

## • 论著 •

## 严重延迟复苏烧伤休克患者血浆脑钠肽的变化

黄永新 詹新华 郑静伟 吴祖煌 陈建崇 朱剑仙 谢包根 刘世康

**【摘要】 目的** 观察严重延迟复苏烧伤休克患者早期血浆脑钠肽(BNP)水平的变化,探讨其对延迟休克复苏的临床意义。**方法** 选择 36 例烧伤总体表面积 32%~92%、深Ⅱ度至Ⅲ度的严重延迟复苏烧伤患者,采用电化学发光(ECL)法动态检测 10 例严重烧伤休克延迟复苏时并发心力衰竭者(休克伴心衰组)和 26 例延迟复苏休克期渡过较平稳者(休克复苏后平稳组)入院即刻、入院 3 h 及伤后 24、48、72、168 h 血浆 BNP、血清乳酸脱氢酶(LDH)和肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平,同时检查左室射血分数(LVEF)的变化。**结果** 心衰组入院 3 h 及伤后 24、48、72 h 血浆 BNP 浓度(ng/L)较平稳组明显升高(入院 3 h:1 521.38±121.11 比 391.36±63.27,伤后 24 h:2 516.86±193.25 比 360.79±146.56,伤后 48 h:1 587.76±169.23 比 398.92±77.46,伤后 72 h:974.45±166.33 比 283.43±68.15,均  $P<0.01$ ),LVEF 明显降低(入院 3 h:0.33±0.03 比 0.58±0.09,伤后 24 h:0.36±0.09 比 0.60±0.10,伤后 48 h:0.35±0.08 比 0.62±0.11,伤后 72 h:0.39±0.10 比 0.64±0.10,均  $P<0.05$ );两组 LDH( $\mu\text{mol} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$ ;平稳组入院即刻 2.87±0.50、入院 3 h 3.02±0.43、伤后 24 h 4.02±0.87,伤后 48 h 6.90±0.87,伤后 72 h 3.64±0.75、伤后 168 h 2.67±0.45,心衰组分别为 2.97±1.40、3.84±0.37、4.29±0.45、8.50±0.38、3.84±0.62、2.30±0.38)及 CK-MB(U/L;平稳组入院即刻 59.12±13.75、入院 3 h 70.39±10.72、伤后 24 h 79.29±17.27、伤后 48 h 67.44±12.77、伤后 72 h 30.28±7.13、伤后 168 h 21.44±3.15,心衰组分别为 65.76±16.38、81.46±7.92、86.43±14.19、72.53±11.27、36.39±6.18、22.85±7.26)的变化比较差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。**结论** 血浆 BNP 浓度测定可作为严重烧伤休克复苏时检测心衰的一项简便易行的有效方法。

**【关键词】** 严重烧伤; 脑钠肽; 休克; 液体复苏; 延迟复苏

**Change in plasma brain natriuretic peptide and its clinical significance in burn patients after delayed fluid resuscitation of shock** HUANG Yong-xin\*, ZHAN Xin-hua, ZHENG Jing-wei, WU Zu-huang, CHEN Jian-chong, ZHU Jian-xian, XIE Bao-gen, LIU Shi-kang. \* Department of Burns and Plastic Surgery, the First Medical Hospital Affiliated to General Hospital of Fuzhou Command, Putian 351100, Fujian, China

**【Abstract】 Objective** To observe the early change in plasma brain natriuretic peptide (BNP) level in burn patients with long delayed fluid resuscitation of burn shock and its clinical significance. **Methods** Thirty-six burn patients with second and third degree of burn covering 32%~92% total body surface area were enrolled for the study, among them 10 patients were complicated with serious heart failure (heart failure group), and 26 patients rallied from shock after delayed fluid resuscitation without heart failure (stable group). The level of plasma BNP, lactate dehydrogenase (LDH), MB isoenzyme of creatine kinase (CK-MB), and left ventricle ejection fraction (LVEF) were determined at admission and 3 hours after hospitalization, and 24, 48, 72, 168 hours after the injury in both groups with electrochemiluminescence (ECL). **Results** Compared with stable group, the plasma BNP level (ng/L) of heart failure group at 3 hours after hospitalization, and 24, 48, 72 hours after the burn injury increased significantly (3 hours after hospitalization: 1 521.38±121.11 vs. 391.36±63.27, 24 hours after burn: 2 516.86±193.25 vs. 360.79±146.56, 48 hours after burn: 1 587.76±169.23 vs. 398.92±77.46, 72 hours after burn: 974.45±166.33 vs. 283.43±68.15, all  $P<0.01$ ), the level of LVEF lowered significantly (3 hours after hospitalization: 0.33±0.03 vs. 0.58±0.09, 24 hours after burn: 0.36±0.09 vs. 0.60±0.10, 48 hours after burn: 0.35±0.08 vs. 0.62±0.11, 72 hours after burn: 0.39±0.10 vs. 0.64±0.10, all  $P<0.05$ ). The levels of LDH ( $\mu\text{mol} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$ ) in stable group were 2.87±0.50 at admission, 3.02±0.43 3 hours after hospitalization, 4.02±0.87 24 hours after burn, 6.90±0.87 48 hours after burn, 3.64±0.75 72 hours after burn, 2.67±0.45 168 hours after burn while in heart failure group, they were 2.97±1.40, 3.84±0.37, 4.29±0.45, 8.50±0.38, 3.84±0.62, 2.30±0.38, respectively; and CK-MB (U/L) in stable group were 59.12±13.75 at admission, 70.39±10.72 3 hours after hospitalization, 79.29±17.27 24 hours after burn, 67.44±12.77 48 hours after burn, 30.28±7.13 72 hours after burn, 21.44±3.15 168 hours after burn while in heart failure group, they were 65.76±16.38, 81.46±7.92, 86.43±14.19, 72.53±11.27, 36.39±6.18, 22.85±7.26, respectively. No statistically significant difference was found in changes in both LDH and CK-MB between two groups (all  $P>0.05$ ). **Conclusion** Determination of the plasma BNP is a simple and useful method in detecting heart failure during resuscitation of shock after a serious burn injury.

**【Key words】** Serious burn; Brain natriuretic peptide; Shock; Fluid resuscitation; Delayed resuscitation

烧伤休克是严重延迟复苏烧伤患者病理改变及病程发展的必经阶段,而液体的快速复苏是治疗大面积延迟复苏烧伤患者的重要措施,休克严重程度和处理妥当与否直接关系到各种并发症的发生发展<sup>[1]</sup>。因此,及时进行抗休克、纠正组织细胞缺血缺氧性损害的效果直接影响严重延迟复苏烧伤患者的预后与转归。而目前主张伤后至延迟复苏时所亏欠的液体量应在 2~3 h 内予以全部补充,并有在休克期过度液体复苏日益增加的趋势<sup>[2]</sup>,且国内外对烧伤休克期监测指标尚无统一标准,导致患者复苏时容易出现前负荷过大,甚至并发心力衰竭(心衰),从而造成机体内环境紊乱和免疫功能下降,引发创面侵袭性感染和多器官功能衰竭,导致死亡。脑钠肽(BNP)是一种多肽类激素,主要由心室分泌,心室壁张力增加及血管内容量增多是诱发其分泌的主要因素<sup>[3]</sup>。本研究中主要探讨严重延迟复苏烧伤患者休克复苏过程中血浆 BNP 的变化及其临床意义。

1 资料与方法

1.1 一般资料:选择 2005 年 8 月至 2009 年 8 月本科收治 36 例烧伤总体表面积(TBSA)达 30%以上的严重延迟复苏烧伤患者,其中男 20 例,女 16 例;年龄 5~58 岁,中位年龄 26 岁;烧伤面积为 32%~92% TBSA;创面深度为深Ⅰ度至Ⅲ度;火药爆炸烧伤 8 例,火焰烧伤 11 例,热液烫伤 14 例,蒸气烧伤 3 例;多发伤 3 例。所有患者为延迟复苏,但不超过伤后 16 h。患者既往均无原发性高血压、冠心病、慢性心衰、慢性肾功能不全、肝脏疾病、恶性肿瘤及自身免疫性疾病;肌钙蛋白检查均正常。

1.2 分组及补液方法:按第 1 个 24 h 补充电解质和胶体液总量为  $1.8 \sim 2.0 \text{ ml} \cdot \% \text{TBSA}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,电解质与胶体液比例为 1:1,水分为 5%或 10%葡萄糖溶液 500~3 500 ml;第 2 个 24 h 补充电解质和胶体液总量为  $1.5 \text{ ml} \cdot \% \text{TBSA}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$ ,电解质与胶体液比例为 2:1,水分为 5%或 10%葡萄糖

溶液 400~3 000 ml。根据患者复苏后的平稳情况分为平稳组与心衰组。

分组判定标准:平稳组:心率 80~120 次/min,呼吸频率 16~35 次/min,血压 90~130/60~90 mm Hg(1 mm Hg=0.013 kPa),意识清,安静,尿量 50~100 ml/h(或  $1 \sim 2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ),体温  $36.0 \sim 38.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ,血氧饱和度 0.95~1.00,血气分析正常或轻度缺氧、轻度代谢性酸中毒,血液浓缩改善,血红蛋白 $\leq 150 \text{ g/L}$ 。心衰组:符合《心脏病学》第 6 版中心衰 Framingham 诊断标准,经实验室检查及治疗后证实为休克复苏过程中输液过量导致。

1.3 观察指标及方法:分别采集患者入院即刻、入院 3 h 及伤后 24、48、72、168 h 肘静脉血 3 ml,乙二胺四乙酸(EDTA)抗凝;用全自动免疫分析仪检测血浆 BNP 及肌酸激酶同工酶(CK-MB),试剂盒由德国 Roche 公司生产;用光学比色法全自动生化分析仪(美国雅培公司)测定血清乳酸脱氢酶(LDH),试剂盒购自上海丰汇医用仪器/医学科技有限公司;用超声心动图测定左室射血分数(LVEF);同时检测血、尿、粪常规,心电图,X 线胸片,动脉血气分析,肝、肾功能,电解质,血糖,血浆蛋白,心肌酶谱等。

1.4 统计学分析:应用 SPSS 11.0 统计软件分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组比较采用非配对 *t* 检验,计数资料采用  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基线资料比较(表 1):平稳组和心衰组患者性别、年龄、烧伤总面积及伤后各时间段输液量比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。

2.2 两组血浆 BNP 和 LVEF 比较(表 2):心衰组患者入院 3 h 及伤后 24、48、72 h 血浆 BNP 均明显高于平稳组(均  $P < 0.01$ );LVEF 明显低于平稳组(均  $P < 0.05$ )。但血浆 BNP 的变化幅度比 LVEF 更为显著。

表 1 两组严重延迟复苏烧伤休克患者一般情况、烧伤面积及输液量比较

| 组别  | 例数 | 性别 |    | 年龄<br>( $\bar{x} \pm s$ , 岁) | 多发伤<br>(例) | 烧伤面积( $\bar{x} \pm s$ , %TBSA) |          | 伤后各时间段输液量( $\bar{x} \pm s$ , ml) |            |            |            |
|-----|----|----|----|------------------------------|------------|--------------------------------|----------|----------------------------------|------------|------------|------------|
|     |    | 男  | 女  |                              |            | 总面积                            | Ⅲ度面积     | 第 1 个 24 h                       | 第 2 个 24 h | 第 3 个 24 h | 第 7 个 24 h |
| 平稳组 | 26 | 14 | 12 | 38.3±18.6                    | 2          | 45.0±21.0                      | 21.5±8.4 | 4 820±230                        | 3 330±160  | 3 410±190  | 2 640±180  |
| 心衰组 | 10 | 6  | 4  | 42.2±19.4                    | 1          | 54.0±19.0                      | 23.3±6.8 | 5 440±190                        | 4 010±210  | 3 850±220  | 2 980±150  |

注:TBSA:总体表面积

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2010.06.010 基金项目:福建省莆田市科技计划项目(2007S12)

作者单位:351100 福建,福州总院第一附属医院烧伤整形科(黄永新、詹新华、郑静伟、吴祖煌、陈建崇、朱剑仙、谢包根);第二军医大学长征医院烧伤中心(刘世康)

表 2 两组严重延迟复苏烧伤休克患者血 BNP、CK-MB、LDH、LVEF 变化比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 指标                                                                 | 组别  | 例数 | 入院即刻         | 入院 3 h                        | 伤后 24 h                        | 伤后 48 h                       | 伤后 72 h                      | 伤后 168 h                   |
|--------------------------------------------------------------------|-----|----|--------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| BNP(ng/L)                                                          | 平稳组 | 26 | 246.12±89.34 | 391.36±63.27                  | 360.79±146.56                  | 398.92±77.46                  | 283.43±68.15                 | 187.39±33.58 <sup>a</sup>  |
|                                                                    | 心衰组 | 10 | 252.42±73.61 | 1 521.38±121.11 <sup>af</sup> | 2 516.86±193.25 <sup>acf</sup> | 1 587.76±169.23 <sup>af</sup> | 974.45±166.33 <sup>acf</sup> | 247.65±55.49 <sup>bd</sup> |
| CK-MB(U/L)                                                         | 平稳组 | 26 | 59.12±13.75  | 70.39±10.72                   | 79.29±17.27                    | 67.44±12.77                   | 30.28±7.13 <sup>bd</sup>     | 21.44±3.15 <sup>d</sup>    |
|                                                                    | 心衰组 | 10 | 65.76±16.38  | 81.46±7.92                    | 86.43±14.19                    | 72.53±11.27                   | 36.39±6.18 <sup>ac</sup>     | 22.85±7.26 <sup>d</sup>    |
| LDH<br>( $\mu\text{mol} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$ ) | 平稳组 | 26 | 2.87±0.50    | 3.02±0.43 <sup>d</sup>        | 4.02±0.87 <sup>c</sup>         | 6.90±0.87 <sup>a</sup>        | 3.64±0.75 <sup>ac</sup>      | 2.67±0.45 <sup>d</sup>     |
|                                                                    | 心衰组 | 10 | 2.97±1.40    | 3.84±0.37 <sup>d</sup>        | 4.29±0.45 <sup>ac</sup>        | 8.50±0.38 <sup>a</sup>        | 3.84±0.62 <sup>ac</sup>      | 2.30±0.38 <sup>d</sup>     |
| LVEF                                                               | 平稳组 | 26 | 0.56±0.11    | 0.58±0.09                     | 0.60±0.10                      | 0.62±0.11                     | 0.64±0.10                    | 0.68±0.12                  |
|                                                                    | 心衰组 | 10 | 0.53±0.09    | 0.33±0.03 <sup>e</sup>        | 0.36±0.09 <sup>e</sup>         | 0.35±0.08 <sup>e</sup>        | 0.39±0.10 <sup>e</sup>       | 0.63±0.13 <sup>ad</sup>    |

注:BNP:脑钠肽,CK-MK:肌酸激酶同工酶,LDH:乳酸脱氢酶,LVEF:左室射血分数;与本组前一时间点比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与本组伤后 48 h 比较,<sup>c</sup> $P<0.05$ ,<sup>d</sup> $P<0.01$ ;与平稳组比较,<sup>e</sup> $P<0.05$ ,<sup>f</sup> $P<0.01$

2.3 两组 CK-MB 及 LDH 比较(表 2):平稳组与心衰组除伤后 168 h 外,血浆 CK-MB 均有不同程度的增高;血清 LDH 水平在入院 3 h 及伤后 24、48、72 h 均有不同程度的增高。两组伤后 72 h、168 h CK-MB 及各时间点 LDH 与本组伤后 48 h 相比差异均有统计学意义( $P<0.05$  或  $P<0.01$ )。但两组间血浆 CK-MB 及血清 LDH 含量比较差异无统计学意义(均  $P>0.05$ )。

### 3 讨论

严重延迟复苏烧伤患者因血管通透性增加而使大量的血浆样液体渗出至体外或组织间隙,当得不到及时补充时,容易出现低血容量休克,其主要病理生理改变是组织出现低灌注、无氧代谢增加、乳酸性酸中毒、再灌注损伤以及内毒素移位、缺氧、缺血/再灌注、内毒素移位和氧自由基损伤是造成器官功能损伤最终导致多器官功能障碍综合征(MODS)的重要因素<sup>[4]</sup>。而大面积烧伤患者休克期渡过是否平稳直接关系到烧伤救治的成功率。目前在临床实践中休克期过度液体复苏有日益增加的趋势,所以,现有补液公式的适用性遭到更多的质疑,已引起烧伤专家更大的关注。

目前监测液体复苏的主要临床指标有尿量、心率、血压、体温、中心静脉压、肢端温度及精神状态等;实验室指标依靠 Swan-Ganz 漂浮导管进行血流动力学监测<sup>[5-6]</sup>,此为经典的血流动力学监测方法。但有创监测操作容易增加感染机会,而且追求血流动力学指标的正常值也是导致过量补液的主要原因。而血压、心率和尿量等常规参数不能准确反映组织灌注状态<sup>[7]</sup>。通过热稀释法测定的心排血量被称作是金标准,但所反映的血流动力学指标不够全面。脉搏指示连续心排血量测量技术(PiCCO)及经食道多普勒超声检查等需要一定的设备及操作技巧,所反映的也只是局限的血流动力学指标,所以临床上

一直把每小时尿量作为判断休克期复苏平稳与否的重要指标,并以此来调整液体输入量<sup>[8]</sup>。但是应该注意,复苏补液不仅要考虑体重及体表面积,还需从致伤原因、时间、地点、伤情复杂程度、条件、现场急救、后送处理和病情发展经过等全面考虑,并结合患者全身情况,进行综合分析,尽量做到补液个性化。如烧伤并发吸入性损伤及悬浮床治疗时,不但不应限制补液量,还应增加补液量,但增加多少尚无统一标准。而单凭观察尿量这一指标往往会出现偏差。休克期出现少尿或无尿的原因与血容量不足、导尿管扭曲折叠、急性肾小球坏死、心衰等有关,如果不考虑具体原因而单纯加快补液,可能会造成血容量过大而导致肺水肿、心衰等严重并发症,从而影响病情转归及预后。

烧伤后心肌  $\text{O}_2^-$  的产生增加,延迟复苏时心肌组织脂质过氧化中间代谢产物丙二醛含量增高、能量代谢障碍以及 CK-MB 活性升高较早期复苏更显著,心脏的兴奋-收缩耦联功能紊乱,交感神经兴奋和儿茶酚胺过量释放也对心肌细胞膜有一定损伤,这些改变加重了心肌供氧与耗氧的失衡,心电的不稳定性和心肌的酸中毒<sup>[9]</sup>。BNP 是心室细胞分泌的一种神经肽类激素,具有利钠、利尿和舒张血管作用,当心室压力及容量负荷过重时,血浆 BNP 水平即速出现升高。

本研究显示:平稳组与心衰组患者入院 3 h 及伤后 24、48、72 h CK-MB 及 LDH 均出现不同程度的波动,但两组间同一时间点比较无差异;心衰组患者入院 3 h 及伤后 24、48、72 h 组血浆 BNP 明显高于平稳组,达到心衰诊断标准,但心脏超声检查未见异常;随病情发展,两组血浆 BNP 及 LVEF 皆出现异常,但血浆 BNP 比 LVEF 变化更为显著。说明严重烧伤后心衰患者 BNP 的变化比 LVEF、CK-MB 及 LDH 更敏感,更能反映心衰的变化。可以认为,

严重延迟复苏烧伤患者在早期休克复苏时强调大量输液,在保证器官灌注的同时,还要注意心脏功能及对容量负荷的承受能力,适当考虑减慢输液速度或给予强心治疗,所亏欠的液体量可延长 1~2 h 给予,不可拘泥于 2~3 h 内补足的规则,以免并发心功能不全等严重并发症。特别是当 BNP 水平 > 180 ng/L 时更要引起重视。

目前临床医师对严重延迟复苏烧伤患者休克复苏中心功能不全的认识尚不充分,多数仍局限于观察血流动力学参数的异常及尿量的多少来进行粗略的判断,尤其缺乏对于心肌损伤的早期诊断与干预治疗;当临床血流动力学指标明显异常时,往往已进入多器官功能障碍的晚期,给临床救治带来很大的困难。所以将血浆 BNP 水平作为标志物,能准确判断心衰的严重程度,对输血量过多引起心衰的诊断、治疗及预后具有重要意义。

## 参考文献

- [1] 姚咏明,王大伟,林洪远. 美国烧伤学会烧伤休克复苏指南概要. 中国危重病急救医学, 2009, 21: 259-262.
- [2] 夏照帆,王光毅. 烧伤休克期补液与监测相关问题的探讨. 中华烧伤杂志, 2008, 24: 241-244.
- [3] 赵慧颖,安友仲,刘方. B 型利钠肽对严重感染及感染性休克患者预后的预测作用. 中国危重病急救医学, 2009, 21: 293-295.
- [4] 黄永新,詹新华,刘世康,等. 还原型谷胱甘肽对严重延迟复苏烧伤患者肝功能损害的治疗作用. 中国危重病急救医学, 2009, 21: 92-94.
- [5] 黎鳌. 烧伤治疗学. 2 版. 北京:人民卫生出版社, 1995: 86.
- [6] Gibran NS. Practice guidelines for burn care, 2006. J Burn Care Res, 2006, 27: 437-438.
- [7] 孙永华. 严重烧伤后液体复苏及早期救治的进展. 中华外科杂志, 2004, 42: 385-387.
- [8] 黄跃生,阎柏刚,杨宗城. 烧伤休克延迟快速复苏补液公式的临床研究. 中国医师杂志, 2003, 5: 1586-1588.
- [9] 夏照帆. 严重烧伤后延迟复苏. 继续医学教育, 2006, 14: 13-16.

(收稿日期: 2009-08-14)

(本文编辑: 李银平)

## • 科研新闻速递 •

### 低温环境能够保护失血性休克后的心脏功能

内脂素是血浆中的一种促炎症因子,也是烟酰胺腺嘌呤(NAD<sup>+</sup>)补救途径中一种胞内酶。美国学者最近通过小鼠对治疗性低体温(TH)与失血性休克(HS)复苏时机体血流动力学及血浆和组织中内脂素含量的关系进行了研究。将 52 只小鼠放血使平均动脉压(MAP)降至 35 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)维持 30 min,再随机分为常温组(NT, (37.0±0.5) °C)和 TH 组[(33.0±0.5) °C,持续 60 min 后复温]。90 min 时,两组开始复苏并观察至 180 min。通过酶联免疫吸附法(ELISA)检测内脂素、白细胞介素-6(IL-6)、角化细胞趋化因子(KC)、肿瘤坏死因子-α(TNF-α)和肌红蛋白。结果显示,TH 组动物生存率高于 NT 组(88.5%比 50.0%,  $P=0.001$ )。90 min 时两组血浆内脂素、IL-6、KC 和 TNF-α 均升高(均  $P<0.05$ )。与 NT 组相比,TH 组动物 90 min 时内脂素降低,180 min 时血浆 IL-6、KC 和肌红蛋白水平降低(均  $P<0.05$ )。NT 组动物心肌 KC 和肠道 IL-6 持续升高。研究人员认为,TH 通过减少血液及组织中包括内脂素在内的促炎症因子,能够改善 HS 后的血流动力学指标,从而保护 HS 复苏后的心脏功能。

杨明星,编译自《Resuscitation》, 2010-03-25(电子版);胡森,审核

### 代谢性酸中毒和脓毒性休克的相互影响

严重脓毒症患者极易发生代谢性酸中毒,巴西和美国的学者对代谢性酸中毒和脓毒性休克的关系进行了研究。研究人员随机选取了 60 例严重脓毒症或脓毒性休克患者,并持续 5 d 收集患者转入重症监护病房(ICU)后的 Cl<sup>-</sup>、剩余碱、乳酸、白蛋白、磷酸盐和阴离子隙的水平。结果显示,存活者的剩余碱为  $-(6.69 \pm 4.19)$  mmol/L,死亡者为  $-(11.63 \pm 4.87)$  mmol/L ( $P<0.05$ );无机离子差异使存活者和死亡者的剩余碱分别降低了  $(5.64 \pm 4.96)$  mmol/L 和  $(8.94 \pm 7.06)$  mmol/L ( $P<0.05$ );阴离子隙和乳酸均使存活者和死亡者的标准剩余碱有所下降。两组中白蛋白具有重要的碱化作用,磷酸盐则起着酸碱缓冲作用。研究期间存活者的酸中毒由于乳酸和阴离子隙的逐渐降低而得到纠正。研究人员因此认为,患者转入 ICU 时由高氯血症引起了复杂的代谢性酸中毒,死亡者中这种现象更明显,但阴离子隙和乳酸水平的下降使存活者酸中毒有所减轻。

杨明星,编译自《Crit Care Med》, 2009-08-24(电子版);胡森,审核

### 低温能够提高失血性休克时的复苏效果

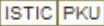
美国明尼苏达大学的学者对失血性休克(HS)时常温与浅低温和深低温对复苏效果的影响进行了比较。研究人员将 19 只雄性幼猪(15~25 kg)麻醉后放血至收缩压为 45~55 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)并维持 45 min,然后持续复苏 8 h,采用冰块体表降温模拟低温环境,按复苏温度随机分为常温(39 °C)、浅低温(36 °C)和深低温(33 °C)3 组。8 h 后复温并继续复苏 16 h,观察存活动物至 24 h,然后处死。结果显示,体表冰块降温可使动物中心体温显著降低。与常温组相比,深低温组需要补充更多的胶体液和全血才能维持理想收缩压。低温组动物肌酸激酶、乳酸脱氢酶、乳酸和休克后的碱缺失均显著下降,耗氧量降低。常温组死亡率(60%)明显高于低温组的混合死亡率(7%,  $P=0.015$ )和深低温组死亡率(0,  $P=0.023$ )。研究人员认为,HS 复苏时,由于低温使机体耗氧量降低,乳酸和碱缺失均下降,改善了细胞应激和重要器官功能,因此不论是浅低温还是深低温均可降低 HS 猪的死亡率。

杨明星,编译自《J Trauma》, 2010, 68: 662-668;胡森,审核

# 严重延迟复苏烧伤休克患者血浆脑钠肽的变化

作者：[黄永新](#)，[詹新华](#)，[郑静伟](#)，[吴祖煌](#)，[陈建崇](#)，[朱剑仙](#)，[谢包根](#)，[刘世康](#)，[HUANG Yong-xin](#)，[ZHAN Xin-hua](#)，[ZHENG Jing-wei](#)，[WU Zu-huang](#)，[CHEN Jian-chong](#)，[ZHU Jian-xian](#)，[XIE Bao-gen](#)，[LIU Shi-kang](#)

作者单位：[黄永新](#)，[詹新华](#)，[郑静伟](#)，[吴祖煌](#)，[陈建崇](#)，[朱剑仙](#)，[谢包根](#)，[HUANG Yong-xin](#)，[ZHAN Xin-hua](#)，[ZHENG Jing-wei](#)，[WU Zu-huang](#)，[CHEN Jian-chong](#)，[ZHU Jian-xian](#)，[XIE Bao-gen](#)([福州总医院第一附属医院烧伤整形科](#)，[福建](#)，[351100](#))，[刘世康](#)，[LIU Shi-kang](#)([第二军医大学长海医院烧伤中心](#))

刊名：[中国危重病急救医学](#) 

英文刊名：[CHINESE CRITICAL CARE MEDICINE](#)

年，卷(期)：2010，22(6)

被引用次数：0次

## 参考文献(9条)

1. [黄跃生](#)；[阎柏刚](#)；[杨宗城](#) [烧伤休克延迟快速复苏补液公式的临床研究](#)[期刊论文]-[中国医师杂志](#) 2003(12)
2. [孙永华](#) [严重烧伤后液体复苏及早期救治的进展](#)[期刊论文]-[中华外科杂志](#) 2004(7)
3. [Gibran NS](#) [Practice guidelines for burn care](#),2006 2006
4. [黎鳌](#) [烧伤治疗学](#) 1995
5. [黄永新](#)；[詹新华](#)；[刘世康](#) [还原型谷胱甘肽对严重延迟复苏烧伤患者肝功能损害的治疗作用](#)[期刊论文]-[中国危重病急救医学](#) 2009(2)
6. [夏照帆](#) [严重烧伤后延迟复苏](#)[期刊论文]-[继续医学教育](#) 2006(14)
7. [赵慧颖](#)；[安友仲](#)；[刘方](#) [B型利钠肽对严重感染及感染性休克患者预后的预测作用](#)[期刊论文]-[中国危重病急救医学](#) 2009(5)
8. [夏照帆](#)；[王光毅](#) [烧伤休克期补液与监测相关问题的探讨](#)[期刊论文]-[中华烧伤杂志](#) 2008(4)
9. [姚咏明](#)；[王大伟](#)；[林洪远](#) [美国烧伤学会烧伤休克复苏指南概要](#)[期刊论文]-[中国危重病急救医学](#) 2009(5)

## 相似文献(1条)

1. 期刊论文 [黄永新](#)，[詹新华](#)，[朱剑仙](#)，[林雪梅](#)，[谢包根](#)，[刘世康](#) [血浆脑钠肽测定在严重烧伤休克复苏中的临床意义](#) - [中华烧伤杂志](#)2009, 25(5)

休克期液体复苏是治疗大面积烧伤的首要任务，然而目前国内外尚无统一监测标准[1]。过度液体复苏容易导致患者心脏前负荷过大甚至心力衰竭。脑钠肽(BNP)主要是由心室分泌的一种多肽类激素。本研究拟观察严重烧伤患者休克复苏过程中血浆BNP水平的动态变化，探讨其临床意义。

本文链接：[http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zgwzbjyxx201006010.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgwzbjyxx201006010.aspx)  
授权使用：qkzgz16(qkzgz16)，授权号：eff42a21-e136-41d7-b2ec-9ede016c3abe

下载时间：2011年5月9日