

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2015.02.022

# 乳酸清除率指导多发伤失血性休克液体复苏治疗探讨

李敏雄, 黄永鹏, 柯媛媛, 伍增龙

(广东省佛山市高明区人民医院重症监护科 528500)

**摘要:**目的 探讨乳酸清除率在指导多发伤并失血性休克液体复苏中的效果。方法 选取多发伤并失血性休克的患者 63 例,分为两组,A 组 32 例,B 组 31 例。A 组检测中心静脉压(CVP)及平均动脉压(MAP)指导补液,以 CVP 达到 8~12 mm Hg,MAP 达到(65±5)mm Hg 以上,作为液体复苏治疗的目标。B 组在达到上述 CVP 及 MAP 的基础上,计算乳酸清除率,以乳酸清除率大于或等于 10% 作为复苏治疗的目标,观察两组患者术后 2 h 液体复苏达标率及乳酸清除率大于或等于 10% 的比例、术后 24 h 输液量的差异,两组患者住院期间器官功能不全发生情况,ICU 住院日。结果 2 h 液体复苏达标率的比例 A 组高于 B 组( $P<0.01$ )、24 h 内输入液体量 B 组大于 A 组( $P<0.01$ )。但两组术后 24 h 液体复苏达标率( $\geq 10\%$ )的比例、输入红细胞及血浆量比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。A 组发生器官功能不全比例高于 B 组( $P<0.05$ ),A 组 ICU 平均住院日高于 B 组( $P<0.01$ )。结论 在监测 CVP 及 MAP 的基础上,使用乳酸清除率作为创伤失血性休克液体复苏治疗的指导目标,可能减少患者器官功能不全发生,缩短 ICU 住院日。

**关键词:**乳酸清除率;休克,出血性;休克,创伤性;预后

中图分类号:R459.7

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2015)02-0209-03

## Clinical trial of lactate clearance rate as guide of fluid resuscitation in multiple trauma patients with hemorrhage shock

Li Minxiong, Huang Yongpeng, Ke Yuanyuan, Wu Zenglong

(Department of Intensive Care Unit, the People's Hospital of Gaoming City, Foshan, Guangdong 528500, China)

**Abstract:** **Objective** To evaluate the effect of the lactate clearance rate as a guide of the fluid resuscitation in multiple trauma patients with hemorrhage shock. **Methods** Sixty-three multiple trauma patients with hemorrhage shock were divided into two groups, which were group A (32 patients) and group B (31 patients). In group A, the central venous pressure (CVP) between 8 and 12 mm Hg, and the mean arterial pressure (MAP) (65±5) mm Hg served as the goals of the fluid resuscitation. The B group applied the same goals of the CVP and MAP as group A. In addition, the calculated lactate clearance rate ( $\geq 10\%$ ) was used as the treatment target. The percent of patients reaching resuscitation goals and the ratio of the lactate clearance rate ( $\geq 10\%$ ) at 2 hours after surgery, the volume difference of infusion during the first 24 hours, the incidences of organ dysfunction, and the average days in ICU were compared between the two groups. **Results** The percent of patients reaching resuscitation goals at 2 hours after surgery of group A was significantly higher than that of group B ( $P<0.01$ ). The volume of the infusion of 24 hours in group A was less than that in group B ( $P<0.01$ ). There was no difference in the percent of patients reaching the lactate clearance rate at 24 hours after surgery ( $\geq 10\%$ ) and the infusion of red blood cells and plasma volume at 24 hours after surgery between the two groups ( $P>0.05$ ). The incidence of organ dysfunction of group A was higher than that of group B ( $P<0.05$ ). The average days in ICU of group A were longer than that of group B ( $P<0.01$ ). **Conclusion** Based on monitoring CVP and MAP, fluid resuscitation under the guidance of the lactate clearance rate ( $\geq 10\%$ ) may decrease the incidences of organ dysfunction and the days of patients in ICU.

**Key words:** lactate clearance rate; shock, hemorrhagic; shock, traumatic; prognosis

多发伤患者常发生创伤后失血性休克,并可导致一系列严重后果,如败血症,急性呼吸窘迫综合征,多器官功能不全综合征,甚至死亡。液体复苏是抢救创伤失血性休克的一项基本措施,但传统补液法可能引起出血增加,肺水肿、器官缺血缺氧损害进一步加重。近年来提出目标导向输液治疗,即在监测中心静脉压(central venous pressure, CVP)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)等传统的血流动力学指标外,同时监测静脉或混合静脉血氧饱和度、动脉血乳酸等指标指导液体复苏治疗。已有研究表明,外科术后应用乳酸水平指导液体复苏可以明显减少术后并发症的发生率<sup>[1]</sup>,近期国外研究发现血乳酸水平与创伤患者的预后相关,但目前较少研究乳酸清除率在指导创伤失血性休克液体复苏的作用<sup>[2]</sup>。本研究比较乳酸清除率与单用传统的检测指标(如 CVP 和 MAP)指导创伤失血性休克液体复苏治疗,探讨乳酸清除率对创伤失血性休克液体复苏的指导作用及意义。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2011 年 6 月至 2013 年 7 月在本院 ICU 住院,明确诊断多发伤并失血性休克,需要紧急手术止血的患者(除外合并颅脑损伤及高血压患者)63 例。其中男 46 例,女 17 例,年龄 18~62 岁。分为两组,A 组按照传统的检测指标(如 CVP, MAP)指导补液,B 组在传统的检测指标上联合乳酸清除率指导补液。其中 A 组 32 例,受伤到入院的时间 15.0 min~2.5 h, B 组患者 31 例,受伤到入院的时间 20.0 min~3.0 h。两组患者年龄、性别、发病至入院时间、ISS 评分等一般临床资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。所有入选患者符合多发伤诊断标准,损伤严重程度评分(ISS)  $\geq 16$  分<sup>[3]</sup>,并伴有不同程度的休克。其中车祸伤 45 例,坠落伤 9 例,锐器伤 5 例,挤压伤 4 例;以肝脾破裂为主 37 例,以胸腔脏器损伤为主 11 例,骨盆骨折为主 9 例,四肢骨折伴大动脉受损为主 6 例。

表 1 两组一般临床资料比较

组别	n	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	性别 (男/女)	受伤到入院时间 ( $\bar{x}\pm s$ , min)	ISS 评分 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)
A 组	32	38.2 $\pm$ 11.2	25/7	84 $\pm$ 11.2	33.5 $\pm$ 9.6
B 组	31	37.9 $\pm$ 12.6	21/10	91 $\pm$ 10.5	32.7 $\pm$ 10.2
P		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

**1.2 方法** 所有患者入院后即严密检测心率(HR)、呼吸(R)、血压(BP)、CVP、指脉血氧饱和度(SpO<sub>2</sub>)，经颈内静脉或锁骨下静脉穿刺，留置三腔中心静脉导管(ARROW, 美国)，实行液体复苏治疗，完善相关检查及术前准备，于 30~60 min 内送手术室紧急实施手术控制活动性出血。根据病情，同时给予相应的处理，如保持呼吸道通畅，必要时气管插管、呼吸机辅助通气、镇静镇痛等。在治疗开始前及手术后的 1~6 h 内每小时行 1 次动脉血乳酸浓度检查。动脉血乳酸浓度检查方法为用筒壁附有稀释肝素的针筒经桡动脉抽血 2 mL，通过床边自动血气分析仪(Premier3000, 上海玉研科学仪器有限公司)测定。A 组采用复苏方法如下：经中心静脉导管输液，使 CVP 达到 8~12 mm Hg，通过血管活性药物调节 MAP，使 MAP 维持在(65 $\pm$ 5)mm Hg 以上，通过输注红细胞使红细胞压积(hematocrit, HCT)达到 30% 以上。B 组通过输液及血管活性药物调节 MAP、CVP 达到上述标准外，同时计算乳酸清除率，所有患者乳酸清除率至少达到 10%。术后 6 h 内每小时计算乳酸清除率，如乳酸清除率大于或等于 10%，则完成液体复苏治疗；

如乳酸清除率小于或等于 10%，且 HCT 小于或等于 30%，酌情输注红细胞，如乳酸清除率小于或等于 10%，HCT $\geq$ 30%，调整血管活性药物。6 h 后每 2 h 计算乳酸清除率，如乳酸清除率大于或等于 10%，则完成液体复苏治疗；若乳酸清除率小于或等于 10%，继续液体复苏治疗及调整血管活性药物，直到乳酸清除率达到大于或等于 10%。研究过程中密切观察患者的生命体征、尿量及病情变化，如无法继续进行则立即停止。乳酸清除率=(初始乳酸浓度-治疗后乳酸浓度)/初始乳酸浓度 $\times$ 100%，初始乳酸浓度为液体复苏开始时测得的乳酸浓度。

**1.3 观察指标** 观察两组患者术后 2 h 液体复苏达标率及乳酸清除率大于或等于 10% 的比例、术后 24 h 输液量的差异，两组患者住院期间器官功能不全发生情况，ICU 住院日。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS13.0 统计软件进行分析，计量资料采用  $\bar{x}\pm s$  表示，组间比较采用 *t* 检验；计数资料采用率描述，组间比较采用  $\chi^2$  检验，以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2 h 液体复苏达标率 A 组高于 B 组( $P<0.01$ )、24 h 内输入液体量 B 组大于 A 组( $P<0.05$ )，但两组术后 24 h 乳酸清除率大于或等于 10% 的比例、输入红细胞及血浆量比较，差异无统计学意义( $P>0.05$ )，见表 2。A 组发生器官功能不全比例高于 B 组，两组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。A 组患者平均 ICU 住院日为(9.91 $\pm$ 2.40)d，B 组患者 ICU 平均住院日为(7.19 $\pm$ 1.90)d，两组比较差异有统计学意义( $P<0.01$ )，见表 3。

表 2 两组患者液体复苏情况比较

组别	2 h 复苏达标率(%)	2 h 乳酸清除率( $\geq$ 10%)的比例(%)	术后 24 h 乳酸清除率( $\geq$ 10%)的比例(%)	24 h 输入液体总量 ( $\bar{x}\pm s$ , mL)	24 h 输入红细胞量 ( $\bar{x}\pm s$ , U)	24 h 输入血浆量 ( $\bar{x}\pm s$ , mL)
A 组	90.63	46.88	62.50	3 034.38 $\pm$ 368.01	1.97 $\pm$ 1.00	217.19 $\pm$ 118.19
B 组	48.39	48.39	83.87	4 606.45 $\pm$ 409.56	1.71 $\pm$ 1.13	229.03 $\pm$ 107.06
<i>t</i> / $\chi^2$	13.34	0.014	3.65	-16.04	0.96	-0.42
P	<0.01	>0.05	>0.05	<0.01	>0.05	>0.05

表 3 两组患者器官功能不全发生率及 ICU 住院日比较

组别	器官功能不全患者(n)	多器官功能不全患者(n)	ICU 平均住院日 ( $\bar{x}\pm s$ , d)
A 组	10	3	9.91 $\pm$ 2.40
B 组	3	1	7.19 $\pm$ 1.90
P	<0.05	>0.05	<0.01

## 3 讨论

失血性休克的患者面临着多器官功能衰竭、酸中毒及死亡的风险，在快速止血的同时，积极的液体复苏一直被认为是提高抢救成功率的基本措施，然而在未充分止血前，快速大量的输液可能加重代谢紊乱和酸中毒<sup>[4]</sup>，而限制液体复苏可能引起复苏不足，加重器官功能损害。故近年来提出了目标导向液体治疗，荟萃分析发现对高危手术患者进行目标导向液体治疗，可以减少病死率及术后并发症的发生<sup>[5]</sup>。

乳酸是糖无氧酵解的终产物，当组织缺氧时会导致乳酸血症的形成。高乳酸血症会影响内环境的稳定，进一步加重组织缺氧，形成恶性循环。故动脉血乳酸水平被认为是反映组织缺氧的较为可靠和敏感的指标。大量研究显示，乳酸或乳酸清除

率可作为重度脓毒症和感染性休克患者严重程度及转归的预测因子<sup>[6-8]</sup>，且可作为感染性休克患者液体复苏治疗指导目标之一。乳酸不仅与感染性休克患者预后相关，也与低血容量休克患者的预后密切相关<sup>[9]</sup>。故许多学者认为乳酸也可作为创伤性休克患者复苏的指导标准<sup>[10]</sup>。但临床上较少研究以乳酸作为创伤失血性休克液体复苏治疗指标的安全性和有效性<sup>[11-12]</sup>，也没有明确指出乳酸在什么水平适宜作为复苏治疗的目标。血乳酸水平受很多因素影响，例如肝功能障碍、糖尿病酮症酸中毒，以及线粒体功能障碍均可导致乳酸堆积<sup>[13-14]</sup>，出现高乳酸血症，故以乳酸作为组织缺血缺氧的指标的特异性可能会受到影响。因此，动态监测乳酸浓度，计算乳酸清除率较单一的乳酸浓度更有指导意义，既往研究显示，乳酸清除率可作为脓症患者死亡的独立危险因素<sup>[15]</sup>。乳酸清除率大于或等于 10% 是评估脓毒性休克患者住院期间病死率较为敏感和特异的指标<sup>[6-7]</sup>。考虑到创伤失血性休克患者乳酸水平受较多因素影响，变化较大，故本研究采用乳酸清除率作为监测指标，结合乳酸清除率在脓毒性休克患者中的应用研究经验，以乳酸清除率大于或等于 10% 作为液体复苏治疗的指导目标。本研究发现，以乳酸清除率作为复苏治疗指标组较传统指标组，器官功能不全发生率降低(10/32 vs. 3/31,  $P<0.05$ )，ICU 住院时间缩短[(9.91 $\pm$ 2.40)d vs. (7.19 $\pm$ 1.90)d,  $P<0.01$ ]。

推测可能与创伤患者存在低血压、低血容量、组织水肿致全身组织低灌注,组织细胞灌注不良,导致细胞缺氧,无氧代谢增加;同时应激致高儿茶酚胺血症,血管收缩影响组织灌注及脏器功能,导致乳酸水平进一步升高。从本研究可以发现 A 组患者 90.63% 在术后 2 h 内基本达到了液体复苏治疗的目标,但仅有 46.88% 的患者乳酸清除率达到大于或等于 10%,提示如果按照传统的复苏指标,可能有大部分患者并未改善组织细胞的缺氧状态,此时停止液体复苏或限制液体复苏将不利于组织细胞缺血缺氧的恢复。以乳酸清除率作为治疗的指导目标,可以改善组织细胞的缺氧,从而减少器官功能不全的发生率。但本研究样本例数较少,乳酸或乳酸清除率作为创伤失血性休克复苏治疗目标的价值,其安全性、有效性、敏感性和特异性,尚需要进一步探讨。

#### 参考文献:

- [1] Wenkui Y, Ning L, Jianfeng G, et al. Restricted peri-operative fluid administration adjusted by serum lactate level improved outcome after major elective surgery for gastrointestinal malignancy[J]. *Surgery*, 2010, 147(4): 542-552.
- [2] Callaway DW, Shapiro NI, Domnino MW, et al. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality in normotensive elderly blunt trauma patients[J]. *Trauma*, 2009, 66(4): 1040-1044.
- [3] Champion HR, Sacco WJ, Copes WS. Injury severity scoring again[J]. *Trauma* 1995, 38(1): 94-95.
- [4] Rahbari NN, Zimmermann JB, Schmidt T, et al. Meta-analysis of standard, restrictive and supplemental fluid administration in colorectal surgery[J]. *Br J Surg*, 2009, 96(4): 331-341.
- [5] Hamilton MA, Cecconi M, Rhodes A. A systematic review and meta-analysis on the use of preemptive hemodynamic intervention to improve postoperative outcomes in moderate and high-risk surgical patients[J]. *Anesth Analg*, 2011, 112(6): 1392-1440.
- [6] Arnold RL, Shapiro NI, Jones AE, et al. Multi-center study

of early lactate clearance as a determinant of survival in patients with presumed sepsis[J]. *Shock*, 2009, 32(1): 35-39.

- [7] Billeter A, Turina M, Seifert B, et al. Early serum procalcitonin, interleukin-6, and 24-hour lactate clearance: useful indicators of septic infections in severely traumatized patients[J]. *World J Surg*, 2009, 33(3): 558-566.
- [8] Mikkelsen ME, Miliades AN, Gaijeski DF, et al. Serum lactate is associated with mortality in severe sepsis independent of organ failure and shock[J]. *Crit Care Med*, 2009, 37(5): 1670-1677.
- [9] 中华医学会重症医学分会. 低血容量休克复苏指南(2007)[J]. *中国实用外科杂志*, 2007, 27(8): 581-587.
- [10] Proter JM, Ivatury RR. In search of the optimal end points of resuscitation in trauma patients: a review[J]. *Trauma*, 1998, 44(5): 908-914.
- [11] Gurgel ST, do Nascimento P Jr. Maintaining tissue perfusion in high-risk surgical patients: a systematic review of randomized clinical trials[J]. *Anesth Analg*, 2011, 112(6): 1384-1391.
- [12] Jansen TC, van Bommel J, Mulder PG, et al. Prognostic value of blood lactate levels: does the clinical diagnosis at admission matter? [J]. *Trauma*, 2009, 66(2): 377-385.
- [13] 周小莉, 姚莉, 王虎, 等. 动态监测血乳酸水平与 ICU 患者预后的关系[J]. *中华全科医学*, 2010, 8(12): 1535-1536.
- [14] 刘素霞, 刘克喜, 王言理. 动态监测动脉血乳酸浓度预测感染性休克患者的预后研究[J]. *中国全科医学*, 2010, 13(36): 4141-4142.
- [15] Nguyen HB, Knoblich BP, Muzzin A, et al. Early lactate clearance is associated with improved outcome in severe sepsis and septic shock[J]. *Crit Care Med*, 2004, 32(8): 1637-1642.

(收稿日期: 2014-09-15 修回日期: 2014-10-14)

(上接第 208 页)

- Current problems with thrombolytic agents in the management of acute myocardial infarction[J]. *Indian Heart J*, 2009, 61(5): 476-479.
- [6] Huang A, Barber N, Northeast A. Deep vein thrombosis prophylaxis protocol—needs active enforcement[J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2000, 82(1): 69-70.
  - [7] 谢景泉, 何琳, 陈春雷, 等. 静脉微量泵注射溶栓剂治疗下肢深静脉血栓形成的临床观察[J]. *广东医学院学报*, 2004, 23(2): 157-158.
  - [8] A comparison of reteplase with alteplase for acute myocardial infarction. The Global Use of Strategies to Open Occluded Coronary Arteries (GUSTO III) Investigators [J]. *N Engl J Med*, 1997, 337(16): 1118-1123.
  - [9] 吴孟超, 吴在德. 黄家驹外科学[M]. 7 版. 人民卫生出版社, 2008: 1229-1239.
  - [10] 包俊敏, 景在平, 冯翔, 等. 重组链激酶治疗肢体深静脉血

栓形成 20 例临床分析[J]. *中华国际医学杂志*, 2002, 2(2): 153-155.

- [11] Hirsh J, Raschke R. Heparin and low-molecular-weight heparin: the seventh ACCP conference on antithrombotic and thrombolytic therapy[J]. *Chest* 2004, 126(3 Suppl 1): S188-203.
- [12] 王玉琦, 叶建荣. 血管外科治疗学[M]. 上海科学技术出版社, 2003: 217-226.
- [13] 胡大一. 注射用瑞替普酶(派通欣)治疗急性心肌梗死有效性及安全性临床研究[J]. *中国心血管病研究杂志*, 2004, 2(3): 171-174.
- [14] 黄震华, 徐济民. 新型溶栓药物 rPA[J]. *中国新药杂志*, 1999, 8(5): 306-309.
- [15] 张伟, 王为民, 朱大乔. 重组链激酶治疗下肢深静脉血栓的临床观察[J]. *中国综合临床*, 2005, 21(4): 353-354.

(收稿日期: 2014-09-18 修回日期: 2014-10-19)