

doi:10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2019.05.003

· 论 著 ·

## 醋酸钠林格注射液应用于小儿骨科手术补液对血糖及乳酸的影响

陈如, 屈双权 (湖南省儿童医院, 湖南长沙 410007)

**[摘要]目的:**评价醋酸钠林格注射液在小儿骨科手术补液中的应用价值。**方法:**选取 2017 年 7 月至 2018 年 11 月在我院择期行胫骨假关节切除手术的患儿 60 例(年龄 1~6 岁, 体质量 8~20 kg, ASA I~II 级), 按随机数表法分为观察组和对照组各 30 例。观察组患儿术中输注醋酸钠林格注射液补液, 对照组患儿输注乳酸钠林格注射液, 术中液体维持量按 4:2:1 法则计算。分别于麻醉诱导后(T0)、手术 1 h(T1)、手术 2 h(T2)、手术结束时(T3)监测动脉血气、电解质、血乳酸、血糖、血流动力学指标、总输液量、出血量、尿量。**结果:**两组患儿手术时间、术中出血量、总输液量比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。观察组患儿在 T2、T3 的血乳酸水平低于对照组, 在 T3 的血糖水平低于对照组( $P < 0.05$ )。**结论:**在小儿骨科手术中, 应用醋酸钠林格注射液补液对血糖、乳酸的影响较小, 比乳酸钠林格注射液更安全有效。

**[关键词]** 儿童; 骨科手术; 醋酸钠林格注射液; 乳酸钠林格注射液

**[中图分类号]** R726.1

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1672-108X(2019)05-0008-03

### Effects of Sodium Acetate Ringer Injection on Blood Glucose and Lactic Acid in Pediatric Orthopaedic Surgery

Chen Ru, Qu Shuangquan (Hunan Children's Hospital, Hunan Changsha 410007, China)

**[Abstract] Objective:** To evaluate the application value of sodium acetate ringer injection on blood glucose and lactic acid in pediatric orthopaedic surgery. **Methods:** Totally 60 patients (age from 1 to 6 years old, body mass from 8 to 20 kg, ASA from I to II) undergoing pediatric orthopaedic surgery in our hospital from Jul. 2017 to Nov. 2018 were extracted to be divided into the observation group and the control group via the random number table, with 30 cases in each group. The observation group was intraoperatively infused with sodium acetate linger injection, and the control group was infused with sodium lactate linger injection. The fluid maintenance was calculated according to the 4:2:1 rule. Arterial blood gas, electrolyte, blood lactic acid, blood glucose, hemodynamic indexes, total infusion volume, blood loss and urine volume were monitored after anesthesia induction (T0), 1 h after surgery (T1), 2 h after surgery (T2), and at the end of surgery (T3). **Results:** There was no statistically significant difference in surgical time, intraoperative blood loss and total infusion volume between two groups ( $P > 0.05$ ). In the observation group, the blood lactic acid level in T2 and T3 was lower than that in the control group, and the blood glucose level in T3 was lower than that in the control group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** In pediatric orthopedic surgery, sodium acetate ringer injection has few effects on blood glucose and lactic acid, which is safer and more effective than sodium lactate ringer injection.

**[Keywords]** children; orthopedic surgery; sodium acetate ringer injection; sodium lactate linger injection

小儿围术期液体治疗一直是儿童麻醉管理的重点与难点,合适的液体治疗对于患儿的血电解质、术后康复都有重要意义<sup>[1-2]</sup>。在感染性休克患者中应用晶体液治疗相较于胶体安全性更高,特别是等渗性晶体对围术期患者安全有积极的影响<sup>[3]</sup>。围术期晶体液种类主要有生理盐水、乳酸钠林格注射液、醋酸钠林格注射液等。由于生理盐水大量输注可引起高氯性代谢性酸中毒,目前围术期已极少应用。而乳酸钠林格注射液在临床亦应用广泛,但长时间的输注所引起的乳酸根离子水平增高,加重酸中毒,也是小儿麻醉医师所顾虑的。近年来新兴的晶体液醋酸钠林格注射液,以醋酸盐代替乳酸盐作为细胞外液补充液,是一种等渗、含钙的醋酸盐平衡溶液,其电解质组成与细胞外液相似,大量应用亦不会引起高氯性酸中毒,而且对血糖影响较小<sup>[4]</sup>。醋酸钠林格注射液在成人的肠道手术、神经外科手术中的应用优

势已得到证实<sup>[5]</sup>。本研究拟比较醋酸钠林格注射液与乳酸钠林格注射液应用于小儿骨科手术中对患儿围术期血乳酸、血糖的影响,为小儿骨科手术期间液体管理提供参考。

### 1 资料和方法

#### 1.1 一般资料

本研究经湖南省儿童医院医学伦理委员会批准,并与患儿家属签署知情同意书。选取我院 2017 年 7 月至 2018 年 11 月收治的 60 例 ASA I~II 级行胫骨假关节切除手术全身麻醉患儿,年龄 1~6 岁,体质量 8~20 kg。所有患儿术前水电解质、血糖及体温正常,意识清楚。排除肝肾功异常、贫血(血红蛋白 $< 90$  g/L)、心脏及外周血管疾病、心律失常、呼吸道感染以及凝血功能障碍或合并代谢性疾病的患儿。按随机数表法分为观察组

作者简介:陈如(1990.01-),女,硕士,住院医师,主要从事临床麻醉工作,E-mail: rular412@163.com。

和对照组各 30 例,两组患儿术中血液动力学平稳,均未输注血液制品,一般资料比较差异无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ ),具有可比性,见表 1。

表 1 两组患儿一般资料比较

组别	例数	男/女	体质量/kg	手术时间/min	术中输液量/mL	术中出血量/mL	术中尿量/mL
观察组	30	16/14	14±3	228±23	573±30	105±32	185±38
对照组	30	17/13	15±2	219±15	569±26	113±24	172±32
$\chi^2$ 或 $t$		0.07	-1.50	1.79	0.50	-1.09	1.40
$P$		$>0.05$	$>0.05$	$>0.05$	$>0.05$	$>0.05$	$>0.05$

### 1.2 麻醉方法

麻醉诱导应用丙泊酚 3 mg/kg,枸橼酸舒芬太尼 0.3  $\mu$ g/kg,顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg,选择加强型导管经口明视气管插管,麻醉机进行机械通气,呼吸频率 16 ~ 20 次/分,潮气量 8 ~ 10 mL/kg,吸呼比 1 : 2,维持呼气末二氧化碳分压(PETCO<sub>2</sub>) 30 ~ 35 mm Hg。基础麻醉后在左侧卧位下行 L1 ~ L2 硬膜外穿刺并置管,回抽无血和脑脊液后,硬膜外注射 0.2% 罗哌卡因 0.5 mL/kg,麻醉维持应用七氟烷 2.5% ~ 3.0%,瑞芬太尼 0.1 ~ 0.2  $\mu$ g/(kg · min),直至手术结束。

### 1.3 术中补液方案

患儿术前禁食 6 h,禁水 3 h,入室后开放两条上肢静脉通道,持续监测并记录患儿麻醉诱导后(T<sub>0</sub>)、手术 1 h(T<sub>1</sub>)、手术 2 h(T<sub>2</sub>)、手术结束时(T<sub>3</sub>)的脉搏氧饱和度、无创血压、呼吸末二氧化碳分压及心率。观察组输注醋酸钠林格注射液补液,对照组输注乳酸钠林格注射液补液。两组患儿均在麻醉诱导后第 2 条静脉通路输注 6% 羟乙基淀粉[10 mL/kg,0.3 mL/(kg · min)]进行急性等容量血液稀释。麻醉诱导意识消失后立即进行桡动脉穿刺置管以备动脉血采样及连续动脉压监测,连接传感器,手术期间液体维持量按 4 : 2 : 1 法则计算。

### 1.4 观察指标

使用血气分析仪检测患儿 T<sub>0</sub>、T<sub>1</sub>、T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 的动脉血气、电解质、血乳酸、血糖。记录患儿手术时间、麻醉时间、术中输液量、失血量和尿量。

### 1.5 统计学方法

应用 SPSS 23.0 软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用独立样本  $t$  检验,计数资料以频数表示,采用  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

两组患儿各时间点 pH、电解质水平比较差异均无统计学意义( $P$  均  $> 0.05$ ),观察组患儿在 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 的血乳酸水平低于对照组,在 T<sub>3</sub> 的血糖水平低于对照组( $P$  均  $< 0.05$ ),见表 2。

## 3 讨论

小儿胫骨假关节切除手术操作复杂、手术时间较

长、失血失液量较多<sup>[6]</sup>,其手术操作及全身麻醉状态都可能影响水、电解质及能量代谢中枢,因而围术期的液体管理是重中之重,探讨小儿骨科手术围术期的液体治疗方案非常重要。临床实践证明,大量输入细胞外液的替代液对手术、创伤患者的循环稳定和改善肾功能有明显益处<sup>[7-8]</sup>。

表 2 两组患儿术中血糖、乳酸、电解质水平比较 mmol/L

组别	例数	检测时间	pH	血糖	血乳酸	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
观察组	30	T <sub>0</sub>	7.43±0.02	5.7±0.5	1.1±0.5	135.9±2.2	3.8±0.3
		T <sub>1</sub>	7.42±0.03	5.9±0.6	1.1±0.4	136.2±2.3	3.7±0.4
		T <sub>2</sub>	7.40±0.02	5.9±0.8	1.0±0.3*	135.7±2.8	3.9±0.2
		T <sub>3</sub>	7.40±0.04	6.0±0.7*	1.0±0.4*	136.8±2.5	3.8±0.5
对照组	30	T <sub>0</sub>	7.43±0.04	5.8±0.4	1.0±0.4	136.7±2.4	3.7±0.7
		T <sub>1</sub>	7.41±0.05	6.0±0.8	1.1±0.3	134.8±3.6	3.6±0.3
		T <sub>2</sub>	7.37±0.07	6.1±0.7	1.2±0.2	136.5±2.8	3.8±0.5
		T <sub>3</sub>	7.39±0.03	7.2±0.5	1.3±0.4	135.9±2.3	3.7±0.4

注: \* 与对照组比较,  $P < 0.05$

目前临床上小儿围术期的晶体液主要有乳酸钠林格注射液和醋酸钠林格注射液。选择与人体细胞外液接近的液体更有利于维持内环境的稳定。根据药品说明书,醋酸钠林格注射液为等张平衡晶体液,其成分组成为每 500 mL 液体中含氯化钠 3.00 g、氯化钾 0.15 g、氯化钙 0.10 g、醋酸钠 0.90 g。醋酸钠林格注射液接近生理比例,且使用醋酸根代替了乳酸根,更适合术中用于补充细胞外液<sup>[9]</sup>。本研究设置乳酸钠林格注射液为对照组,以此评估术中输注醋酸钠林格注射液的安全性和有效性。

本试验结果显示,在 T<sub>2</sub>、T<sub>3</sub> 时间点,观察组患儿血乳酸水平低于对照组。患儿长时间大量输注乳酸钠林格注射液后血乳酸水平会升高。高乳酸血症可导致正常大鼠运动耐力下降,降低氧化磷酸化和抑制心肌组织糖的利用,可能是导致心肌损伤和心律失常的机制<sup>[10-12]</sup>。而根据醋酸钠林格注射液的成分和作用机制,醋酸在体内肌肉和外周组织代谢为碳酸氢根,最后转化为二氧化碳和水,不增加肝肾负担。故对于长时间手术患者,醋酸钠林格注射液相对于乳酸钠林格注射液更为适用。

本研究结果还显示,在 T<sub>3</sub> 时间点,观察组患儿血糖水平低于对照组。麻醉和手术刺激使患者机体产生应激反应,从而引发神经及内分泌代谢发生显著变化,导致糖异生功能显著增加,糖酵解被抑制,发生应激性糖代谢功能障碍,出现血糖水平升高<sup>[13]</sup>。醋酸钠林格注射液虽然是一种较为接近人体血浆生理值的晶体液,但是因含有醋酸根和葡萄糖酸根等外来物质,大量输入人体对血糖也有一定影响<sup>[14]</sup>。本研究中,两组患儿随手术时间的延长血糖值均升高,但对照组血糖升高更显著。由于醋酸钠林格注射液用醋酸根代替乳酸根,醋酸体内代谢速度约为乳酸的 2 倍,可在肌肉及外周组织中代谢成碳酸氢根离子,对酸有缓冲作用,且防止了乳酸转化为葡萄糖。故输注醋酸钠林格注射液对血糖的影响小于乳酸钠林格注射液<sup>[15]</sup>,能更好地维持围术期血糖水平<sup>[16]</sup>。

综上所述,对行胫骨假关节切除手术的患儿使用醋

酸钠林格注射液补液能减小输液对患儿体内血糖、血乳酸的影响,比乳酸钠林格注射液更安全、有效,值得临床应用推广。

参考文献:

[1] MA P, WANG B, ZHANG J, et al. Balanced crystalloids for intravenous fluid therapy in critically ill and non-critically ill patients: A protocol for systematic review and network meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(51): e13683.

[2] DISMA N, MAMELI L, PISTORIO A, et al. A novel balanced isotonic sodium solution vs normal saline during major surgery in children up to 36 months: A multicenter RCT [J]. *Paediatric anaesthesia*, 2014, 24(9): 980-986.

[3] FELLOWS K K. Balanced versus unbalanced crystalloids in initial sepsis fluid resuscitation [J]. *J Emerg Nurs*, 2018, 44(2): 184-185.

[4] 刘艳秋, 任益民, 曾丽, 等. 醋酸钠林格液和乳酸钠林格液对血乳酸、血糖及电解质的影响[J]. *贵阳医学院学报*, 2016, 41(2): 222-224.

[5] 吴洁, 王天龙, 张瑛, 等. 不同晶体液对神经外科肿瘤切除术患者血清晶体渗透压、电解质、乳酸及血糖的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2014, 24(3): 92-96.

[6] JOSEPH B, MATHEW G. Management of congenital pseudarthrosis of the tibia by excision of the pseudarthrosis, onlay grafting, and intramedullary nailing [J]. *Journal of pediatric orthopedics*, 2000, 9(1): 16-23.

[7] 高田田, 孙超, 冷冰, 等. 钠钾镁钙葡萄糖注射液临床使用合理性及安全性分析[J]. *中国药物应用与监测*, 2017, 14(4):

240-242.

[8] MAGDER S, POTTER B J, VARENNES B D, et al. Fluids after cardiac surgery: A pilot study of the use of colloids versus crystalloids [J]. *Critical care medicine*, 2010, 38(11): 2177-2124.

[9] 邓小明, 郭曲练, 郭向阳, 等. 醋酸钠林格液临床应用专家共识[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2016, 39(1): 1-5.

[10] 洪彬源, 刘洪珍, 李云, 等. 不同晶体液容量治疗对烫伤大鼠早期心肌功能的影响[J]. *上海医学*, 2016, 39(12): 743-750.

[11] JANSEN T C, VAN BOMMEL J, BAKKER J. Blood lactate monitoring in critically ill patients: A systematic health technology assessment [J]. *Critical Care Medicine*, 2009, 37(10): 2827-2839.

[12] 江荣林, 雷澍, 王灵聪. 乳酸代谢和乳酸清除率对危重病患者预后评估的价值[J]. *浙江临床医学*, 2009, 11(1): 92-94.

[13] 高卉. 围术期血糖管理专家共识(快捷版)[J]. *临床麻醉学杂志*, 2016, 32(1): 93-95.

[14] YAMASAKI K, INAGAKI Y, MOCHIDA S, et al. Effect of intraoperative acetated Ringer's solution with 1% glucose on glucose and protein metabolism [J]. *Journal of anesthesia*, 2010, 24(3): 426-431.

[15] GROENEVELD A B, NAVICKIS R J, WILKES M M. Update on the comparative safety of colloids: A systematic review of clinical studies [J]. *Annals of surgery*, 2011, 253(3): 470-483.

[16] 杜真, 屈双权, 危思维, 等. 醋酸钠林格注射液应用于新生儿腹腔镜手术中补液对血糖及电解质酸碱平衡的影响[J]. *儿科药理学杂志*, 2019, 25(1): 15-17.

(编辑:刘雄志)

(收稿日期:2019-01-22 修回日期:2019-02-26)

doi:10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2019.05.004

· 论 著 ·

### 威海市文登区 359 例婴幼儿维生素 A 营养状况分析

董崇娟<sup>1</sup>, 王永强<sup>1</sup>, 杨志敏<sup>1</sup>, 王昭霞<sup>1</sup>, 武静<sup>2</sup>, 刘少璐<sup>1</sup>(1.威海市中心医院,山东威海 264400;2.泰安市妇幼保健院,山东泰安 271000)

[摘要]目的:调查山东省威海市文登区 0~3 岁婴幼儿维生素 A(VA)的营养状况。方法:选择 2015 年 1 月至 2016 年 5 月在威海市中心医院儿科呼吸门诊就诊和儿童保健门诊健康查体的 359 例婴幼儿(0~3 岁),抽取静脉血 2 mL,采用高效液相色谱串联质谱法测定血清 VA 含量,并填写家长调查问卷。结果:359 例婴幼儿中,VA 缺乏 65 例(18.11%),边缘型 VA 缺乏 162 例(45.13%),VA 正常 132 例(36.77%)。≤1 岁组婴幼儿 VA 水平最低,>1~2 岁组次之,>2~3 岁组 VA 水平最高(P<0.05)。不同喂养方式下婴幼儿血清 VA 水平比较差异无统计学意义(P>0.05)。补充鱼肝油的婴幼儿血清 VA 水平高于未补充鱼肝油的婴幼儿(P<0.05)。呼吸道感染患儿血清 VA 水平低于健康婴幼儿(P<0.05)。结论:山东省威海市文登区 0~3 岁婴幼儿 VA 缺乏较为普遍,其中 1 岁内婴幼儿、呼吸道感染患儿是 VA 缺乏高危群体,需要引起家庭、社会和医疗机构的高度重视。

[关键词] 婴幼儿;维生素 A;呼吸道感染

[中图分类号] R723.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1672-108X(2019)05-0010-03

#### Nutritional Status of Vitamin A in 359 Infants in Weihai Wendeng District

Dong Chongjuan<sup>1</sup>, Wang Yongqiang<sup>1</sup>, Yang Zhimin<sup>1</sup>, Wang Zhaoxia<sup>1</sup>, Wu Jing<sup>2</sup>, Liu Shaolu<sup>1</sup>(1. Weihai Central Hospital, Shandong Weihai 264400, China; 2. Tai'an Maternal and Child Health-Care Hospital, Shandong Tai'an 271000, China)

基金项目:国家卫生计生委医药卫生科技发展研究中心计划项目,编号 W2015EAE087;威海市科技发展计划项目,编号 2016GNS030-3。  
作者简介:董崇娟(1965.01-),女,大学本科,主任医师,主要从事儿科临床工作,E-mail:whzxyylw@163.com。