

脓毒性休克儿童早期抗菌药物应用时机的临床研究

王晓冬 霍习敏 徐梅先 耿文锦 郭艳梅 曹利静 孙慧 石晓娜
李君娥 史海燕 李攀 康磊

【摘要】 目的 观察儿童脓毒性休克早期抗感染治疗的临床价值。方法 回顾性分析重症医学科收治的 80 例脓毒性休克患儿的集束化治疗,按照第 1 次抗菌药物使用时间将患儿分为两组,于入院后 1 h 内开始抗感染治疗者作为观察组,入院后 1~6 h 抗感染治疗者作为对照组,每组 40 例。对比两组患儿入院时、入院后 24 h 及 72 h 乳酸、C-反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)等水平。结果 观察组入院后 24 h 乳酸明显低于对照组($\text{mmol/L}: 8.65 \pm 2.84$ 比 11.75 ± 3.20 , $P < 0.01$),入院后 24 h 和 72 h CRP 明显低于对照组($\text{mg/L}: 66.25 \pm 8.55$ 比 91.77 ± 7.71 , 22.03 ± 7.46 比 50.11 ± 7.30 , 均 $P < 0.01$),入院后 72 h PCT 明显低于对照组($\mu\text{g/L}: 0.67 \pm 0.31$ 比 1.16 ± 0.25 , $P < 0.01$)。观察组休克持续时间较对照组明显缩短($\text{h}: 6.80 \pm 3.70$ 比 12.80 ± 3.63 , $P < 0.05$),但病死率差异无统计学意义[5%(2/40)比 10%(4/40), $P > 0.05$]。结论 给予脓毒性休克患儿早期经验性抗感染治疗可以缩短休克持续时间,更早发挥抗炎抗休克的作用,从而提升脓毒性休克抢救成功率。

【关键词】 脓毒性休克; 集束化治疗; 乳酸; C-反应蛋白; 降钙素原

Clinical research of timing of application of antibiotics in septic shock of pediatric patients WANG Xiao-dong, HUO Xi-min, XU Mei-xian, GENG Wen-jin, GUO Yan-mei, CAO Li-jing, SUN Hui, SHI Xiao-na, LI Jun-e, SHI Hai-yan, LI Pan, KANG Lei. Department of Critical Care Medicine, Hebei Provincial Children's Hospital, Shijiazhuang 050031, Hebei, China

Corresponding author: HUO Xi-min, Email: xmin17909@126.com

【Abstract】 **Objective** To investigate the value of timing of antibiotics in pediatric septic shock. **Methods** Eighty children with septic shock treated with bundle treatment in Department of Critical Care Medicine were retrospectively analyzed. Eighty children with septic shock were divided into observation group ($n=40$, anti-infection therapy within 1 hour after admission) and control group ($n=40$, anti-infection therapy 1-6 hours after admission). The contents of lactate, C-reaction protein (CRP) and procalcitonin (PCT) were compared between two groups at admission and 24 hours and 72 hours after admission. **Results** Lactate in the observation group was significantly lower than that of the control group within the first 24 hours after admission ($\text{mmol/L}: 8.65 \pm 2.84$ vs. 11.75 ± 3.20 , $P < 0.01$). CRP in the observation group was significantly lower than that of the control group 24 hours and 72 hours after admission ($\text{mg/L}: 66.25 \pm 8.55$ vs. 91.77 ± 7.71 , 22.03 ± 7.46 vs. 50.11 ± 7.30 , both $P < 0.01$). PCT in the observation group was significantly lower than that of the control group 72 hours after admission ($\mu\text{g/L}: 0.67 \pm 0.31$ vs. 1.16 ± 0.25 , $P < 0.01$). Time for shock recovery in the observation group was significantly shorter than that of the control group (hours: 6.80 ± 3.70 vs. 12.80 ± 3.63 , $P < 0.05$), but no statistical difference in mortality rate between groups was found [5% (2/40) vs. 10% (4/40), $P > 0.05$]. **Conclusion** With the early empirical anti-infection treatment in pediatric septic shocked patients, time for recovery from shock can be shortened and successful rate of resuscitation can be improved.

【Key words】 Septic Shock; Bundle treatment; Lactic acid; C-reactive protein; Procalcitonin

脓毒性休克(septic shock)又称感染性休克,是一种由微生物及其毒素等引起的微循环功能紊乱,最终导致细胞代谢紊乱、多器官功能障碍、循环衰竭的复杂临床综合征,严重威胁着人类生命。美国流行病学资料显示,儿童严重脓毒症的病死率达 10.3%,有基础疾病者病死率可升至 12.8%^[1]。由于脓毒性休克起病急,进展快,在我国已成为当前重症监护病房(ICU)内患者主要的死亡原因之一。在脓毒症的

抢救过程中,尽早给予经验性抗菌药物治疗是非常重要的抢救措施。成人《严重感染和感染性休克治疗指南》建议集束化治疗应早期 1 h 内经验性应用广谱抗菌药物^[2]。本研究通过不同时机给予脓毒性休克儿童抗感染治疗,观察治疗前后乳酸、C-反应蛋白(CRP)、降钙素原(PCT)等指标的变化,探索抗菌药物早期应用的临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料:采用回顾性研究方法,选择 2010 年 7 月至 2012 年 7 月本院重症医学科收治的脓毒性休克(代偿期)患儿 102 例,疾病诊断符合中华医学会 2006 年制定的儿科脓毒性休克诊疗推荐方案^[3]

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2013.04.007

基金项目:河北省医药卫生研究重点课题(20100196)

作者单位:050031 石家庄,河北省儿童医院重症监护科

通信作者:霍习敏,Email: xmin17909@126.com

的标准。排除既往有肝肾功能不全、血液系统疾病及先天性疾病患儿，以及入院后 72 h 内死亡患儿，共计 22 例。最终纳入病例共 80 例，其中男性 48 例，女性 32 例；年龄 4 个月~7 岁，平均(2.1 ± 0.6)岁；化脓性脑膜炎 23 例，蜂窝组织炎 18 例(颌下 8 例，四肢 10 例)，重症肺炎 24 例，支气管肺炎合并胸腔积液 12 例，葡萄球菌性皮肤烫伤样综合征 6 例，胰腺炎 3 例，阑尾炎 4 例，腹膜炎 2 例。入院后均给予美罗培南(每次 20 mg/kg, 8 h 1 次)抗感染，原发病为皮肤感染及蜂窝组织炎的患儿加用万古霉素(每次 10 mg/kg, 12 h 1 次)。

本研究符合医学伦理学标准，经医院伦理委员会批准，所有治疗获得患儿家属的知情同意。

1.2 治疗监测方法：所有患儿均于发现脓毒性休克症状后遵循《2008 国际严重脓毒症和脓毒性休克治疗指南》^[4]给予集束化治疗，并给予相应的对症治疗(如机械通气、抗凝、利尿、保护器官功能)。入院后立即进行辅助检查：血气分析、乳酸、PCT、CRP、血培养，包括血常规、血糖、肝肾功能、心肌酶、电解质等检查。每例患儿详细记录重症监护内容。

休克纠正需达到以下指标：血压稳定，尿量 > 1 ml · kg⁻¹ · h⁻¹，毛细血管再充盈时间 < 3 s，内环境稳定，全身皮肤温暖。

1.3 分组及观察指标：按照第 1 次抗菌药物使用时间把研究对象分为两组：入院后 1 h 内抗感染治疗者作为观察组，入院后 1~6 h 抗感染治疗者作为对照组。两组年龄、体质量及性别构成比较差异均无统计学意义，有可比性。观察两组患儿入院时、入院后 24 h 和 72 h 的乳酸、CRP、PCT 及休克持续时间等。

血浆乳酸采用 ABL800 血气分析仪测定；血浆 CRP 采用免疫比浊法(试剂盒为上海华科生物工程股份有限公司生产)，使用日立 7060 血生化分析仪测定；血浆 PCT 采用免疫色谱法半定量测定(试剂盒由德国 BRAHMS 公司生产)。

1.4 统计学方法：所有数据均采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析；计量资料结果以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示，两组样本均数比较采用 *t* 检验；计数资料用例数和率表示，组间比较采用 χ^2 检验；*P* <

0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

表 1 结果显示，观察组及对照组患儿随着入院时间的延长，血乳酸、CRP、PCT 水平均逐渐下降(*P* < 0.05 或 *P* < 0.01)。与对照组比较，观察组入院后 24 h 血乳酸、入院后 24 h 和 72 h CRP 及入院后 72 h PCT 均明显降低(均 *P* < 0.01)。表 2 结果显示，观察组较对照组休克持续时间明显缩短(*P* < 0.05)；虽然观察组病死率低于对照组，但差异无统计学意义(*P* > 0.05)。

表 2 两组脓毒性休克患儿休克持续时间及病死率比较

组别	例数	休克持续时间(h, $\bar{x} \pm s$)	病死率[% (例)]
观察组	40	6.80 ± 3.70 ^a	5(2)
对照组	40	12.80 ± 3.63	10(4)

注：与对照组比较，^a*P* < 0.05

3 讨论

3.1 脓毒性休克早期集束化治疗中抗菌药物应用的时机探讨：脓毒性休克严重威胁着人类生命，也是当代重症医学面临的主要焦点及难点。面对严重挑战，代表 11 个国际组织的各国危重病、呼吸疾病和感染性疾病专家组委员会，2004 年制定了《严重感染和感染性休克治疗指南》，并提出 46 条意见^[2]。近年来，随着对儿童严重脓毒症及脓毒性休克发生机制和病理生理过程认识的不断深入，诊疗技术也得到了不断完善与提高，并逐步形成了行之有效的集束化治疗方案。集束化治疗是指按照循证医学的证据和指南，结合具体医疗单位的实际情况，将一组针对脓毒性休克的有效治疗措施联合或捆绑在一起的科学治疗套餐，这一治疗首先在成人提出并应用。集束化治疗方案及《2008 国际严重脓毒症和脓毒性休克治疗指南》均提出儿童脓毒性休克 1 h 内给予抗菌药物治疗可降低病死率^[4]。为提高儿童脓毒性休克的治愈率，抗感染治疗非常重要，早期足量应用抗菌药物是决定治疗成败的关键^[5]。本院将成人集束化治疗方案部分用于儿童，认为对提高脓毒性休克患儿的救治成功率确实有效。本研究通过回顾性分析脓毒性休克儿童治疗中抗菌药物使用时机(1 h 内及 1~6 h)的临床数据分析，表明集束化治疗时抗菌

表 1 两组脓毒性休克患儿治疗前后血乳酸、CRP、PCT 变化比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	乳酸(mmol/L)			CRP(mg/L)			PCT(μg/L)		
		入院时	入院后 24 h	入院后 72 h	入院时	入院后 24 h	入院后 72 h	入院时	入院后 24 h	入院后 72 h
观察组	40	16.70 ± 4.71	8.65 ± 2.84 ^{ac}	1.43 ± 0.34 ^{bc}	132.20 ± 13.64	66.25 ± 8.55 ^{bc}	22.03 ± 7.46 ^{bde}	1.80 ± 0.53	1.21 ± 0.40 ^a	0.67 ± 0.31 ^{acc}
对照组	40	16.98 ± 3.54	11.75 ± 3.20 ^a	1.25 ± 0.48 ^{bc}	134.63 ± 15.66	91.77 ± 7.71 ^b	50.11 ± 7.30 ^{bd}	1.76 ± 0.47	1.41 ± 0.34 ^a	1.16 ± 0.25 ^{ac}

注：CRP：C-反应蛋白，PCT：降钙素原；与本组入院时比较，^a*P* < 0.05，^b*P* < 0.01；与本组入院后 24 h 比较，^c*P* < 0.05，^d*P* < 0.01；与对照组比较，^e*P* < 0.01

药物的早期应用(1 h 内应用)对于提高抢救成功率确实有效。

3.2 脓毒性休克与乳酸、PCT、CRP 的关系:脓毒性休克是细胞氧传输和利用不足的表现,导致从有氧代谢向无氧代谢转化、大量乳酸堆积,细胞受损,并最终引起多器官功能障碍或衰竭,直至死亡^[6]。氧输送在儿童严重脓毒症及脓毒性休克的发生发展中起到至关重要的作用^[7]。氧输送与心排血量及动脉血氧含量呈正相关。严重感染造成的炎症反应导致心肌收缩力下降,心脏负荷增加,加之高代谢致使心率增快、心排血量减低,血红蛋白含量下降及低氧酸中毒导致动脉血氧含量减低,这样致使氧输送严重受阻,组织缺氧时间越长,越容易导致多器官功能障碍或衰竭。因此,尽早抗感染治疗,减少炎症反应,从而达到最佳氧输送,对保护组织器官非常重要。脓毒性休克本质是组织缺氧,尽早纠正组织缺氧是改善预后的关键。组织缺氧使乳酸生成增加,乳酸水平下降,说明组织缺氧改善。本研究中的两组患儿在入院后 24 h 时乳酸水平均有下降,说明炎症控制有效;观察组乳酸水平明显低于对照组,休克持续时间也明显短于对照组,说明抗菌药物早期应用对组织缺氧的改善有明显作用。

Suárez-Santamaría 等^[8]在分析了脓毒症多种标志物的预测意义后认为,PCT 不仅对评估患者的预后具有预测作用,也是判断患者感染轻重程度的较好指标。Fioretto 等^[9]认为,在脓毒性休克早期,PCT 比 CRP 对病情严重程度判断方面有更强的临床价值。PCT 对脓毒症患者早期诊断具有较好的敏感性和特异性,而且 PCT 检查方便,有助于临床医师对感染严重程度作出快速有效的判断,结果可靠^[10]。本研究观察组及对照组在应用抗菌药物后 PCT 均降低,说明两组抗菌药物治疗均有效;24 h 两组对比无明显差异,72 h 观察组 PCT 明显低于对照组,说明入院 1 h 内应用抗菌药物对感染的控制好于对照组。

CRP 是人类急性反应蛋白,越来越多的证据表明,CRP 不仅是炎症标志物,本身也直接参与炎症过程^[11]。CRP 作为炎症因子,也参与内皮系统的炎症发生,其机制可能是通过诱导细胞凋亡及激活细胞黏附相关蛋白信号通路的表达实现^[12]。临床资料表明,CRP 值的高低能反映脓毒性休克的病情严重程度,CRP 值越高,病情越重,更需要应用有力抗菌药物及有利的抗炎药物^[13]。因此,CRP 是反映炎症感染程度和判断疗效的良好指标。本研究的观察组患者 CRP 在入院 24 h 时即明显下降,较对照组也

有明显改善,且生命体征稳定。说明尽早使用抗菌药物对炎症控制有明显作用。

3.3 抗菌药物应用的时机选择影响儿童脓毒性休克抢救成功率:与常规应用抗菌药物(6 h 内)比较,早期经验性使用抗菌药物能使无氧代谢指标、感染指标、炎症指标明显下降,提示临床医生要抓住脓毒症抢救的时机。最近有报道,在严重感染诊断后 4 h 内应用抗菌药物能明显改善预后,每延迟应用 1 h,患者的存活率就降低 7.6%^[14]。Han 等^[15]报道,在临床工作中,医生对脓毒性休克的早期识别和治疗是提高抢救成功率的关键,能缩短治疗前休克持续时间,也能减少医院抢救费用。可见,对于脓毒性休克,尽早使用抗菌药物具有重要的临床意义。首次经验性选择抗菌药物,以重磅出击为原则,药物选择需根据院内感染、本地区的细菌流行病学资料和患儿原发病、病史长短等情况决定,还需考虑抗菌药物患者肝肾功能、药物代谢途径、患儿免疫状态等因素^[16]。近年来,虽然有许多药效高、副作用少的新型广谱抗菌药物应用于临床,但对严重感染、不明病难以控制的感染,要采用联合应用抗菌药物的方案^[16-17]。一旦明确病原学即应改为针对性抗菌药物,这些对脓毒性休克的血流动力学稳定有重要意义。若抗菌药物使用不当(时机及种类),感染未能有效控制,即使血液已经恢复灌注,循环障碍已经解除,血压仍会升而复降,造成休克反复,甚至加重^[16]。本研究对照组中 1 例死亡病例即为入院后不能准确判断病灶所在,应用广谱抗菌药物虽已在入院 34 h 纠正了休克,但入院 4 d 时病原学结果回报为泛耐药细菌,患儿高热不退,入院 5 d 时患儿死于严重感染造成的多器官功能衰竭。

由于发病机制的复杂性,使脓毒性休克的治疗一直成为困扰临床医生的一大难题。在成人病例报道中早期应用抗菌药物能够明显减低病死率;但尚缺乏儿童临床资料。本研究中,对照组与观察组比较,脓毒性休克的病死率无明显差异,可能与如下原因有关:样本量小;入选的脓毒性休克患儿原发病不同;选择抗菌药物对病原菌的覆盖程度不同。

在脓毒性休克的治疗中,抗菌药物是必不可少的一线药物。但抗菌药物的使用到滥用,是全球面临的危机。抗菌药物使用导致的耐药菌产生、炎症反应与抗炎反应不平衡造成的器官损害、免疫状态失调等问题已经得到关注^[18]。因此,单纯使用抗菌药物并不可能防止感染的进展,必须要综合治疗,从而说明脓毒性休克早期集束化治疗很重要。

抢救治疗就是与疾病赛跑,因此提出了“时间就是组织”(time is tissue)的口号,早期有效的抗感染治疗是尽早遏制病情恶化、改善预后的重要手段^[19]。重视和抓住早期有利的治疗时机,不仅需要重视容量复苏,更要重视抗菌药物的早期应用,尽早控制感染,更好达到抗炎、抗休克的作用,从而提升脓毒性休克抢救成功率,改善患者预后。本研究验证了脓毒性休克集束化治疗中抗菌药物早期应用策略适用于儿童,在提高抢救成功率方面有非常重要的价值。

参考文献

- [1] Watson RS, Carcillo JA. Scope and epidemiology of pediatric sepsis. *Pediatr Crit Care Med*, 2005, 6: S3-5.
- [2] Dellinger RP, Carlet JM, Masur H, et al. Surviving Sepsis Campaign guidelines for management of severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med*, 2004, 30: 536-555.
- [3] 中华医学会儿科学分会急救学组, 中华医学会急诊学分会儿科组,《中华儿科杂志》编辑委员会. 儿科感染性休克(脓毒性休克)诊疗推荐方案. *中华儿科杂志*, 2006, 44: 596-598.
- [4] 姚咏明, 黄立锋, 林洪远.《2008 国际严重脓毒症和脓毒性休克治疗指南》概要. *中国危重病急救医学*, 2008, 20: 135-138.
- [5] 霍习敏, 曹利静, 徐梅先, 等. 小儿脓毒性休克的集束化治疗. *中国危重病急救医学*, 2012, 24: 179-181.
- [6] 钱娟, 王莹, 李璧如. 48 例儿童感染性休克死亡相关因素临床分析. *小儿急救医学*, 2005, 12: 142-144.
- [7] 王莹, 史柳红. 再论儿童脓毒症——如何早期识别和治疗严重

- 脓毒症和脓毒性休克. *临床儿科杂志*, 2012, 30: 1-5.
- [8] Suárez-Santamaría M, Santolaria F, Pérez-Ramírez A, et al. Prognostic value of inflammatory markers (notably cytokines and procalcitonin), nutritional assessment, and organ function in patients with sepsis. *Eur Cytokine Netw*, 2010, 21: 19-26.
- [9] Fioretto JR, Martin JG, Kurokawa CS, et al. Comparison between procalcitonin and C-reactive protein for early diagnosis of children with sepsis or septic shock. *Inflamm Res*, 2010, 59: 581-586.
- [10] 刘慧琳, 刘桂花, 马青变. 降钙素原对急诊脓毒症患者早期诊断的价值. *中国危重病急救医学*, 2012, 24: 298-301.
- [11] 李鸥. CRP 在小儿感染性疾病诊断中的应用. *局解手术学杂志*, 2008, 17: 333.
- [12] 宋旭东, 陈爱华, 周立尧, 等. C-反应蛋白致内皮炎症损伤的信号转导通路筛选. *中国危重病急救医学*, 2007, 19: 708-711.
- [13] 劳炳焕, 苏国生, 罗世永. CPR 在常见儿科感染性疾病中的临床研究. *医学信息*, 2011, 24: 54-55.
- [14] 杨毅, 邱海波. 严重感染和感染性休克早期的集束化治疗. *中华老年多器官疾病杂志*, 2007, 6: 226-228, 232.
- [15] Han YY, Carcillo JA, Dragotta MA, et al. Early reversal of pediatric-neonatal septic shock by community physicians is associated with improved outcome. *Pediatrics*, 2003, 112: 793-799.
- [16] 许峰, 刘成军. 感染性休克的常见原因及抗感染治疗. *小儿急救医学*, 2004, 11: 69-71.
- [17] 王志红. 脓毒性休克研究进展 // 王宇明, 顾长海. 感染病学新进展. 北京: 人民卫生出版社, 2001: 358-385.
- [18] 田金荣, 张立夫. 小儿感染性休克的诊断和治疗(二). *实用乡村医生杂志*, 2002, 9: 19-20.
- [19] 周红, 魏路清. 危重病医学 30 年. *中国危重病急救医学*, 2012, 24: 189-192.

(收稿日期: 2012-09-18) (本文编辑: 李银平)

· 科研新闻速递 ·

脓毒症患者缺氧诱导因子-1 及其靶基因表达下降

缺氧诱导因子-1(HIF-1)是机体对缺氧和炎症反应的重要调节因子,最近,德国学者进行了相关研究,旨在了解脓毒症患者 HIF-1 α mRNA 及其下游靶基因肾上腺髓质素(ADM)和 β 2 整合素表达水平的变化情况。研究人员对 99 例脓毒症患者及 48 例健康志愿者淋巴细胞 HIF-1 α mRNA 水平、细胞因子蛋白水平进行了检测;同时,通过体外实验观察脂多糖刺激单核细胞后 HIF-1 α mRNA 和蛋白水平的变化。结果发现,与健康志愿者相比,脓毒症患者淋巴细胞 HIF-1 α mRNA 水平降低 67%($P=0.0001$),蛋白水平降低 66.7%($P=0.01$),ADM mRNA 降低 75%($P=0.0001$),CD11a mRNA 降低 85%($P=0.0001$),CD11b mRNA 降低 86%($P=0.0001$),而白细胞介素-6(IL-6, $P=0.0001$)、IL-10($P=0.0001$)和肿瘤坏死因子- α ($P=0.0002$)的蛋白水平明显升高。HIF-1 α mRNA 水平与脓毒症严重程度(简化急性生理学评分 II)呈负相关($r=-0.29$, $P=0.0001$)。体外研究发现,脂多糖刺激使幼稚单核细胞 HIF-1 α mRNA 水平升高,但却使内毒素耐受的单核细胞(持续脂多糖刺激)HIF-1 α mRNA 水平下降 60%($P=0.001$)。因此,研究人员认为,脓毒症患者 HIF-1 α mRNA 表达受到了抑制,其水平与脓毒症严重程度呈负相关。急性脂多糖刺激会增加 HIF-1 α mRNA 表达,而慢性持续刺激则会抑制其表达。

罗红敏, 胡森, 编译自《Anesthesiology》, 2013-02-27(电子版)

输血治疗能够降低严重脓毒症和脓毒性休克患者的死亡风险

最近韩国学者进行了一项前瞻性队列研究,旨在评价输血对严重脓毒症和脓毒性休克患者病死率的影响。研究对象为来自韩国 22 家教学医院重症监护中心的 1054 例严重脓毒症或脓毒性休克患者,其中有 407 例患者(38.6%)接受了输血治疗。主要评价指标为患者 28 d 病死率和院内病死率。结果显示:患者的初始血红蛋白平均水平为(77 \pm 12) g/L。与未输血患者相比,输血治疗患者 28 d 病死率(17.3%比 32.7%, $P<0.001$)和院内病死率(20.3%比 41.3%, $P<0.001$)较低,住院时间更长(中位住院天数为 21 d 比 13 d, $P<0.001$),但输血患者入院时的病情更严重(收缩压更低、急性生理学与慢性健康状况评分系统 II 和序贯器官衰竭评分更高)。但根据患者病情配对(共 152 对患者)比较后,输血治疗患者 7 d 病死率(9.2%比 27.0%, $P<0.001$)、28 d 病死率(24.3%比 38.8%, $P=0.007$)和院内病死率(31.6%比 42.8%, $P=0.044$)明显较未输血患者低。多元回归分析发现,输血治疗是脓毒症患者 7 d(风险比为 0.42, 95%可信区间(95%CI)为 0.19~0.50, $P=0.026$)、28 d(风险比为 0.43, 95%CI 为 0.29~0.62, $P<0.001$)和院内死亡(风险比为 0.51, 95%CI 为 0.39~0.69, $P<0.001$)的独立保护因素。因此,研究人员认为,输血治疗能够降低严重脓毒症和脓毒性休克患者的死亡风险。

罗红敏, 胡森, 编译自《Crit Care Med》, 2012, 40(12): 3140-3145