

烧伤休克期补液

郭振荣

Retrospection and recent advances in fluid resuscitation during burn shock stage GUO Zhen-rong. Institute of Burn Research, the First Affiliated Hospital to the PLA General Hospital, Beijing 100037, P. R. China

【Abstract】 To retrospect the development of fluid resuscitation for burn shock and to look to the future. The main achievements in burn care in the past fifty years and existing problems are summarized, and the appropriate regime of fluid resuscitation for burn shock is suggested. Numerous achievements in burn care have been made, including the estimation of burn area, fluid replenishment formula, delayed resuscitation, fluid resuscitation for burn shock complicated by inhalation injury, covert compensatory shock and research on mechanism of burn shock etc. We had established and improved fluid resuscitation formula, and we had made clear how to properly resuscitate burn shock. However how to tide over the patient from burn shock smoothly had not yet reached a consensus. Effective treatment to alleviate hypoxic injuries as a result of severe shock had not been properly defined. Although significant achievements in fluid resuscitation for burn shock have been made, there is still a long way to go to attain a perfect regime. Therefore it is still utterly necessary to carry on in-depth research on this problem both in the laboratory and bedside.

【Key words】 Burns; Fluid therapy; Shock stage; Retrospection; Advances

【关键词】 烧伤; 补液疗法; 休克期; 回顾; 进展

众所周知,严重烧伤患者伤后 48 h 内为急性渗出期,由于体液丢失兼有血细胞破坏,导致血容量减少和组织细胞缺氧,进而诱发休克。近 50 年来全国烧伤专业工作者围绕烧伤休克做了大量临床与实验研究,取得了卓有成效的进展,使休克的发生率和病死率明显下降,但绝不能据此就认为休克问题已基本解决,事实上有关烧伤休克的发生机制远未完全阐明,防治措施仍待进一步改进。

1 50 年来烧伤休克期复苏的主要成就

1.1 确立了严重烧伤后早期救治原则

20 世纪 50 年代,遇有烧伤就“盲目转运”,贻误了许多宝贵的抢救时机,休克发生率高。实践中悟出“大面积烧伤优先就地抢救”的道理,技术骨干前伸救援,待患者病情平稳后再转院,且途中继续输液观察。到达医院后要“先抗休克后清创”,清创方式

也由全身麻醉下的大刷大洗,改为病情稳定后的简单清创,尽量减少对机体的打击,这一救治原则大大减少了由于早期处理不当而引发的严重休克。



1.2 休克期补液公式的建立与发展

建科之初主要参考美国的 Evans 公式,该公式要求烧伤面积超过 50% TBSA 只能按照 50% TBSA 计算补液量,显然不合理。在不断总结经验的基础上,第三军医大学于 1962 年提出了“第 1 个 24 h 输入电解质 $1.0 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \% \text{ TBSA}^{-1}$,胶体 $0.5 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \% \text{ TBSA}^{-1}$,水分 (50 g/L 葡萄糖) 2000 mL;第 2 个 24 h 补充的电解质、胶体量减半,水分同前”的补液公式。

1970 年 6 月在上海举办的首届全国烧伤防治研究学习班中,提出了 2 种休克期补液公式:(1)第 1 个 24 h 电解质、胶体总量为 $1.5 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \% \text{ TBSA}^{-1}$,水分 2000 mL,其中 8 h 时补入总量的一半;第 2 个 24 h 电解质、胶体量减半,水分同前。(2)简易算法(南京公式):成年人第 1 个 24 h 补液总量 = 烧伤面积 (TBSA) $\times 100 \pm 1000 \text{ mL}$ (面积小者加 1000 mL、面积大者减 1000 mL)。前一公式已作为全国普及公式指导烧伤休克的临床复苏,后一公式因其简单易记,适于战时应用。

1.3 延迟复苏补液的突破

为了实验研究的统一,约定俗成地把伤后 6 h 之后开始接受正规补液称之为延迟复苏。实际上伤后立即补液最好但几乎不可能,在 2 h 内开始补液被视为较早时机。

杨宗城等^[1]在 50% TBSA III 度烧伤犬实验中证实,伤后 5 min 心排出量即减少,稍后左右心做功和血压亦随之降低,即使立即输液,2 h 时心排出量仍减少 50%,表明伤后 2~3 h 循环紊乱已达高潮。如果伤后 6 h 开始补液,在 2 h 内补足公式计算量的一半,则心排出量和血压迅速恢复,死亡率、内脏并发症和病理损害显著降低或减轻;若伤后 6 h 开始补液,在其后的 18 h 内匀速输入全天的液体,休克未能纠正,心排出量始终在正常值的 50% 以下,均发生多器官功能衰竭,且多在 72 h 内死亡。闫柏刚

作者单位:100037 北京,解放军总医院第一附属医院全军烧伤研究所

等^[2]报道,延迟复苏匀速补液的休克犬全部在伤后 12~36 h 死亡。

以上研究结果奠定了延迟复苏超前补液的理论基础,主张延迟复苏的患者在入院后 2~3 h 即快速补充该时段下的公式计算量。这对于快速恢复血容量、改善灌注、纠正休克、防止内脏并发症具有重要意义。快速补液过程中应密切观察心肺功能,希望尿量达到 $1 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \% \text{ TBSA}^{-1}$ 。若无血流动力学监测条件,可作中心静脉压监测,既能保证尽快恢复血容量,又可避免肺水肿等并发症的发生。

1.4 合并有吸入性损伤补液的创新

20 世纪 80 年代以前普遍认为,严重烧伤伴有吸入性损伤者应限制休克期补液量。理由很简单,吸入性损伤常并发肺水肿,若休克期补液不予限制,则有加重肺水肿之虞。第三军医大学围绕吸入性损伤作了系列研究,发现犬重度吸入性损伤即使不补液,伤后 2 h 也出现肺水肿,而补液组肺水肿并未加重。临床大面积烧伤后早期补液分析也证明,早期肺水肿的发生和发展与补液量并无直接关系,吸入性损伤后呼吸道和肺组织因渗出会丢失相当多的体液,按常用公式估计补液量已属偏低,实无必要再予以限制。近 20 年我国烧伤界基本达成共识:严重烧伤合并吸入性损伤的患者休克期不仅不应限制补液,甚至还要适当增多^[3]。

1.5 “隐匿性休克”的提出

既往休克期复苏多关注显性临床指标的恢复,而忽略了由于血容量降低后内脏器官灌注量减少出现的“隐匿性休克”。胃肠道是早期缺血损伤的靶器官之一,小型猪 30% TBSA III 度烧伤的实验显示,伤后 24 h 门静脉血流量仅为伤前的 61%^[4],证实胃肠缺血不仅发生早且难以纠正,甚至在临床生命体征和血流动力学指标恢复正常后,胃肠缺血缺氧仍未得到改善,肠屏障功能因此而受损,易导致肠源性感染。利用二氧化碳强力计监测胃黏膜内 pH,该值伤后 72 h 仍处于较低水平,这表明胃肠道缺血时间长,也预示着其他内脏器官同时存在血流灌注不足,为其后的继发性感染和内脏并发症埋下祸根。提示临床在提高休克期复苏质量的同时,加用山莨菪碱可明显改善胃肠黏膜和多内脏的缺血,使细胞维持较高的氧摄取率,可视为尽快纠正“隐匿性休克”的有效方法^[5]。

1.6 休克发生机制研究逐渐深化

引发烧伤休克的主要原因是渗出增多导致的血容量降低。组织灌注量不足而引起的细胞缺血缺氧

性损害除了血容量减少以外,还有心肌损害、心肌营养性血流锐减、氧自由基增多、心肌细胞膜和亚细胞结构受损、线粒体 DNA 损伤、能量代谢障碍、细胞功能与结构损害、心肌细胞凋亡。病理检查见心肌纤维肿胀、断裂、灶性坏死,基本明确了心脏泵血功能不足是烧伤休克的启动因素^[6]。微循环障碍是重要的发病机制,由于内皮细胞受损,其在维护血管舒缩、血液凝固、血管屏障及炎症反应功能方面下降,更加促进了血浆成分外渗。明确了大分子物质渗出途径有二:一为内皮细胞间隙,二为细胞内的途径。该研究为明确血管通透性增加的机制提供了线索,同时应看到血管的低反应性是临床难治性休克疗效较差的重要因素^[7]。

2 对烧伤休克的认识有待加深

2.1 对平稳度过休克期的理解

我们在公正地评价休克期复苏取得巨大进步的同时,也要清醒地意识到有关烧伤休克的认识远未深化,时至今日仍有不少医师认为只要按烧伤补液公式复苏,过了 48 h 就谓之“平稳”度过休克期,全然不顾是否存在“输液偏少、缺氧过重”的现象,或输液过多出现超负荷水肿并发症。这种盲目评价实属对“平稳”定位得不够准确,也会由此贻误抢救时机,遗留的并发症为后续治疗埋下诸多隐患。真正“平稳”的内涵,应包括血容量基本恢复、血流动力学指标满意、临床生命体征平稳、缺氧基本纠正、酸中毒指标趋于正常。

2.2 强调个体化输液

20 世纪 50 年代我国烧伤救治尚处萌芽初期,难有自己的经验,只能借鉴美国的 Evans 公式开始休克期复苏之路。实践中发现该公式用于中小面积烧伤补液偏多,水肿较重,并不能完全适合国人要求。1970 年诞生国内通用公式后,常把休克期补液量限制太死,存在着“宁少勿多”的指导思想,坚持低标准度过,不敢超越公式。1966 年 2 月—1971 年 4 月,北京、上海两地 5 家医院治愈了 10 例烧伤总面积超过 90%、III 度超过 70% TBSA 的危重患者,当时的复苏原则就是“在允许的限度内压缩入量”,第 1 个 24 h 总入量仅 2 例分别达到 11 175、10 575 mL,其余均在 6700~8900 mL。该组病例的治愈被誉为“低标准度过的经典”。瑞金医院统计了烧伤总面积超过 80% TBSA 的 39 例患者,治愈的 11 例第 1 个 24 h 电解质量和胶体量均达到 $50 \times 2.64 \text{ mL}$ ($1.6 \sim 3.9 \text{ mL}$)/kg,而死亡的 28 例补液量相对不

足^[8]。这说明不必强调低标准还是高标准,因为不同的患者对体液丧失的代偿能力和对补液的承受能力存在巨大差异,一定要根据补液过程中的各种监测指标随时调整,实施“个体化输液”。

2.3 烧伤休克问题远未解决

伴随烧伤研究的深入和治疗水平的提高,烧伤休克发生率确有下降。以黎鳌院士倡导统计的全军部分单位资料为据,不含Ⅲ度烧伤创面的休克发生率降低显著,含有Ⅲ度创面、烧伤总面积大于 50% TBSA 患者的休克发生率下降得相对较少,烧伤总面积大于 70% TBSA 者仍有 62.01% 的患者发生休克^[9]。这说明在特大面积深度烧伤治疗中,抗休克仍是重点。切莫孤立地看待休克,虽发生在早期但会延续影响全程,它的严重程度与处理质量直接关系到全身感染和内脏并发症的发生与发展。

严重休克即使被纠正,对机体的损害仍可持续较长时间,削弱机体的抵抗力,为全身感染和内脏并发症的发生提供条件。詹剑华等^[10]探讨了烧伤休克与并发症的关系,结果显示发生休克者的感染及内脏并发症发生率显著增高,进而说明只有改善休克期复苏,才能减少休克的发生,减轻内脏和组织的缺氧损害,减少并发症,提高治愈率。

3 休克期复苏展望

3.1 综合防治烧伤休克

烧伤休克系由多因素促成,因此要提倡以补液为龙头的综合防治措施,包括加强心肺功能的维护、减轻心肌缺氧损害、增强心肌泵血功能、强化细胞保护、防止内皮细胞损害、降低血管通透性、提高血管反应能力、改善微循环。伤后 48 h 内切痂植皮可有效地减轻休克期病理生理反应^[11],再通过行之有效的临床综合治疗方案^[12]达到“纠正失代偿显性休克,纠正代偿性隐匿性休克,清除氧自由基,减轻缺氧损害”的目的。

3.2 提倡目标复苏

现行的补液公式尚不够完善,未体现不同原因和不同深度的差异。也缺乏更全面、更准确的监测指标,难以及时评价真正的平稳度。现代烧伤医学在进一步充实和改善复苏手段的同时,提倡目标复苏(targeted resuscitation)。终极目标(end point)应该达到:维持良好的血液灌流,为组织提供有效的氧

供,消除氧债,恢复正常需氧代谢,终止细胞死亡;生命体征平稳,剩余碱小于 -6 mmol/L,恢复正常心排出量,氧输送大于 500 mL/m²,胃黏膜 pH 恢复正常^[13]。

3.3 继续深入理论与实践相结合的研究

烧伤学科的进步得益于基础研究的发展和临床治疗的改进,继续深入开展休克期复苏的研究不仅能提高早期复苏疗效,还有利于烧伤全程的治疗和预后,解决的途径依然是临床与基础合作,理论与实际结合^[14],特别是完善复苏补液制剂,更符合患者的实际需要,也便于临床操作。开发细胞保护剂,增加氧的利用,减轻缺氧损害,开展分子复苏(molecular resuscitation)以治疗“隐匿性休克”。实施“补液、强心、恢复血管通透性和改善线粒体功能”的鸡尾酒疗法^[13],将可能成为今后研究的热点。

参考文献

- [1] 杨宗城,陈发明,康绍禹,等. 烧伤休克期补液与内脏损害关系的实验研究. 中华医学杂志,1991,71:190-194.
- [2] 同柏刚,杨宗城,黄跃生,等. 快速输液对烫伤后延迟复苏休克犬循环的影响. 中华烧伤杂志,2000,16(5):268-271.
- [3] 张明良,李迟,马春旭,等. 严重烧伤或伴吸入性损伤患者休克期输液问题及死亡原因探讨. 中华外科杂志,2003,41(11):842-844.
- [4] 高维谊,盛志勇,郭振荣,等. 烧伤早期山莨菪碱对胃肠道保护作用实验研究. 解放军医学杂志,1995,20(2):88-91.
- [5] 贺立新,郭振荣,高维谊,等. 严重烧伤病人休克期应用山莨菪碱的意义. 解放军医学杂志,1997,22(1):43-45.
- [6] 黄跃生. 严重烧伤后早期心肌损害的细胞分子机制与防治策略研究进展. 中华烧伤杂志,2006,22(5):161-163.
- [7] 杨宗城. 加强对烧伤休克综合防治的研究. 中华烧伤杂志,2006,22(5):331-332.
- [8] 董方中,史济湘,朱德安,等. 严重灼伤总面积超过 80% 的治疗问题. 中华外科杂志,1963,11(9):685-692.
- [9] 黎鳌. 我国四十年来烧伤救治研究的主要成就. 中华烧伤杂志,1999,15(5):325-327.
- [10] 詹剑华,钱华,严济,等. 影响烧伤休克发生的相关因素分析. 中华烧伤杂志,2006,22(5):340-342.
- [11] 郭振荣. 大面积烧伤休克期切痂植皮. 中华损伤与修复杂志,2006,1(1):55-60.
- [12] 郭振荣. 烧伤休克防治措施的探讨. 中华烧伤杂志,2003,19增刊:63-65.
- [13] 杨宗城. 改善早期补液减轻烧伤早期内脏损害. 继续医学教育,2006,20(14):1-5.
- [14] 葛绳德. 我国烧伤休克的回顾与展望. 中华烧伤杂志,2000,16(5):261-264.

(收稿日期:2008-03-21)

(本文编辑:莫愚)