

· 指南与共识 ·

烧伤休克防治全国专家共识 (2020 版)

中国老年医学学会烧创伤分会

通信作者:黄跃生,深圳市人民医院 南方科技大学第一附属医院 暨南大学

第二临床医学院创面修复科,创面修复研究所 518020,

Email:yshuang1958@163.com

【摘要】 休克是烧伤早期主要并发症和死亡原因之一。虽然烧伤休克是一个老问题,但其临床治疗常不及时、不规范,致使休克期度过不平稳甚至休克难以纠正,导致早期感染和脏器并发症。为规范烧伤休克防治,专家组从主要病理生理、临床表现与诊断、防治、监测以及有关注意事项等方面讨论形成了本共识,作为烧伤休克防治的参考,具体应用时应根据患者实际情况而定。

【关键词】 烧伤; 休克; 防治; 共识

基金项目:国家卫生部卫生行业科研专项(201202002)

DOI:10.3760/cma.j.cn501120-20200623-00323

National experts consensus on prevention and treatment of burn shock (2020 version)

The Burn and Trauma Branch of Chinese Geriatrics Society

Corresponding author: Huang Yuesheng, Department of Wound Repair, Institute of Wound Repair, Shenzhen People's Hospital, the First Affiliated Hospital of Southern University of Science and Technology, the Second Clinical Medical College of Jinan University, Shenzhen 518020, China, Email: yshuang1958@163.com

【Abstract】 Shock is one of the major complications and causes of death in the early stage of burns. Although burn shock is an old problem, its clinical treatment is often not timely nor standardized, resulting in the shock to pass unsteadily or even be difficult to correct, leading to early infection and organ complications. To standardize the prevention and treatment of burn shock, the expert group developed this consensus through discussions on major pathophysiology, clinical manifestations and diagnosis, prophylaxis and treatment, monitoring as well as matters of concern and safety precautions. This consensus can be used as a reference for the prevention and treatment of burn shock, with the specific application being determined according to the actual situation of patients.

【Key words】 Burns; Shock; Prevention and treatment; Consensus

Fund program: Special Research Project of Health Industry of Ministry of Health of China (201202002)

DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200623-00323

休克是烧伤早期主要并发症和死亡原因之一。一般成人烧伤总面积超过 30% TBSA, 小儿烧伤总面积超过 10% TBSA, 即可能发生休克^[1-2]。战时与平时突发重大烧伤灾害事故条件下, 烧伤成批发生, 条件简陋, 且多复合其他原因创伤, 休克的发生率更

高、病情更复杂、处理更困难。休克处理的好坏直接影响烧伤的后续治疗和结局。

烧伤休克虽然是一个老问题, 但其临床治疗常不及时、不规范, 尤其是大面积严重烧伤, 即使早期补液治疗, 有的休克也难以纠正, 致使休克期度过不平稳, 导致早期感染和脏器并发症, 从而增加病死率。因此, 规范烧伤休克的防治对烧伤的成功救治极为重要。

1 烧伤休克的主要病理生理

烧伤休克的主要病理生理基础是渗出引起的体液丢失, 以及心功能和血管舒缩功能异常。大量血浆样体液从血管内渗漏至创面和组织间隙, 导致有效循环血容量锐减和微循环障碍, 以及重要组织器官功能紊乱和结构损害。

引起烧伤后体液渗出和微循环障碍的机制至今仍未完全阐明。除热力直接作用外, 多种化学介质、细胞因子、毒性物质等参与其中。值得关注的是, 严重烧伤早期在因毛细血管通透性增加导致血容量显著下降之前, 应激发心脏局部肾素-血管紧张素系统迅速被激活以及内皮素释放等, 导致心肌微血管收缩, 即可出现心肌缺血缺氧损害和心功能减退。心肌受损将导致有效循环血容量进一步减少, 加重全身组织器官的缺血缺氧损害, 成为严重烧伤早期休克和缺血缺氧的重要始动因素之一。随后, 大量体液丢失进一步引起循环血容量减少, 加重心肌缺血, 影响心脏功能。休克时心肌抑制因子增加, 可抑制心肌收缩性, 强烈收缩腹腔内脏小血管, 加剧休克时心血管系统功能障碍^[1,3-10]。

2 烧伤休克的临床表现与诊断

烧伤休克主要依据下列临床表现及检查进行诊断^[1,3,4,11-16]: (1) 烦躁, 为烧伤休克早期常见临床表现之一, 一般在体液回吸收阶段方可逐渐缓解。(2) 意识改变。患者早期常烦躁不安, 重者反应迟钝、意

识恍惚,甚至呈昏迷状态。(3)血压下降。早期血压可在正常范围或略升高,舒张压升高,脉压变小;后期血压可明显降低。(4)心率加快,早于血压下降,成人常超过 120 次/min,小儿常超过 150 次/min,可作为诊断烧伤休克的早期指标之一。(5)尿量减少,表现为少尿或无尿。(6)消化道症状,常有恶心、呕吐,呕吐物多为胃内容物,发生黏膜糜烂出血时,呕吐物可呈咖啡色或血性,解柏油样或鲜红色血便。(7)末梢循环不良。早期正常皮肤苍白,皮温降低,表浅静脉萎陷。严重时皮肤、黏膜发绀或花斑,甲床及皮肤毛细血管充盈时间延长。(8)电解质和酸碱平衡紊乱。早期有等渗性或低渗性脱水、低蛋白血症、代谢性酸中毒。合并重度吸入性损伤或肺爆震伤者,可有呼吸性酸碱平衡紊乱和低氧血症。(9)血流动力学紊乱,表现为中心静脉压、心输出量、心脏指数、左心室做功指数显著降低,肺血管阻力和外周血管阻力明显增高。(10)组织氧合不良,表现为氧分压和血氧饱和度下降、代谢性酸中毒、动脉血乳酸增加等。(11)血液流变学紊乱。早期血液浓缩,红细胞计数增多,血红蛋白及红细胞比容增高,红细胞及血小板聚集指数增加,血浆、全血黏度和纤维蛋白原含量增加。(12)脏器功能损害。心肌、肾脏、肠道、肝脏等损害指标升高。(13)其他化验检查,可有血糖增高等。

3 烧伤休克的防治

基于烧伤休克的病理生理,烧伤休克的防治应包括“容量补充+动力扶持”+其他治疗几个方面。除尽早经口服或静脉途径进行容量补充外,还应积极进行动力扶持,防治心肌损害和心血管功能异常,并结合其他措施,防治一味补液引起的液体超载,以

提高休克治疗的效果^[17-18]。

3.1 容量补充

3.1.1 口服途径 成人Ⅱ度烧伤总面积为 15% TBSA 以下,小儿Ⅱ度烧伤总面积为 5% TBSA (非头面部烧伤)以下,可给予正常饮食和根据需要饮水。饮食较差者口服含盐饮料,如盐茶、盐豆浆、烧伤饮料等^[1,3]。

成批收容或不具备静脉补液条件时,成人烧伤总面积 40% TBSA 以下者,可采用口服补液或以口服为主并辅以静脉补液^[1,3]。

口服补液方法简便、不良反应少,但应注意以下几点:(1)应服含盐饮料,不能仅服白开水或糖水,以防发生低渗性脑水肿等。(2)应少量多次,成人每次口服不超过 200 mL。(3)有胃潴留或呕吐者,不宜采用口服。(4)须严密观察血容量不足的征象。(5)口服补液效果不佳,或有不适宜采用口服补液的情况时,应改为静脉补液。(6)大面积烧伤早期口服适量营养液有利于肠道复苏,可酌情使用。

3.1.2 静脉途径 建立可靠的静脉通道,周围静脉充盈不良穿刺困难时,应行静脉切开。常采用公式来指导复苏补液治疗,但究竟采用哪种公式尚无一致意见^[19]。常用的补液公式^[1,3,4,11-16,20-21]见表 1。

推荐意见:(1)补液公式只是预计量,实际补液(特别是电解质、胶体)都需要根据治疗反应随时调整。原则上,上述公式均可根据具体情况使用。(2)一般中等面积和大面积烧伤,可应用第三军医大学公式预算补液量。(3)特大面积烧伤可依据实际面积,按照 Evans 公式或 Brooke 公式预算补液量。(4)烧伤延迟复苏可按照第三军医大学延迟复苏公式预算补液量,早期必须在严密监护下快速补充液体,以尽快恢复血容量。(5)Parkland 公式补液量

表 1 常用烧伤休克补液公式具体内容

公式名	伤后第 1 个 24 h			伤后第 2 个 24 h		
	电解质溶液 (mL · kg ⁻¹ · % TBSA ⁻¹)	胶体液 (mL · kg ⁻¹ · % TBSA ⁻¹)	水分 (mL)	电解质溶液 (mL · kg ⁻¹ · % TBSA ⁻¹)	胶体液	水分 (mL)
Evans 公式	1.0	1.0	2 000	0.5	0.5	2 000
Brooke 公式	1.5	0.5	2 000	0.75	0.25	2 000
Parkland 公式	4.0	—	—	—	500 ~ 2 000	*
Monafo 公式	2.0	—	—	1.0	—	—
第三军医大学公式	1.0	0.5	2 000	0.5	0.25	2 000
瑞金医院公式	0.75	0.75	3 000 ~ 4 000	0.375	0.375	3 000 ~ 4 000
解放军第三〇四医院公式	0.9 ~ 1.0	0.9 ~ 1.0	3 000 ~ 4 000	0.7 ~ 0.75	0.70 ~ 0.75	3 000
第三军医大学延迟复苏公式	1.3	1.3	2 000	0.5	0.25	2 000

注:TBSA 为体表总面积,“—”表示无此项,水分分为质量浓度 50 g/L 葡萄糖溶液,“*”指维持尿量 30 ~ 50 mL/h;Brooke、Parkland、瑞金医院公式电解质溶液为乳酸林格液,Monafo 公式电解质溶液为质量浓度 30 g/L 氯化钠或 250 mmol/L 复方乳酸钠;第 2 个 24 h 中,Parkland 公式胶体单位为 mL,其余公式单位为 mL · kg⁻¹ · % TBSA⁻¹

大,使用不当可能出现液体超载现象,建议尽量不用,或仅在血浆供应困难和成批烧伤早期现场救治时使用。(6)Monafo 公式(高渗钠溶液)补液量少,液体负荷轻,扩容迅速,但不良反应也较明显,目前应用较少;可早期用于胶体来源困难、心肺功能负担较重及高原缺氧环境下烧伤补液;应用时必须严密监测血钠、渗透压,大面积烧伤患者应慎用。

3.1.3 常用液体^[1,3-4,11-16,22]

3.1.3.1 胶体液 包括全血、血浆、人体白蛋白和血浆代用品。通过补充胶体颗粒以增加血浆胶体渗透压,维持有效循环血容量。(1)全血。在补充一定量的电解质溶液后或遇红细胞降低等情况,可适当补充全血。(2)血浆,常用新鲜血浆和冻干血浆。(3)白蛋白,分为人胎盘血白蛋白和人血白蛋白,其扩容作用比血浆好,对提高胶体渗透压有明显作用。因其扩容作用强而迅速,小儿和老年患者稀释后使用较为安全。(4)血浆代用品,包括多糖类及蛋白质的水溶液。常用的有右旋糖酐、羟乙基淀粉和明胶。24 h 内,血浆代用品用量一般不宜超过 2 000 mL。低分子右旋糖酐可维持胶体渗透压,兼有降低血液黏度、改善微循环的作用。中分子右旋糖酐提高血压、增加尿量的作用较血浆迅速,但维持时间较短,大量使用可影响单核吞噬细胞的功能,引起血小板减少,发生出血倾向,甚至导致肾功能衰竭,并干扰血型鉴定。40 g/L 琥珀酰明胶中电解质含量、pH 值与人体血浆相近,主要用于扩充血容量。

3.1.3.2 电解质溶液 用以补充细胞外液,输入后短时间内有明显的扩充血浆容量的作用。(1)生理盐水,为等渗氯化钠溶液,输入生理盐水的同时应按 2:1 的比例输入 12.5 g/L 的碳酸氢钠溶液。(2)平衡盐溶液(乳酸林格液),其电解质成分和晶体渗透压与血浆近似,大量输入后不会引起高氯性酸中毒。(3)碳酸氢钠溶液。适当补充碳酸氢钠,以纠正酸中毒。大面积深度烧伤、高压电烧伤和较严重的热压伤时,红细胞大量破坏以及肌肉组织分解产生的血红蛋白和肌红蛋白易沉积于肾小管内,造成肾功能损害,为碱化尿液需要补给适量的碱性药物。可将 50 g/L 碳酸氢钠 125 mL 加入 375 mL 的生理盐水(即等渗碱液)中输入。(4)高氧电解质溶液。高氧电解质溶液可代替电解质溶液,在扩充血容量的同时,也可溶解氧直接提供给组织细胞利用,使组织细胞由乏氧代谢迅速转为有氧代谢,改善重要脏器缺氧状态。

3.1.3.3 水分 常用 50 g/L 或 100 g/L 的葡萄

糖溶液,通常成人每天补充量为 2 000 mL;遇有气管切开、腹泻等情况时,应适当增加;烧伤患者使用悬浮床治疗时,创面水分蒸发量明显增多,应额外补充水分 1 000 ~ 1 500 mL。每天经皮肤、呼吸道和尿丧失的基础水分方面,成人为 2 000 ~ 3 000 mL、儿童为 70 ~ 100 mL/kg、婴幼儿为 100 ~ 150 mL/kg,如存在环境温度较高(如使用热风机、红外线灯照射)、体温较高或气管切开等情况,水分蒸发量也增多,需要增加水分补充。

3.1.4 特殊情况下休克的容量补充^[1,3,15]

3.1.4.1 成批烧伤的容量补充 (1)迅速赶至现场,根据伤情立即静脉补液或口服补液后,尽快将患者转送至上一级医疗机构治疗,避免造成休克延迟复苏。(2)优先处理危重患者。医护人员赶到现场后应迅速进行伤情分类,优先抢救危重患者,迅速建立静脉通道补液,及时、快速、充分的补液复苏是危重烧伤患者平稳度过休克期的关键。(3)根据临床指标,掌握补液原则。成批烧伤时条件受限,难以开展血流动力学监测,可主要用尿量、血细胞比容和碱缺失等临床指标反映复苏效果,调整复苏补液量和速度。

3.1.4.2 体表烧伤合并吸入性损伤的容量补充

关键是处理好抗休克大量补液与吸入性损伤肺水肿的矛盾。一般体表烧伤合并吸入性损伤患者的体液丧失量高于同等面积单纯烧伤(如单纯重度吸入性损伤有效血容量降低程度约与 30% TBSA 烧伤情况相当)。

补液量早期不应有意限制,以保证组织良好的血液灌注。建议在第三军医大学公式基础上适度增加,但必须严密监测治疗反应、血流动力学指标和肺水量等,以精确指导补液。切勿盲目输入过多液体,以加重肺水肿。液体种类选择:早期应用胶体或电解质液均无大的差别,以尽快纠正休克为宜,但应维持血浆白蛋白在 30 g/L 以上。

3.1.4.3 延迟复苏的容量补充 烧伤休克延迟复苏是指烧伤后由于交通不便、医疗条件和/或医疗水平所限等原因,致使伤后未能及时有效地进行补液治疗,入院时已出现严重休克,是烧伤患者死亡的重要原因。

烧伤休克延迟复苏应快速补液纠正休克,伤后第 1 个 24 h 液体总量常需增加,可参照以下补液公式和方法^[23]:伤后第 1 个 24 h 预计补液量(mL) = 烧伤总面积(% TBSA) × 体质量(kg) × 2.6 mL(胶体与电解质之比为 1:1,各为 1.3 mL) + 2 000 mL 水

分。在严密的血流动力学监护下,复苏的前 2~3 h 可视情况将第 1 个 24 h 液体总量的 1/2 快速补入,另 1/2 于余下时间均匀补入。伤后第 2 个 24 h 预计补液量(mL) = 烧伤总面积(%TBSA) × 体质量(kg) × 1 mL(胶体与电解质比为 1:1,各 0.5 mL) + 2 000 mL 水分,于 24 h 内均匀补入。

延迟复苏快速补液应遵循以下原则:(1)迅速恢复心输出量。于短时间内快速输入大量的液体。(2)确保患者心肺安全。快速输液必须在严密的血流动力学监测下进行。盲目快速补液,可能造成肺水肿和心力衰竭。(3)不能单纯依赖尿量指导补液。应以监护心输出量及肺动脉压、肺动脉楔压、中心静脉压等血流动力学指标为主,辅以血乳酸、碱缺失和尿量监测。

3.1.4.4 老年和儿童烧伤容量补充 老年和儿童烧伤患者均容易发生休克,容量补充应掌握的总原则为控制总量、控制速度、增加胶体、电解质和胶体混输、严密监护、精细调整、避免波动、平稳度过。

儿童补液量应相对较多,一般按 $1.8 \sim 2.0 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \% \text{TBSA}^{-1}$ 计算伤后第 1 个 24 h 电解质和胶体补液量,基础水分儿童按 $70 \sim 100 \text{ mL/kg}$,婴幼儿按 $100 \sim 150 \text{ mL/kg}$ 计算。小儿头面部烧伤时补液量根据情况适当增加。尿量一般维持在 $1 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,血压 $\geq 10.6 \text{ kPa}$ (80 mmHg , $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$),脉压 $\geq 2.67 \text{ kPa}$ (20 mmHg)。血细胞比容:0~3 岁小儿维持在 $0.33 \sim 0.38$,4~12 岁小儿维持在 $0.39 \sim 0.43$ 。将血浆晶体渗透压维持在 $280 \sim 310 \text{ mOsm/kgH}_2\text{O}$,将尿渗透压与血渗透压之比维持在 >1.3 。

老年烧伤总面积 $>10\% \text{TBSA}$ 或Ⅲ度烧伤面积 $>5\% \text{TBSA}$ 均应补液。烧伤总面积不及 $10\% \text{TBSA}$ (Ⅲ度不及 $5\% \text{TBSA}$),有心、肺、肾功能障碍者仍应补液,但要限量,并需密切观察患者对输液的反应。根据监测指标指导补液,补液速度要均匀,忌快速补液和冲击试验,在能达到纠正休克的前提下,尽量控制输液量,以免发生急性肺水肿和心力衰竭。每小时尿量维持在 0.5 mL 左右,密切观察心、肺、肾和其他脏器功能的变化。

3.1.4.5 颠簸条件下的休克治疗 后送途中遇道路崎岖或海上救援时海浪造成剧烈颠簸,造成迷走神经兴奋,使心率减慢,心室肌和心房肌收缩能力减弱,房室传导速度减慢,加之烧伤后机体处于休克状态,使心功能严重下降,导致心血管系统功能紊乱。颠簸条件下,除按常规方法治疗烧伤休克外,应

加强心功能扶持,必要时应用调整心脏自主神经平衡的药物。有晕动症者,可应用抗晕动症的药物。

3.2 动力扶持

在休克治疗中,除了容量补充外,还应及早予以“动力扶持”,使心肌及其他组织细胞免受缺血缺氧损害,防止盲目过量补液引起容量超载、减轻缺血缺氧损害、减少脏器并发症^[1,3,15,24-29]。(1)防治心肌缺血,扶持心脏动力。在充分补充血容量后,应用小剂量舒张心肌微血管的药物减轻心肌缺血损害。必要时可用去乙酰毛花苷,增强心肌收缩力,增加心输出量。纳洛酮也可增加心肌收缩力,改善微血管血流,提升血压和扩大脉压。亦可视情况给予多巴酚丁胺。(2)改善心肌能量与代谢。使用极化液(葡萄糖、胰岛素、ATP、氯化镁混合液)改善细胞代谢,应用左卡尼汀改善心肌脂肪酸代谢,应用果糖二磷酸钠改善葡萄糖代谢。(3)应用血管活性药物。在充分补充血容量的基础上,适当应用血管活性药物可更好地改善微循环。当血压明显降低,短期内又难以扩容使血压恢复时,可使用缩血管药物;在充分扩容后,仍有皮肤苍白、湿冷、尿少、意识障碍等“冷休克”表现时,可使用血管扩张药物,如多巴胺,该药可增强心肌收缩力,具有强心和扩张心脏血管的作用。(4)应用改善心血管功能的中药,如复方丹参注射液、生脉注射液、黄芪注射液、三七总皂苷注射液等,这些中药均有改善心肌缺血,减轻心肌缺血损伤的作用;血必净注射液有助于改善血液流变学指标的异常;山莨菪碱也有改善微循环作用,但应在补充血容量后用药,遇有心率加快,应减慢静脉滴注速度并严密观察。

3.3 其他治疗

烧伤休克除上述“容量补充 + 动力扶持”措施外,还应视情况给予下列治疗^[1,3-4,15,30-33]。

3.3.1 镇静、镇痛 适当的镇静、止痛能使患者获得良好的休息,减少能量消耗。其中冬眠疗法应用时应注意以下几点:(1)定时观察血压、脉搏、呼吸和尿量变化。(2)抢救现场或转送途中,不宜使用冬眠药物。(3)搬动或翻身时,忌抬高头部。(4)须先补足血容量再用药,以防发生血压骤降。血压下降明显时,可减慢药物输入速度,同时加快补液,若难以恢复,可应用升压药物。

3.3.2 应用氧自由基清除剂 烧伤休克期发生的缺血再灌注损伤,使体内大量氧自由基堆积,造成细胞损伤,可应用甘露醇、维生素 C、维生素 E 等予以清除。

3.3.3 保护、改善重要脏器功能 (1)保护心脏功能。防止心肌损害,增强心肌收缩力,增加心输出量(见 3.2 动力扶持部分)。(2)保护肺功能。防止过多过快输液引发肺水肿。中、重度吸入性损伤或面颈部明显肿胀,有呼吸道梗阻可能者,应行预防性气管内插管或气管切开,当 $\text{PaO}_2 < 8 \text{ kPa}$, $\text{PaCO}_2 > 6.67 \text{ kPa}$ 时,可采用呼吸机辅助呼吸。(3)保护肾功能。尿量少,尿比重高,应输入水分或补充血容量;尿量少,尿比重低,可给予呋塞米,同时输入胶体液。急性肾功能衰竭时,应按急性肾功能衰竭处理。血红蛋白尿和肌红蛋白尿处理原则:①增加补液量,加快补液速度,使尿量维持在 $70 \sim 100 \text{ mL/h}$ 以上。②给予溶质性利尿剂,使短期内尿量增加,以利于血红蛋白或肌红蛋白尽快排出。③给予碱性溶液,使尿液碱化,以防血红蛋白或肌红蛋白沉淀堵塞肾小管。(4)保护胃肠道功能。应用抑酸药物如奥美拉唑、兰索拉唑等,降低胃液氢离子浓度。尽早肠道喂养/营养,改善胃肠道血液灌流,有利于纠正休克;补充特殊营养素如谷氨酰胺,促进损伤黏膜修复。

3.3.4 应用抗生素 采用有效抗生素防治感染是治疗休克的重要措施,纠正休克也是预防早期感染的基本要求。

3.3.5 使用激素 在严重烧伤休克时,糖皮质激素可提高患者对有害打击的耐受力,减轻患者中毒症状,改善血流动力学和氧代谢指标。一般使用冲击给药的方法,不宜长期用药。

3.3.6 使用抗炎药物 如乌司他丁,该药具有抑制溶酶体酶释放,抑制心肌抑制因子产生,清除氧自由基及抑制炎症介质释放的作用,可减轻心肌损害。

3.3.7 胰岛素治疗 休克期应用胰岛素可降低大面积烧伤患者复苏所需胶体/电解质溶液量,增加尿量,同时还可以起到减轻组织损伤程度和保护脏器功能的作用。

3.3.8 治疗性血浆交换 对难治性烧伤休克,血浆交换可改善血乳酸、平均动脉压、尿量和病情。

4 烧伤休克的监测

抗休克过程中可监测以下指标^[1,3,4,34-39],以评估休克复苏效果,调整休克治疗。

4.1 尿量

一般维持成人尿量在 $50 \sim 70 \text{ mL/h}$ (小儿 $1 \sim 2 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$),老年人、合并心血管疾患或脑外伤者尿量不超过 50 mL/h 。磷、苯等化学烧伤及电烧伤、挤压伤等,应适当增加尿量,以利于排出有

毒物质。

4.2 意识

意识清楚表示中枢神经系统灌流良好,反之表示脑细胞缺血缺氧,除血容量和灌流因素之外,还应考虑呼吸道梗阻、吸入性损伤、一氧化碳中毒、脑水肿、颅脑外伤、碱中毒等。

4.3 口渴

轻、中度烧伤患者口渴症状经过口服或静脉补液后多可在数小时后缓解,而大面积烧伤患者口渴症状可延续至水肿回吸收期,因此不能仅以口渴作为调整补液速度的指标。

4.4 末梢循环

皮肤黏膜色泽转为正常,肢体转暖,静脉、毛细血管充盈,动脉搏动有力,表明患者对休克治疗反应良好。

4.5 血压和心率

维持收缩压 100 mmHg 以上、脉压 $> 20 \text{ mmHg}$ 、心率 $100 \sim 120 \text{ 次/min}$ 。如果波动较大,表示循环尚未稳定。

4.6 呼吸

呼吸不平稳可影响气体交换量,导致缺氧或二氧化碳蓄积,加重休克或使复苏困难,应力求维持呼吸平稳。

4.7 血液流变学与血液浓缩

尽可能使血细胞比容、血红蛋白和红细胞计数接近正常。伤后第 1 个 24 h 血细胞比容能否降至 $0.45 \sim 0.50$,可作为评估特重度烧伤休克早期复苏补液是否满意的参考指标。

4.8 水、电解质和血浆渗透压

监测血浆晶体和胶体渗透压,特别是在输入高渗盐溶液时。血浆晶体渗透压应该维持在 $280 \sim 330 \text{ mOsm/kgH}_2\text{O}$,血浆胶体渗透压应该维持在高于 16 mmHg 的水平。

4.9 血流动力学参数

可采用脉搏轮廓心输出量(PiCCO)技术或放置漂浮导管行血流动力学监测。中心静脉压低于正常下限(0.49 kPa)时,应加快补液。若血压低,而中心静脉压反而升高,应减慢输液速度,防止心力衰竭和肺水肿。监测肺动脉压、肺动脉楔压、心输出量、心脏指数、左心室做功指数、右心室做功指数、周围血管阻力、肺血管阻力和血管外肺水量,可较精确地指导休克的治疗。采用 PiCCO 技术监测患者心脏指数、全心舒张末期容积、胸腔内血容积和每搏变异度有助于指导严重烧伤患者的容量管理,避免补液过

少或补液过多;联合应用肺血管通透性指数、血管外肺水指数和胸腔内血容积等参数,有助于预测过多补液导致肺水肿发生的风险。

4.10 血气分析

血气分析可判断机体缺氧与二氧化碳潴留情况。维持 PaO_2 在 10.64 kPa 以上, PaCO_2 在 3.99 ~ 4.66 kPa, 使酸碱基本保持平衡或略偏酸, pH 宁酸勿碱, 切忌补碱过量而影响氧的交换。

4.11 碱缺失和血乳酸

碱缺失能反映容量丢失引起组织缺氧的真实情况, 血乳酸是反映缺氧和复苏效果的较好指标。

4.12 胃肠黏膜内 pH 值

黏膜灌注不良和组织缺血缺氧时, 胃肠黏膜内 pH 值降低。

4.13 组织氧合情况

监测混合静脉血氧浓度、氧饱和度、氧分压, 计算氧含量、氧供指数、氧耗指数, 反映微循环灌注和组织代谢的整体状态。

5 注意事项

休克治疗注意事项“32 字诀”: 越早越好, 酌情加减, 前紧后松, 灵活掌握, 及时调整, 综合治疗, 加温输液, 减少干扰。(1) 补液时机: 越早越好。因为烧伤后不补液或少补液就急于后送, 导致患者入院时已发生严重休克, 容易引发感染和脏器功能不全。(2) 补液总量: 酌情加减。遵循“有公式可循, 不唯公式而行”的原则, 根据治疗反应, 随时调整补液量、补液速度和补入成分, “需多少, 补多少”, 在满足抗休克监测指标要求的情况下尽量少给, 切忌过多, 以免加重心肺负担, 甚至导致腹腔间隙综合征。(3) 补液速度: 前紧后松。早期快一些、多一些, 力求短期内补足有效血容量, 使患者不发生休克或已发生休克者能得到迅速控制。在快速补液时, 应严密注意心肺情况, 以防心力衰竭、肺水肿。(4) 胶体应用: 灵活掌握。根据伤情并结合当时血浆来源而定。大面积烧伤、Ⅲ度烧伤多, 可增加胶体比例; 小儿和老年烧伤, 也应适当提高胶体比例。有下列情况之一者, 可考虑输部分全血。①Ⅲ度烧伤面积超过 30% TBSA。②血红蛋白尿持续数小时或逐渐加重。③用血浆治疗后休克不见好转, 血细胞比容低于正常。④烧伤合并严重出血。⑤深度电烧伤, 组织损伤严重。⑥血浆来源困难。(5) 及时调整。根据监测指标及时调整补液量、液体种类和其他治疗, 不可拖延。(6) 综合治疗。补液是防治烧伤休克的

主要手段, 但不能单纯依赖补液治疗休克, 还应加强心肌和其他脏器功能保护及辅助治疗。对补液反应不佳的病例, 应寻找原因, 及时处理, 防止一味盲目加快补液导致液体超载引起并发症。(7) 加温输液^[40-41]。维持体温在正常范围是抢救休克的基本条件, 特别是在环境温度较低时。加温输液可防止体温不升、寒战, 减少机体耗氧量, 减轻心肺负担, 改善微循环和血液流变学指标。(8) 减少干扰。大面积烧伤休克期创面可行简单清创等处理, 尽量减少不必要的干扰, 必要时使用镇痛、镇静药物, 使患者得到较好的休息。

烧伤休克防治全国专家共识(2020 版)编写组

顾问: 付小兵(解放军总医院)、夏照帆(海军军医大学附属长海医院)、孙永华(北京积水潭医院)、陈璧(空军军医大学第一附属医院)
组长: 黄跃生(深圳市人民医院 南方科技大学第一附属医院 暨南大学第二临床医学院)

专家组成员(单位名称以拼音排序, 姓名以姓氏笔画排序): 安徽医科大学第一附属医院徐庆连, 北京积水潭医院沈余明、张国安, 成都市第二人民医院王德怀, 甘肃省人民医院周军利, 哈尔滨市第五医院李宗瑜, 海军军医大学附属长海医院唐洪泰, 河北医科大学第一医院冯建科、张庆富, 吉林大学中日联谊医院高庆国, 江南大学附属医院(无锡市第三人民医院)吕国忠, 解放军南部战区总医院(原广州军区广州总医院)程飏, 解放军总医院第四医学中心杨红明、姚咏明, 空军军医大学第一附属医院胡大海、费舟, 陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院张家平, 南昌大学第一附属医院郭光华, 南通大学附属医院张逸, 山东大学第二附属医院姜笃银, 上海交通大学医学院附属瑞金医院陆树良, 天津市第一中心医院李小兵, 武汉大学同仁医院暨武汉市第三医院谢卫国, 战略支援部队特色医学中心姜玉峰, 浙江大学附属第二医院韩春茂, 《中华创伤杂志》刘国栋, 《中华烧伤杂志》王旭、梁光萍, 中南大学湘雅医院吴英、张丕红、黄晓元

执笔: 黄跃生(深圳市人民医院 南方科技大学第一附属医院 暨南大学第二临床医学院)

利益冲突 所有编写组成员均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 黄跃生. 烧伤外科学[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2010: 105-138.
- [2] 黄跃生. 中华医学百科全书·烧伤外科学[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2017: 69.
- [3] 黄跃生, 柴家科, 胡大海, 等. 烧伤关键治疗技术及预防急救指南[M]. 北京: 人民军医出版社, 2015: 15-47.
- [4] 杨宗城. 烧伤休克的防治[M]//黎鳌. 烧伤治疗学. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 1995: 179-193.
- [5] Gillenwater J, Garner W. Acute fluid management of large burns: pathophysiology, monitoring, and resuscitation[J]. Clin Plast Surg, 2017, 44(3): 495-503. DOI: 10.1016/j.cps.2017.02.008.
- [6] Huang YS, Li ZQ, Yang ZC. Roles of ischemia and hypoxia and the molecular pathogenesis of post-burn cardiac shock[J]. Burns, 2003, 29(8): 828-833. DOI: 10.1016/s0305-4179(03)00204-3.
- [7] Xiao R, Lei ZY, Dang YM, et al. Prompt myocardial damage

- contributes to hepatic, renal, and intestinal injuries soon after a severe burns in rats[J]. J Trauma, 2011, 71(3): 663-671; discussion 672. DOI: 10.1097/TA.0b013e31822175f6.
- [8] 黄跃生. 血管和心脏因素在烧伤休克发生中的作用机制及休克防治[J]. 中华烧伤杂志, 2013, 29(2): 109-112. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2013.02.004.
- [9] 黄跃生, 肖光夏, 汪仕良, 等. 我国烧伤医学 60 年回顾与展望[J]. 中华烧伤杂志, 2018, 34(7): 437-441. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.07.003.
- [10] Bak Z, Sjöberg F, Eriksson O, et al. Cardiac dysfunction after burns[J]. Burns, 2008, 34(5): 603-609. DOI: 10.1016/j.burns.2007.11.013.
- [11] 黄跃生. 烧伤休克的防治[M]//黄跃生. 实用烧伤临床治疗学. 郑州: 郑州大学出版社, 2013: 36-62.
- [12] 朱世辉, 葛绳德. 液体复苏[M]//葛绳德, 夏照帆. 临床烧伤外科学. 北京: 金盾出版社, 2006: 175-203.
- [13] 夏照帆, 方之扬. 烧伤休克[M]//黎鳌. 黎鳌烧伤学. 上海: 上海科学技术出版社, 2001: 38-66.
- [14] 黄跃生. 烧伤休克的防治[M]//黄跃生. 烧伤早期救治与康复治疗学. 石家庄: 河北科学技术出版社, 2015: 95-135.
- [15] 黄跃生. 烧伤休克的防治[M]//黄跃生, 栗永萍, 周继红. 特殊致伤原因战创伤. 郑州: 郑州大学出版社, 2016: 167-205.
- [16] 郭振荣. 烧伤休克期补液治疗[M]//杨宗城. 中华烧伤医学. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 21-35.
- [17] 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[J]. 中华烧伤杂志, 2008, 24(3): 161-163. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2008.03.001.
- [18] Tricklebank S. Modern trends in fluid therapy for burns[J]. Burns, 2009, 35(6): 757-767. DOI: 10.1016/j.burns.2008.09.007.
- [19] Diver AJ. The evolution of burn fluid resuscitation[J]. Int J Surg, 2008, 6(4): 345-350. DOI: 10.1016/j.ijssu.2008.02.003.
- [20] Alvarado R, Chung KK, Cancio LC, et al. Burn resuscitation[J]. Burns, 2009, 35(1): 4-14. DOI: 10.1016/j.burns.2008.03.008.
- [21] ISBI Practice Guidelines Committee, Steering Subcommittee, Advisory Subcommittee. ISBI practice guidelines for burn care[J]. Burns, 2016, 42(5): 953-1021. DOI: 10.1016/j.burns.2016.05.013.
- [22] 诸震波, 丁宁. 羟乙基淀粉溶液在烧伤休克期液体复苏中的应用价值[J]. 实用临床医药杂志, 2014, 18(1): 79-81, 88. DOI: 10.7619/jcmp.201401025.
- [23] Huang YS, Yan BG, Yang ZC. Clinical study of a formula for delayed rapid fluid resuscitation for patients with burn shock[J]. Burns, 2005, 31(5): 617-622. DOI: 10.1016/j.burns.2005.02.002.
- [24] 王玉莲. 关于烧伤休克治疗中几个问题的思考[J]. 中华烧伤杂志, 2010, 26(3): 196-198. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2010.03.008.
- [25] 刘永, 王旭东. 左卡尼汀防治严重烧伤休克心的临床研究[J]. 中医临床研究, 2013, 5(19): 108-110. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7860.2013.19.065.
- [26] 张西联, 黄跃生, 党永明, 等. 生脉注射液对烧伤后“休克心”防治作用的前瞻性临床研究[J]. 中华烧伤杂志, 2006, 22(4): 281-284. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2006.04.012.
- [27] 李巍, 张兵, 李峥, 等. 参附注射液在重度烧伤休克期的应用[J]. 中国中医急症, 2011, 20(7): 1058-1059. DOI: 10.3969/j.issn.1004-745X.2011.07.014.
- [28] 王永军, 苏青和, 吕国忠. 血必净注射液改善重度烧伤休克期血液流变学的临床研究[J]. 中国微循环, 2008, 12(3): 175-177.
- [29] Huang YS, Li A, Yang ZC. Roles of thromboxane and its inhibitor anisodamine in burn shock[J]. Burns, 1990, 16(4): 249-253. DOI: 10.1016/0305-4179(90)90133-h.
- [30] Huang YS, Xie K, Zhang JP, et al. Prospective clinical and experimental studies on the cardioprotective effect of ulinastatin following severe burns[J]. Burns, 2008, 34(5): 674-680. DOI: 10.1016/j.burns.2007.08.024.
- [31] 于洋, 李青栋. 烧伤休克患者的血流动力学特点及目标导向性镇痛研究进展[J]. 中华烧伤杂志, 2018, 34(5): 318-320. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.05.015.
- [32] 施燕, 张勤, 郑捷新, 等. 胰岛素治疗在烧伤休克复苏中的应用初探[J/CD]. 中华损伤与修复杂志: 电子版, 2012, 7(1): 62-66. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1673-9450.2012.01.014.
- [33] Neff LP, Allman JM, Holmes JH. The use of therapeutic plasma exchange (TPE) in the setting of refractory burn shock[J]. Burns, 2010, 36(3): 372-378. DOI: 10.1016/j.burns.2009.05.006.
- [34] Caruso DM, Matthews MR. Monitoring end points of burn resuscitation[J]. Crit Care Clin, 2016, 32(4): 525-537. DOI: 10.1016/j.ccc.2016.06.012.
- [35] 曾庆玲, 王庆梅, 黎宁, 等. 尿量监测应用于烧伤休克防治的研究进展[J]. 中华烧伤杂志, 2018, 34(1): 29-31. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.01.006.
- [36] 赵利平, 黄跃生, 何婷, 等. 红细胞比容评估烧伤休克早期复苏效果的临床研究[J]. 中华烧伤杂志, 2013, 29(3): 235-238. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2013.03.004.
- [37] 中国老年医学学会烧伤分会, 张家平, 王唯依. 脉搏轮廓心排量监测技术在严重烧伤治疗中应用的全国专家共识(2018 版)[J]. 中华烧伤杂志, 2018, 34(11): 776-781. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.11.011.
- [38] 王磊, 姜季鹤, 吕涛, 等. picco 监测技术指导危重烧伤休克期限制性补液的应用[J]. 现代诊断与治疗, 2017, 28(17): 3269-3271. DOI: 10.3969/j.issn.1001-8174.2017.17.083.
- [39] Kamolz LP, Andel H, Schramm W, et al. Lactate: early predictor of morbidity and mortality in patients with severe burns[J]. Burns, 2005, 31(8): 986-990. DOI: 10.1016/j.burns.2005.06.019.
- [40] 袁琴芳, 王芳, 吴菊芬, 等. 补液升温在大面积烧伤休克期的应用观察[J]. 现代护理, 2016, 12(7): 644-645. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2006.07.033.
- [41] 谭清彦, 杨传山, 冯玉芳, 等. 加温输液对免烧伤休克期血液流变学指标的影响[J]. 中华烧伤杂志, 2007, 23(4): 298-299. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2007.04.016.

(收稿日期: 2020-06-23)

本文引用格式

中国老年医学学会烧伤分会. 烧伤休克防治全国专家共识(2020 版)[J]. 中华烧伤杂志, 2020, 36(9): 786-792. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200623-00323.

The Burn and Trauma Branch of Chinese Geriatrics Society. National experts consensus on prevention and treatment of burn shock (2020 version)[J]. Chin J Burns, 2020, 36(9): 786-792. DOI: 10.3760/cma.j.cn501120-20200623-00323.