~ T₆ 时点明显降低(*P* < 0.05)。3 组 CO 和 CI 在各时点比较差异无统计学意义(*P* > 0.05,表 3)。

表 3 3 组患者不同时段 SV、CO、CI 和 SVR 的比较							
项目	组别	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
SV (ml)	C 组	68.3 ± 6.0	67.9 ± 6.1	63.2 ± 6.6	62.8 ± 8.5	63.8 ± 8.8	64.6 ± 9.4
	M ₁ 组	67.2 ± 7.7	67.9 ± 7.4	68.6 ± 7.2	67.9 ± 12.3	67.8 ± 11.7	69.1 ± 14.2
	M ₂ 组	68.0 ± 6.4	69.6 ± 6.2	69.9 ± 5.3 [*]	70.9 ± 11.0 [*]	71.1 ± 11.4 [*]	72.3 ± 12.0
CO (L/min)	C 组	4.40 ± 0.62	4.29 ± 0.64	4.10 ± 0.75	4.11 ± 0.80	4.14 ± 0.87	4.25 ± 0.73
	M ₁ 组	4.31 ± 0.62	4.20 ± 0.75	4.32 ± 0.64	4.34 ± 1.00	4.36 ± 1.08	4.50 ± 1.24
	M ₂ 组	4.39 ± 0.60	4.29 ± 0.60	4.17 ± 0.57	4.32 ± 0.83	4.40 ± 0.84	4.45 ± 0.84
CI [L/(min · m ²)]	C 组	2.48 ± 0.37	2.42 ± 0.38	2.31 ± 0.43	2.31 ± 0.45	2.33 ± 0.48	2.40 ± 0.43
	M ₁ 组	2.43 ± 0.43	2.37 ± 0.48	2.44 ± 0.42	2.45 ± 0.64	2.46 ± 0.67	2.55 ± 0.77
	M ₂ 组	2.46 ± 0.36	2.40 ± 0.35	2.34 ± 0.35	2.42 ± 0.45	2.46 ± 0.46	2.50 ± 0.47
SVR (dynes · s/cm ⁵)	C 组	1462 ± 231	1625 ± 203	1822 ± 186	1876 ± 178	1840 ± 169	1726 ± 181
	M ₁ 组	1421 ± 204	1527 ± 202 [*]	1684 ± 164 [*]	1766 ± 158 [*]	1694 ± 154 [*]	1587 ± 154 [*]
	M ₂ 组	1425 ± 225	1484 ± 245 ^{**}	1581 ± 219 ^{**}	1639 ± 216 ^{**}	1583 ± 206 ^{**}	1457 ± 195 ^{**}

T₁. 气管插管后;T₂. 气腹即刻;T₃. 气腹后 5min;T₄. 气腹后 30min;T₅. 气腹后 60min;T₆. 气腹结束后;与 C 组比较,^{*}*P* < 0.05;与 M₁ 组比较,[#]*P* < 0.05

4. 动脉血气结果比较:3 组患者各时点动脉血 PaO₂、PaCO₂、Ca²⁺ 比较,差异均无统计学意义(*P* >

0.05);3 组患者 T₀ 时点血清镁浓度比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05);M₁ 和 M₂ 组的镁水平在 T₄、T₅

及 T₇ 时点显著高于对照组 ($P=0.000$)。M₂ 组镁离子浓度在 T₄、T₅ 及 T₇ 时点高于 M₁ 组 ($P<0.05$, 表 4), 但 M₂ 组术后苏醒时间并未延长, 术后恶心、呕吐、寒战的发生率及术后排气时间并未增加。

表 4 3 组患者血气结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

时点	组别	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	Ca ²⁺ (mmol/L)	Mg ²⁺ (mmol/L)
T ₀	C 组	81.09 ± 7.50	35.22 ± 2.97	1.08 ± 0.05	0.49 ± 0.05
	M ₁ 组	78.32 ± 6.26	35.21 ± 3.54	1.06 ± 0.03	0.49 ± 0.05
	M ₂ 组	81.42 ± 6.29	36.76 ± 3.11	1.06 ± 0.05	0.48 ± 0.05
T ₄	C 组	488.23 ± 47.15	41.73 ± 5.92	1.08 ± 0.05	0.45 ± 0.04
	M ₁ 组	481.58 ± 60.48	40.78 ± 6.57	1.07 ± 0.04	0.49 ± 0.05 *
	M ₂ 组	496.14 ± 74.40	43.83 ± 8.96	1.07 ± 0.04	0.49 ± 0.05 **
T ₅	C 组	507.57 ± 38.73	40.57 ± 4.96	1.09 ± 0.05	0.45 ± 0.03
	M ₁ 组	476.60 ± 78.52	41.63 ± 5.68	1.06 ± 0.05	0.76 ± 0.04 *
	M ₂ 组	472.16 ± 71.62	44.00 ± 5.91	1.06 ± 0.05	0.89 ± 0.07 **
T ₇	C 组	75.46 ± 7.79	39.22 ± 4.25	1.08 ± 0.04	0.46 ± 0.03
	M ₁ 组	74.71 ± 6.51	39.12 ± 4.33	1.06 ± 0.05	0.79 ± 0.05 *
	M ₂ 组	77.78 ± 9.65	40.54 ± 2.82	1.06 ± 0.04	0.85 ± 0.04 **

T₀. 麻醉诱导前; T₄. 气腹后 30min; T₅. 气腹后 60min; T₇. 患者苏醒后; 与 C 组比较, * $P<0.05$; 与 M₁ 组比较, # $P<0.05$

5. 术中及术后相关情况比较: 3 组患者术后拔管时间比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 在 PACU 肌力完全恢复时间比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 术中去氧肾上腺素、阿托品、乌拉地尔及艾司洛尔使用情况比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$, 表 5)。3 组患者术后均顺利返回病房。M₁ 和 M₂ 组拔管后

0.5h 及术后 12h VAS 明显低于对照组, 而术后 24h 的 VAS 差异无统计学意义。3 组患者术后恶心、呕吐、寒战及术后排气时间比较, 差异无统计学意义 ($P<0.05$, 表 5、表 6)。3 组患者术后均未发生膝腱反射减弱或消失。

表 5 3 组患者术中相关情况比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	拔管时间 (min)	肌力恢复时间 (min)	去氧肾上腺素	阿托品	艾司洛尔	乌拉地尔	顺式阿曲库铵 (mg)	排气时间 (h)
C 组	15.5 ± 6.2	25.7 ± 5.8	8(26)	3(10)	0(0)	1(3)	19.0 ± 2.6	55.1 ± 5.5
M ₁ 组	18.1 ± 4.7	26.4 ± 4.2	9(29)	2(7)	0(0)	0(0)	18.2 ± 2.1	56.9 ± 5.9
M ₂ 组	18.5 ± 5.4	27.9 ± 5.1	10(33)	2(7)	0(0)	0(0)	17.9 ± 1.6	58.0 ± 6.6

表 6 3 组患者术后相关情况比较 M(P₂₅, P₇₅)

时间	组别	VAS	恶心	呕吐	寒战
拔管后 0.5h	C 组	4.0(3.0 ~ 5.0)	7	6	15
	M ₁ 组	2.0(2.0 ~ 3.0) *	8	5	13
	M ₂ 组	1.0(1.0 ~ 2.0) *	7	6	14
术后 12h	C 组	4.0(4.0 ~ 4.4)	10	7	10
	M ₁ 组	2.0(3.0 ~ 3.0) *	8	5	11
	M ₂ 组	1.0(1.0 ~ 2.0) *	9	5	10
术后 24h	C 组	4.0(3.0 ~ 4.0)	6	5	7
	M ₁ 组	2.0(1.0 ~ 2.3)	7	4	6
	M ₂ 组	1.0(1.0 ~ 2.0)	6	5	8

与 C 组比较, * $P<0.05$

讨 论

腹腔镜手术对患者血流动力学影响显著, 对合并高血压患者影响尤为明显, 其机制主要为腹内压增高

和高碳酸血症对循环的影响^[6]。腹内压增高, 导致静脉回流受阻, 回心血量减少; 压迫腹部血管, 激活 RASS 系统, 使血管紧张素释放增加, 外周血管阻力增加; 高碳酸血症可使交感神经兴奋, 儿茶酚胺释放增加, 导致血压升高, 心率增快。漆升等^[7]研究证实高血压患者麻醉及气腹后迷走神经活性显著低于非高血压病患者, 交感神经活性相对较高, 加之高血压患者血管僵硬, 管壁顺应性小, 气腹时可能出现剧烈循环波动, 危害患者围术期安全。临床实践中常通过加深麻醉深度、应用血管活性药物, 来减轻气腹所导致的高血流动力学反应。然而上述措施有可能存在麻醉过深、苏醒延迟、术中血流动力学剧烈波动等情况。

镁参与体内大约 300 种酶促反应, 对维持正常生理活动起着重要作用^[8]。作为钙离子通道和 NMDA

受体拮抗剂的一种选择性阻断剂,硫酸镁已成为多项研究的基础,这些研究报道了这种药物对全身麻醉患者血流动力学反应的保护作用^[9,10]。

作为钙离子通道阻滞剂,镁离子可与钠离子竞争血管平滑肌细胞上的结合位点,增加前列腺素 E 的生成,诱导内皮依赖性血管舒张,改善高血压和糖尿病患者的内皮功能障碍,降低细胞内钙和钠,并降低血压^[11,12]。镁的钙离子通道阻断作用还可导致血管扩张剂前列环素和一氧化氮的产生并改变血管对血管活性激动剂的反应。硫酸镁可减轻患者气腹期间动脉压升高,Jee 等^[13]的研究选择了 32 例在全身麻醉下行腹腔镜胆囊切除术的患者,其研究结果表明气腹前静脉注射硫酸镁能减弱腹腔镜胆囊切除术中动脉压升高,这种衰减与儿茶酚胺、血管加压素或两者的释放减少有关。Kalra 等^[14]选择了 120 例择期腹腔镜胆囊切除术患者,研究结果证实静脉注射硫酸镁和可乐定都能减轻气腹相关血流动力学波动。本研究中,硫酸镁可减轻高血压患者气腹期间血压波动。与对照组比较,硫酸镁组患者气腹期间 SVR 明显降低,血压波动减少,且 M₂ 组降低幅度较 M₁ 组高,表明硫酸镁可能是通过减少外周血管阻力来降低血压,且较高剂量组降压效果效果更明显。M₂ 组 SV 在 T₃ ~ T₅ 明显高于 C 组,表明本研究情况下硫酸镁也可通过减少外周血管阻力来增加每搏排出量,两种剂量硫酸镁均未对 CO 及 CI 产生明显影响。

镁离子也可抑制运动神经末梢释放乙酰胆碱,阻断神经肌肉接头间的信息传导,使骨骼肌松弛。Altan 等^[15]评估硫酸镁和可乐定对丙泊酚用量、血流动力学和术后苏醒时间的影响,发现可乐定引起心动过缓和低血压,而硫酸镁引起苏醒时间延长。梁小丽等^[16]认为硫酸镁可显著增强非去极化肌松药作用,缩短其起效时间,并减少肌松药用量。本研究中 3 组患者拔管时间比较差异无统计学意义,可能是因为硫酸镁使用时间短,术中停用时间久。在中枢神经系统,镁离子作为 NMDA 受体的阻断剂,可减少钙离子内流,减弱疼痛的信号转导,从而减弱中枢神经系统对疼痛的放大,起到镇痛作用^[17]。Shin 等^[18]证实硫酸镁可减轻双膝关节置换术后的急性疼痛。本研究中硫酸镁组拔管后及术后 12h VAS 明显低于对照组,而术后 24h VAS 无明显差异,表明硫酸镁可以减轻患者术后早期疼痛。

3 组患者术中动态监测动脉血镁离子浓度,结果表明,硫酸镁组的镁水平明显高于对照组。3 组患者

各时间点动脉血 PaO₂、PaCO₂、Ca²⁺ 比较,差异均无统计学意义。术后随访中,3 组患者均未发生肌力减退、腱反射减退、呼吸抑制等并发症,且 3 组患者术后恶心、呕吐及寒战的发生率及术后排气时间差异均无统计学意义,表明术中应用硫酸镁未增加术后并发症的发生。

本研究主要不足是未测定 3 组患者血管紧张素及儿茶酚胺的浓度,今后的研究应结合实验室指标进行更全面的评价。综上所述,气腹前静脉注射硫酸镁可以改善高血压患者腹腔镜直肠癌根治术中血流动力学波动,减轻术后疼痛,且未增加不良反应的发生。

参考文献

- 1 胡梦莹,王胜斌,居霞,等. 不同压力二氧化碳气腹对妇科腹腔镜手术患者术后早期认知功能的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2017, 33(2):144-147
- 2 Parikh BK, Shah VR, Modi PR, *et al.* Anaesthesia for laparoscopic kidney transplantation: influence of trendelenburg position and CO₂ pneumoperitoneum on cardiovascular, respiratory and renal function[J]. Indian J Anaesth, 2013, 57(3):253-258
- 3 Jo YY, Lee JY, Lee MG, *et al.* Effects of high positive end - expiratory pressure on haemodynamics and cerebral oxygenation during pneumoperitoneum in the Trendelenburg position[J]. Anaesthesia, 2013, 68(9):938-943
- 4 Bayır A, Kara H, Ak A, *et al.* Magnesium sulfate in emergency department patients with hypertension[J]. Biol Trace Elem Res, 2009, 128(1):38-44
- 5 Honarmand A, Safavi M, Badiei S, *et al.* Different doses of intravenous Magnesium sulfate on cardiovascular changes following the laryngoscopy and tracheal intubation: a double - blind randomized controlled trial [J]. Res Pharm Pract, 2015, 4(2):79-84
- 6 Moharari RS, Motalebi M, Najafi A, *et al.* Magnesium can decrease postoperative physiological ileus and postoperative pain in major non laparoscopic gastrointestinal surgeries: a randomized controlled trial [J]. Anesth Pain Med, 2014, 4(1):1-7
- 7 漆升. 高血压患者腹腔镜手术 CO₂ 气腹过程中自主神经功能的变化[J]. 临床医学, 2008, 28(2):10-11
- 8 Wang Y, Wei J, Zeng C, *et al.* Association between serum magnesium concentration and metabolic syndrome, diabetes, hypertension and hyperuricaemia in knee osteoarthritis: a cross - sectional study in Hunan Province, China[J]. BMJ, 2018, 8(9):1-9
- 9 van Zijl DH, Gordon PC, James MF. The comparative effects of remifentanyl or magnesium sulfate versus placebo on attenuating the hemodynamic responses after electroconvulsive therapy[J]. Anesth Analg, 2005, 101(6):1651-1655
- 10 Dube L, Granry JC. The therapeutic use of magnesium in anesthesiology, intensive care and emergency medicine: a review[J]. Anaesth, 2003, 50(7):732-746
- 11 Yamori Y, Taquchi T, Mori H, *et al.* Low cardiovascular risks in the middle aged males and females excreting greater 24 - hour urinary taurine and magnesium in 41 WHO - CARDIAC study populations in the world[J]. Biomed Sci, 2010, 17(1):14-19 (转第 103 页)