

· 脏器并发症 ·

红细胞比容评估烧伤休克早期复苏效果的临床研究

赵利平 黄跃生 何婷 胡小刚



【摘要】 目的 探讨红细胞比容在烧伤休克早期诊断及液体复苏疗效评估中的临床意义。

方法 回顾性分析笔者单位 2000 年 1 月—2011 年 12 月收治的 131 例特重度烧伤患者的临床资料, 根据伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容水平将患者分为 A 组(80 例)和 B 组(51 例)。A 组患者在伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容小于或等于 0.50, B 组患者伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容大于 0.50。2 组患者在年龄、性别、体质量、伤后入院时间、烧伤总面积、Ⅲ度烧伤面积、吸入性损伤程度方面水平接近。记录患者休克期红细胞比容水平, 记录伤后第 1 个 24 h 患者尿量、剩余碱的水平及补液系数; 计算患者并发症发生率及病死率。对数据进行 t 检验、 χ^2 检验或 Wilcoxon 秩和检验。 **结果** 伤后第 1 个 24 h 末, A 组患者红细胞比容降至约 0.45, B 组患者红细胞比容降至约 0.55。A 组患者伤后第 1 个 24 h 尿量为 (61 ± 22) mL/h, 明显多于 B 组 [(53 ± 20) mL/h, $t = 2.212, P < 0.05$]; A 组患者伤后第 1 个 24 h 剩余碱为 (-6.1 ± 2.9) mmol/L, 明显高于 B 组 [(-9.0 ± 3.8) mmol/L, $t = 4.888, P < 0.01$]; A 组患者伤后第 1 个 24 h 补液系数为 (1.9 ± 0.4) mL · kg⁻¹ · % TBSA⁻¹, 明显大于 B 组 [(1.7 ± 0.4) mL · kg⁻¹ · % TBSA⁻¹, $t = 2.472, P < 0.05$]。A 组患者伤后并发症发生率及病死率分别为 11.3% (9/80)、8.8% (7/80), 明显低于 B 组 [27.5% (14/51)、21.6% (11/51), χ^2 值分别为 5.648、4.318, P 值均小于 0.05]。 **结论** 红细胞比容能间接反映烧伤休克早期复苏效果。伤后第 1 个 24 h 内红细胞比容能否降至 0.45 ~ 0.50, 可作为评估特重度烧伤休克早期复苏是否满意的重要指标。

【关键词】 烧伤; 血细胞比容; 休克; 液体复苏

Clinical study on hematocrit used as a predictor for evaluation of resuscitation effect in the early shock stage after burn ZHAO Li-ping, HUANG Yue-sheng, HE Ting, HU Xiao-gang. Institute of Burn Research, Southwest Hospital, State Key Laboratory of Trauma, Burns and Combined Injury, the Third Military Medical University, Chongqing 400038, China

Corresponding author: HUANG Yue-sheng, Email: yshuang1958@163.com, Tel: 023-68766023

【Abstract】 Objective To explore the clinical significance of hematocrit used as a predictor for diagnosis and evaluation of resuscitation effect in the early shock stage after burn. **Methods** Clinical data of 131 severely burned patients admitted to our burn unit from January 2000 to December 2011 were retrospectively analyzed. The burn patients were divided into group A ($n = 80$) and group B ($n = 51$) based on the hematocrit level at post burn hour (PBH) 24. The hematocrit levels in group A were less than or equal to 0.50, which in group B were higher than 0.50. There were no statistically significant differences between two groups in age, gender, body weight, admission time after burn, total burn area, full-thickness burn area, and degree of inhalation injury (P values all above 0.05). Hematocrit levels in the shock stage were recorded. Total urine output, base excess, and the volume of fluid infused per kg per % TBSA at PBH 24 were recorded. Rates of complication and mortality were recorded. Data were processed with t test, chi-square test, and Wilcoxon rank sum test. **Results** Hematocrit level of group A at PBH 24 was decreased to about 0.45, while that of group B was decreased to about 0.55. The urine output in group A at PBH 24 [(61 ± 22) mL/h] was higher than that in group B [(53 ± 20) mL/h, $t = 2.212, P < 0.05$]. Base excess in group A at PBH 24 [(-6.1 ± 2.9) mmol/L] was significantly higher than that in group B [(-9.0 ± 3.8) mmol/L, $t = 4.888, P < 0.01$]. The volume infused per kg per % TBSA was higher in group A

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2013.03.004

基金项目: 全军医学科技“十二五”科研重大项目(AWS11J008); 卫生部卫生行业科研专项(201202002)

作者单位: 400038 重庆, 第三军医大学西南医院全军烧伤研究所, 创伤、烧伤与复合伤国家重点实验室(赵利平、黄跃生、何婷), 药剂科(胡小刚)

通信作者: 黄跃生, Email: yshuang1958@163.com, 电话: 023-68766023

[(1.9 ± 0.4) mL · kg⁻¹ · % TBSA⁻¹] than in group B [(1.7 ± 0.4) mL · kg⁻¹ · % TBSA⁻¹, *t* = 2.472, *P* < 0.05]. The rates of complication and mortality in group A [11.3% (9/80), 8.8% (7/80), respectively] were significantly lower than those in group B [27.5% (14/51), 21.6% (11/51), with χ^2 values respectively 5.648 and 4.318, *P* values all below 0.05]. **Conclusions** Hematocrit can indirectly reflect resuscitation effect in the burn shock stage. Whether hematocrit level can be lowered to 0.45-0.50 during the first 24 hours after burn may be an important index for evaluation of fluid resuscitation effect in the early shock stage after severe burn.

[Key words] Burns; Hematocrit; Shock; Fluid resuscitation

严重烧伤后机体血管通透性增高,血浆向血管外渗漏,导致血容量不足,血液浓缩明显,红细胞比容升高。目前有学者认为,红细胞比容小于或等于 0.50 是评估烧伤休克复苏是否满意的指标,但并未提出合适的下限。也有学者认为烧伤早期的血液浓缩有时很难纠正,不强求通过补液使红细胞比容达到正常值^[1]。针对这些问题,笔者回顾性分析了 2000 年 1 月—2011 年 12 月笔者单位收治的特重度烧伤患者,探讨休克期红细胞比容的变化规律及其与相关指标的关系,以期为大面积烧伤患者的休克复苏评估提供参考。

1 对象与方法

1.1 病例纳入与排除标准

纳入标准:(1)年龄大于或等于 18 岁且小于或等于 65 岁;(2)烧伤总面积大于或等于 50% TBSA,或者 III 度烧伤面积大于或等于 20% TBSA;(3)伤后 8 h 内入院;(4)入院后连续监测红细胞比容、尿量、剩余碱,尿量每小时记录 1 次,剩余碱、红细胞比容在休克期第 1 个 24 h 内监测次数大于或等于 3 次。

排除标准:(1)休克期行切开减张者;(2)电击伤(单纯电弧烧伤除外)、化学烧伤患者;(3)既往有严重心、肝、肾、肺等重要脏器疾病史者;(4)病历资料记录不全等其他不适宜入选的病例。

1.2 临床资料及分组

共有 131 例患者入选本研究,其中男 119 例、女 12 例,年龄(40 ± 9)岁,烧伤总面积为(73 ± 16)% , III 度面积(24 ± 22)% TBSA, 伤后(4.4 ± 2.0)h 入院。将患者按伤后第 1 个 24 h 末的红细胞比容水平是否降至 0.50 分为 A 组 80 例和 B 组 51 例,A 组患者伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容小于或等于 0.50,B 组患者伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容大于 0.50。2 组患

者人口统计学资料及烧伤面积、吸入性损伤程度方面比较,差异均无统计学意义(*P* 值均大于 0.05)。见表 1。

1.3 补液方法

患者均用第三军医大学公式^[2]行液体复苏。伤后第 1 个 24 h,补充胶体 0.5 mL · kg⁻¹ · % TBSA⁻¹,电解质 1.0 mL · kg⁻¹ · % TBSA⁻¹,基础水分 2000 mL;伤后前 8 h 输入估计量的一半,后 16 h 输入剩余一半。伤后第 2 个 24 h 输入的电解质和胶体量减半,基础水分不变。

在治疗过程中,根据患者临床指标的变化,随时调整补液速度。

1.4 观察指标

伤后 0 ~ 8 h、大于伤后 8 h 且小于或等于伤后 16 h、大于伤后 16 h 且小于或等于伤后 24 h、大于伤后 24 h 且小于或等于伤后 36 h、大于伤后 36 h 且小于或等于伤后 48 h 时段记录休克期红细胞比容水平,记录伤后第 1 个 24 h 患者尿量、剩余碱的水平及补液系数[(补液量 - 2000) ÷ 体质量 ÷ 烧伤总面积]^[3],记录伤后并发症发生情况(包括烧伤脓毒症、脏器功能衰竭)及最终的治疗结果。烧伤脓毒症和脏器功能衰竭的诊断参照文献[1-2]。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,进行 *t* 检验,计数资料采用 χ^2 检验或者 Wilcoxon 秩和检验。*P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

表 1 2 组患者一般资料的比较

| 组别 | 年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$) | 性别(例) | | 体质量 (kg, $\bar{x} \pm s$) | 伤后入院 时间(h, $\bar{x} \pm s$) | 烧伤总面积 (% TBSA, $\bar{x} \pm s$) | III 度烧伤面积 (% TBSA, $\bar{x} \pm s$) | 吸入性损伤(例) | | |
|------------|-----------------------------|-------|---|-------------------------------|------------------------------------|--|--|----------|----|----|
| | | 男 | 女 | | | | | 轻度 | 中度 | 重度 |
| A 组 | 39 ± 10 | 72 | 8 | 63 ± 10 | 4.3 ± 1.9 | 72 ± 16 | 22 ± 22 | 21 | 13 | 4 |
| B 组 | 42 ± 9 | 47 | 4 | 63 ± 10 | 4.5 ± 2.1 | 75 ± 14 | 26 ± 23 | 17 | 9 | 4 |
| <i>t</i> 值 | 1.578 | — | | — | — | 1.065 | — | — | | |
| <i>z</i> 值 | — | — | | 0.176 | 0.670 | — | 0.930 | 1.176 | | |
| χ^2 值 | — | 0.011 | | — | — | — | — | — | | |
| <i>P</i> 值 | 0.117 | 0.915 | | 0.860 | 0.503 | 0.289 | 0.353 | 0.240 | | |

注:“—”表示无此统计量值;A 组 80 例患者,伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容小于或等于 0.50;B 组 51 例患者,伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容大于 0.50

2 结果

2.1 2 组患者休克期红细胞比容的变化

A 组患者红细胞比容在液体复苏过程中逐渐下降, 伤后第 1 个 24 h 末降至 0.45 左右; B 组患者红细胞比容在液体复苏过程中略有波动, 伤后第 1 个 24 h 末降至约 0.55。伤后第 2 个 24 h 末, A 组患者红细胞比容降至约 0.40, B 组患者红细胞比容降至约 0.45。见表 2。

表 2 2 组患者休克期红细胞比容的变化 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 伤后 | > 伤后 8 h | > 伤后 16 h | > 伤后 24 h | > 伤后 36 h |
|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | 0 ~ 8 h | 且 ≤ 16 h | 且 ≤ 24 h | 且 ≤ 36 h | 且 ≤ 48 h |
| A 组 | 0.48 \pm 0.07 | 0.48 \pm 0.06 | 0.46 \pm 0.05 | 0.43 \pm 0.07 | 0.39 \pm 0.06 |
| B 组 | 0.54 \pm 0.04 | 0.59 \pm 0.05 | 0.56 \pm 0.03 | 0.52 \pm 0.05 | 0.44 \pm 0.07 |

注: A 组患者 80 例, 伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容小于或等于 0.50; B 组患者 51 例, 伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容大于 0.50

2.2 2 组患者尿量、剩余碱、补液系数的比较

A 组患者伤后第 1 个 24 h 尿量多于 B 组 ($P < 0.05$), 剩余碱显著高于 B 组 ($P < 0.01$), 补液系数大于 B 组 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 2 组患者伤后第 1 个 24 h 剩余碱、尿量及补液系数的比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | 例数 | 尿量 | 剩余碱 | 补液系数 |
|------------|----|-------------|----------------|--|
| | | (mL/h) | (mmol/L) | (mL \cdot kg ⁻¹ \cdot %TBSA ⁻¹) |
| A 组 | 80 | 61 \pm 22 | -6.1 \pm 2.9 | 1.9 \pm 0.4 |
| B 组 | 51 | 53 \pm 20 | -9.0 \pm 3.8 | 1.7 \pm 0.4 |
| <i>t</i> 值 | | 2.212 | 4.888 | 2.472 |
| <i>P</i> 值 | | 0.029 | <0.001 | 0.015 |

注: A 组患者 80 例, 伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容小于或等于 0.50; B 组患者 51 例, 伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容大于 0.50

2.3 2 组患者的并发症及死亡情况

A 组患者并发症发生率以及病死率均显著低于 B 组 (P 值均小于 0.05)。见表 4。

表 4 2 组患者并发症发生情况及死亡情况比较

| 组别 | 例数 | 并发症 | | 死亡 | |
|------------|----|-----|---------|----|---------|
| | | 例数 | 百分率 (%) | 例数 | 百分率 (%) |
| A 组 | 80 | 9 | 11.3 | 7 | 8.8 |
| B 组 | 51 | 14 | 27.5 | 11 | 21.6 |
| χ^2 值 | | | 5.648 | | 4.318 |
| <i>P</i> 值 | | | 0.017 | | 0.038 |

注: A 组患者 80 例, 伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容小于或等于 0.50; B 组患者 51 例, 伤后第 1 个 24 h 末红细胞比容大于 0.50

3 讨论

休克期液体复苏是大面积烧伤救治的关键, 对患者预后十分重要。有效的复苏能改善休克期组织脏器缺血缺氧损害, 减少全身感染和脏器并发症的

发生, 提高治愈率^[4]。剩余碱代表了组织低灌注时无氧代谢产物的水平, 能敏感反映组织低灌注的程度及容量的真实丢失, 是目前常用的诊断休克和评判复苏疗效的重要指标^[5-6]。尿量能较准确反映肾脏和其他脏器的血流灌注情况, 是评价休克复苏的简便指标之一^[7]。

本研究结果显示, 液体复苏过程中随着血容量增加, 红细胞比容逐渐降低, 说明红细胞比容的变化与烧伤休克期血容量的改变密切相关。有人称复苏的第 1 个 24 h 为“银天”^[8]。本文 2 组患者伤后第 2 个 24 h 末红细胞比容均恢复至正常范围 (男性: 0.40 ~ 0.50, 女性: 0.37 ~ 0.45), 但伤后第 1 个 24 h 红细胞比容差异较大, 而最终的治疗结果不同, 提示烧伤后第 1 个 24 h 充分补液, 准确评估液体复苏效果对改善患者预后至关重要。Adams 等^[9]认为红细胞比容可以用来指导休克期补液治疗。本文 2 组患者在人口统计学资料及烧伤面积、吸入性损伤程度方面相近。与 B 组患者比较, A 组患者的剩余碱水平更接近正常水平 (-3 ~ 3 mmol/L), 尿量、补液系数明显增加, 并发症发生率及病死率明显降低。提示伤后第 1 个 24 h 红细胞比容控制在 0.45 ~ 0.50 时, 组织器官灌注好, 酸碱失衡程度轻, 减轻了休克期组织细胞缺血缺氧损害, 有效改善了患者的预后。伤后第 1 个 24 h 红细胞比容大于 0.50 时, 休克期补液量可能不足, 组织细胞严重缺血缺氧, 引发脏器并发症和增加病死率。由此认为, 红细胞比容的变化可间接反映患者休克期复苏效果。同时提示, 对于特重度烧伤患者的复苏, 第三军医大学补液公式中补液系数有待提高。

血液浓缩表明补液量不足而引起患者休克, 同时红细胞比容升高本身也会加重组织缺血缺氧。国内也有学者提出可通过观察红细胞比容在烧伤休克期的变化规律, 从血液流变学的角度配合临床检测指标指导烧伤休克液体复苏治疗^[10]。其主要原因是烧伤后血液浓缩, 红细胞聚集性增高, 血液黏度变大, 导致外周阻力增加, 血流速度减慢, 心排血量减少, 从而引起有效血循环量减少进一步加重休克发展。因此, 烧伤早期及时充分补液, 恢复血容量, 改善患者血液浓缩状态, 降低红细胞比容至关重要。

本研究结果显示, B 组患者伤后第 1 个 24 h 尿量为 (53 \pm 20) mL/h, 缺血缺氧仍严重, 预后很差, 表明特重度烧伤患者维持尿量在 50 mL/h 左右仍可能存在补液不足, 引起血液浓缩。国内外很多学者提出休克期尿量的标准需上调, 究竟最佳的尿量是多

少有待于进一步研究。

本研究在筛选患者时排除了休克期切开减张的病例,因为切开减张对红细胞比容影响较大,尤其是切开减张部位较多的患者。由于切开焦痂时伤口出血及后期渗血较多,患者红细胞比容水平下降很快,明显低于正常水平,此时红细胞比容降低并不能代表补液充分、休克已纠正,因此不适于用红细胞比容指导补液治疗。

综上所述,红细胞比容能较准确反映严重烧伤患者血容量的变化,间接判断休克期补液复苏效果,且不易受神经体液因素影响,对患者休克期治疗及预后具有积极意义。因此,可以将伤后第 1 个 24 h 红细胞比容 0.45 ~ 0.50 作为评估特重度烧伤休克早期复苏是否满意的重要指标之一,同时兼顾其他抗休克指标,指导烧伤休克治疗。本研究属于回顾性调查分析,存在一定局限性,有待大样本病例的前瞻性临床研究进一步验证。

[2] 黄跃生. 烧伤外科学. 北京:科学技术文献出版社,2010.

[3] 罗高兴,彭毅志,庄颖,等. 烧伤休克期有关补液公式的临床应用与评价. 中华烧伤杂志,2008,24(4):248-250.

[4] 黄跃生.“容量补充”加“动力扶持”——烧伤休克有效复苏方案的思考. 中华烧伤杂志,2008,24(3):161-163.

[5] Antonelli M, Levy M, Andrews PJ, et al. Hemodynamic monitoring in shock and implications for management. International Consensus Conference, Paris, France, 27-28 April 2006. Intensive Care Med, 2007,33(4):575-590.

[6] 中华医学会重症医学分会. 低血容量休克复苏指南(2007). 中国实用外科杂志,2007,27(8):581-587.

[7] Greenhalgh DG. Burn resuscitation: the results of the ISBI/ABA survey. Burns, 2010, 36(2): 176-182.

[8] Blow O, Magliore L, Claridge JA, et al. The golden hour and the silver day: detection and correction of occult hypoperfusion within 24 hours improves outcome from major trauma. J Trauma, 1999, 47(5):964-969.

[9] Adams HA, Vogt PM, Mitglieder der Sektion. "Schock" der Deutschen Interdisziplinären Vereinigung für Intensivmedizin und Notfallmedizin (DIVI). Circulation therapy for severe burn injuries. Unfallchirurg, 2009,112(5):462-471.

[10] 张佳,吴荣宗. 红细胞压积在烧伤休克期的变化及临床意义. 中华医学会第六届全国烧伤外科学术会议论文汇编,杭州,2001:211.

参考文献

[1] 杨宗城. 烧伤治疗学. 3 版. 北京:人民卫生出版社,2006.

(收稿日期:2013-01-04)
(本文编辑:莫愚)



· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊可直接使用英文缩写的常用词汇

已被公知公认的缩略语如 DNA、RNA、HBsAg、CT、Ig、PCR,可不加注释直接使用。对本刊常用的以下词汇,也允许直接使用英文缩写(按首字母排序)。

| | | |
|--------------------|-------------------|-------------------------------|
| 脱细胞真皮基质(ADM) | 3-磷酸甘油醛脱氢酶(GAPDH) | 一氧化氮(NO) |
| 丙氨酸转氨酶(ALT) | 血红蛋白(Hb) | 一氧化氮合酶(NOS) |
| 天冬氨酸转氨酶(AST) | 重症监护病房(ICU) | 动脉血二氧化碳分压(PaCO ₂) |
| 腺苷三磷酸(ATP) | 白细胞介素(IL) | 动脉血氧分压(PaO ₂) |
| 碱性成纤维细胞生长因子(bFGF) | 角质形成细胞(KC) | 磷酸盐缓冲液(PBS) |
| 集落形成单位(CFU) | 半数致死烧伤面积(LA50) | 反转录-聚合酶链反应(RT-PCR) |
| 每分钟放射性荧光闪烁计数值(cpm) | 内毒素/脂多糖(LPS) | 超氧化物歧化酶(SOD) |
| 细胞外基质(ECM) | 丝裂原活化蛋白激酶(MAPK) | 血氧饱和度(SO ₂) |
| 表皮生长因子(EGF) | 最低抑菌浓度(MIC) | 转化生长因子(TGF) |
| 酶联免疫吸附测定(ELISA) | 多器官功能障碍综合征(MODS) | 辅助性 T 淋巴细胞(Th) |
| 成纤维细胞(Fb) | 多器官功能衰竭(MOF) | 肿瘤坏死因子(TNF) |
| 胎牛血清(FBS) | 核因子 κB(NF-κB) | 负压封闭引流(VSD) |

本刊编辑部

《中华烧伤杂志》网站全面升级 欢迎浏览 “http://www.zhsszz.org”

更好看 更实用 更方便