

后, 血供虽然恢复, 但肾脏组织中的氧含量可能并未迅速恢复, 不能使 HIF-1 α 完全降解。另外, 活性氧离子等大量自由基和生长因子进一步激活和稳定 HIF-1 α 的表达。而且高原 HIF-1 α 的表达变化幅度较平原大, 其原因可能与高原严重烫伤后肾功能损害发生早、缺血性损伤重、ATP 耗竭大等因素有关。本实验结果显示, 随海拔梯度上升和复苏时间的延长, 大鼠 HIF-1 α 表达逐渐增强, 同时伴随肾组织细胞凋亡逐渐增多。肾脏为高灌注器官, 对缺血以及缺血/再灌注均敏感, 而高原缺氧又可快速刺激 HIF-1 α 蛋白表达增加; 文献报道, HIF-1 可介导缺氧诱导的细胞凋亡^[8], 提示 HIF-1 α 表达的增高与细胞凋亡密切相关。本研究结果表明, 高原缺氧、严重烫伤、延迟复苏共同诱导了 HIF-1 α 的表达, 后者转录调节众多下游靶基因, 最终共同促进肾组织细胞的凋亡, HIF-1 α 起着“最后通路”的作用, 阻断 HIF-1 α 的活性可能会减轻高原严重烫伤后延迟复苏肾组织细胞的凋亡。

参考文献

- [1] 张诚, 盛志勇, 于晟, 等. 延迟复苏对烫伤大鼠小肠上皮细胞凋亡及相关基因表达的影响[J]. 西北国防医学杂志, 2002, 23(2): 87-89.
- [2] Deind L E, Buschmann I, Hoefler I E, et al. Role of ischemia and of hypoxia-inducible genes in arteriogenesis after femoral arteryocclusion in the rabbit[J]. Circ Res, 2001, 89(9): 779-786.
- [3] 张鲜英, 刘毅, 张世范, 等. 高原地区不同海拔高度大鼠严重烫伤延迟复苏心肌组织内皮素-1 与降钙素基因相关肽的变化[J]. 中国危重病急救医学, 2005, 17(1): 42-45.
- [4] 吴晓兰, 曹广文, 潘卫. 缺氧诱导因子-1 研究进展[J]. 国外医学分子生物学分册, 2000, 22(4): 202-206.
- [5] 鲍永霞, 吕福祯, 马迎军. 低氧对小鼠缺氧诱导因子-1 α 、P53 和血管内皮生长因子表达的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2006, 21(5): 408-411.
- [6] Yu A Y, Frid M G, Shimoda L A, et al. Temporal, spatial, and oxygen-regulated expression of hypoxia-inducible factor-1 in the lung[J]. Am J Physiol, 1998, 275(4 Pt 1): L818-826.
- [7] 张爱霞, 王斌. 低氧诱导因子 1 在发育与疾病中作用的研究进展[J]. 医学综述, 2003, 9(9): 513-515.
- [8] 王晗, 韩忠朝. 缺氧诱导因子-1 与细胞凋亡[J]. 国外医学生理、病理科学与临床分册, 2005, 25(1): 52-55.

(收稿日期: 2007-12-04 修回日期: 2008-04-21)

(本文编辑: 李银平)

• 科研新闻速递 •

用于心搏骤停的家用型自动除颤器

当心搏骤停发生在院外需要及时救治的情况下, 家用自动除颤器(AED)可能起到及时救治、使患者脱离危险的作用。西雅图研究人员对 AED 的作用进行了评估。随机选取 7 001 例患有前壁心肌梗死但未植入电复律除颤器的患者, 平均年龄为 62 岁, 17% 为女性。当患者在家中发生心搏骤停时, 在进行急救和心肺复苏(CPR)前应用 AED, 对照组不用 AED。对所有患者进行 37.3 个月的随访, 有 450 例死亡, 其中对照组 228 例(占对照组的 6.5%), AED 组 222 例(占 AED 组的 6.4%), 两组病死率并无明显差异(危害比 0.97, 95% 可信区间 0.81~1.17, P=0.77)。死亡患者有 160 例(占总死亡人数的 35.6%)的病因与快速性心律失常引起的心搏骤停有关; 117 例发生在家中; 32 例用了 AED; 14 例给予了适度的电击, 4 例出院。评估结果表明, 与传统救治措施相比, AED 并无明显降低前壁心肌梗死患者病死率的作用。

包呈梅, 编译自《N Engl J Med》, 2008-04-01(电子版); 胡森, 审校

HBOC-201 对猪严重失血合并脑外伤的复苏效果

血红蛋白氧载体 HBOC-201 是人工合成的以血红蛋白结构为基础的氧载体。最近美国学者以 HBOC-201 对猪不可控性失血合并脑外伤的复苏效果进行了研究。实验以幼猪肝撕裂伤出血复合脑外伤为模型, 在 75 min 的“入院前阶段”分别给予 HBOC-201 复苏、乳酸林格液复苏(LR 组)和不复苏处理。“入院后阶段”按需要给予输血或生理盐水并施行肝损伤修补, 伤后 6 h 处死动物, 观察脑组织血流、大体标本和镜下组织病理学变化, 并进行免疫组化分析。结果显示, HBOC-201 复苏组 6 h 存活率显著高于其他两组。与 LR 组比较, HBOC-201 复苏组动脉压、心脏指数、脑灌注压、脑组织氧压明显较高, 而乳酸盐和碱缺乏较低, 需要输血量也明显减少。HBOC-201 复苏组蛛网膜下腔出血和脑实质出血程度显著轻于 LR 组; 神经纤维酸性蛋白和微管蛋白 2 水平差异无统计学意义。因此研究者认为, HBOC-201 复苏不但能够显著提高存活率, 改善全身及脑血管生理指标, 还能减少复苏所需输血量。

侯经元, 周国勇, 编译自《Shock》, 2008-05-26(电子版); 胡森, 审校

机械心脏助推器可改善失血性休克的预后

为了研究机械心脏助推器在失血性休克中的作用, 休斯顿科研人员将小牛麻醉制成失血性休克模型, 在休克后 30 min 或 120 min 分别给予常规液体和血液复苏或植入机械心脏助推器, 并对各组血流动力学指标、血液学指标、炎症介质、终末器官功能生化参数以及存活期进行了比较。发现, 两种复苏方法心排血量和左前降支血流量均明显下降, 但植入机械心脏助推器组下降程度明显小于常规液体复苏组。此外, 生化检测结果显示植入机械心脏助推器组肝、肾功能和存活期均优于常规液体复苏组。失血性休克后炎症介质含量增加, 导致细胞和器官功能障碍, 而植入机械心脏助推器组炎症介质增加量远低于单纯液体复苏组。结果表明: 植入机械心脏助推器与常规液体和血液复苏联合应用, 可明显改善失血性休克存活率和终末器官功能障碍, 减轻心肌炎症反应。

包呈梅, 编译自《Shock》, 2008-05-02(电子版); 胡森, 审校

0.02 mg/kg(最大剂量≤0.2 mg/kg),但复苏成功率仍然很低。为此,我们从1997年起根据肾上腺素量-效关系曲线、药代动力学有关方程,结合我们临床实践和国内外临床资料,自行设计出肾上腺素递增剂量方程用于CPR,取得明显效果^[6]。本资料显示,方程2组和方程1组的+ROSC率、24 h存活率、出院存活率均显著高于对照组,存活出院者的GCS评分也显著高于对照组;但方程2组及方程1组+ROSC时间明显比对照组缩短。方程2组+ROSC率、24 h存活率及出院存活率均显著高于方程1组;方程2组和方程1组CPR开始用药至+ROSC所用肾上腺素量较对照组明显减少,而两个方程组间却无明显差异。由此表明,快速同步用肾上腺素递增剂量方程与氨茶碱7 mg/kg联合抢救心搏骤停,能提高+ROSC率,缩短+ROSC时间,改善患者的神经预后,提高存活率。另一方面,减少肾上腺素的首剂用量,可相对减少大剂量肾上腺素所带来的副作用,克服如对心肌损害及对大脑复苏的不利影响,提高存活率。

在ROSC后的最初15 min内,两个方程组的MAP均显著高于对照组,其升压效应持续到ROSC后60 min,表明氨茶碱和肾上腺素联用可产生比标准剂量更高、更持久的动脉血压、冠状动脉灌注压和生命器官血流灌注,这对防止再灌注损伤、改善各脏器代谢和生理功能、提高患者的生命链复苏完整性和生存质量具有重要价值。同时,本研究还观察到,两个方程组的HR均显著高于对照组,虽方程1组与2组的HR差异无统计学意义,但方程2组的HR更高,表明氨茶碱能随使用剂量增加而提升HR,而肾上腺素不再提升HR。另外,本组资料还显示,两个方程组CPR开始用药至+ROSC静推肾上腺素的平均次数较对照组显著减少,尤其方程2组更为明显。因此方程组的心肺脑复苏效率得到了明显提

高,使存活率上升。需要明确的是,无论采用何种方法,胸外心脏按压是CPR成功的关键。而我们采用的早期快速同步应用氨茶碱和肾上腺素快速静推方法对心搏骤停复苏成功起到了很好的保障作用。

参考文献

- [1] Menegazzi J J, Seaberg D C, Yealy D M, et al. Combination pharmacotherapy with delayed countershock vs standard advanced cardiac life support after prolonged ventricular fibrillation[J]. Prehosp Emerg Care, 2000, 4(1): 31-37.
- [2] Mader T J, Bertolet B, Ornato J P, et al. Aminophylline in the treatment of atropine-resistant bradycardia[J]. Resuscitation, 2000, 47(2): 105-112.
- [3] 邢秀荣, 秦俭, 李春盛, 等. 复苏早期应用氨茶碱对心肌超微结构的影响[J]. 中华急诊医学杂志, 2005, 14(5): 368-372.
- [4] 史继学, 周明顺, 孔繁亭, 等. 氨茶碱静脉注射抢救应用肾上腺素无效的心搏骤停52例疗效观察[J]. 中国危重病急救医学, 2004, 16(11): 690.
- [5] 石玉梅, 李秀云, 时启标. 氨茶碱与肾上腺素联合在小儿心肺复苏中的应用价值研究[J]. 中国医师进修杂志, 2006, 29(1): 43-47.
- [6] 时启标, 徐出锁, 闫晓勇, 等. 肾上腺素递增剂量方程在心肺复苏中的应用价值[J]. 中国急救医学, 2002, 22(11): 640-642.
- [7] 时启标. 心肺复苏的最新进展[M]//时启标, 张子彬. 现代临床整体序贯急诊救治学. 北京: 军事医学科学出版社, 2001: 72-77.
- [8] 李春盛, 杨铁成, 译. 2005美国心脏学会心肺复苏与心血管急救指南(续完)[J]. 中华急诊医学杂志, 2006, 15(4): 370-373.
- [9] Skrifvars M B, Kuisma M, Boyd J, et al. The use of undiluted amiodarone in the management of out-of-hospital cardiac arrest[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2004, 48(5): 582-587.
- [10] Mader T J, Smithline H A, Durkin L, et al. A randomized controlled trial of intravenous aminophylline for atropine-resistant out-of-hospital asystolic cardiac arrest [J]. Acad Emerg Med, 2003, 10(3): 192-197.
- [11] 孟庆义, 马勇, 钱远宇, 等. 氨茶碱和肾上腺素对大鼠心脏停搏的作用[J]. 中华急诊医学杂志, 2005, 14(6): 482-484.
- [12] Vilke G M, Chan T C, Dunford J V, et al. The three-phase model of cardiac arrest as applied to ventricular fibrillation in a large, urban emergency medical services system[J]. Resuscitation, 2005, 64(3): 341-346.

(收稿日期: 2007-08-10 修回日期: 2008-03-20)

(本文编辑: 李银平)

• 科研新闻速递 •

心脏外科术后并发症与红细胞储存时间的关系

库存红细胞随着其储存时间的延长将逐渐发生结构和功能的改变。美国研究人员认为,心脏外科术后并发症及术后病死率与术中输注了库存时间>14 d的红细胞有关,并对1998年6月-2006年1月行冠脉旁路移植术和(或)心瓣膜手术并输注红细胞的患者进行了研究。其中2 872例患者输注的红细胞储存时间≤14 d(新鲜血8 802 U), 3 130例患者输注的红细胞储存时间≥14 d(陈旧血10 782 U),用多变量对数回归对结果进行统计学处理,用Kaplan-Meier法和Blackstone's分解法评估病死率。新鲜血和陈旧血库存平均时间分别为11 d和20 d。输注陈旧血的患者发生院内死亡(2.8%比1.7%, P=0.004)、插管>72 h(9.7%比5.6%, P<0.001)、肾功能衰竭(2.7%比1.6%, P=0.003)、脓毒症或脓毒性休克(4.0%比2.8%, P=0.01)的几率大,并且并发症发生率高(25.9%比22.4%, P=0.001)。输注新鲜血患者1年后病死率明显降低(7.4%比11.0%, P<0.001)。表明心脏外科手术中输注库存时间>14 d的红细胞将导致术后并发症明显增加。

包呈梅, 编译自[N Engl J Med], 2008, 358(12): 1229-1239; 胡森, 审校

子-1(VEAM-1)等黏附分子表达增加,促使中性粒细胞、巨噬细胞与内皮细胞的黏附性增强,进而穿过血管内皮,到达损伤组织而被活化,释放大量的TNF- α 、白细胞介素-1等炎症介质,造成组织器官损伤。同时,TNF- α 等炎症因子释放增加还可刺激ICAM-1、VEAM-1的表达增强,进一步加重组织器官损伤。

HDL通过Akt途径激活内皮细胞一氧化氮合酶(NOS)活性,抑制氧自由基形成和LDL的过氧化,减少oxLDL生成,降低ICAM表达,减少TNF- α 等炎症介质释放,发挥抗炎作用,保护内皮细胞免受损伤^[2,8]。Thiemermann等^[3]在Wistar大鼠肾缺血、缺氧研究中发现,HDL通过抑制ICAM-1、P-选择素表达,减少多形核白细胞的浸润,对肾脏起保护作用。本结果显示,与假手术组比较,烫伤组大鼠ICAM-1、TNF- α 表达均显著增加,oxLDL含量明显升高,该结果与Cockerill等^[9]和McDonald等^[10]报道的oxLDL、ICAM-1、TNF- α 参与了肾脏缺血、缺氧后肾功能损伤的结论相符。实验组大鼠伤后各时间点血清oxLDL、ICAM-1、TNF- α 、BUN和Cr含量均较烫伤组明显降低,伤后48h肾小管上皮细胞病理损害及炎性细胞浸润现象较烫

伤组明显减轻,提示HDL可能通过抑制oxLDL生成,抑制ICAM-1等黏附分子的表达,降低炎性细胞的激活,减少TNF- α 等炎症介质的释放,减轻烧伤后缺血/再灌注损伤或失控性炎症反应对肾脏损伤,从而对严重烧伤后肾功能起保护作用。

参考文献

- [1] Rader D L. Molecular regulation of HDL metabolism and function: implications for novel therapies [J]. J Clin Invest, 2006, 116(12): 3090-3100.
- [2] Barter P J, Nicholls S, Rye K A, et al. Antiinflammatory properties of HDL [J]. Circ Res, 2004, 95(8): 764-772.
- [3] Thiemermann C, Patel N S, Kvale E O, et al. High density lipoprotein (HDL) reduces renal ischemia/reperfusion injury [J]. J Am Soc Nephrol, 2003, 14(7): 1833-1843.
- [4] 郑庆亦, 胡安根, 蔡少甫, 等. 高密度脂蛋白对严重烧伤大鼠心功能的保护作用 [J]. 中华烧伤杂志, 2005, 21(6): 442-444.
- [5] 郭强, 黄建安, 金钧, 等. 急性呼吸窘迫综合征患者早期脂蛋白和凝血指标水平的临床意义 [J]. 中国危重病急救医学, 2006, 18(6): 380-381.

[6] 李茜, 孙仁华, 杨向红, 等. SIRS患者脂蛋白与细胞因子相关性及其对预后影响的研究 [J]. 中国危重病急救医学, 2004, 16(7): 430-431.

[7] Vanni H E, Gordon B R, Levine D M, et al. Cholesterol and interleukin-6 concentrations relate to outcomes in burn-injured patients [J]. J Burn Care Rehabil, 2003, 24(3): 133-141.

[8] Lee C M, Chien C T, Chang P Y, et al. High-density lipoprotein antagonizes oxidized low-density lipoprotein by suppressing oxygen free-radical formation and preserving nitric oxide bioactivity [J]. Atherosclerosis, 2005, 183(2): 251-258.

[9] Cockerill G W, McDonald M C, Mota-Filipe H, et al. High density lipoproteins reduce organ injury and organ dysfunction in a rat model of hemorrhagic shock [J]. FASEB J, 2001, 15(11): 1941-1952.

[10] McDonald M C, Dhady P, Cockerill G W, et al. Reconstituted high-density lipoprotein attenuates organ injury and adhesion molecule expression in a rodent model of endotoxic shock [J]. Shock, 2003, 20(6): 550-557.

(收稿日期: 2007-10-09)

(本文编辑: 李银平)

• 科研新闻速递 •

失血性休克大鼠液体复苏时人工氧载体的作用

经聚乙二醇(PEG)修饰的血红蛋白微囊(HbVs)是一种人工氧载体,能通过磷脂囊泡包被浓缩的血红蛋白液体。有研究发现,与输注红细胞相比,HbVs对失血性休克动物模型具有更好的复苏效果,但其循环机制包括生成和降解过程尚无研究报道。日本研究者最近将HbVs悬浮于重组人血清白蛋白,对失血性休克Wistar大鼠进行液体复苏,观察14d变化过程。将大鼠经股动脉放血50%后造成失血性休克,并随机分为HbV复苏组和自体血复苏组。结果发现:两组动物血流动力学及血气指标均能迅速恢复;由于HbV聚集和髓外造血作用,HbV组出现较明显的脾肿大,14d内能消退;降低的血细胞比容在7d内恢复正常。随着HbV在肝、脾中的降解,用抗PEG抗体进行免疫组化观察到PEG连接的脂质在14d内消失。因此研究者认为,输注HbV较输注红细胞具有更好的复苏效果,其刺激造血功能的作用使血细胞比容在7d内完全恢复。

侯经元, 周国勇, 编译自《Shock》, 2008-05-26(电子版); 胡森, 审校

连续心肺复苏救治院外心脏停搏

为了评估院外心脏停搏时进行连续心肺复苏(MICR)对患者存活率的影响,美国研究人员对2005年1月1日—2007年11月22日亚利桑那州两大城市的2460例患者在院外发生心脏停搏时实施MICR(一种急救措施)前后进行评价,再将接受MICR与接受标准加强生命支持的患者进行比较。MICR包括先给予连续的200个胸外按压,再立即给予200个电击胸外按压及尽早给予肾上腺素和延迟气管插管。结果显示,886例存活患者出院率在实施MICR后从1.8%(4/218)提高到5.4%(36/668,优势比(OR)3.0,95%可信区间(CI)1.1~8.9)。174例心室颤引起心脏停搏患者存活率在实施MICR后从4.7%(2/43)提高到17.6%(23/131,OR 8.6,95% CI 1.8~42.0)。MICR可明显提高心脏停搏患者存活率(9.1%(60/661)比3.8%(69/1799),OR 2.7,95% CI 1.9~4.1),但仍需要进行随机实验对上述结论加以证实。

包呈梅, 编译自《JAMA》, 2008, 299(10): 1158-1565; 胡森, 审校

对胰岛素的反应性下降以及医源性等因素有关^[11]。脓毒症期间释放大炎症因子,CRP、白细胞介素-6(IL-6)等炎症因子水平的升高降低了胰岛素敏感性^[12],导致胰岛素受体底物-1(IRS-1)酪氨酸磷酸化下降、丝氨酸磷酸化增强;影响 IRS-1 与磷脂酰肌醇-3 激酶(PI3K)的结合^[13];干扰葡萄糖转运系统;诱导脂肪代谢异常来参与胰岛素抵抗,导致高血糖^[14]。本研究结果显示,应用血必净注射液后 CRP 浓度较对照组明显下降,且 CRP 与脓毒症患者的 FPG、FINS、HOMA-IR 存在正相关性,说明血必净注射液改善胰岛素抵抗的机制可能与减少炎症因子对胰岛素信号系统、葡萄糖转运等方面的干扰有关。血必净注射液属于活血化瘀类中药,由赤芍、川芎、丹参、红花和当归组成,具有保护内皮细胞^[15],降低脓毒症患者炎症因子肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、IL-6 浓度^[16],促进免疫功能恢复^[17]等作用。

综上所述,脓毒症期间患者全身炎症反应启动,CRP 水平与胰岛素抵抗指标存在明显相关性,大量炎症因子释放可能促成了脓毒症胰岛素抵抗,而血必净注射液可能通过其抗炎作用,减轻胰岛素抵抗。

参考文献

[1] van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients[J]. *N Engl J Med*, 2001, 345(19):1359-1367.
 [2] Michie H R. Metabolism of sepsis and multiple organ failure [J]. *World J*

Surg, 1996, 20 (4):460-464.
 [3] 雪琳. SIRS 和 MODS 防治新对策的实验研究——血必净的药效学观察[J]. *中国危重病急救医学*, 1997, 9(12):720-722.
 [4] Levy M M, Fink M P, Marshall J C, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS international sepsis definitions conference[J]. *Crit Care Med*, 2003, 31(4):1250-1256.
 [5] Marshall J C, Cook D J, Christou N V, et al. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome [J]. *Crit Care Med*, 1995, 23(10):1638-1652.
 [6] Earthews O R, Hosker J P, Rudenski A S, et al. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man[J]. *Diabetologia*, 1985, 28 (7):412-419.
 [7] Umpierrez G E, Isaacs S D, Bazargan N, et al. Hyperglycemia: an independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes[J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2002, 87(3):978-982.
 [8] Furnary A P, Wu Y. Clinical effects of hyperglycemia in the cardiac surgery population: the Portland diabetic project [J]. *Endocr Pract*, 2006, 12 (Suppl 3):22-26.
 [9] van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, et al. Intensive insulin therapy in the medical ICU [J]. *N Engl J Med*, 2006, 354(5):449-461.
 [10] Malhotra A. Intensive insulin in inten-

sive care [J]. *N Engl J Med*, 2006, 354 (5):516-518.
 [11] 姚咏明, 孟海东. 脓毒症高血糖与胰岛素强化治疗策略[J]. *中国危重病急救医学*, 2006, 18(2):68-70.
 [12] Blüher M, Fasshauer M, Tönjes A, et al. Association of interleukin-6, C-reactive protein, interleukin-10 and adiponectin plasma concentrations with measures of obesity, insulin sensitivity and glucose metabolism [J]. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, 2005, 113(9):534-537.
 [13] Fujishiro M, Gotoh Y, Katagiri H, et al. Three mitogen-activated protein kinases inhibit insulin signaling by different mechanisms in 3T3-L1 adipocytes [J]. *Mol Endocrinol*, 2003, 17(3):487-497.
 [14] Langin D, Arner P. Importance of TNF- α and neutral lipases in human adipose tissue lipolysis [J]. *Trends Endocrinol Metab*, 2006, 17 (8):314-320.
 [15] 曹书华, 王今达. 血必净对感染性多器官功能障碍综合征大鼠组织及内皮损伤保护作用的研究[J]. *中国危重病急救医学*, 2002, 14(8):489-491.
 [16] 谢铭. 血必净治疗多发性创伤合并多器官功能障碍的临床分析[J]. *中国急救医学*, 2006, 26 (5):382-383.
 [17] 张群, 曹书华, 崔克亮, 等. 血必净对多脏器功能障碍综合征单核细胞 HLA-DR 表达影响的研究[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2002, 9(1):21-23.
 (收稿日期:2008-03-01
 修回日期:2008-06-23)
 (本文编辑:李银平)

• 科研新闻速递 •

高渗葡萄糖盐液可作为高纬度地区失血性休克伴肺水肿的复苏液

为了研究高纬度地区失血性休克伴肺水肿(HSPE)时液体耐受情况及高渗葡萄糖(6%)盐(7.5%)溶液(HSD)对 HSPE 的复苏效果,我国研究人员将 176 只 SD 大鼠运到位于海拔 3 760 m 的拉萨进行了研究。按 30 mg/kg 戊巴比妥腹腔注射麻醉,放血至 50 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)1 h 并静脉注射油酸(50 μ l/kg)获得 HSPE 模型。将其中 77 只大鼠分为 11 组($n=7$),包括:假手术组,失血性休克组,HSPE 组,HSPE 分别输入 0.5、1.0、1.5、2.0 和 3.0 倍的乳酸林格液(LR)组,HSPE 加 4、6 和 8 ml/kg HSD 组。血流动力学参数包括:未复苏和复苏后 15、30、60 和 120 min 的平均动脉压、左室收缩压和左室内压上升、下降最大速率($\pm dp/dt \max$);复苏后 30 min 和 120 min 时的血气分析以及复苏后 120min 时脑和肺的含水量。其余 99 只大鼠用于观察以上各种治疗方法的生存率。与 HSPE 组比较给予 0.5 倍体积的乳酸林格液组平均动脉压、左室收缩压和 $\pm dp/dt \max$ 可轻度增加($P<0.05$ 或 $P<0.01$),但脑、肺含水量以及血气分析差异无统计学意义;给予 1.0 倍体积的乳酸林格液组血流动力学参数有所改善,但对生存率和脑、肺含水量仍无明显影响。给予 1.5、2.0 和 3.0 倍体积的乳酸林格液后则出现血流动力学参数明显下降,肺含水量增加及生存期缩短。HSD 4~8 ml/kg 复苏后可明显增加血流动力学参数,改善血气,减少脑、肺含水量,延长 HSPE 大鼠生存期。其中以 HSD 6 ml/kg 效果最好。以上实验结果表明:高纬度地区 HSPE 时补液耐受下降,用大于 1.0 倍体积的乳酸林格液复苏会加重肺水肿,降低复苏效果。小剂量 HSD 对 HSPE 有较好的复苏作用。

包呈梅, 编译自《Shock》, 2008-05-02 (电子版); 胡森, 审校