

· 临床研究 ·

醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液对胃肠道手术患者血流动力学、血气、血糖和电解质的影响

金菊英, 彭丽桦, 律峰, 闵苏

(重庆医科大学附属第一医院麻醉科 400016)

摘要:目的 探讨醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液对胃肠道手术患者术中血流动力学、血气、血糖和电解质的影响。方法 选择 2010 年 2~5 月拟在全身麻醉下行胃肠道手术患者 60 例,采用随机数字表法将患者随机分为两组,输注醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液患者 30 例为 A 组,输注乳酸林格注射液患者 30 例为 B 组,比较两组患者的麻醉效果。结果 两组患者 T5~T9 时点碱剩余(BE)均明显降低,血乳酸浓度明显升高,且 B 组的变化幅度大于 A 组($P < 0.05$),两组患者在输液后血红蛋白(Hb)和红细胞比积(Hct)均明显降低($P < 0.05$),B 组患者输液后 Mg^{2+} 浓度降低($P < 0.05$)。结论 对于胃肠道手术患者,术中输注醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液更有利于维持酸碱和电解质平衡。

关键词:消化系统外科手术;醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液;血流动力学;酸碱平衡;血糖;电解质

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.07.009

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2013)07-0741-03

Effects of Acetate Sodium Potassium Magnesium Calcium and Glucose Injection on hemodynamics, arterial blood gas, blood glucose and electrolytes during gastrointestinal operation

Jin Juying, Peng Lihua, Lv Feng, Min Su

(Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital, Chongqing Medical University, Chongqing 400016, China)

Abstract; Objective To evaluate the effects of Acetate Sodium Potassium Magnesium Calcium and Glucose Injection on hemodynamics, arterial blood gas, blood glucose and electrolytes during gastrointestinal operation. **Methods** 60 patients scheduled for elective gastrointestinal operation under general anesthesia from February to May 2010 were selected and randomly allocated to 2 groups ($n=30$). The group A received Acetate Sodium Potassium Magnesium Calcium and Glucose Injection and the group B received lactate Ringer's Injection. The anesthetic effects were compared between the two groups. **Results** The base excess (BE) was obviously decreased and blood lactate was obviously increased at the time points of T5-T9 in both 2 groups, the change range in the group B were greater than that in the group A ($P < 0.05$). The level of Hb and Hct were significantly decreased after crystalloid solutions infusion in both 2 groups ($P < 0.05$). The blood Mg^{2+} concentration in the group B was decreased ($P < 0.05$). **Conclusion** Intraoperative infusion of Acetate Sodium Potassium Magnesium Calcium and Glucose Injection is more conducive to maintain the acid-base and electrolyte balance for the patients with gastrointestinal operation.

Key words: digestive system surgical operation; Acetate Sodium Potassium Magnesium Calcium and Glucose Injection; hemodynamics; acid-base balance; blood glucose; electrolyte

胃肠道手术患者术前禁食、术中出血、应激等因素常引起其水电解质成分丢失和内环境紊乱^[1]。术中输注晶体液主要用于补充体液丢失和减轻内环境紊乱,但目前还没有一种理想的晶体溶液能够完全达到此要求^[2-3]。醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液是一种新型的复方晶体溶液,与传统的乳酸林格注射液相比,其优点主要是使用醋酸钠作为缓冲物质,降低了患者肝脏代谢负担,电解质配比更接近正常机体细胞外液水平,适合作为术中细胞外液替代液使用。但目前相关的临床研究极少,本试验拟观察醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液对胃肠道手术患者术中血流动力学、血气、血糖和电解质的影响,为临床应用提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2010 年 2~5 月拟在全身麻醉下行胃肠道手术患者 60 例,采用随机数字表法将患者随机分为两组,输注醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液患者 30 例为 A 组(2 例患者因手术时间大于 4 h 或输血量过大被剔除),其中,男 12 例,女 16 例,年龄(45±6)岁;体质量指数(body mass index, BMI)为(24.00±

4.00)kg/m²。输注乳酸林格注射液患者 30 例为 B 组(1 例患者因手术时间大于 4 h 被剔除),其中,男 13 例,女 16 例,年龄(43.00±7.00)岁, BMI 为(25.00±5.00)kg/m²。美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级 I~II 级,术前血常规、凝血功能及肝肾功能检查正常,预计术中输注晶体液大于 1 000 mL,预计手术时间 2~4 h。排除标准:合并严重心、脑血管疾病,合并糖耐量异常、糖尿病及其他代谢疾病,明确的药物或食物过敏史,精神异常,交流障碍,妊娠及哺乳期妇女。剔除标准:手术时间小于 2 h 或大于 4 h,术中一次输血量达到或超过患者总血容量的 1.5 倍,或在 1 h 内输血量相当于患者总血容量的 1/2,或在 20 min 内输血速度超过 1.50 mL·kg⁻¹·min⁻¹,术中输入试验用注射液小于 1 000 mL。所有患者试验前签署知情同意书。

1.2 麻醉方法 患者输注对应晶体液 500 mL 后,静脉注射咪唑安定 0.03~0.04 mg/kg,丙泊酚 1.50~2.00 mg/kg,芬太尼 2~3 μg/kg 和维库溴铵 0.1 mg/kg 行麻醉诱导,经口气管内插

表 1 两组患者临床资料比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	ASA 分级 (I/II)	手术时间 (min)	失血量 (mL)	尿量 (L·kg ⁻¹ ·h ⁻¹)	输试验液体量 (mL)	输人工胶体量 (mL)	输血量 (mL)
A 组	28	8.00/20.00	183.00±42.00	240.00±134.00	2.50±1.20	1 924.00±656.00	413.00±127.00	202.00±116.00
B 组	29	10.00/19.00	178.00±48.00	253.00±141.00	2.70±1.10	1 877.00±557.00	442.00±145.00	213.00±127.00

表 2 两组患者不同时点动脉血气、乳酸和血糖浓度比较($\bar{x}\pm s$)

指标	组别	<i>n</i>	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
pH	A 组	28	7.38±0.03	7.38±0.03	7.37±0.02	7.37±0.04	7.38±0.03	7.37±0.04	7.37±0.04	7.38±0.03	7.38±0.04
	B 组	29	7.39±0.03	7.38±0.04	7.38±0.02	7.38±0.04	7.37±0.04	7.38±0.04	7.38±0.05	7.37±0.03	7.37±0.05
PCO ₂ (mm Hg)	A 组	28	38.00±4.00	37.00±6.00	37.00±7.00	38.00±5.00	37.00±4.00	39.00±6.00	39.00±4.00	38.00±5.00	38.00±6.00
	B 组	29	37.00±3.00	38.00±4.00	37.00±5.00	37.00±6.00	38.00±4.00	38.00±5.00	39.00±5.00	37.00±5.00	37.00±6.00
BE	A 组	28	-2.20±0.50	-2.20±0.70	-2.10±0.60	-2.20±0.40	-2.40±0.50*	-2.60±1.20*	-2.70±1.10*	-2.80±1.40*	-2.80±1.30*
	B 组	29	-2.10±0.70	-2.30±0.50	-2.20±0.60	-2.20±0.50	-2.80±0.70*#	-2.90±0.80*#	-3.20±1.00*#	-3.40±0.80*#	-3.20±0.70*#
乳酸(mmol/L)	A 组	28	1.20±0.40	1.20±0.30	1.30±0.50	1.30±0.40	1.70±1.00*	1.90±1.10*	2.10±1.30*	2.40±1.10*	2.00±0.80*
	B 组	29	1.10±0.3	1.30±0.60	1.40±1.00	1.40±1.10	2.30±1.20*#	2.70±1.30*#	2.80±1.50*#	3.10±1.20*#	2.80±1.40*#
血糖(mmol/L)	A 组	28	5.10±0.80	5.30±1.10	5.30±1.00	5.40±1.40	6.50±1.20*	6.80±1.70*	6.60±1.90*	7.10±2.20*	6.40±1.40*
	B 组	29	5.00±1.20	5.20±1.10	5.10±0.90	5.30±1.70	6.40±1.50*	6.60±1.80*	6.70±1.40*	6.90±2.30*	6.60±1.80*

*: $P < 0.05$, 与 T1 时点比较; #: $P < 0.05$, 与 A 组同一时点比较。

表 3 两组患者不同时点血常规和电解质浓度比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	时点	Hb (g/L)	Hct (%)	Na ⁺ (mmol/L)	K ⁺ (mmol/L)	Cl ⁻ (mmol/L)	Mg ²⁺ (mmol/L)	Ca ²⁺ (mmol/L)
A 组	28	T1	123.00±14.00	36.00±5.00	141.00±3.00	3.80±0.50	105.00±7.00	0.80±0.30	1.20±0.20
		T8	108.00±23.00	30.00±7.00*	140.00±5.00	3.90±0.40	107.00±6.00	0.80±0.20	1.10±0.20
B 组	29	T1	125.00±18.00	37.00±6.00	140.00±4.00	3.70±0.30	103.00±8.00	0.80±0.30	1.30±0.20
		T8	105.00±20.00*	30.00±6.00*	142.00±3.00	3.90±0.50	105.00±6.00	0.60±0.30*#	1.20±0.30

*: $P < 0.05$, 与 T1 时点比较; #: $P < 0.05$, 与 A 组同一时点比较。

管机械通气, 调节呼吸参数维持呼气末二氧化碳分压(en-tidal partial pressure of carbon dioxide, P_{ET}CO₂) 在 35~45 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa)。以持续吸入七氟烷, 间断注射芬太尼和维库溴铵维持麻醉深度。麻醉诱导后经颈内静脉或锁骨下静脉放置中心静脉导管, 监测中心静脉压(central venous pressure, CVP)。

1.3 液体治疗及给药方案 用微量输液泵(B. Braun Infusomat, 德国)控制输液速度, 开始以 15 mL·kg⁻¹·h⁻¹ 输注 500 mL 对应晶体液, 随后以 10 mL·kg⁻¹·h⁻¹ 维持前 2 h, 最后以 8 mL·kg⁻¹·h⁻¹ 维持至手术结束。术中对胶体液和输血无特殊要求。输液期间控制收缩压(systolic blood pressure, SBP)波动在麻醉前的 30% 以内, 维持尿量大于或等于 0.5 mL·kg⁻¹·h⁻¹, CVP 在 5.00~12.00 cm H₂O。如 SBP 低于麻醉前的 30%, 静脉注射麻黄碱 5.00~10.00 mg; 如 SBP 高于麻醉前的 30%, 静脉注射乌拉地尔 20.00~50.00 mg。如患者出现少尿及 CVP 降低, 加快胶体液或血液输注速度。如尿量及 CVP 增加, 适当减慢胶体液或血液输注速度。试验观察期限从患者入手术室起至手术结束后 1 h 止, 期间不输注其他含糖溶液。

1.3 统计学处理 应用 SPSS13.0 统计软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 组间比较采用 χ^2 检验和 t 检验, 以 $P <$

0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

两组患者临床资料 and 不同时点动脉血气、乳酸和血糖浓度、不同时点血常规和电解质浓度见表 1~3。

3 讨 论

晶体液是维持手术患者机体内环境稳定的重要液体。胃肠道手术患者由于术前消化道功能紊乱、肠道准备等因素的影响, 围术期容易发生内环境紊乱, 因此, 更要选择合适的晶体液以减少代谢紊乱的发生。本研究观察了胃肠道手术中分别输入醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液与乳酸林格注射液对患者血流动力学、血气、血糖和电解质的影响, 结果表明二者均能维持术中血流动力学的稳定, 维持血糖在正常水平, 但醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液较乳酸林格注射液更有助于维持患者围术期酸碱和电解质平衡。

动脉血 pH 值主要受呼吸和代谢因素共同影响, PCO₂ 反映呼吸因素, BE 则主要反映代谢因素, 所以, BE 明显降低说明患者体内存在代谢性酸中毒的加重, BE 降低越多, 代谢性酸中毒越明显^[4]。手术中代谢性酸中毒形成的主要因素为组织低灌注、低血容量和乳酸酸中毒^[5-6]。本研究中两组患者输注晶体液后 BE 降低, 乳酸水平升高, 且 B 组 BE 和乳酸的变化幅度明显大于 A 组, 由于两组患者术中血流动力学指标无差异,

因此 B 组代谢性酸中毒的程度重于 A 组主要是由乳酸生成过多所致。已有研究证实,大量输入含乳酸的林格液可引起血乳酸水平升高^[7-8]。而醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液不含乳酸,其所含醋酸根在体内的肌肉和外周组织代谢为碳酸氢根,具有缓冲能力,最后转化为二氧化碳和水,是目前唯一的 pH 值与血浆相同的细胞外液补充液,且可经过多个脏器代谢,不增加肝肾负担,可以减少输液对机体生理功能的影响^[9-10]。

两组患者输液后血糖水平均升高,可能是麻醉和手术刺激产生的应激反应引起神经、内分泌和代谢的明显变化,糖异生作用增强,糖酵解通路酶活性受抑制,内生性胰岛素敏感性下降等因素导致应激性糖代谢障碍^[11-12]。但两组患者各时点血糖均在正常范围,且组间比较无差异,说明醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液并不会引起患者血糖明显增加,其所含的少量葡萄糖还有助于为机体提供能量,减少蛋白质和脂肪分解。

此外,两种晶体液均能较好维持患者围术期的电解质平衡。但由于乳酸林格溶液不含镁离子,可能引起血镁降低,较长时间输注时应加强监测和补充。而醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液含有氯化镁,因此,可以有效预防低镁血症的发生。

综上所述,对于胃肠道手术患者,术中输注醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液更有利于维持机体酸碱和电解质平衡。与乳酸林格注射液相比,醋酸钠钾镁钙葡萄糖注射液适合于需要长时间和大量输入液体的患者,是更加安全有效的晶体溶液。但该晶体液能否进一步降低术后各种并发症的发生率和病死率,缩短住院时间,降低医疗费用,需要在后续研究中深入探讨。

参考文献:

[1] Gennari FJ, Weise WJ. Acid-base disturbances in gastrointestinal disease[J]. Clin J Am Soc Nephrol, 2008, 3(6): 1861-1868.

[2] O'Malley CM, Frumento RJ, Hardy MA, et al. A randomized, double-blind comparison of lactated Ringer's solution and 0.9% NaCl during renal transplantation[J]. Anesth Analg, 2005, 100(5): 1518-1524.

[3] Wilkes NJ, Woolf R, Mutch M, et al. The effects of bal-

anced versus saline-based hetastarch and crystalloid solutions on acid-base and electrolyte status and gastric mucosal perfusion in elderly surgical patients [J]. Anesth Analg, 2001, 93(4): 811-816.

[4] Lang W, Zander R. Prediction of dilutional acidosis based on the revised classical dilution concept for bicarbonate [J]. J Appl Physiol, 2005, 98(1): 62-71.

[5] Smith RJ, Reid DA, Delaney EF, et al. Fluid therapy using a balanced crystalloid solution and acid-base stability after cardiac surgery[J]. Crit Care Resusc, 2010, 12(4): 235-241.

[6] Waters JH, Miller LR, Clack S, et al. Cause of metabolic acidosis in prolonged surgery[J]. Crit Care Med, 1999, 27(10): 2142-2146.

[7] 许幸, 吴新民, 关婷婷, 等. 快速大量静脉输入乳酸林格液使患者血浆乳酸浓度升高[J]. 麻醉与监护论坛, 2003, 10(1): 11-12.

[8] Khajavi MR, Etezadi F, Moharari RS, et al. Effects of normal saline vs. lactated ringer's during renal transplantation[J]. Ren Fail, 2008, 30(5): 535-539.

[9] 刘小颖, 吴新民, 杜敏逸, 等. 勃脉力 A 与复方乳酸钠临床应用的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2003, 19(6): 365.

[10] Yokoyama T, Suwa K, Yamasaki F, et al. Intraoperative infusion of acetated Ringer solution containing glucose and ionized magnesium reduces ketogenesis and maintains serum magnesium[J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2008, 17(3): 525-529.

[11] 陈美娟, 张靖, 宋杰, 等. 全麻联合硬膜外阻滞及术后镇痛对上腹部手术围术期生长激素、胰岛素和血糖的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2000, 16(7): 340-342.

[12] Korusi'c A, Hauptman A, Brundula A, et al. Perioperative management with glucose solution and insulin[J]. Coll Antropol, 2009, 33(2): 653-657.

(收稿日期: 2012-08-21 修回日期: 2012-10-23)

(上接第 740 页)

of the currently isolated pathogens[J]. Clin Infect Dis, 2004, 39(1): 25-31.

[10] Cattaneo C, Quaresmini G, Casari S, et al. Recent changes in bacterial epidemiology and the emergence of fluoroquinolone-resistant Escherichia coli among patients with haematological malignancies; results of a prospective study on 823 patients at a single institution[J]. J Antimicrob Chemother, 2008, 61(3): 721-728.

[11] Chen CY, Tang JL, Hsueh PR, et al. Trends and antimicrobial resistance of pathogens causing bloodstream infections among febrile neutropenic adults with hematological malignancy[J]. J Formos Med Assoc, 2004, 103(7): 526-532.

[12] Nakagawa Y, Suzuki K, Hirose T, et al. Clinical efficacy

and safety of biapenem for febrile neutropenia in patients with underlying hematopoietic diseases; a multi-institutional study[J]. J Infect Chemother, 2011, 17(1): 58-67.

[13] Kasahara S, Hara T, Tsurumi H, et al. Clinical effects of biapenem on febrile neutropenia in patients with hematological malignancy[J]. Jpn J Antibiot, 2008, 61(3): 115-21.

[14] 郭志, 陈惠仁, 何学鹏, 等. 比阿培南在血液科患者临床应用的有效性与安全性研究[J]. 医院感染学杂志, 2011, 21(10): 2079-2081.

[15] Bodey GP, Rodriguez V, Chang HY, et al. Fever and infection in leukemic patients; a study of 494 consecutive patients[J]. Cancer, 1978, 41(4): 1610-1622.

(收稿日期: 2012-09-27 修回日期: 2012-11-17)