

# 性激素对严重腹腔感染患者人白细胞-DR 抗原和可溶性髓系细胞触发受体-1 以及预后的影响

傅强 杜超 巩传勇 王娜

**【摘要】** 目的 评估血清雌二醇、泌乳素及睾酮等性激素水平对严重腹腔感染患者人白细胞 DR 抗原 (HLA-DR)、可溶性髓系细胞触发受体-1 (sTREM-1) 以及预后的影响, 进而评价性激素的临床应用价值。方法 选择 2009 年 7 月 10 日至 2010 年 2 月 9 日天津市南开医院外科重症监护病房 (ICU) 收治的 73 例严重腹腔感染患者, 入院 72 h 内测定血清雌二醇、泌乳素以及睾酮水平 (放射免疫法); 根据各指标水平分为雌二醇升高组 (38 例) 和未升高组 (35 例)、泌乳素升高组 (28 例) 和未升高组 (45 例)、睾酮降低组 (33 例) 和未降低组 (40 例), 记录各组患者入组时 HLA-DR (流式细胞术)、sTREM-1 (酶联免疫吸附试验)、急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分, 以及住院时间、住 ICU 时间、住院费用和 28 d 病死率。结果 与雌二醇未升高组相比, 雌二醇升高组患者 HLA-DR 显著降低 [(61.22 ± 22.39)% 比 (75.09 ± 14.85)%], sTREM-1 (ng/L) 显著增高 (291.59 ± 148.13 比 216.48 ± 124.82), APACHE II 评分 (分) 明显下降 (11.47 ± 6.88 比 15.36 ± 8.79), 住院费用 (万元) 明显增加 (10.98 ± 8.15 比 6.25 ± 3.51), 住 ICU 时间 (d) 明显缩短 (8.56 ± 4.05 比 12.17 ± 7.99), 28 d 病死率明显下降 (10.00% 比 32.75%,  $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ ); 与泌乳素未升高组相比, 泌乳素升高组患者 HLA-DR 明显降低 [(61.19 ± 21.50)% 比 (72.02 ± 18.49)%], sTREM-1 显著增高 (307.92 ± 173.93 比 223.01 ± 106.93), 住院费用明显减少 (7.75 ± 3.52 比 11.36 ± 8.24), 住 ICU 时间显著缩短 (9.14 ± 3.15 比 13.24 ± 2.16, 均  $P < 0.05$ ); 与睾酮未降低组相比, 睾酮降低组患者 HLA-DR 显著升高 [(74.69 ± 14.72)% 比 (62.24 ± 22.54)%], sTREM-1 明显降低 (208.77 ± 77.80 比 294.20 ± 169.36), APACHE II 评分明显下降 (10.57 ± 6.97 比 15.39 ± 9.46), 住院费用明显减少 (7.67 ± 3.81 比 11.19 ± 8.05), 28 d 病死率显著降低 (0 比 30.14%,  $P < 0.05$  或  $P < 0.01$ )。结论 严重腹腔感染早期血清雌二醇、泌乳素及睾酮水平对患者免疫炎症反应以及预后均有显著影响, 具有较大的临床应用前景。

**【关键词】** 雌二醇; 泌乳素; 睾酮; 人白细胞 DR 抗原; 可溶性髓系细胞触发受体-1; 感染; 预后

**The influence of sex hormones on human leukocyte antigen-DR, soluble myeloid cell receptor-1 and prognosis in patients with severe intra-abdominal infection** FU Qiang, DU Chao, GONG Chuan-yong, WANG Na. Surgical Intensive Care Unit, Tianjin Nankai Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300100, China  
Corresponding author: FU Qiang, Email: fq@medmail.com.cn

**【Abstract】 Objective** To evaluate the influence of serum estradiol, prolactin and testosterone levels on human leukocyte antigen-DR (HLA-DR), soluble myeloid cell receptor-1 (sTREM-1) and prognosis in patients with severe abdominal infection, in order to evaluate the clinical value of the above-mentioned sex hormones. **Methods** From July 10, 2009 to February 9, 2010, 73 cases with severe intra-abdominal infections hospitalized in surgical intensive care unit (ICU) of Tianjin Nankai Hospital were enrolled. Within 72 hours after enrollment, serum estradiol, prolactin and testosterone levels were detected by radioimmunoassay. Based on their levels, all the cases were divided into increased estradiol group ( $n=38$ ) and non-increased estradiol group ( $n=35$ ), increased prolactin group ( $n=28$ ) and non-increased prolactin group ( $n=45$ ), decreased testosterone group ( $n=33$ ) and non-decreased testosterone group ( $n=40$ ) respectively. In addition, HLA-DR (flow cytometry), as well as of sTREM-1 (enzyme linked immunosorbent assay), acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score, hospital days, the ICU length, hospital costs and 28 day mortality were recorded. **Results** Compared with non-increased estradiol group, HLA-DR in increased estradiol group decreased significantly [(61.22 ± 22.39)% vs. (75.09 ± 14.85)%], while sTREM-1 (ng/L) increased obviously (291.59 ± 148.13 vs. 216.48 ± 124.82), APACHE II score lowered dramatically (11.47 ± 6.88 vs. 15.36 ± 8.79), hospital costs (ten thousands) raised significantly (10.98 ± 8.15 vs 6.25 ± 3.51), ICU length (days) was much shorter (8.56 ± 4.05 vs. 12.17 ± 7.99), and 28 days mortality was significantly lowered (10.00% vs. 32.75%,  $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). Compared with non-increased prolactin group, increased prolactin group had much lower HLA-DR levels [(61.19 ± 21.50)% vs. (72.02 ± 18.49)%], higher sTREM-1 levels (307.92 ± 173.93 vs. 223.01 ± 106.93), at the same time, their cost of hospitalization (7.75 ± 3.52 vs. 11.36 ± 8.24) and ICU stay length (9.14 ± 3.15 vs. 13.24 ± 2.16) were significantly lower (all  $P < 0.05$ ). Compared with non-decreased testosterone group, HLA-DR in decreased testosterone group increased significantly [(74.69 ± 14.72)% vs. (62.24 ± 22.54)%], while sTREM-1 decreased obviously (208.77 ± 77.80 vs. 294.20 ± 169.36), APACHE II score lowered

dramatically ( $10.57 \pm 6.97$  vs.  $15.39 \pm 9.46$ ), hospital costs decreased significantly ( $7.67 \pm 3.81$  vs.  $11.19 \pm 8.05$ ), and 28 days mortality lowered significantly (0 vs. 30.14%,  $P < 0.05$  or  $P < 0.01$ ). **Conclusion** In the early stage of severe intra-abdominal infection, estrogen, prolactin and testosterone levels had powerful influences on immune, inflammation, and prognosis, which may indicated a widespread clinical application.

**[Key words]** Estradiol; Prolactin; Testosterone; Human leukocyte antigen-DR; Soluble myeloid cell receptor-1; Infection; Prognosis

严重腹腔感染在某些情况下可导致炎症反应过度激活,引起全身炎症反应、血流动力学不稳定、多器官功能障碍综合征(MODS)等,并最终导致患者死亡<sup>[1]</sup>,这种腹腔感染导致的严重脓毒症或脓毒性休克称为腹内脓毒症,病死率约为 25%~35%,但也有超过 70%的报道<sup>[2]</sup>。

近年来,炎症免疫反应与神经-内分泌调节系统一直是脓毒症领域的研究热点。既往临床实践证实,在严重创伤和各种炎性疾病中往往表现出明显的性别差异,多数人认为其差异最终应归因于性激素<sup>[3]</sup>。研究证实雌激素中的雌二醇及泌乳素对患者起到了保护作用,而雄激素中的睾酮增加了创伤后感染和 MODS 的发生率,引起不良预后<sup>[3-4]</sup>。本研究中通过观察 73 例腹部外科严重腹腔感染患者早期血清性激素以及炎症免疫反应的变化,评估性激素在此类疾病中的重要作用。

## 1 资料与方法

**1.1 病例与分组:**回顾性收集 2009 年 7 月 10 日至 2010 年 2 月 9 日本院外科重症监护病房(ICU)收治的 73 例严重腹腔感染成年患者。根据患者入住 ICU 72 h 内雌二醇、泌乳素及睾酮等性激素水平,分别分为雌二醇升高组和未升高组,泌乳素升高组和未升高组,睾酮降低组和未降低组。

本研究符合医学伦理学标准,并经过医院伦理委员会批准,所有治疗和检测都取得患者或家属的知情同意。

**1.2 检测指标及方法:**患者入住 ICU 72 h 内采集静脉血 2 ml,离心取血清,于 -80 °C 冰箱保存备检。采用放射免疫法检测雌二醇、泌乳素及睾酮浓度(标本送天津金域医学检验所);在天津市中西医结合急腹症研究所采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测可溶性髓系细胞触发受体-1(sTREM-1,试剂盒购自美国 R&G 公司),采用流式细胞技术检测人白细胞 DR 抗原(HLA-DR,试剂购自美国 ebioscience 公司)。同期记录患者急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II)评分;随访 28 d,记录患者住院时间、住 ICU 时间、住院费用及随访期间死于腹部外科疾病的例数。

**1.3 统计学处理:**采用 SPSS 16.0 进行统计分析,正态分布的计量资料以均数 ± 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用独立样本 *t* 检验;计数资料采用  $\chi^2$  检验; $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般资料:**73 例严重腹腔感染患者中,急性胰腺炎 36 例,急性胆管炎 12 例,急性消化道穿孔 9 例,急性肠梗阻 10 例,急性胆囊炎 6 例。其中男性 39 例,女性 34 例;平均年龄( $49.57 \pm 26.45$ )岁。雌二醇升高组 38 例,未升高组 35 例;血清泌乳素升高组 28 例,未升高组 45 例;睾酮降低组 33 例,未降低组 40 例。各组间年龄无明显差异。

**2.2 各组间 HLA-DR, sTREM-1 比较(表 1):**与雌二醇未升高组相比,雌二醇升高组 HLA-DR 显著降

表 1 性激素对 73 例严重腹腔感染患者 HLA-DR, sTREM-1 以及疾病严重程度和预后的影响

组别	例数	HLA-DR ( $\bar{x} \pm s, \%$ )	sTREM-1 ( $\bar{x} \pm s, \text{ng/L}$ )	APACHE II 评分 ( $\bar{x} \pm s, \text{分}$ )	住院费用 ( $\bar{x} \pm s, \text{万元}$ )	住院时间 ( $\bar{x} \pm s, \text{d}$ )	住 ICU 时间 ( $\bar{x} \pm s, \text{d}$ )	28 d 病死率(%)
雌二醇 升高组	38	$61.22 \pm 22.39^a$	$291.59 \pm 148.13^b$	$11.47 \pm 6.88^b$	$10.98 \pm 8.15^b$	$24.32 \pm 11.63$	$8.56 \pm 4.05^b$	10.00 <sup>b</sup>
未升高组	35	$75.09 \pm 14.85$	$216.48 \pm 124.82$	$15.36 \pm 8.79$	$6.25 \pm 3.51$	$22.35 \pm 13.17$	$12.17 \pm 7.99$	32.75
泌乳素 升高组	28	$61.19 \pm 21.50^c$	$307.92 \pm 173.93^c$	$13.54 \pm 10.14$	$7.75 \pm 3.52^c$	$22.16 \pm 15.56$	$9.14 \pm 3.15^c$	22.05
未升高组	45	$72.02 \pm 18.49$	$223.01 \pm 106.93$	$14.27 \pm 9.54$	$11.36 \pm 8.24$	$22.25 \pm 13.57$	$13.24 \pm 2.16$	18.62
睾酮 降低组	33	$74.69 \pm 14.72^d$	$208.77 \pm 77.80^d$	$10.57 \pm 6.97^d$	$7.67 \pm 3.81^d$	$26.64 \pm 12.22$	$9.88 \pm 4.34$	0 <sup>d</sup>
未降低组	40	$62.24 \pm 22.54$	$294.20 \pm 169.36$	$15.39 \pm 9.46$	$11.19 \pm 8.05$	$28.17 \pm 17.03$	$10.71 \pm 7.98$	30.14

注:HLA-DR:人白细胞 DR 抗原,sTREM-1:可溶性髓系细胞触发受体-1,APACHE II:急性生理学及慢性健康状况评分系统 II,ICU:重症监护病房;与雌二醇未升高组比较,<sup>a</sup> $P < 0.01$ ,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与泌乳素未升高组比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$ ;与睾酮未降低组比较,<sup>d</sup> $P < 0.05$ ,<sup>e</sup> $P < 0.01$

低, sTREM-1 显著增高 ( $P < 0.01$  和  $P < 0.05$ )。与泌乳素未升高组相比, 泌乳素升高组 HLA-DR 显著降低, sTREM-1 显著增高 (均  $P < 0.05$ )。与睾酮未降低组相比, 睾酮降低组 HLA-DR 显著增高, sTREM-1 显著降低 (均  $P < 0.01$ )。

**2.3 各组间疾病严重程度及预后比较 (表 1):** 与雌二醇未升高组相比, 雌二醇升高组 APACHE II 评分明显降低, 住院费用明显增加, 住 ICU 时间明显缩短, 28 d 病死率显著降低 (均  $P < 0.05$ )。与泌乳素未升高组相比, 泌乳素升高组住院费用明显减少, 住 ICU 时间明显缩短 (均  $P < 0.05$ )。与睾酮未降低组相比, 睾酮降低组 APACHE II 评分明显下降, 住院费用明显减少, 28 d 病死率显著降低 (均  $P < 0.05$ )。

### 3 讨论

性激素具有促进性器官成熟、副性征发育及维持性功能等作用。1898 年, Calzolari<sup>[4]</sup> 研究发现, 在野兔性成熟前去雄, 胸腺会增大, 证实了性别与免疫之间存在一定关系。另外动物研究证实, 随着雌鼠动情周期的变化, 创伤后感染、MODS 发生率和严重程度也有所不同, 动情前期的免疫力最强, 因而创伤后感染、MODS 发生率和严重程度也最低<sup>[5]</sup>。此后大量的流行病学研究亦证实, 女性患感染性疾病的存活率显著高于男性, 但在临床工作中人们一直不重视性别对创伤和脓毒症的影响<sup>[6]</sup>。直至 Chaudry 的实验室研究证明, 雌二醇可以调节免疫反应, 并提高休克和脓毒症的存活率<sup>[5]</sup>。Morales 等<sup>[7]</sup> 的回顾性研究发现, 术后感染的发病率、脓毒症的感染率和病死率以及创伤后肺炎的发生率男性均高于女性。此后, 大量临床研究评估了性别对生存率, 以及多器官功能损伤与严重创伤后感染发生率的影响, 但研究结果不尽相同。

严重创伤和脓毒症中表现出的性别差异最终归因于性激素。雌激素在炎症早期通过抑制炎症因子的合成, 从而减轻炎症反应来保护机体。Knöferl 等<sup>[8]</sup> 的动物实验发现, 动情前期切除大鼠卵巢, 在创伤出血后巨噬细胞释放的白细胞介素 (IL-1、IL-6) 被抑制约 50%, 而肿瘤坏死因子  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) 的血浆浓度增加了 5 倍; 此外, 研究还显示卵巢切除大鼠的死亡率更高。上述研究结果提示, 雌激素通过抑制 TNF- $\alpha$  的表达, 促进 IL-1 与 IL-6 的释放, 从而减少了继发脓毒症引起的死亡。同时, 雌激素可能与诱导机体出现免疫抑制, 并增加脓毒症的发生率有关。此外, 雌二醇可以调节 CD11b 的表达, 从而阻断白细胞的附壁运动, 减轻炎症反应<sup>[9]</sup>。杜晓辉等<sup>[10]</sup>

研究发现, 雌性及雄性脓毒症大鼠肝脏组织 Toll 样受体 4 (TLR-4)、TNF- $\alpha$  的 mRNA 表达与相应性别大鼠血浆中雌二醇含量均呈显著负相关, 并进一步得出结论, 雌、雄性脓毒症大鼠肝脏组织跨膜受体 TLR4/ 髓样分化蛋白 -2 (MD-2) 的基因表达存在明显差异, 内源性雌激素可能通过抑制 TLR4 信号转导通路的活化来控制脓毒症的发展。

关于泌乳素与睾酮在炎症反应及免疫应答方面的研究较少。1996 年 Wichmann 等<sup>[11]</sup> 进行的动物实验发现, 盲肠结扎穿孔术后雄性动物血浆 IL-6、TNF- $\alpha$  水平及死亡率明显升高, 而雌性动物上述参数与假处理动物相当, 由此推断, 睾酮在炎症反应过程中产生负面影响。Angele 等<sup>[12]</sup> 研究发现, 应用氟他胺阻断雄激素受体, 可使脾细胞增殖, IL-1、IL-2 与 IL-6 的释放增加, 进一步证实了睾酮对炎症反应的抑制作用。除此之外, 目前尚未发现关于孕酮在炎症反应中作用机制的研究, 但同样作为以胆固醇为底物的性激素, 孕酮是其他两种性激素合成的前提物质, 与雌二醇以及睾酮的合成密切相关。观察二者的变化, 就可间接反映和发现孕酮是否在炎症反应中所起的重要作用。

本课题组在前期的小样本研究中发现, 腹部外科疾病伴全身炎症反应综合征患者早期血清雌二醇、泌乳素升高, 睾酮降低, 并可明显改善患者的预后<sup>[13]</sup>。本研究中再次观察了严重腹腔感染患者上述 3 种激素对预后的影响, 并观察两组患者炎症免疫反应指标 HLA-DR 和 sTREM-1 的变化。2001 年, Bouchon 等<sup>[14]</sup> 首次报道了一种可触发并扩大炎症反应、介导脓毒性休克的关键介质, 该介质被命名为髓系细胞触发受体 -1 (TREM-1)。新近研究发现, TREM-1 特异性地表达于中性粒细胞和单核 / 巨噬细胞跨膜糖蛋白, 能增强由 TLR2 和 TLR4 启动的炎症反应, 起到扩大炎症反应的作用<sup>[15]</sup>。研究显示, sTREM-1 可竞争性与 TREM-1 的配体相结合, 进而减弱 TLR 介导的炎症反应的信号转导, 进一步减轻患者的炎症反应<sup>[16]</sup>。因此, sTREM-1 被认为是一种可抑制机体炎症反应, 对机体起保护作用的小分子物质。

HLA-DR 是表达水平最高的主要组织相容性抗原 - II (MHC-II), 在淋巴细胞抗原呈递和免疫应答启动过程中有至关重要的作用。本课题组前期的研究发现, 在严重腹腔感染患者, 如果 HLA-DR 抗原表达减少, 则抗原呈递作用受阻碍, 机体就不能产生有效的免疫应答, 其直接后果就是机体不能

有效清除病原体,机体内炎症介质释放得不到有效控制,必将导致 MODS 的发生<sup>[17-18]</sup>。

本研究中通过对 73 例严重腹腔感染患者的研究证实,雌二醇与泌乳素可上调 sTREM-1 水平,下调 HLA-DR 水平,并改善患者预后;睾酮的作用恰好相反。结果提示,雌二醇和泌乳素可以抑制患者炎症免疫反应,减轻炎症反应对患者的打击,并改善患者的预后;睾酮则增强机体的炎症免疫反应,使机体炎症反应剧烈,造成机体多器官组织损伤,进而增加了患者的病死率,与以往的研究结果<sup>[13]</sup>存在较强的一致性。

综上所述,雌二醇、泌乳素及睾酮水平可影响严重腹腔感染患者 HLA-DR、sTREM-1、APACHE II 评分、住 ICU 时间、住院费用以及 28 d 病死率,通过血清性激素水平评估严重腹腔感染患者炎症免疫反应以及预后有一定参考价值。

### 参考文献

[1] 余德金,吴丽. 腹腔感染所致全身炎症反应综合征的中药治疗进展. 世界中西医结合杂志,2010,5:635-637.

[2] 喻文立,崔乃强,傅强,等. 腹腔感染大鼠机体免疫状态变化. 中国中西医结合外科杂志,2011,17:276-279.

[3] 姚咏明,杜晓辉. 浅析脓毒症发病的性别差异及其机制. 中国危重病急救医学,2009,21:129-130.

[4] Calzolari A. Recherches experimentales sur un rapport reprobable entre la fonction du thymus et celle des testicules. Arch Ital Biol Torino, 1898, 30: 71-74.

[5] Angele MK, Schwacha MG, Ayala A, et al. Effect of gender and sex hormones on immune responses following shock. Shock, 2000, 14: 81-90.

[6] Diodato MD, Knöferl MW, Schwacha MG, et al. Gender differences in the inflammatory response and survival following haemorrhage and subsequent sepsis. Cytokine, 2001, 14: 162-169.

[7] Morales DE, McGowan KA, Grant DS, et al. Estrogen promotes angiogenic activity in human umbilical vein endothelial cells in vitro

and in a murine model. Circulation, 1995, 91: 755-763.

[8] Knöferl MW, Angele MK, Diodato MD, et al. Female sex hormones regulate macrophage function after trauma-hemorrhage and prevent increased death rate from subsequent sepsis. Ann Surg, 2002, 235: 105-112.

[9] 朱志宏. 不同性别大鼠创伤失血性休克后多形核白细胞反应的差异及胃复安干预的实验研究. 北京: 中国人民解放军军医进修学院, 2006.

[10] 杜晓辉,李荣,姚咏明,等. 性别差异对脓毒症大鼠心肌 Toll 样受体 4 和髓样分化蛋白-2 基因表达的影响. 军医进修学院学报, 2006, 27: 196-198.

[11] Wichmann MW, Zellweger R, DeMaso CM, et al. Enhanced immune responses in females, as opposed to decreased responses in males following haemorrhagic shock and resuscitation. Cytokine, 1996, 8: 853-863.

[12] Angele MK, Frantz MC, Chaudry IH. Gender and sex hormones influence the response to trauma and sepsis: potential therapeutic approaches. Clinics (Sao Paulo), 2006, 61: 479-488.

[13] 巩传勇,傅强,杜超. 性激素对腹部外科疾病伴全身炎症反应综合征患者预后的影响. 中国危重病急救医学, 2011, 23: 673-677.

[14] Bouchon A, Facchetti F, Weigand MA, et al. TREM-1 amplifies inflammation and is a crucial mediator of septic shock. Nature, 2001, 410: 1103-1107.

[15] Bouchon A, Dietrich J, Colonna M. Cutting edge: inflammatory responses can be triggered by TREM-1, a novel receptor expressed on neutrophils and monocytes. J Immunol, 2000, 164: 4991-4995.

[16] Richeldi L, Mariani M, Losi M, et al. Triggering receptor expressed on myeloid cells: role in the diagnosis of lung infections. Eur Respir J, 2004, 24: 247-250.

[17] 傅强,崔乃强,喻文立. 严重腹腔感染患者免疫失衡与肠屏障功能障碍的关系. 中国危重病急救医学, 2009, 21: 429-433.

[18] 喻文立,傅强,崔乃强. 脓毒症大鼠肠系膜淋巴结与机体免疫功能相关性研究. 中国危重病急救医学, 2011, 23: 271-274.

(收稿日期:2012-03-30)

(本文编辑:李银平)

## ·科研新闻速递·

### 脓毒性休克患者的高渗液体复苏: 前瞻性随机对照试验研究

近期澳大利亚学者进行了一项有关脓毒症高渗液体复苏的前瞻性小样本随机对照临床研究,用于评估高渗液体与等渗液体对脓毒症患者的短期影响。24 例脓毒性休克患者被随机分为接受 250 ml 7.2%NaCl/6%羟乙基淀粉(高渗治疗组)或 500 ml 6%羟乙基淀粉(等渗治疗组)两组。血流动力学监测包括平均动脉压(MAP)、中心静脉压、每搏量指数、每搏量、胸腔内血容量指数、胃张力和舌下微循环血流;采用超声心动图评估左心室收缩力,收缩期组织多普勒成像测定二尖瓣环内侧血流速度。MAP 与去甲肾上腺素(NE)输注速率的比值经过对数转化(logMAP/NE)量化的数值作为两个参数的综合效应评价指标。结果显示:与等渗治疗组比较,高渗治疗组可以改善 logMAP/NE ( $P=0.008$ )、收缩期组织多普勒成像速率 ( $P=0.03$ ) 和每搏量指数 ( $P=0.017$ ); 两组间的前负荷、后负荷、胃张力和舌下微循环指标均无显著差异,但高渗液体治疗可以减少持续液体复苏的需要量。因此研究人员认为,与等渗液体相比,采用高渗液体治疗脓毒性休克患者并不能增加胃肠黏膜灌注或舌下微循环血流,但可以改善心肌收缩力和血管张力,并降低后续液体复苏的需求。

喻文,编译自《Shock》,2012, 37: 268-275; 胡森,审校