

## • 论著 •

## 高渗盐水联合羟乙基淀粉治疗严重脓毒症的研究

朱国超 全卓勇 邵永胜 赵建国 张应天

**【摘要】** 目的 评价 7.5% 高渗盐水(HS)联合 6% 羟乙基淀粉(HES)130/0.4 对严重脓毒症患者早期液体复苏的效果。方法 采用前瞻性随机对照研究。选取江汉大学附属医院重症监护病房(ICU)135 例严重脓毒症患者,入 ICU 时随机分成 3 组,每组 45 例。HS+HES 组输注 7.5% HS 后输注 6% HES 130/0.4 500 ml,再输注平衡液;HES 组输注 6% HES 130/0.4 后输注平衡液;平衡液组(RL 组)仅输注平衡液。比较 3 组患者入 ICU 后 6 h、24 h 平均动脉压(MAP)、氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )、动脉血乳酸、乳酸清除率、急性生理学及慢性健康状况评分系统 I (APACHE I) 评分、输液量、尿量以及多器官功能障碍综合征(MODS)发生率和住院病死率。结果 入 ICU 后 6 h,HS+HES 组 MAP[mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa):68.7±3.0]、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mm Hg:262.2±17.4)、乳酸清除率[(21±4)%]较 HES 组[MAP:63.8±3.5, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ :252.0±21.2,乳酸清除率:(11±2)%]和 RL 组[MAP:62.6±3.6, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ :248.4±17.0,乳酸清除率:(9±1)%]显著增高(均  $P<0.01$ ),动脉血乳酸(mmol/L:3.5±0.7)较 HES 组(4.1±0.7)和 RL 组(4.0±0.7)显著下降(均  $P<0.01$ );APACHE I 评分(分:13.2±1.9)与 HES 组(14.0±1.6)无明显差异,但显著低于 RL 组(15.2±1.7, $P<0.01$ )。入 ICU 后 24 h,HS+HES 组  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (mm Hg:303.3±17.3)显著高于 HES 组(282.9±21.1)和 RL 组(268.9±15.2,均  $P<0.01$ ),但 3 组间 MAP、动脉血乳酸、乳酸清除率和 APACHE I 评分均无差异。入 ICU 后 6 h、24 h,HS+HES 组输液量(ml,6 h:1 877.8±215.2,24 h:5 475.6±208.8)显著低于 HES 组(6 h:2 505.6±276.2,24 h:6 383.3±287.4)和 RL 组(6 h:3 496.7±325.5,24 h:7 439.6±229.6);尿量(ml,6 h:294.2±36.9,24 h:2 793.8±37.1)显著高于 HES 组(6 h:248.9±25.3,24 h:2 248.9±25.3)和 RL 组(6 h:178.9±14.8,24 h:2 000.4±147.0,均  $P<0.01$ )。HS+HES 组 MODS 发生率(6.7%)远低于 RL 组(28.9%, $P<0.05$ ),与 HES 组(17.8%)无差异( $P>0.05$ );3 组间病死率无显著差异(HS+HES 组 2.2%,HES 组 4.4%,RL 组 8.9%,均  $P>0.05$ )。结论 7.5% HS 联合 6% HES 130/0.4 能提高严重脓毒症患者早期液体复苏的效果,降低 MODS 发生率。

**【关键词】** 高渗盐水; 羟乙基淀粉; 脓毒症,严重; 液体复苏

**The study of hypertonic saline and hydroxyethyl starch treating severe sepsis** ZHU Guo-chao, QUAN Zhuo-yong, SHAO Yong-sheng, ZHAO Jian-guo, ZHANG Ying-tian. Department of Intensive Care Unit, the Affiliated Hospital of Jiangnan University, Wuhan 430015, China  
Corresponding author: QUAN Zhuo-yong, Email: luckypig208@126.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the effect of 7.5% hypertonic saline (HS) and 6% hydroxyethyl starch (HES) 130/0.4 on early fluid resuscitation for severe sepsis. **Methods** Prospective randomized control trial was carried out in intensive care unit (ICU) of the Affiliated Hospital of Jiangnan University. One hundred and thirty-five patients with severe sepsis were randomly divided into three groups, each group consisted of 45 patients. Patients in HS+HES group received lactated Ringer solution following 4 ml/kg of 7.5% HS and 6% HES 130/0.4 500 ml, those in HES group received lactated Ringer solution following 6% HES 130/0.4 500 ml, and those in the lactated Ringer group (RL group) received lactated Ringer solution only. Mean arterial pressure (MAP), oxygenation index ( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ), arterial lactate (Lac), lactate clearance rate, acute physiology and chronic health evaluation I (APACHE I) score, fluid infusion volume, urine output as well as incidence of multiple organ dysfunction syndrome (MODS), and mortality were compared among three groups at 6 hours and 24 hours after ICU admission. **Results** At 6 hours after ICU admission, MAP [mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa): 68.7±3.0],  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  (mm Hg: 262.2±17.4), lactate clearance rate [(21±4)%] in HS+HES group were significantly higher than those in HES group [MAP: 63.8±3.5,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ : 252.0±21.2, lactate clearance rate: (11±2)%] and RL group [MAP: 62.6±3.6,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ : 248.4±17.0, lactate clearance rate: (9±1)%], all  $P<0.01$ . Arterial Lac in HS+HES group (mmol/L: 3.5±0.7) was significantly lower than that in HES group (4.1±0.7) and RL group (4.0±0.7, both  $P<0.01$ ). There was no significant difference in APACHE I score between HS+HES group (13.2±1.9) and HES group (14.0±1.6), and the APACHE I score in HS+HES group was significantly lower than that in RL group (15.2±1.7,  $P<0.01$ ). At 24 hours after ICU admission,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  (mm Hg: 303.3±17.3) was significantly higher in HS+HES group than that in HES group (282.9±21.1) and RL group (268.9±15.2, both  $P<0.01$ ). There was no significant difference in MAP, arterial Lac, lactate clearance rate and APACHE I score among three groups. At 6 hours and 24 hours after ICU admission, fluid infusion volume in HS+HES group (ml, 6 hours: 1 877.8±215.2, 24 hours: 5 475.6±208.8) was markedly less than that

in HES group (6 hours:  $2\ 505.6 \pm 276.2$ , 24 hours:  $6\ 383.3 \pm 287.4$ ) and RL group (6 hours:  $3\ 496.7 \pm 325.5$ , 24 hours:  $7\ 439.6 \pm 229.6$ ), yet urine output in HS+HES group (ml, 6 hours:  $294.2 \pm 36.9$ , 24 hours:  $2\ 793.8 \pm 37.1$ ) was significantly higher than that in HES group (6 hours:  $248.9 \pm 25.3$ , 24 hours:  $2\ 248.9 \pm 25.3$ ) and RL group (6 hours:  $178.9 \pm 14.8$ , 24 hours:  $2\ 000.4 \pm 147.0$ , all  $P < 0.01$ ). The incidence of MODS in HS+HES group (6.7%) was statistically lower than that in RL group (28.9%,  $P < 0.05$ ), while no obvious difference was found between HS+HES group and HES group (17.8%,  $P > 0.05$ ). There was no significant difference in mortality among three groups (HS+HES group: 2.2%, HES group: 4.4%, RL group: 8.9%, all  $P > 0.05$ ). **Conclusion** 7.5%HS and 6%HES 130/0.4 could improve the effect of early fluid resuscitation on severe sepsis, and it could lower the incidence of MODS.

**【Key words】** Hypertonic saline; Hydroxyethyl starch; Severe sepsis; Fluid resuscitation

严重脓毒症时所引发的急性微循环功能障碍可引起有效血容量减少、组织灌注不足、细胞代谢和器官功能紊乱,最终导致多器官功能不全。脓毒症时,由于体液移动使循环血容量不足。因此,液体复苏是严重脓毒症患者的重要循环支持手段之一,目的在于改善血流动力学状态、维持重要器官血流灌注、防止多器官功能障碍的发生<sup>[1]</sup>。但是,对使用何种液体进行液体复苏一直存在着争议<sup>[2]</sup>。20世纪80年代提出的小容量高渗盐水(HS)复苏多用于失血性休克的早期复苏,在大鼠模型中已证实复苏效果良好<sup>[3]</sup>,但是在严重脓毒症液体复苏中的临床应用较少,有报道用10%羟乙基淀粉(HES)250/0.45注射液可导致急性肾衰竭增加<sup>[4]</sup>。目前尚无关于使用7.5%HS联合6%HES 130/0.4氯化钠注射液对脓症患者进行液体复苏的报道,故本研究中对此进行观察,报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象:**采用前瞻性随机对照研究方法。选取本院2003年4月至2009年12月重症监护病房(ICU)135例严重脓症患者,均符合2001年美国胸科医师协会/危重病医学会(ACCP/SCCM)联席会议的诊断标准。排除:年龄 $< 21$ 岁;肾功能不全(血肌酐 $> 450\ \mu\text{mol/L}$ );严重肝功能不全;弥散性血管内凝血(DIC)和疾病终末期。采用简单随机分组方法将病例分成HS+HES组、HES组和平衡液组(RL组)3组进行液体复苏。本研究的治疗方法均取得患者或家属的知情同意,并签署知情同意书。

**1.2 液体治疗方法:**进入ICU确诊为严重脓毒症的患者,在6h内进行液体复苏,HS+HES组先在30min内输注7.5%氯化钠注射液(4ml/kg),随后2h输注6%HES 130/0.4 500ml,余下液体输注平

衡液;HES组2h输注6%HES 130/0.4 500ml,余下液体输注平衡液;RL组仅输注平衡液。当平均每小时尿量 $> 1.0\ \text{ml/kg}$ 时结束早期液体治疗。

**1.3 监测指标:**记录入ICU后6h、24h平均动脉压(MAP)、氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ )、动脉血乳酸、急性生理学及慢性健康状况评分系统I(APACHE I)评分、输液量、尿量以及多器官功能障碍综合征(MODS)发生率和病死率,同时计算乳酸清除率[(初始值-即时值)/初始值]。

**1.4 统计方法:**采用SPSS 13.0统计软件进行分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用多变量方差分析;计数资料以率表示,采用 $\chi^2$ 检验; $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 入ICU时3组患者的一般资料(表1):**共有135例严重脓症患者入选,3组患者性别、年龄、APACHE I评分、动脉血乳酸、MAP、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、血红蛋白(Hb)及原发病比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ ),有可比性。

**2.2 3组患者入ICU后6h和24h液体复苏效果比较(表2):**入ICU后6h,各组血流动力学、缺氧等指标均得到改善,且HS+HES组明显优于HES组和RL组,MAP、 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 、乳酸清除率显著增高,动脉血乳酸显著下降(均 $P < 0.01$ );HS+HES组APACHE I评分与HES组比较差异无统计学意义( $P = 0.052$ ),但显著低于RL组( $P < 0.01$ )。入ICU后24h,各组液体复苏基本达标,休克已纠正,缺氧改善,3组间MAP、动脉血乳酸、APACHE I评分及乳酸清除率比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$ );HS+HES组 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ 显著高于其他两组(均 $P < 0.01$ )。入ICU后6h和24h,HS+HES组输液量显著低于HES组和RL组,尿量显著高于其他两组(均 $P < 0.01$ )。

**2.3 3组患者MODS发生率及病死率比较(表3):**135例患者在治疗过程中有24例出现MODS,主要

DOI:10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2011.03.008

基金项目:湖北省医药卫生科研基金项目(JXZB70)

作者单位:430015 湖北武汉,江汉大学附属医院 ICU

通信作者:全卓勇,Email:luckypig208@126.com

表 1 3 种不同液体复苏严重脓毒症患者入重症监护病房时一般资料比较

组别	例数	性别		年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	APACHE I 评分 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)	动脉血乳酸 ( $\bar{x}\pm s$ , mmol/L)	MAP ( $\bar{x}\pm s$ , mm Hg)	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ( $\bar{x}\pm s$ , mm Hg)	Hb ( $\bar{x}\pm s$ , g/L)
		男	女						
HS+HES 组	45	22	23	59.4±8.8	17.3±1.8	4.5±0.7	58.9±3.0	202.6±22.5	77±4
HES 组	45	25	20	59.9±9.4	17.0±1.6	4.6±0.7	58.7±3.4	204.2±23.3	78±5
RL 组	45	24	21	59.8±9.3	17.2±1.7	4.4±0.7	58.6±3.5	204.0±23.2	77±5

组别	例数	原发病[例(%)]					
		胃肠道穿孔	重症胰腺炎	急性化脓性梗阻性胆管炎	车祸多发伤	胆囊穿孔	其他
HS+HES 组	45	16(35.6)	7(15.6)	16(35.6)	3(6.7)	2(4.4)	1(2.2)
HES 组	45	15(33.3)	8(17.8)	15(33.3)	2(4.4)	3(6.7)	2(4.4)
RL 组	45	16(35.6)	8(17.8)	15(33.3)	2(4.4)	2(4.4)	2(4.4)

注:HS+HES 组:7.5%高渗盐水联合 6%羟乙基淀粉 130/0.4 组,HES 组:6%羟乙基淀粉 130/0.4 组,RL 组:平衡液组,APACHE I 评分:急性生理学及慢性健康状况评分系统 I 评分,MAP:平均动脉压,PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>:氧合指数,Hb:血红蛋白;1 mm Hg=0.133 kPa

表 2 3 种不同液体复苏严重脓毒症患者入重症监护病房后 6 h 和 24 h 液体复苏效果比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	时间	例数	MAP (mm Hg)	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mm Hg)	动脉血乳酸 (mmol/L)	乳酸清除率 (%)	APACHE I 评分(分)	输液量 (ml)	尿量 (ml)
HS+HES 组	6 h	45	68.7±3.0 <sup>ab</sup>	262.2±17.4 <sup>ab</sup>	3.5±0.7 <sup>ab</sup>	21±4 <sup>ab</sup>	13.2±1.9 <sup>b</sup>	1 877.8±215.2 <sup>ab</sup>	294.2±36.9 <sup>ab</sup>
	24 h	45	73.6±3.0	303.3±17.3 <sup>ab</sup>	2.0±0.6	56±7	10.3±1.9	5 475.6±208.8 <sup>ab</sup>	2 793.8±37.1 <sup>ab</sup>
HES 组	6 h	45	63.8±3.5	252.0±21.1	4.1±0.7	11±2	14.0±1.6	2 505.6±276.2 <sup>b</sup>	248.9±25.3 <sup>b</sup>
	24 h	45	72.5±3.3	282.9±21.1	1.9±0.5	57±6	10.0±1.6	6 383.3±287.4 <sup>b</sup>	2 248.9±25.3 <sup>b</sup>
RL 组	6 h	45	62.6±3.6	248.4±17.0	4.0±0.7	9±1	15.2±1.7	3 496.7±325.5	178.9±14.8
	24 h	45	72.5±3.5	268.9±15.2	2.1±0.7	55±7	10.2±1.7	7 439.6±229.6	2 000.4±147.0

注:HS+HES 组:7.5%高渗盐水联合 6%羟乙基淀粉 130/0.4 组,HES 组:6%羟乙基淀粉 130/0.4 组,RL 组:平衡液组,MAP:平均动脉压,PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>:氧合指数,APACHE I 评分:急性生理学及慢性健康状况评分系统 I 评分;与 HES 组同期比较,<sup>a</sup>*P*<0.01,与 RL 组同期比较,<sup>b</sup>*P*<0.01;1 mm Hg=0.133 kPa

表现为急性呼吸功能不全、急性肾功能不全、消化道出血及凝血功能障碍等,其中 7 例患者 MODS 未能得到纠正而导致死亡。HS+HES 组 MODS 的发生率远低于 RL 组 (*P*<0.05),但与 HES 组比较无明显差异 (*P*>0.05);3 组间病死率比较差异无统计学意义(均 *P*>0.05)。

表 3 3 种不同液体复苏严重脓毒症患者 MODS 发生率及病死率比较

组别	例数	MODS 发生率[% (例)]	住院病死率[% (例)]
HS+HES 组	45	6.7(3) <sup>a</sup>	2.2(1)
HES 组	45	17.8(8)	4.4(2)
RL 组	45	28.9(13)	8.9(4)

注:MODS:多器官功能障碍综合征,HS+HES 组:7.5%高渗盐水联合 6%羟乙基淀粉 130/0.4 组,HES 组:6%羟乙基淀粉 130/0.4 组,RL 组:平衡液组;与 RL 组比较,<sup>a</sup>*P*<0.05

### 3 讨论

7.5% HS 联合 6% HES 130/0.4 因能迅速恢复循环血容量、改善心脏循环功能、减轻组织水肿、降低颅内压,同时改善组织和器官的氧供以及减少休克后并发症,现常用于创伤及失血性休克的早期

紧急液体治疗。本院普外科使用 7.5% HS 和 6% HES 130/0.4 减少腹部大手术后液体正平衡量,效果显著<sup>[5]</sup>。脓毒性休克患者由于感染、炎症反应导致容量血管扩张,左室前负荷降低,心排血量下降,同时毛细血管渗漏,微循环血流明显下降,最终导致 MODS,因此,早期短时间内恢复有效循环血容量至关重要。采用 7.5% HS 联合 6% HES 130/0.4 进行液体复苏用量小,更容易快速恢复循环血容量。

本研究结果显示,HS+HES 组短时间内(6 h)有效血容量恢复,液体复苏时间缩短,其机制可能与输注了 7.5% HS 致血浆渗透压升高以及 6% HES 130/0.4 扩容效果好有关。正如 Palumbo 等<sup>[6]</sup>已经证实,6% HES 可替代 20% 白蛋白,其扩容效果好,而且不引起肺水肿。而 24 h 各组患者 MAP、动脉血乳酸及 APACHE I 评分无明显差异,说明经过 24 h 的液体治疗,患者休克及缺氧已基本纠正;但 PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>在 HS+HES 组显著高于其他两组,可能与 7.5% HS 的利尿作用<sup>[7]</sup>以及 6% HES 130/0.4 具有分子堵漏、减少炎症介质释放、改善肺泡氧合和弥散功能、减轻肺水肿有关<sup>[8]</sup>。同时,6 h 和 24 h HS+HES 组输液量明显减少、尿量增加,且维持血

流动力学状态的时间更长,能更好地维持循环血容量,可能与血浆晶体渗透压高,使细胞内液和组织间液进入血管补充血容量,减轻全身水肿有关;同时6% HES 130/0.4比氯化钠溶液分子质量大,能延长液体在血管内的滞留时间,从而更好地维持了血流动力学稳定。由于7.5% HS和6% HES 130/0.4能在短时间内恢复有效血容量,且减轻肺水肿,因此,与RL组相比可显著降低MODS发生率,主要表现在可降低急性肾功能、急性呼吸功能不全的发生,同时更快纠正凝血功能障碍。然而HS+HES组与其HES组和RL组相比未能表现出可明显降低住院病死率,可能与本研究样本量不大有关,尚需大样本研究证实。

令人遗憾的是,本研究中严重脓毒症患者行早期液体复苏治疗时,未测量中心静脉压(CVP)及混合静脉血氧饱和度( $S\bar{v}O_2$ )。 $S\bar{v}O_2$ 是反映全身氧供需平衡的敏感指标,其未达标意味着氧输送和氧消耗仍处在失衡状态,需要立即对氧输送和氧消耗的影响因素进行评估。但 $S\bar{v}O_2$ 反映全身氧供需平衡也存在一定的局限性,相反,乳酸清除率表示的是两个不同时间乳酸浓度的变化,因而是组织氧供更敏感的指标。最近Jones等<sup>[9]</sup>在美国的多中心研究中证实,脓毒症早期目标导向治疗时,乳酸清除率可替代 $S\bar{v}O_2$ 作为反映组织氧供需平衡的指标。本研究发现,HS+HES组6h乳酸清除率明显低于其他两组,说明7.5% HS联合6% HES 130/0.4补液确实能保证组织灌注,提高组织氧供。

综上所述,本研究结果显示,采用7.5% HS联

合6% HES 130/0.4能提高严重脓毒症早期液体复苏的效果,降低MODS发生率。

#### 参考文献

- [1] Dellinger RP, Levy M, Carlet JM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock; 2008. Crit Care Med, 2008, 36: 296-327.
- [2] Brunkhorst FM, Engel C, Bloos F, et al. Intensive insulin therapy and pentastarch resuscitation in severe sepsis. N Engl J Med, 2008, 358: 125-139.
- [3] 周其全,刘福玉,高钰琪,等.不同渗透压不同氧浓度液体对高原失血性休克大鼠复苏效果的对比观察.中国危重病急救医学,2008,20:393-396.
- [4] Rioux JP, Lessard M, De Bortoli B, et al. Pentastarch 10% (250 kDa/0.45) is an independent risk factor of acute kidney injury following cardiac surgery. Crit Care Med, 2009, 37: 1293-1298.
- [5] 赵建国,张应天,邵永胜,等.高渗盐水和羟乙基淀粉对腹部大手术后液体平衡影响的研究.中国实用外科杂志,2006,26: 939-941.
- [6] Palumbo D, Servillo G, D'Amato L, et al. The effects of hydroxyethyl starch solution in critically ill patients. Minerva Anestesiologica, 2006, 72: 655-664.
- [7] Shao YS, Zhang YT, Peng KQ, et al. Effects of 7.5% hypertonic saline on fluid balance after radical surgery for gastrointestinal carcinoma. World J Gastroenterol, 2005, 11: 1577-1581.
- [8] 鲁卫华,金孝炬,鲁美静.羟乙基淀粉130/0.4急性高容量液体稀释对脓毒症兔肺脏的影响.中国危重病急救医学,2009, 21: 143-146.
- [9] Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, et al. Lactate clearance vs central venous oxygen saturation as a goals of early sepsis therapy: a randomized clinical trial. JAMA, 2010, 303: 739-746.

(收稿日期:2010-07-29)

(本文编辑:李银平)

#### • 消息 •

#### 第五期全国体外膜肺氧合学习班通知

近年体外膜肺氧合(ECMO)在全国已逐渐开展起来,为了普及、推广、提高该项技术,我们在全中国范围内开展了ECMO学习班的工作,现已举办了4期,取得了很好的效果,受到了大家的欢迎。2011年我们将举办第五期ECMO学习班,聘请国内具有ECMO临床经验和理论基础的专家前来授课,同时根据大家的要求及临床工作的情况,我们增加了ECMO动物实验现场操作内容(限20人,以报名先后为准)。为了保证教学质量,我们计划招收学员60人,录取以报名先后排序。拟定国家继续医学教育项目I类学分6分。欢迎大家参加!具体安排如下:

时间:2011年3月31日至4月3日(3月31日下午2~6时报到)。

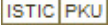
报到地点:北京朝阳医院 RICU(B座13层)。

会议地点:北京朝阳医院门诊10楼会议室。

收费:1000元/人(报到交费),ECMO动物实验现场操作另收费:1500元/人(限20人,以报名先后为准),住宿自理,午餐免费。

咨询电话:①阜外心血管病医院体外循环科 龙村主任:010-68331801,13701170565;Email:fuwaicpb@mx.cei.gov.cm。  
②北京朝阳医院呼吸与危重症医学科 詹庆元,孙兵:13911785957,13911151075。③中国生物医学工程学会体外循环分会:010-68315943,联系人:杨舒娅,13641151344,Email:2011-4-ECMO@163.com。④登陆中国生物医学工程学会体外循环分会网站。  
(阜外心血管病医院,北京朝阳医院,中国生物医学工程学会体外循环分会)

# 高渗盐水联合羟乙基淀粉治疗严重脓毒症的研究

作者: [朱国超](#), [全卓勇](#), [邵永胜](#), [赵建国](#), [张应天](#), [ZHU Guo-chao](#), [QUAN Zhuo-yong](#),  
[SHAO Yong-sheng](#), [ZHAO Jian-guo](#), [ZHANG Ying-tian](#)  
作者单位: [江汉大学附属医院ICU, 湖北武汉, 430015](#)  
刊名: [中国危重病急救医学](#)   
英文刊名: [CHINESE CRITICAL CARE MEDICINE](#)  
年, 卷(期): 2011, 23 (3)

## 参考文献(9条)

1. [Dellinger RP, Levy M, Carlet JM, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008. Crit Care Med, 2008, 36: 296-327.](#)
2. [Brunckhorst FM, Engel C, Bloos F, et al. Intensive insulin therapy and pentastarch resuscitation in severe sepsis. N Engl J Med, 2008, 358: 125-139.](#)
3. [周其全, 刘福玉, 高钰琪, 等. 不同渗透压不同氧浓度液体对高原失血性休克大鼠复苏效果的对比观察. 中国危重病急救医学, 2008, 20: 393-396.](#)
4. [Rioux JP, Lessard M, De Bortoli B, et al. Pentastarch 10%\(250 kDa/0.45\) is an independent risk factor of acute kidney injury following cardiac surgery. Crit Care Med, 2009, 37: 1293-1298.](#)
5. [赵建国, 张应天, 邵永胜, 等. 高渗盐水和羟乙基淀粉对腹部大手术后液体平衡影响的研究. 中国实用外科杂志, 2006, 26: 939-941.](#)
6. [Palumbo D, Servillo G, D'Amato L, et al. The effects of hydroxyethyl starch solution in critically ill patients. Minerva Anestesiol, 2006, 72: 655-664.](#)
7. [Shao YS, Zhang YT, Peng KQ, et al. Effects of 7.5% hypertonic saline on fluid balance after radical surgery for gastrointestinal carcinoma. World J Gastroenterol, 2005, 11: 1577-1581.](#)
8. [鲁卫华, 金孝炬, 鲁美静. 羟乙基淀粉130/0.4急性高容量血液稀释对脓毒症兔肺脏的影响. 中国危重病急救医学, 2009, 21: 143-146.](#)
9. [Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, et al. Lactate clearance vs central venous oxygen saturation as a goals of early sepsis therapy: a randomized clinical trial JAMA, 2010, 303: 739-746.](#)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zgwzbjyx201103008.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgwzbjyx201103008.aspx)