

# 血乳酸水平与脓毒症心肌损伤的关系及对患儿预后的评估价值

戴上康,余洽超,吴元芳

(开平市中心医院儿科,广东 开平 529300)

**【摘要】目的** 探讨血乳酸(Lac)水平与脓毒症患儿心肌损伤的关系及其对患儿预后的评估价值,以为临幊上脓毒症患儿的诊治提供指导。**方法** 回顾性分析2014年10月至2017年8月期间开平市中心医儿科收治的53例脓毒症患儿的临床资料,按病情严重程度将其分为普通脓毒症组( $n=17$ )、严重脓毒症组( $n=23$ )和脓毒症休克组( $n=13$ )。根据患儿治疗后预后情况,将其分为死亡组( $n=17$ )和存活组( $n=36$ )。比较不同病情程度患儿Lac及心肌损伤指标[肌红蛋白(Myo)及心肌肌钙蛋白I(cTnI)]水平,并比较不同预后患儿血Lac水平的动态变化。**结果** 脓毒症休克组、严重脓毒症组患儿血Lac、Myo、cTnI水平分别为 $(8.18\pm3.52)$  mmol/L、 $(682.39\pm286.46)$  ng/mL、 $(0.012\pm0.004)$  μg/mL和 $(4.95\pm1.99)$  mmol/L、 $(120.96\pm42.39)$  ng/mL、 $(0.029\pm0.011)$  μg/mL,明显高于普通脓毒症组的 $(2.12\pm0.78)$  mmol/L、 $(50.18\pm20.57)$  ng/mL、 $(0.012\pm0.004)$  μg/mL,脓毒症休克组又高于严重脓毒症组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。Pearson相关分析显示,血Lac水平与血Myo、cTnI水平平均呈正相关性( $r=0.374, 0.391, P<0.05$ )。入院时及入院后24 h、48 h、72 h,死亡组患儿血Lac水平分别为 $(3.09\pm1.28)$  mmol/L、 $(2.38\pm0.95)$  mmol/L、 $(1.68\pm0.53)$  mmol/L、 $(1.24\pm0.44)$  mmol/L,均明显高于存活组的 $(8.64\pm3.15)$  mmol/L、 $(9.92\pm4.02)$  mmol/L、 $(12.57\pm4.86)$  mmol/L、 $(15.26\pm5.69)$  mmol/L,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 脓毒症患儿血乳酸水平与心肌损伤及病情严重程度关系密切,可作为预后的重要预测指标,监测血Lac的动态变化对预后判断的应用价值更高。

**【关键词】** 脓毒症;脓毒症性休克;乳酸;心肌;预后

**【中图分类号】** R726   **【文献标识码】** A   **【文章编号】** 1003—6350(2018)13—1827—03

**Relationship between blood lactic acid level and myocardial injury in children with sepsis and its application value in prognosis evaluation.** DAI Shang-kang, YU Qia-chao, WU Yuan-fang. Department of Pediatrics, Kaiping Central Hospital, Kaiping 529300, Guangdong, CHINA

**[Abstract]** **Objective** To investigate the relationship between blood lactic acid (Lac) level and myocardial injury in children with sepsis and its value in the evaluation of prognosis, so as to provide guidance for the clinical diagnosis and treatment of children with sepsis. **Methods** The clinical data of 53 children of sepsis treated in Department of Pediatrics, Kaiping Central Hospital from October 2014 to August 2017 were analyzed retrospectively. The children were divided into general sepsis group ( $n=17$ ), severe sepsis group ( $n=23$ ) and septic shock group ( $n=13$ ) according to the degree of the disease. According to the prognosis of the children after treatment, they were divided into death group ( $n=17$ ) and survival group ( $n=36$ ). The levels of Lac and myocardial injury index (myoglobin [Myo] and cardiac troponin I [cTnI]) in children with different severity of illness were compared, and the dynamic changes of blood Lac level in different prognosis were compared. **Results** The blood Lac, Myo and cTnI in sepsis shock group, severe sepsis group were  $(8.18\pm3.52)$  mmol/L,  $(682.39\pm286.46)$  ng/mL,  $(0.012\pm0.004)$  μg/mL and  $(4.95\pm1.99)$  mmol/L,  $(120.96\pm42.39)$  ng/mL,  $(0.029\pm0.011)$  μg/mL, respectively, which were significantly higher than  $(2.12\pm0.78)$  mmol/L,  $(50.18\pm20.57)$  ng/mL,  $(0.012\pm0.004)$  μg/mL in general sepsis group, and the levels in the septic shock group were higher than those in severe sepsis group, with statistically significant difference ( $P<0.05$ ). Pearson correlation analysis showed that the level of blood Lac and blood Myo, cTnI had positive correlation ( $r=0.374, 0.391, P<0.05$ ). At different time points (on admission, 24 hours after admission, 48 h after admission, 72 h after admission), the blood Lac level in death group was  $(3.09\pm1.28)$  mmol/L,  $(2.38\pm0.95)$  mmol/L,  $(1.68\pm0.53)$  mmol/L,  $(1.24\pm0.44)$  mmol/L, respectively, which was significantly higher than  $(8.64\pm3.15)$  mmol/L,  $(9.92\pm4.02)$  mmol/L,  $(12.57\pm4.86)$  mmol/L,  $(15.26\pm5.69)$  mmol/L in survival group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Blood Lac level in children with sepsis is closely related to myocardial injury and the severity of the disease. It can be used as an important predictor of prognosis, and monitoring the blood Lac dynamic changes has high valuable in predicting prognosis.

**[Key words]** Sepsis; Septic shock; Lactic acid (Lac); Myocardium; Prognosis

脓毒症是由感染等多种因素引起的全身炎症反应综合征,患儿常常存在微循环障碍,引起组织灌注

不足而导致多器官功能不全,是引起患儿死亡的重要原因<sup>[1]</sup>。乳酸(Lac)是机体无氧酵解的终产物,可敏感

的反映组织缺血、缺氧及灌注不足情况。脓毒症患者体内存在局部或全身灌注不良,尤其是发生脓毒性休克时,全身组织出现严重的灌注不良,组织脏器氧供需失衡,致使丙酮酸无法进入线粒体以进行有氧代谢,进而行无氧酵解产生乳酸,导致血液中乳酸的积累<sup>[2-3]</sup>。研究表明血 Lac 水平与脓毒症患儿的不良预后关系密切<sup>[4-5]</sup>。心肌对缺氧和灌注不足较为敏感,缺氧和灌注不足更容易引起心肌损伤,影响患儿的预后。本研究对血 Lac 水平与脓毒症患儿心肌损伤、病情严重程度及预后的关系进行了探讨,以期为临幊上脓毒症患儿的早期干预与疗效评估提供依据。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析开平市中心医儿科重症监护病房(PICU)于 2014 年 10 月至 2017 年 8 月期间收治的 53 例脓毒症患儿的临床资料。纳入标准:①年龄<14岁;②符合《儿童脓毒性休克(感染性休克)诊治专家共识(2015 版)》中脓毒症诊断标准<sup>[6]</sup>。排除合并先天性畸形及免疫缺陷、遗传代谢病、恶性肿瘤的患儿。患儿年龄 1 个月~12 岁,平均(1.8±0.6)岁。其中男性 33 例,女性 20 例;发病部位为呼吸道感染 28 例,中枢神经系统感染 12 例,肠道感染 8 例,其他 5 例。本研究经医院医学伦理委员会批准,所有患儿家属同意并签署知情同意书。

1.2 分组方法 患儿病情严重程度依据《儿童脓毒性休克(感染性休克)诊治专家共识(2015 版)》中相关标准<sup>[6]</sup>将患儿分为普通脓毒症组( $n=17$ )、严重脓毒症组( $n=23$ )和脓毒症休克组( $n=13$ )。根据患儿治疗后预后情况,将 17 例死亡患儿纳入死亡组,将 36 例存活患儿纳入存活组。比较不同病情程度患儿血 Lac 及心肌损伤指标水平,并比较不同预后患儿血乳酸水平的动态变化。

1.3 观察指标 患儿均于入院时及入院后 24 h、48 h、72 h 采用全自动血气分析仪测定动脉血 Lac 值(血 Lac 水平>1 mmol/L 时视为升高)。同时在入院时测定患儿肌红蛋白(Myo)及心肌肌钙蛋白 I(cTnI)水平。

1.4 统计学方法 应用 SPSS19.0 统计学软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两样本均数比较采用  $t$  检验,多组均数的比较采用方差分析,相关性采用 Pearson 相关分析,均以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

2.1 不同病情程度患儿血 Lac 及 Myo、cTnI 水平比较 脓毒症休克组、严重脓毒症组患儿血 Lac、Myo、cTnI 明显高于普通脓毒症组,脓毒症休克组明显高于严重脓毒症组,差异均具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 不同病情程度患儿血 Lac 及 Myo、cTnI 水平比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	Lac (mmol/L)	Myo (ng/mL)	cTnI ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )
普通脓毒症组	17	2.12±0.78	50.18±20.57	0.012±0.004
严重脓毒症组	23	4.95±1.99 <sup>a</sup>	120.96±42.39 <sup>a</sup>	0.029±0.011 <sup>a</sup>
脓毒症休克组	13	8.18±3.52 <sup>ab</sup>	682.39±286.46 <sup>ab</sup>	0.086±0.035 <sup>ab</sup>
$F$ 值		8.296	12.581	4.613
$P$ 值		<0.05	<0.05	<0.05

注:与普通脓毒症组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与严重脓毒症组比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ 。

2.2 脓毒症患儿血 Lac 水平与血 Myo、cTnI 水平的相关性 Pearson 相关性分析显示,血 Lac 水平与血 Myo、cTnI 水平均呈正相关性( $r=0.374$ 、 $0.391$ , $P<0.05$ )。

2.3 不同预后脓毒症患儿血 Lac 水平比较 存活组患儿治疗后其血 Lac 水平逐渐下降,死亡组患儿呈逐渐升高,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。不同时间点死亡组患儿血 Lac 水平均明显高于存活组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 不同预后脓毒症患儿血 Lac 水平比较( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)

组别	例数	入院时	24 h	48 h	72 h
存活组	17	3.09±1.28	2.38±0.95 <sup>a</sup>	1.68±0.53 <sup>ab</sup>	1.24±0.44 <sup>abc</sup>
死亡组	36	8.64±3.15	9.92±4.02 <sup>a</sup>	12.57±4.86 <sup>ab</sup>	15.26±5.69 <sup>abc</sup>
$t$ 值		6.969	7.597	9.685	11.931
$P$ 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:与入院时比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与 24 h 比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与 48 h 比较,<sup>c</sup> $P<0.05$ 。

## 3 讨 论

脓毒症是儿童重症监护室的常见危重疾病,具有病情重、病死率高的临床特点<sup>[7-8]</sup>。虽然随着脓毒症治疗指南的发布与不断更新,全球脓毒症病死率呈现下降趋势,然而在脓毒症病死人群中,70% 为儿童和新生儿,而且多发生在亚洲、非洲等不发达国家。因此,脓毒症也是严重威胁我国儿童身体健康及生命安全的严重疾病<sup>[9]</sup>。脓毒症发病机制复杂,促炎/抗炎机制失衡是脓毒症的重要病理生理过程<sup>[10]</sup>。过度的炎症反应可以引起机体微循环障碍,导致局部或全身灌注不良,组织脏器氧供需失衡,诱发多器官功能损害<sup>[11]</sup>。当组织低灌注、缺氧时可引起有氧代谢受限、酵解途径激活,丙酮酸无氧代谢导致乳酸生成增加,引起外周循环中 Lac 浓度增加<sup>[12]</sup>。因而 Lac 是反映全身灌注与氧代谢的重要指标,《儿童脓毒性休克(感染性休克)诊治专家共识(2015 版)》指出血 Lac>1 mmol/L 可反映组织低灌注,且初期液体复苏的重要目标即将血 Lac 恢复至正常<sup>[6]</sup>。本研究对不同病情程度的脓毒症患儿血 Lac 水平进行了观察,发现血 Lac 水平随着病情程度的加重而逐级升高,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。说明病情程度越重的患儿其血 Lac 水平越高,提示血乳酸可作为脓毒症病情严重程度的重要判断指标。

心肌对缺氧耐受性差,故缺氧和灌注不足可导致患儿出现心肌损伤;心肌损伤后,可进一步影响组织灌注,

加重组织缺氧和灌注不足<sup>[13-14]</sup>。Scott等<sup>[15]</sup>研究报道指出,全身炎症反应综合征患儿Lac≥4 mmol/L时,其在24 h内发生多器官功能障碍的风险是Lac<4 mmol/L时的5.5倍。目前关于脓毒症患儿血Lac与心肌损伤关系的研究尚不多见,因此本研究观察了心肌损伤的敏感指标Myo、cTnI的变化。本研究结果发现,病情越严重的脓毒症患儿其血Myo、cTnI水平越高;相关性分析显示,血Lac水平与血Myo、cTnI水平均呈正相关性,说明脓毒症时心肌损伤与组织灌注不足程度有关,检测血Myo、cTnI水平可在一定程度上反映脓毒症患儿病情严重程度。Levy等<sup>[16]</sup>报道,成人严重脓毒症患者血乳酸>4 mmol/L是不良预后的重要预测指标。脓毒症患儿的各脏器功能尚未完全发育成熟,对机体内环境稳态的要求更高,高乳酸血症对其带来的打击可能更为严重<sup>[17]</sup>。单一时刻的血乳酸水平反映的是机体当时氧供与耗氧的关系,无法准确反映疾病发展情况<sup>[18]</sup>。本研究对脓毒症患儿血Lac水平的动态变化进行了观察,结果显示存活组患儿血Lac水平有逐渐下降的趋势,而死亡组患儿血Lac水平则呈逐渐升高的趋势,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );入院时及入院后24 h、48 h、72 h,死亡组患儿血Lac水平均明显高于存活组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),说明血Lac水平及其动态变化可作为预测预后的重要指标。

综上所述,脓毒症患儿血乳酸水平与心肌损伤及病情严重程度关系密切,可作为预后的重要预测指标,监测血Lac的动态变化对预后判断的应用价值更高。

#### 参 考 文 献

- [1] 杨志勇. 儿童重症监护室90例脓毒症患儿死亡的相关因素分析[J]. 海南医学, 2013, 24(2): 199-201.
- [2] 胡碧江, 陈建南, 陈文腾, 等. 动脉血乳酸及早期乳酸清除率在老年脓毒症治疗中预后判断的应用[J]. 中国老年学杂志, 2013, 33(10): 2280-2282.
- [3] 李少洪, 卜会驹, 钟坚, 等. 联合乳酸、降钙素原和D-二聚体评估脓毒症患者预后的临床研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2013, 12(12): 940-942, 945.
- [4] Jia Y, Wang Y, Yu X. Relationship between blood lactic acid, blood

procalcitonin, C-reactive protein and neonatal sepsis and corresponding prognostic significance in sick children [J]. Exp Ther Med, 2017, 14(3): 2189-2193.

- [5] 刁孟元, 王涛, 崔云亮, 等. 早期动脉血乳酸对脓毒症患者预后的评估[J]. 中国急救医学, 2013, 33(7): 596-600.
- [6] 中华医学会儿科学分会急救学组, 中华医学会急诊医学分会儿科学组, 中国医师协会儿童重症医师分会. 儿童脓毒性休克(感染性休克)诊治专家共识(2015版)[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2015, 30(22): 1687-1691.
- [7] 徐豆豆, 王杨, 藏建业, 等. 新生儿重症监护病房内早产儿真菌脓毒症危险因素临床分析: 2010年至2012年单中心报告[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2013, 28(18): 1393-1397.
- [8] 赵倩, 谢月群, 张涛, 等. 降钙素原对脓毒症患者病情及预后的临床价值[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(7): 937-943.
- [9] 刘娟, 钱素云. 小儿脓毒症和严重脓毒症发病情况单中心调查[J]. 临床儿科杂志, 2010, 28(1): 26-29.
- [10] 杨秀霖, 王程毅, 郑启安, 等. 重症肺炎合并脓毒症患儿炎症因子及凝血指标与危重症评分相关性分析[J]. 中国循证儿科杂志, 2013, 8(4): 300-303.
- [11] 王自财, 张小莉, 黄循斌, 等. 脓毒症患儿血浆可溶性髓系细胞触发受体1、降钙素原和C反应蛋白水平变化的研究[J]. 海南医学, 2013, 24(11): 1625-1628.
- [12] 缪红军, 葛许华, 张琴. 乳酸和早期乳酸清除率预测严重脓毒症患儿预后的临床价值[J]. 实用儿科临床杂志, 2012, 27(18): 1406-1407, 1420.
- [13] 赵志伶, 樊巧鹰, 汪宗昱, 等. 脓毒症心肌抑制的临床表现及发病机制研究进展[J]. 中华危重病急救医学, 2014, 26(7): 525-528.
- [14] 贺红霞, 胡苏萍, 黄毅. 血浆NT-proBNP水平对脓毒症合并心肌损伤的诊断价值[J]. 临床肺科杂志, 2011, 16(4): 523-524.
- [15] Scott HF, Donoghue AJ, Gaiesski DF, et al. The utility of early lactate testing in undifferentiated pediatric systemic inflammatory response syndrome [J]. Acad Emerg Med, 2012, 19(11): 1276-1280.
- [16] Levy MM, Dellinger RP, Townsend SR, et al. The Surviving Sepsis Campaign: results of an international guideline-based performance improvement program targeting severe sepsis [J]. Intensive Care Med, 2010, 36(2): 222-231.
- [17] 杨汝铃, 许红梅, 瞿平. 重症儿童脓毒症患儿血乳酸动态变化特点及死亡危险因素分析[J]. 实用临床医药杂志, 2017, 21(15): 45-48.
- [18] 李晓晶, 陈旭岩. 血乳酸水平和SOFA评分对急诊严重脓毒症患者的评估作用[J]. 中国急救医学, 2013, 33(3): 196-199.

(收稿日期:2017-11-21)