临床研究 文章编号:0253-3626(2011)04-0479-04

# RIFLE标准在HVHF治疗严重创伤并发MODS的应用研究

姜建青[1],刘宝玉[1],俞永康[1],郑轶峰[1],李 卫[1],刘小燕[1],尹昌林[2],张渝华[3]
(1.成都军区总医院胸外科,成都 610083;2.第三军医大学西南医院急救部,重庆 400038;
3.成都军区总医院重症医学科,成都 610083)

【摘 要】目的:探讨以RIFLE标准衡量高容量血液滤过(High-volume hemofiltration,HVHF)治疗严重创伤并发多器官功能障碍综合征(Multiple organ dysfunction syndrome,MODS)的治疗时机及其对预后的影响。方法:回顾性分析成都军区总医院和西南医院自2006年以来行HVHF治疗的47例严重创伤并发MODS的患者,采用RIFLE标准,分A组(AKI Ⅰ期)、B组(AKI Ⅱ期)、C组(AKI Ⅲ期),以AKI分期作为HVHF治疗的时机,对比分析各组的死亡率、平均ICU住院时间、平均机械通气时间、平均连续血液滤过治疗时间,并将HVHF治疗前和治疗24 h后的APACHE Ⅱ评分、SOFA评分、血浆IL-6、氧合指数、血浆肌酐(Cr)、平均动脉压(MAP)等结果进行比较。结果:①C组HVHF治疗前APACHE Ⅱ评分、SOFA评分、血浆IL-6及死亡率均明显高于A、B 2组($P<0.01$);②A、B 2组HVHF治疗前APACHE Ⅱ评分、SOFA评分及死亡率差异无统计学意义,但B组HVHF治疗前IL-6浓度以及平均ICU住院时间、平均机械通气时间、平均连续血液滤过治疗时间明显高于或长于A组($P<0.01$);③3组HVHF治疗24 h后血浆IL-6、氧合指数、Cr、MAP均明显改善,但C组IL-6仍高于A、B 2组($P<0.01$),B组IL-6仍高于A组($P<0.01$);A、B 2组HVHF治疗24 h后APACHE Ⅱ评分、SOFA评分显著降低($P<0.01$),C组变化无显著性。结论:HVHF能有效辅助治疗严重创伤并发MODS;RIFLE标准及IL-6对判断预后有指导意义;早期(AKI Ⅰ期和Ⅱ期)行HVHF可明显改善严重创伤并发MODS的预后,而AKI Ⅰ期行HVHF的疗效更好。

【关键词】高容量血液滤过;创伤;多器官功能障碍综合征;RIFLE标准;细胞因子
【中国图书分类法分类号】R642;R655 【文献标志码】A 【收稿日期】2011-02-09

# Application of RIFLE criteria in the treatment of high-volume hemofiltration for patients with severe trauma complicated with multiple organ dysfunction syndrome

*JIANG Jian-qin, et al*
(*Department of Thoracic Surgery, Chengdu Military General Hospital*)

【Abstract】*Objective*: To investigate the prognosis of patients with severe trauma complicated with multiple organ dysfunction syndrome (MODS) using high-volume hemofiltration (HVHF) stratified with RIFLE criteria. *Methods*: We retrospective studied 47 patients with severe trauma complicated with MODS from Chengdu Military General Hospital and Southwest Hospital. These patients were treated with HVHF in the period of Jan. 2006 to Dec. 2010. All of them were divided into three groups: group A (AKI Ⅰ), group B (AKI Ⅱ), and group C (AKI Ⅲ) according to the RIFLE criteria. The timing at which they received HVHF was analyzed by different phase of AKI. The mortality rate during hospital ization, length of ICU stay, duration of total mechanical ventilation, and the length of HVHF were compared among three groups. Their APACHE Ⅱ score, sequential organ failure assessment (SOFA) score, serum interleukin-6 (IL-6), oxygenate index, serum creatinine, mean arterial pressure (MAP) were also compared before and 24 hours after HVHF. *Results*: ①Before HVHF, APACHE Ⅱ score, SOFA score, serum IL-6, and the mortality rate were higher in patients with AKI of phase Ⅲ than those with AKI of phase Ⅰ and Ⅱ ($P<0.01$). ②Before HVHF, APACHE Ⅱ score, SOFA score, and the mortality rate in patients with AKI of phase Ⅰ and Ⅱ were insignificant ($P>0.05$), but serum IL-6 before HVHF and ICU length of stay, duration of total mechanical ventilation, the length of HVHF in patients with AKI of phase Ⅱ were higher or longer than those with AKI of phase Ⅰ ($P<0.01$). ③24 hours after HVHF, serum IL-6, oxygenate index, serum creatinine and MAP improved significantly in all patients ($P<0.01$), but serum IL-6 in patients with AKI of phase Ⅲ was still higher than those with AKI of phase Ⅰ and Ⅱ, serum IL-6 in patients with AKI of phase Ⅱ was still higher than those with AKI of phase Ⅰ. APACHE

作者介绍:姜建青(1964-),男,副主任医师,研究方向:创伤救治。
通信作者:刘宝玉,男,主任医师,Email: jjqcd@sohu.com。
基金项目:四川省卫生厅资助项目(编号:100095、100189、100190)。

Ⅱ score and SOFA score decreased significantly in patients with AKI of phase Ⅰ and Ⅱ ($P<0.01$), but insignificantly in those with AKI of phase Ⅲ ($P>0.05$). *Conclusion*: HVHF is an effective measure for patients with severe trauma complicated with MODS. RIFLE criteria and IL-6 are useful for the prognosis prediction. HVHF remarkably improves the prognosis of patients with AKI of phase Ⅰ and Ⅱ after severe trauma complicated with MODS. Therapeutic effect on patients with severe trauma complicated with MODS is better when HVHF starts in the phase of AKI Ⅰ.

【Key words】high-volume hemofiltration (HVHF); trauma; multiple organ dysfunction syndrome (MODS); RIFLE criteria; cytokine

随着现代社会经济与科学技术的快速发展，由信息化局部战争、交通事故、工程建设和自然灾害等引发的创伤不仅数量上逐年增多，而且疾病的性质更加严重，由严重创伤引发的多器官功能障碍综合征（Multiple organ dysfunction syndrome，MODS）的病死率依然很高[1]。研究表明高容量血液滤过（High-volume hemofiltration，HVHF）有助于改善严重创伤并发 MODS 的预后[2]，然而有关 HVHF 的治疗时机尚无公认的标准。本研究回顾性分析 2006 年以来成都军区总医院和西南医院行 HVHF 治疗的严重创伤并发 MODS 患者，以 RIFLE 标准衡量 HVHF 的治疗时机，评价其对预后的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

1.1.1 入选标准 ①创伤严重度评分[3]（ISS）≥20 分；②符合 MODS 诊断标准[4]，即严重创伤发病 24 h 后先后或同时出现两个或两个以上器官功能障碍或衰竭；③符合急性肾损伤诊断标准[5]，即严重创伤发病后 48 h 内血肌酐（Cr）较基础值升高 >25 μmol/L，或 Cr 较基础值升高大于 50%，或尿量 <0.5 ml/(kg·h)持续时间超过 6 h，并除外尿路梗阻或其它可导致尿量减少的可逆因素；④剔除自动放弃 HVHF 的患者。

1.1.2 一般资料及分组 所选病例为成都军区总医院和西南医院自 2006 年 1 月至 2010 年 12 月期间收治的严重创伤并发 MODS 经 HVHF 治疗的 47 例患者，男 26 例，女 21 例，平均年龄（44.1 ± 10.0）岁。其中 3 个脏器衰竭者 9 例，4 个脏器衰竭者 19 例，5 个脏器衰竭者 19 例；全部患者均使用机械通气。采用 RIFLE 标准，分 A 组（AKI Ⅰ期）、B 组（AKI Ⅱ期）、C 组（AKI Ⅲ期）。见表 1。

### 1.2 方法

1.2.1 血液净化方法 全部患者采用经颈内静脉或股静脉置管建立血管通路，采用低分子肝素、无肝素或枸橼酸抗凝方法。血液净化均采用 HVHF，前稀释法，碳酸氢盐置换液，置换液处方：$Na^+$ 140~143 mmol/L，$K^+$ 4.0~4.5 mmol/L，$Mg^{2+}$ 0.8~1.0 mmol/L，$Ca^{2+}$ 2.1~2.3 mmol/L，Glu 4.5~6.0 mmol/L，$HCO_3^-$ 26~32 mmol/L，置换量 55~60 ml/(kg·h)，血流量 200~250 ml/min，西南医院滤器使用 FH66D，我院滤器使用 HF1200 或 AV600S，均系人工合成高流量膜，截留量 30~50 kD，超滤量据病情而定。

1.2.2 观察指标 记录各组的死亡率、平均 ICU 住院时间、平均机械通气时间、平均连续血液滤过治疗时间以及 HVHF 治疗前和治疗 24 h 后的 APACHE Ⅱ评分[4]、SOFA 评分[4]、血浆 IL-6、氧合指数、血肌酐（Cr）、平均动脉压结果（MAP），并将上述指标在不同 AKI 分期中进行比较。

1.2.3 标本采集 各组患者均于 HVHF 治疗前和治疗 24 h 后分别抽取静脉血及动脉血，部分静脉血离心分离血浆后于 -70℃低温保存以备检测 IL-6，其余静脉血及动脉血送检验科。

1.2.4 检测方法 采用 ELISA 法检测 IL-6，由 2 所医院中心实验室严格按说明操作，试剂盒由深圳晶美生物工程有限公司提供；采用 GEM Premier 血气分析仪和 Beckman 全自动生化分析仪分别进行血气和 Cr、BUN 等相关指标检测。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS16.0 进行统计学分析。计量变量统计学描述采用均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$），计数变量统计学描述采用频数和百分比。组间计量变量差别检验采用单因素方差分析，组间两两比较采用 LSD-$t$ 检验。若方差不齐，采用 Kruskal-Wallis H检验，组间两两比较采用 Mann-Whitney U 检验，多重检验校正采用 Bonferroni 校正。组间计数变量差异检验采用检验，两两组间比较采用分割检验。计量变量治疗前后差异比较采用重复测量的方差分析，组间两两比较采用 LSD-$t$ 检验。$P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。

## 2 结 果

### 2.1 治疗转归

47 例患者中死亡 23 例，总体死亡率为 48.9%。A、B 2 组病死率差异无统计学意义，C 组病死率明显高于 A、B 2 组（$P<0.01$），见表 1。

表 1 3 组一般情况及器官衰竭对比

| 组别 | 例数 | 年龄 | 性别 男/女 | 病死率（%） | 呼吸衰竭 | 肝功能不全 | 循环衰竭 | 肾功能衰竭 | DIC |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A组 | 9 | 42.4 ± 10.0 | 5/4 | 11.1 | 9 | 2 | 9 | 9 | 0 |
| B组 | 14 | 46.6 ± 9.0 | 8/6 | 14.3 | 14 | 8 | 14 | 14 | 3 |
| C组 | 24 | 43.3 ± 10.7 | 13/11 | 83.3* | 24 | 20 | 24 | 24 | 19 |

注：*$P<0.01$ 与 A 组、B 组相比较

2.2 不同 AKI 分期临床资料比较

B 组患者 ICU 住院时间、机械通气时间、连续血液滤过治疗时间明显长于 A 组（$P<0.01$）。见表 2。

2.3 HVHF 治疗前后各组临床参数比较

C 组 HVHF 治疗前 APACHE Ⅱ评分、SOFA 评分、血浆IL-6 均明显高于 A、B 2 组，A、B 2 组 HVHF 治疗前 APACHE Ⅱ评分、SOFA 评分没有差别，但 B 组 HVHF 治疗前血浆 IL-6 明显高于 A 组；3 组 HVHF 治疗 24 h 后血浆 IL-6、氧合指数、Cr、MAP 均明显改善，但 C 组 IL-6 仍高于 A、B 2 组，B 组血浆IL-6 仍明显高于 A 组；A、B 2 组 HVHF 治疗 24 h 后 APACHE Ⅱ评分、SOFA 评分显著降低，C 组变化无显著性。见表 3。

表 2 不同 AKI 分期临床资料比较

| 组别 | ICU住院时间（d） | 机械通气时间（d） | 连续血液滤过治疗时间（h） |
|---|---|---|---|
| A组 | 13.2 ± 4.9 | 6.1 ± 1.5 | 175.0 ± 57.2 |
| B组 | 24.3 ± 10.2* | 12.0 ± 3.9* | 346.4 ± 130.1* |
| C组 | 7.1 ± 8.7 | 4.5 ± 3.0 | 109.2 ± 99.0 |

注：*$P<0.01$ 与 A 组相比较

表 3 HVHF 开始前和治疗 24 h 后的临床参数比较

| 组别 | APACHE Ⅱ评分 | | SOFA评分 | | 血浆 IL-6（ng/ml） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| A组 | 24.8 ± 2.9 | 22.1 ± 3.4# | 9.8 ± 1.4 | 8.3 ± 1.9# | 45.6 ± 7.0 | 24.0 ± 3.9# |
| B组 | 26.1 ± 3.1 | 23.6 ± 4.5# | 10.9 ± 1.5 | 9.6 ± 2.1# | 58.2 ± 9.8△ | 35.5 ± 12.7△# |
| C组 | 30.5 ± 2.8△ | 29.8 ± 2.5 | 13.3 ± 1.8△ | 13.0 ± 1.5 | 76.8 ± 16.7△ | 61.3 ± 21.5△# |

| 组别 | 氧合指数 | | Cr（μmol/L） | | MAP（mmHg） | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 | 治疗前 | 治疗后 |
| A组 | 184.6 ± 22.7 | 222.2 ± 30.5# | 196.6 ± 29.2 | 170.1 ± 35.6# | 67.2 ± 5.7 | 75.1 ± 5.0# |
| B组 | 175.3 ± 24.7 | 212.5 ± 29.2# | 264.3 ± 40.4 | 227.6 ± 53.0# | 61.1 ± 5.7 | 69.2 ± 6.0# |
| C组 | 151.2 ± 30.6 | 179.4 ± 31.3# | 480.7 ± 82.6 | 416.2 ± 70.0# | 54.2 ± 4.3 | 63.2 ± 4.8# |

注：△$P<0.01$ 与 A 组、B 组相比较；#$P<0.01$ 与同组治疗前相比较

## 3 讨 论

严重创伤早期由于组织损伤、缺氧、低血容量等因素激活机体的免疫系统引起全身炎性反应综合征（Systemic inflammatory reponse syndrom，SIRS），后期因感染、缺血再灌注、手术等因素导致炎症细胞释放大量的促炎介质，这些炎症介质相互作用，通过级联效应不断放大，产生了炎症“瀑布效应”[6,7]，从而导致 MODS，机体多器官功能障碍的严重程度、病死率与血浆中炎症介质的浓度显著相关[6,8]。但随着病情的发展，Th1/Th2 失衡、单核细胞和淋巴细胞辅因子表达下调、淋巴细胞调亡增加等导致机体产生免疫抑制[9]。抗炎与促炎反应之间的不协调导致免疫失衡，循环中促炎介质和抗炎介质的峰值浓度可交替出现，因此如何有效打断机体的炎症“瀑布效应”或者免疫抑制状态是治疗严重创伤并发 MODS 的关键所在[7,10]。近年来临床针对脓毒症的拮抗实验相继失败表明调节机体免疫失衡从一个或多个炎症介质或信号通路进行干预治疗是行不通的，唯有从整体上调控炎症反应、恢复免疫系统的稳态才能真正降低患者的病死率[11]。HVHF 通过对流的原理非选择性地清除炎症介质并稳定内环境，它具有从整体上调节机体免疫平衡的优势，目前已广泛用于抢救严重创伤并发 MODS[2]，然而有关 HVHF 的治疗时机尚缺乏公认的标准。研究表明 RIFLE 标准有助于衡量连续性静脉静脉血液滤过的治疗时机[12]，本研究以 AKI 分期作为衡量HVHF 的治疗时机，探讨与疗效的关系。本研究中显示，3 组年龄、性别无明显差异，说明各组资料具有可比性；全部患者经HVHF 治疗 24 h 后血浆 IL-6、氧合指数、Cr、MAP 均明显改善，说明HVHF 能有效辅助治疗严重创伤并发 MODS；AKI Ⅲ期患者与 AKI Ⅰ期及Ⅱ期患者相比，HVHF 治疗前 APACHE Ⅱ评分、SOFA 评分及死亡率均明显增高，提示早期（AKI Ⅰ期、Ⅱ期）行HVHF 治疗可明显改善严重创伤并发 MODS 的预后，如果等到病情进展到 AKI Ⅲ期才开始行 HVHF 治疗，患者的死亡率明显增加；AKI Ⅰ期及Ⅱ期患者 HVHF 治疗前 APACHE Ⅱ评分、SOFA 评分及死亡率没有差别，但 AKI Ⅱ期平均 ICU住院时间、平均机械通气时间及平均连续血液滤过治疗时间明显比 AKI Ⅰ期长，说明越早行 HVHF，患者肾功能恢复越快，ICU 住院时间越少，医疗费用越低；本研究还发现随着 AKI分期的不断加重，严重创伤并发 MODS 患者器官衰竭的数量明显增加，在 AKI Ⅰ期的患者，其衰竭器官数量≤3，其死亡率仅为 11.1%，而病情进展到 AKI Ⅲ期，患者衰竭器官数量≥4，其死亡率高达 83.3%，这说明 AKI 早期行 HVHF 治疗的预后好，如果病情进展到 AKI 晚期，即使行 HVHF 治疗也不能改变预后；经过 24 h 的 HVHF 治疗，AKI Ⅰ期及Ⅱ期患者 APACHE Ⅱ评分、SOFA 评分显著降低，而 AKI Ⅲ期 APACHE Ⅱ评分、SOFA 评分无明显变化，这进一步证实了在病程进展到 AKI Ⅲ期才选择 HVHF 不能改善预后的结论。由此可见 HVHF 治疗时机的选择对严重创伤并发 MODS 的疗效影响很大，在早期（AKI Ⅰ期、Ⅱ期）特别是 AKI Ⅰ期开始 HVHF 治疗有助

于改善患者的结局。

研究表明 IL-6 是机体炎症反应和免疫调节过程中的重要炎性细胞因子，主要参与调节胸腺、骨髓、炎性免疫细胞的活化、增殖及分化，它在一定程度上可反映严重创伤并发MODS病情的进展[13-15]。本研究表明严重创伤并发 MODS 发病后各组 IL-6 均明显升高，而 HVHF 治疗前 AKI Ⅲ期 IL-6 浓度明显高于 AKI Ⅰ期及Ⅱ期，AKIⅡ期 IL-6 浓度明显高于 AKI Ⅰ期；尽管经 HVHF 治疗 24 h 后各组 IL-6 均明显下降，但 AKI Ⅲ期 IL-6 仍明显高于 AKI Ⅰ期及Ⅱ期，AKIⅡ期 IL-6 浓度明显高于 AKI Ⅰ期，这说明 HVHF 能有效清除IL-6，有助于打断机体的“炎症瀑布效应”，改善严重创伤并发MODS 的病情；而 IL-6 在一定程度上可反映病情的严重程度，IL-6 的浓度越高，严重创伤并发 MODS 病情越重。本研究还发现AKI 分期的严重程度与 IL-6 浓度呈正相关，在 AKI 早期，IL-6 的浓度明显增高，此时严重创伤并发 MODS 的病情相对较轻，行HVHF 治疗的预后较好；伴随 AKI 分期的不断加重，IL-6 浓度持续升高，此时严重创伤并发 MODS 的病情进展到极期，即使行HVHF 治疗对 IL-6 有所清除，但 IL-6 浓度依然居高不下，病人预后差，这同时验证了 AKI 分期和 IL-6 对预后的判断能力。然而 RIFLE 标准在实际操作中往往面临许多困难，比如严重创伤并发 MODS 患者因严格控制入量会在一定程度上干扰对 AKI 分期的判断、严重创伤并发 MODS 病情进展迅猛导致 AKI 分期难以更精确衡量等。而 RIFLE 标准本身也有其内在的局限性，尽管它能真实反应严重创伤并发 MODS 的肾损伤变化，但不能诠释全身系统的改变。研究表明严重创伤并发 MODS 器官衰竭的次序多为肺、肝、胃肠、肾等[16]，可见肾脏的损伤往往出现在严重创伤并发 MODS 发病的较晚时期，因此单凭肾损伤来衡量 HVHF 干预治疗严重创伤并发 MODS 的时机不能更精确的判断哪些病人即将进展到严重创伤并发 MODS 爆发期，必须进行 HVHF 治疗，否则病人难以治愈；当病情进展到严重创伤并发 MODS 不可逆转的状况，即使再行 HVHF 治疗也于事无补，此时 HVHF 的疗效仅仅体现在维持病人的生存时间，却耗费了大量的医疗资源。总之，将 RIFLE 标准引入 HVHF 治疗严重创伤并发 MODS 治疗时机的选择是一个有益的尝试，而有关严重创伤并发 MODS 行 HVHF 的最佳治疗时机尚需更深入的研究。

由上可见 HVHF 是治疗严重创伤并发 MODS 的一种有效手段，RIFLE 标准及 IL-6 对判断预后有指导意义。必须强调 HVHF 治疗时机的选择，早期（AKI Ⅰ期、Ⅱ期）行 HVHF 可明显改善严重创伤并发 MODS 的预后，而越早行 HVHF，疗效越好。

## 参 考 文 献


[1] Brattström O, Granath F, Rossi P, et al. Early predictors of morbidity and mortality in trauma patients treated in the intensive care unit[J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2010, 54(8): 1007-1017.

[2] 向 强，文 亮，刘明华，等. 高容量血液滤过对严重创伤后血浆炎性介质及血流动力学的影响[J]. 中国急救医学，2008，28(10)：868-870.

[3] 美国机动车医学促进会（AAAM）. 重庆市急救医疗中心译. 简明损伤定级标准[M]. 2005 修订本. 重庆：重庆出版社，2005. 1-35.

[4] 常文秀，曹书华，王勇强，等. 6 种危重病评分方法对 MODS 患者预后判断的研究[J]. 中国急救医学，2009，29(1)：1-4.

[5] Uchino S, Bellomo R, Goldsmith D, et al. An assessment of the RIFLE criteria for acute renal failure in hospitalized patients[J]. Crit Care Med, 2006, 34(7): 2016-2017.

[6] 张正富，向小勇，都定元. 胸部创伤为主的多发伤并发感染的预测与辅助诊断[J]. 重庆医科大学学报，2009，34(11)：1559-1561.

[7] Neunaber C, Zeckey C, Andruszkow H, et al. Immunomodulation in polytrauma and polymicrobial sepsis-where do we stand[J]? Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov, 2011, 5(1): 17-25.

[8] Kirchhoff C, Biberthaler P, Mutschler W E, et al. Early down-regulation of the proinflammatory potential of monocytes is correlated to organ dysfunction in patients after severe multiple injury: a cohort study[J]. Crit Care, 2009, 13(3): 88.

[9] Kimura F, Shimizu H, Yoshidome H, et al. Immunosuppression following surgical and traumatic injury[J]. Surg Today, 2010, 40(9): 793-808.

[10] Hayakawa M, Katabami K, Wada T, et al. Imbalance between macrophage migration inhibitory factor and cortisol induces multiple organ dysfunction in patients with blunt trauma[J]. Inflammation, 2010. [Epub ahead of print].

[11] Patrick M H, Olivier J B, Willem B, et al. High-volume hemofiltration in sepsis and SIRS: Current concepts and future prospects[J]. Blood Purif, 2009, 28: 1-11.

[12] Bell M, Liljestam E, Granath F, et al. Optimal follow-up time after continuous renal replacement therapy in actual renal failure patients stratified with the RIFLE criteria[J]. Nephrol Dial Transplant, 2005, 20(2): 354-360.

[13] Cuschieri J, Bulger E, Schaeffer V, et al. Early elevation in random plasma IL-6 after severe injury is associated with development of organ failure[J]. Shock, 2010, 34(4): 346-351.

[14] Kwon B K, Stammers A M, Belanger L M, et al. Cerebrospinal fluid inflammatory cytokines and biomarkers of injury severity in acute human spinal cord injury[J]. J Neurotrauma, 2010, 27(4): 669-682.

[15] Myrianthefs P M, Baltopoulos G J. Circulating cytokines and outcome prediction of burned children with concomitant inhalation injury[J]. Crit Care, 2008, 12(3): 155.

[16] Shirley P. Operational critical care. Intensive care and trauma[J]. J R Army Med Corps, 2009, 155(2): 133-140.


（责任编辑：冉明会）