

# 重视烧伤休克监测的研究

杨宗城

**Pay great attention to research on monitoring burn shock** YANG Zong-cheng. Institute of Burn Research, Southwest Hospital, State Key Laboratory of Trauma, Burns and Combined Injury, the Third Military Medical University, Chongqing 400038, P. R. China

**【Abstract】** Improvement in early burn treatment has been realized, the mortality of burn shock has been decreased. However, the treatment of burn shock is still inadequate and occult hypoperfusion is usually occurred. This may be difficult to identify the appropriate resuscitation endpoint. The goal in management of burn shock is restoration of adequate tissue perfusion and normalization of cellular metabolism. Traditional endpoints, such as blood pressure, urine output are useful in managing mild and moderate burn shock. Additional endpoints that evaluate the adequacy of global and regional perfusion and oxygenation at the tissue level should be used in treatment of severe burn injury. Now the most useful parameters may be blood pressure, urine output, serum lactate, BE and CVP, SCVO<sub>2</sub>.

**【Key words】** Burns; Shock; Monitoring

**【关键词】** 烧伤; 休克; 监测

自 20 世纪 50 年代使用补液公式指导烧伤患者休克期补液治疗后,烧伤休克的防治不断完善,其发病率明显下降,大多数严重烧伤患者均能度过休克期,少有直接因休克死亡者。但 20 世纪 80 年代后,国内外学者均发现按现行公式补液,难以有效恢复良好的血液灌注,会遗留缺血缺氧性损害,是伤后并发内脏功能障碍的重要因素。在出血性休克的治疗中,Shoemaker 倡用“超正常指标[氧供大于  $600 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (\text{m}^2)^{-1}$ , 氧耗大于  $170 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (\text{m}^2)^{-1}$ , 心排出指数大于  $4.5 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (\text{m}^2)^{-1}$ ]”复苏,按此指标对烧伤患者进行早期复苏指导,可使早期补液量日益增多。20 世纪 90 年代后,美国大部分医院对烧伤患者的补液量超过了 Parkland 公式,有的达  $9.3 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot 1\% \text{ TBSA}^{-1}$ , 发生“液体泛滥(fluid creep)”<sup>[1]</sup>, 肺水肿、脑水肿、腹腔筋膜综合征等并发症增多。国内烧伤患者的早期补液量近年来也逐渐增多,但远低于美国。鉴于补液偏多易发生多种并发症,近年来国内外均有学者主张烧伤后早期可试用限制性补液。历经半个多世纪的烧伤后早期补液,其基本原则仍存在相当大

的争议。究其原因,系烧伤休克的病理生理变化尚未完全阐明,缺乏科学、准确的烧伤休克监测指标。休克就是组织血液灌注不足,微循环障碍难以维持组织氧供,使细胞缺氧,导致细胞功能障碍,早期复苏的目的就是恢复良好的血液灌注。因此,对于烧伤后早期复苏的准确监测应该了解三方面情况:组织血液灌注情况、组织氧供情况、细胞功能情况。惜乎现在的监测手段尚难以准确判断,同时早期复苏的终极目标(end-point)也不清楚,这就是现今烧伤后早期补液量偏多或偏少的原因。完善烧伤休克的监测,实系改进烧伤后早期复苏、进而提高烧伤治疗水平的关键,是亟待解决的问题。

## 1 生命体征的监测仍是烧伤休克监测的基础

国内外均用患者的生命体征和一般临床表现(血压、心率、尿量、意识、末梢循环情况)诊断休克和指导复苏。这是烧伤后早期监测的基础,但应该知道,血压下降并非休克的早期表现和指导复苏的敏感指标。每小时尿量是当前指导烧伤休克期补液的重要指标。但是尿量并不能准确反映血流动力学和组织灌注情况<sup>[2]</sup>。美国医务工作者对超正常补液的病例分析显示,有的病例每小时尿量增加不明显,有时虽尿量明显增加,但心排出量(CO)等血流动力学指标仍偏低。目前关于烧伤后早期补液时的尿量标准存在较大差异(30~100 mL/h),要求尿量增加可能是补液偏多的原因之一。但每小时尿量究竟多少合适,目前尚无科学的定论,应予研究。

## 2 有创监测有争议

20 世纪 70 年代提倡应用有创监测了解患者的全身血流动力学情况,指导早期复苏。但目前意见并不一致。主要原因是,应用有创监测 CO 和其他血流动力学参数指导早期复苏,不但未能降低患者的病死率,反而增加了并发症<sup>[3]</sup>,特别是大面积烧伤导管感染的发病率高,因此不主张常规置肺动脉导管行有创监测。近年来有学者观察到,通过监测 CO 指导补液,补液量明显增多<sup>[4]</sup>,可能是“液体泛滥”的重要原因。但是对于某些经补液治疗仍难以

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

纠正的难治性休克,补液量已经超载,如果考虑患者有心功能障碍,监测 CO 是有益和必要的。为了减少有创监测的并发症,近年来采用一些无创或创伤较轻的方法监测,如用经胸回声心电图(transsthoracic echocardiography)、食管多普勒(Doppler)等测定 CO,但尚不够准确,未广泛应用,临床效果有待大批量病例予以验证。

CO 由前负荷、后负荷和心脏收缩能力所决定。前负荷指心室收缩前的负荷量,因此可通过测量前负荷评估是否需要补液以增加 CO。中心静脉压(CVP)和肺动脉楔压常用以评估右心室和左心室的前负荷,近年来也用超声心动图(echocardiography)测量心室舒张末容量,但都还存在不足。监测前负荷并不能准确评估补液治疗反应<sup>[5]</sup>,但连续监测,了解其变化趋势,仍具有重要意义。中心静脉置管相对容易,并发症较少,一般可监测 CVP。

### 3 加强局部微循环的监测研究

烧伤休克时,各脏器和脏器内不同组织的血液灌注并不完全一致,复苏后全身循环改善,血压上升,有些脏器还有明显血液灌注不足,称之为隐性休克(cryptic shock),是休克后并发脏器损害的重要原因。完善的复苏应改善微循环障碍,消除隐性休克。因此,监测局部血液灌注情况应是评估休克程度和指导治疗的重要参数。近年来已有多种监测局部血液灌注的方法,如胃张力计、舌下二氧化碳浓度监测仪、激光多普勒、血流计等,也有用正交偏振光谱成像(orthogonal polarization spectral imaging)和近红外分光镜(near-infra spectroscopy)等直接观察微循环血流变化<sup>[6]</sup>。但除胃张力计外,其他方法目前仅用于实验研究,有待完善。临床应用胃张力计测定胃黏膜 pH 值,能较准确地评估休克程度和预测脏器损害,优于血流动力学监测。但临床上局部微循环监测的方法尚不完善,还不能有效指导早期补液治疗,难以成为烧伤休克的常规监测手段。

### 4 血乳酸和剩余碱能较准确反映组织血液灌注

休克使组织细胞缺氧,需氧代谢转为乏氧代谢,细胞内乳酸、氢离子和无机磷增多,导致乳酸血症、剩余碱下降。血乳酸(与患者的预后密切相关)和剩余碱是目前能准确反映血液灌注状况的监测指标,也是烧伤休克治疗终极目标的重要参数。资料表明,应用其指导休克治疗,有助于降低脏器损害的发病率和病死率<sup>[7]</sup>。但评估时,还应注意其他非

缺氧引起的代谢性酸中毒对其的影响,如肝肾功能障碍、药物中毒、碳酸氢盐丧失、高氯血症和低温等。

除血乳酸外,混合静脉血氧饱和度(SVO<sub>2</sub>)能较准确地反映细胞缺氧状况,也是了解组织血液灌注简便有效的监测方法。但是测定 SVO<sub>2</sub> 需置肺动脉导管,临床难以普遍推广。中心静脉血氧饱和度(SCVO<sub>2</sub>)基本能反映 SVO<sub>2</sub>,如 SCVO<sub>2</sub> 或 SVO<sub>2</sub> 值大于 0.50,则表明无明显血液灌注不足引起的细胞严重缺氧。

### 5 开展监测分子生物学参数(biomarker)的研究

烧伤休克发病因素复杂,虽然主要因组织血流不足所致,但迅速并发全身炎症反应、凝血机制障碍、线粒体等亚细胞受损<sup>[8]</sup>,这些都参与休克发病。随着细胞生物学的发展,已部分阐明其机制,但尚无临床试验或动物实验资料表明特定的炎症介质、细胞因子等有助于休克的诊断和治疗,目前尚不能成为临床应用的监测指标。但欲全面了解烧伤休克的发生与发展,必须准确地监测伤后并发的全身炎症反应、细胞损害。加强这方面的研究,将有助于烧伤后早期复苏取得突破性进展。

### 6 烧伤休克治疗的终极目标探讨

目前休克治疗不完善的关键是目标不够科学准确,也是治疗意见产生分歧的主要原因。理论上讲,改善组织血液灌注使之恢复生理水平,向组织提供足够的氧,终止乏氧代谢,应是其终极目标。但是烧伤休克时机体处于非生理状态,有各种代偿和失代偿的反应,使循环恢复生理水平未必能有效改善组织的血液灌注和纠正细胞缺氧。有学者主张早期复苏应达超正常水平;但也有学者认为机体有重新平衡能力,采用限制性补液维持基本的生理需求,待机体自身调整可能更为合理。因此科学确定休克的有效治疗目标,应是当前烧伤休克研究最为迫切需要解决的问题。Rivers 等<sup>[9]</sup>对脓毒症或脓毒症休克患者应用早期目标治疗方案(early goal directed therapy),使患者迅速恢复血液灌注,提供了充足的氧,明显减少了休克并发症,病死率由 46.5% 降至 30.5%。他们提供的烧伤休克治疗终极目标可供参考,即:收缩压大于 90 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa)或平均动脉压大于 65 mm Hg;尿量为 30 ~ 50 mL/h;SCVO<sub>2</sub> 或 SVO<sub>2</sub> > 0.50 ~ 0.70;血乳酸低于 4 mmol/L,剩余碱在 ±6 mmol/L 之间;CVP 为 8 ~ 12 mm Hg。

参考文献

[1] Saffle JL. The phenomenon of "fluid creep" in acute burn resuscitation. *J Burn Care Res*, 2007, 28(3):383-395.

[2] Goodrich C. Endpoints of resuscitation: what should we be monitoring? *AACN Adv Crit Care*, 2006, 17(3):306-316.

[3] Poeze M, Greve JW, Ramsay G. Meta-analysis of hemodynamic optimization: relationship to methodological quality. *Crit Care*, 2005, 9(6):771-779.

[4] Rhodes R, Cusack RJ, Newman PJ, et al. A randomized, controlled trial of critically ill patients. *Intensive Care Med*, 2002, 28(3):256-264.

[5] Michard F, Teboul JL. Predicting fluid responsiveness in ICU patients: a clinical analysis of the evidence. *Chest*, 2002, 121(6):2000-2008.

[6] Antonelli M, Levy M, Andrews PJ, et al. Hemodynamic monitoring

in shock and implication for management. *Intensive Care Med*, 2007, 33(4):575-590.

[7] Husain FA, Martin MJ, Mullen PS, et al. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. *Am J Surg*, 2003, 185(5):485-491.

[8] Spielmann S, Kerner T, Ahlers O, et al. Early detection of increased tumor necrosis factor alpha and soluble TNF receptor level after trauma reveals associations with clinical course. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2001, 45(3):364-370.

[9] Rivers EP, Nguyen B, Havstad S, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med*, 2001, 345(19):1368-1377.

(收稿日期:2008-04-28)

(本文编辑:张红)

· 经验交流 ·

泸州医学院附属医院小儿烧伤流行病学分析

童庭辉 王宇 洪艳玲

笔者对 2002 年 1 月—2006 年 12 月本单位收治的烧伤患儿流行病学情况进行回顾性分析,旨在了解小儿烧伤的流行病学特征。

1 临床资料

笔者单位 5 年收治烧伤患者 2931 例,男 1905 例、女 1026 例。其中 15 岁以下患儿 1789 例,占同期烧伤住院患者总数的 61.0%。15 岁以下患儿中 1~3 岁 1361 例,占本组患儿总数的 76.1%;4~5 岁 339 例;6~10 岁 59 例;11~15 岁 30 例。烧伤总面积为 1%~60% TBSA, II~III 度。5 岁以下患儿烧伤总面积以小于 10% TBSA 为主。1789 例患儿中农村患儿 1574 例,城市患儿 215 例。

2 烧伤原因

热液烫伤 1671 例,占 93.4%;火焰烧伤和其他原因烧伤 118 例,占 6.6%。

3 患儿发病数

2002 年收治烧伤患儿 286 例,2003 年 325 例,2004 年 336 例,2005 年 403 例,2006 年 439 例。

4 讨论

在笔者单位 5 年收治的 2931 例患者中,15 岁以下患儿有 1789 例,其中 5 岁以下患儿 1700 例,占同期烧伤住院患者的 58%,其中又以 1~3 岁儿童发病率最高。这与该年龄段儿童防范意识薄弱、好动、好奇心强、自控能力差等有关。有

资料表明,儿童烧伤可占烧伤患者总数的 50% 左右<sup>[1]</sup>。本资料显示,2002—2006 年患儿的发病数呈逐年上升趋势。本组病例中农村患儿多于城市患儿,主要与农村居住条件差、生活空间小,儿童易接近暖瓶、火炉等热源,且监护人的防护意识较薄弱有关。笔者单位地处四川南部的云、贵、川交界处,患儿主要来源亦为云、贵、川三地。该地区患儿的父母多在外地打工,小儿交由祖父母代管,对儿童疏于管理从而导致意外发生。在致伤原因中,家庭生活烧伤约占总数的 94.5%,常见情况有:儿童抓翻或拉倒盛放热液的容器;洗浴时疏于看护,儿童触及热液而被烫伤;接触乙醇、汽油引起燃烧而致伤等。因此,加强对家庭生活烧伤的预防,可有效降低儿童烧伤的发生率。

儿童烧伤的预防是一项具有重要意义的工作<sup>[2]</sup>。我们认为应该做好以下几点:(1)大力宣传儿童烧伤对社会和家庭的危害,以及儿童烧伤的可预防性。(2)加强对儿童的监护,减少危险因素。(3)加强烧伤预防及急救知识的宣传。(4)建立通畅的病员输送渠道,基层医院收治的烧伤患者超出其救治能力范围时,应迅速转送至上级医院治疗。

参考文献

[1] 黎鳌,杨宗城. 烧伤治疗学. 2 版. 北京:人民卫生出版社,1995:428-444.

[2] 林源,梁自乾,王润秀. 七岁以下儿童烧伤原因与相关因素分析. *中华烧伤杂志*, 2005, 21(4):303.

(收稿日期:2008-01-07)

(本文编辑:张红)

作者单位:646000 四川泸州医学院附属医院整形烧伤科