

• 论 著 •

老年脓毒症休克患者血清 NT-proBNP、SCVO₂、P(v-a)CO₂ 的变化与预后的关系*

樊培志¹, 李春明², 窦鹏娟¹, 王志超^{1△}, 王银硕¹

(1. 肃宁县人民医院急诊重症医学科, 河北沧州 062350; 2. 沧州中心医院检验科, 河北沧州 061000)

摘要:目的 探究老年脓毒症休克患者血清 N 末端脑钠肽原(NT-proBNP)、中心静脉血氧饱和度(SCVO₂)、动静脉二氧化碳分压差[P(v-a)CO₂]水平在患者预后评估中的价值。方法 选取 2015 年 3 月至 2016 年 7 月肃宁县人民医院内科重症监护病房(ICU)收治的老年脓毒症休克患者 94 例作为观察组 A,另选取 80 例非严重脓毒症患者作为观察组 B,选取 56 例同期体检健康者作为对照组,采用电化学发光免疫法测定血清中 NT-proBNP 水平,利用血气分析仪测定患者 PvCO₂、PaCO₂、SCVO₂。采用 Logistic 回归性分析老年脓毒症休克患者预后影响因素,ROC 曲线分析 NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 的预后预测价值。结果 观察组 A 血清中 NT-proBNP 水平高于观察 B 组、对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$);SCVO₂ 水平低于观察 B 组,P(v-a)CO₂ 水平高于观察 B 组,差异具有统计学意义($P<0.05$)。死亡组患者年龄、NT-proBNP、P(v-a)CO₂、乳酸水平以及 APACHE II 评分均高于存活组,差异具有统计学意义($P<0.05$);SCVO₂ 低于存活组,差异有统计学意义($P<0.05$)。Logistic 多因素回归分析显示 NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 是影响老年脓毒症休克患者预后的危险因素。受试者工作特征曲线(ROC 曲线)显示 P(v-a)CO₂ AUC 值、灵敏度高于 NT-proBNP、SCVO₂。结论 血清 NT-proBNP、SCVO₂、P(v-a)CO₂ 水平与老年脓毒症休克患者预后相关,其中 P(v-a)CO₂ 对其预后评估价值较高,具有较好的临床价值。

关键词:脓毒症休克; N 末端脑钠肽原; 中心性静脉血氧饱和度; 动静脉二氧化碳分压差; 预后

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2017.23.012

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2017)23-3249-04

Relationship between the change of serum NT-proBNP, SCVO₂, P(v-a)CO₂ levels and prognosis in elderly patients with septic shock*

FAN Peizhi¹, LI Chunming², DOU Pengjuan¹, WANG Zhichao^{1△}, WANG Yinshuo¹

(1. Emergency Intensive Medicine Department, Cangzhou, Hebei 062350, China; 2. Department of Laboratory Medicine, The Central Hospital of Cangzhou, Cangzhou, Hebei 061000, China)

Abstract: **Objective** To explore relationship between the change of serum N terminal brain natriuretic peptide (NT-proBNP), central venous oxygen saturation (SCVO₂) and venous-arterial partial pressure of carbon dioxide[P(v-a)CO₂] levels and prognosis in elderly patients with septic shock. **Methods** 94 cases of elderly patients with septic shock, treated from March 2015 to July 2016 in Intensive Care Unit (ICU) of our hospital, were chosen as the observation group A, another 80 cases of nonsevere sepsis patients were chosen as the observation group B, and a total of 56 patients healthy volunteers with the physical examination at the same period of time in our hospital as normal control group. The serum NT-proBNP level was detected by electrochemiluminescence immunoassay, and PvCO₂, PaCO₂ and SCVO₂ levels were detected by blood gas analyzer. records of patients with central venous blood carbon dioxide. The NT-proBNP and P(v-a)CO₂ levels in the serum of the three groups were compared between the groups of patients in the observation group (SCVO₂). Logistic regression analysis was used to analyze the prognostic factors in elderly patients with septic shock, and the receiver operating characteristic curve (ROC) was used to analyze the predictive value of NT-proBNP, P(v-a)SCVO₂ and SCVO₂ levels. **Results** The serum NT-proBNP level of the observation group A was higher than that in the the observation group B and the control group ($P<0.05$). The SCVO₂ level of the A group was lower than that in the B group, and the P(v-a)CO₂ level of the A group was higher than that in the B group, the difference was statistically significant ($P<0.05$). The age, NT-proBNP, P(v-a)CO₂, lactic acid level and APACHE II score in the death group were higher than those in the survival group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). SCVO₂ level in the death group was lower than that in the survival group, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). Logistic multivariate regression analysis showed that NT-proBNP, P(v-a)CO₂ and SCVO₂ levels were the risk factors for the prognosis of elderly patients with septic shock. ROC curve showed AUC and the sensitivity of P(v-a)CO₂ were higher than those of NT-proBNP, SCVO₂. **Conclusion** The levels of serum NT-proBNP, SCVO₂ and P(v-a)CO₂ are related to the prognosis of elderly patients with septic shock, and P(v-a)CO₂ has a high value in the prognosis of the patients with septic shock, and has a good clinical value.

Key words: septic shock; N-terminal pro brain natriuretic peptide; central venous oxygen saturation; P(v-a)CO₂; prognosis

脓毒症休克属于临床常见严重的病症之一,发病率为每年 1.5%速度逐渐递增,死亡率超过 20%^[1],患者多出现器官衰

* 基金项目:河北省自然科学基金资助项目(H2012401015)。

作者简介:樊培志,男,副主任医师,主要从事休克治疗,血液净化,重症超声方面的研究。△ 通信作者, E-mail: lingxiaominsh@163.com。

竭,预后不良,这是导致患者死亡的重要原因,因此早期识别脓毒症对改善患者预后,降低病死率十分重要。以往学者对脓毒症休克患者血清中乳酸、慢性健康与急性生理学评分(A-PACHE II)、心输出量(CO)等进行大量研究,但以上指标均存在相应局限性^[2],近期研究报道患者中心性静脉血氧饱和度(SCVO₂)、动静脉二氧化碳分压差([P(v-a)CO₂])、B 型钠尿肽前体(NT-proBNP)在患者液体复苏以及预后判定方面发挥重要作用^[3],本研究通过探究血清 NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 与患者预后关系,探究其对脓毒症休克患者预后的预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2015 年 3 月至 2016 年 7 月肃宁县人民医院内科 ICU 收治的脓毒症休克患者 94 例作为观察组 A,患者均符合国际脓毒症判定标准中关于脓毒症休克的标准。其中男 51 例,女 43 例,年龄 48~84 岁,平均(57.14±7.26)岁,APACHE II 平均评分(24.28±4.13)分。患者基础疾病分布情况:23 例肺部感染,19 例尿路感染,15 例消化系统感染,14 例皮肤感染,12 例血液感染,11 例腹腔感染。另选取 80 例非严重脓毒症患者作为观察组 B,其中男 43 例,女 37 例,年龄 47~79 岁,平均年龄(56.24±7.75)岁,肠道感染 23 例,胃炎 31 例,膀胱炎 14 例,支气管炎 12 例。选取 56 例同期在本院进行体检的健康者作为对照组,男 30 例,女 28 例,年龄 46~81 岁,平均年龄(57.32±6.39)岁,3 组在性别、年龄方面等一般资料方面对比差异无统计学意义(P<0.05)。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:(1)本研究脓毒症休克患者符合国际脓毒症判定标准;(2)年龄 45~85 岁;(3)患者知情同意能配合完成治疗。排除标准:(1)病情发展至终末期且多器官发生功能性障碍;(2)肝脏、肾脏严重受损;(3)恶性肿瘤;(4)妊娠者或精神疾病。

1.3 研究方法 所有观察组患者在入院后给予脓毒症基础治疗,包括给予抗感染药物,维持电解质、水以及酸碱平衡,另外给予监护仪对患者生命体征进行监测,必要时给予机械通气治疗。所有研究对象均在清晨空腹状态下用无抗凝剂真空管采集肘部静脉血 3 mL,置于离心机中 3 000 r/min 离心 15 min。血清中 NT-proBNP 采用电化学发光免疫法测定,设备采用全自动生化分析仪以及配套 NT-proBNP 测定试剂盒(美国 Roche 公司;批号:SCA485Hu),严格参照试剂盒以及仪器使用说明书进行操作。观察组患者在入住 ICU 后留置中心静脉导管,采用 ABL90 FLEX 雷度血气分析仪(上海生科仪器有限公司;批号:2212677)记录住院时 PvCO₂、PaCO₂、SCVO₂。

1.4 评定标准 严重脓毒症诊断标准^[4]:(1)一般指标:体温>38℃或<36℃;心动过速;HR>90 次/min;呼吸超过 20

次/min 或 PCO₂<32 mmHg。(2)炎症指标:WBC<4×10⁹/L 或>12×10⁹/L,不成熟粒细胞数目>10%;(3)低血压评定标准:SBP<90 mmHg;MAP>40 mmHg 或<70 mmHg,或<正常值 2 个标准差。(3)器官功能:Pac2/FiO₂<300;出现急性少尿;凝血功能出现异常;肠鸣音消失;肌酐升高值超过 0.5 mg/dL。(4)组织低灌注:乳酸水平>2 mmol/L;毛细血管出现再充盈后减少,皮肤有瘀斑。预后判定标准:事件终点为患者在住院期间 2 个月后的生存状况。

1.5 观察指标 观察各组血清 NT-proBNP 水平,对比观察组 A 组与 B 组间 SCVO₂、P(v-a)CO₂ 水平,对比生存组与死亡组在患者年龄、NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂、乳酸水平以及 APACHE II 评分间的差异,采用 Logistic 回归性分析老年脓毒症休克患者预后影响因素,创建受试者工作特征曲线(ROC)分析 NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 的预测价值。

1.6 统计学方法 采用 SPSS21.0 软件对实验所得数据进行处理分析,计数资料等采用百分率(%)表示,采用 $\bar{x} \pm s$ 检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组间对比采用单因素方差分析,以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组血清 NT-proBNP、SCVO₂、P(v-a)CO₂ 水平 观察组 A 血清中 NT-proBNP 水平高于观察 B 组,且观察 B 组 NT-proBNP 水平高于对照组,差异具有统计学意义(P<0.05);观察组 A SCVO₂ 水平低于观察 B 组,P(v-a)CO₂ 水平高于观察 B 组,差异具有统计学意义(P<0.05)。详见表 1。

表 1 各组 NT-proBNP、SCVO₂、P(v-a)CO₂ 水平对比($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	NT-proBNP (ng/mL)	SCVO ₂ (%)	P(v-a)CO ₂ (mmHg)
观察组 A	94	3.31±1.94	59.34±6.23	7.18±3.54
观察组 B	80	0.13±0.04	67.34±8.26	6.27±2.05
对照组	56	0.07±0.02	—	—
<i>t</i>		12.346	7.271	2.208
<i>P</i>		0.000	0.000	0.044

2.2 不同预后患者临床指标对比 根据患者预后情况其中 35 例患者发生死亡,死亡率为 37.23%,分为死亡组与存活组,死亡组患者年龄、NT-proBNP、P(v-a)CO₂、乳酸水平以及 A-PACHE II 评分均高于存活组,SCVO₂ 低于存活组,差异有统计学意义(P<0.05)。详见表 2。

表 2 不同预后患者临床指标对比($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	NT-proBNP(ng/mL)	SCVO ₂ (%)	P(v-a)CO ₂ (mmHg)	乳酸(mmol/L)	APACHE II 评分(分)	年龄(岁)
死亡组	35	4.28±1.64	62.17±11.26	4.53±0.73	3.42±2.18	26.34±4.15	75.34±12.03
存活组	59	2.63±1.42	68.22±11.06	3.82±0.64	2.36±1.93	19.63±8.34	69.57±13.42
<i>t</i>		5.138	2.547	4.933	2.452	4.438	2.093
<i>P</i>		0.000	0.013	0.000	0.016	0.000	0.039

2.3 影响预后的 Logistic 多因素分析 将上结果中存在差异性的因素进行 Logistic 多因素回归分析,结果显示 NT-proB-

NP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 是影响老年脓毒症休克患者预后的危险因素,见表 3。

2.4 NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 对老年脓毒症休克患者的预后价值 采用 ROC 曲线对 NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 在老年脓毒症休克的预测价值进行分析,结果显示 P(v-a)CO₂ AUC 值、敏感性高于 NT-proBNP、SCVO₂。见图 1、表 4。

表 3 老年脓毒症休克患者预后多因素 Logistic 分析						
指标	B	SE	wald	P	R	95%CI
NT-proBNP	0.236	0.074	4.036	0.026	1.268	1.079~1.493
P(v-a)CO ₂	0.176	0.034	5.264	0.013	1.427	1.239~1.671
SCVO ₂	0.352	0.084	3.658	0.039	1.208	1.136~1.309

表 4 NT-proBNP、P(v-a)CO ₂ 、SCVO ₂ 对老年脓毒症休克的预测价值					
指标	AUC	标准误	95%CI	敏感性(%)	特异性(%)
NT-proBNP	0.724	0.042	0.657~0.809	71.38	82.75
P(v-a)CO ₂	0.814	0.038	0.762~0.879	86.92	68.34
SCVO ₂	0.685	0.036	0.586~0.723	59.36	89.47

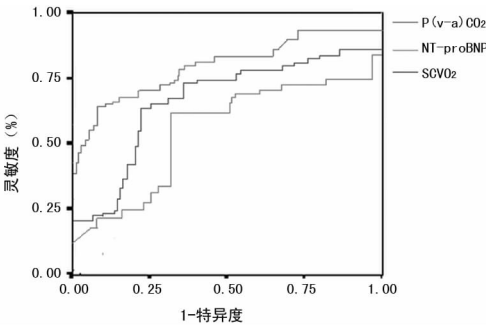


图 1 NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ ROC 曲线分析

3 讨论

脓毒症是导致 ICU 患者死亡的重要原因之一,病情发展迅速、治疗难度大。脓毒症休克属于脓毒症中较严重的病情,据报道病死率约为 40%^[5]。关于其病理机制研究较多,一般认为免疫功能出现紊乱、炎症反应失衡以及凝血功能出现障碍等在脓毒症病情的发生、发展中占据重要作用^[6]。随后患者机体受损,发生多种功能器官衰竭而死。对患者病情做出及时评估对于指导治疗,改善预后十分重要。APACHE II 评分、脓毒症病死率评分、降钙素、C 反应蛋白长在临床上被用来评估患者病情,但是这些指标测定较为复杂,伴随患者病情的发展会产生非特异性变化,因此寻找新的脓症患者评估指标是当前该病诊治的重要目标。

NT-proBNP 是由 BNP 分泌裂解的、有活性的钠尿肽,具有利尿、利钠、使平滑肌松弛以及血管扩张的生理作用,因半衰期比 BNP 长,稳定性更好,检测时准确性较高。较多研究表明大部分脓症患者存在左心室与右心室扩张,心室负荷、心室扩张以及容量负荷是导致血液中 NT-proBNP 升高的主要原因^[7]。还有相关研究^[8]显示脓毒症休克患者血清中内毒素以及炎症因子水平较高,能够促进 BNP 基因表达,进而使 NT-proBNP 水平升高。本研究结果显示老年脓毒症休克患者血清中 NT-proBNP 水平明显高于一般感染者以及正常者,提示血清 NT-proBNP 水平能够评估患者病情,这与相关研究报道 NT-proBNP 水平与患者病情严重程度呈正相关这一结果相

符合^[9]。

脓毒症休克患者因机体内缺氧缺血,在无氧代谢时血液中 PH 值增加,导致碳酸含量升高,此外机体内炎症水平较高,机体代谢作用较强,释放 CO₂ 较多也会使体内 P(v-a)CO₂ 水平升高。相关研究^[10-11]显示脓毒症休克死亡患者早期体内 P(v-a)CO₂ 水平高于存活患者,且经多因素分析证实 P(v-a)CO₂ 为脓症患者死亡的危险因素。此外有研究^[12]显示高水平 P(v-a)CO₂ 组 APACHE II、SOFA 分明高于低 P(v-a)CO₂ 组,且病死率也高于低 P(v-a)CO₂ 组,表明 P(v-a)CO₂ 水平较高者,脓症患者预后较差。本研究显示脓毒症休克患者 P(v-a)CO₂ 高于一般感染者,可能与脓毒症休克的有效循环血容量相对不足,心功能受到抑制,心肌收缩能力降低等因素相关,P(v-a)CO₂ 水平与患者病情存在一定的联系,提示 P(v-a)CO₂ 可作为患者预后评估的重要指标。

SCVO₂ 能够反应机体氧代谢状况,临床上常用于评价休克后复苏效果。相关学者^[13-14]通过对脓毒症休克患者以及严重脓症患者进行研究认为,早期对患者 SCVO₂ 进行检测能够了解组织缺氧情况,对提高患者生存率十分重要。本研究中脓毒症休克患者 P(v-a)CO₂ 高于一般感染者,分析其原因主要为脓毒症休克患者往往存在微循环低灌注,组织内氧的输送量明显降低,因此细胞组织代谢所需氧从血液中摄入导致静脉血氧浓度降低,此外患者机体处于高能代谢状态,因此组织需氧量明显增多,导致患者处于高度缺氧状态,本研究结果也与大部分文献结果相似,提示检测患者 SCVO₂ 对于判定患者预后十分重要。

较多研究结果表明乳酸、高龄、NT-proBNP、P(v-a)CO₂、APACHE II 评分与患者预后相关^[15],本研究患者预后情况显示死亡组与存活组患者在乳酸、高龄、NT-proBNP、P(v-a)CO₂、APACHE II 才存在差异,经过多因素分析显示 NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 均为老年脓症患者预后的危险因素,ROC 曲线结果显示 NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 对脓症患者预后具有一定的预测价值,且 P(v-a)CO₂ 预测价值相对来说更高。

本研究也存在一定的不足,在对病例数量的选择上,样本数量并不多,这对结果会造成一定的误差;选择的患者一部分接受过治疗,对研究指标的测定可能会产生一定的影响。综上所述,NT-proBNP、P(v-a)CO₂、SCVO₂ 与患者预后均存在密切相关性,临床上可通过监测脓症患者血清 NT-proBNP 以及机体(v-a)CO₂、SCVO₂ 水平来评估患者预后情况。

参考文献

[1] 商娜. 脓毒症流行病学研究[J]. 中国急救医学, 2013, 33(1): 8-12.

[2] 张慧秋. 中心静脉血氧饱和度及乳酸在感染性休克中的意义[J]. 中华全科医学, 2012, 10(6): 859-860.

[3] 张北源, 刘宁, 顾勤. CO₂/C(a-cv)O₂ 对成人脓毒性休克患者液体复苏后氧代谢变化的预测价值[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2017, 16(1): 15-22.

[4] Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. International guidelines for management of sepsis and septic shock, 2016[J]. Intensive Care Med, 2017, 43(3): 304-377.

[5] 罗红敏, 胡森. 脓症患者院前急救期间的流行病学调查[J]. 中华危重病急救医学, 2013, 25(4): 250-250.

[6] Mishnev OD, Grinberg LM, Zairat'Yants(下转第 3256 页)

菌成为主要病原菌是当前临床微生物感染谱的重要特征,与国内文献报道一致^[15-17]。随着抗菌药物的广泛应用,耐药菌株越来越多,耐药指数越来越高,菌群失调,真菌感染逐年增加,细菌耐药问题及耐药菌株引起的感染日益严重,人类将面临着无抗菌药物可用的局面^[18]。临床有效合理使用抗菌药物治疗更依赖于经常性的药敏监测,可为临床用药提供极好的指导,临床医生要高度重视临床微生物检查,捕捉到真正的病原菌,即时进行药敏试验,参考药敏实验制定正确的用药方案。只有这样才能有效诊治感染性疾病,减少耐药菌在医院内的传播。

参考文献

[1] 王静,郭连霞,许光银,等.某综合医院病原菌分布特征与耐药性研究[J].中国卫生检验杂志,2013,23(13):2816-2819.

[2] 尚红,王毓三,申子瑜.全国临床检验操作规程[M].4版.北京:人民卫生出版社,2015:322-324.

[3] Li SK,Shi LZ. Pathogens distribution and drug resistance in lower respiratory tract infection in department of respiratory medicine[J]. Chin J Noso,2008,18:719-721.

[4] 杨秀云,和建波,邵佃薇,等.医院感染病原菌的临床分布特征及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2010,20(9):1313-1315.

[5] 赵霞.2003—2006年住院患者医院感染调查分析[J].中华医院感染学杂志,2007,17(9):1088-1090.

[6] 朱萍儿,黄晓明,蒋桂娟.医院感染相关因素调查分析[J].中华医院感染学杂志,2008,18(12):1686-1688.

[7] 王辉.老年患者医院感染相关因素调查分析[J].中华医院感染学杂志,2007,17(7):800-800.

[8] 邹晓艳,杨德远,孔昌盛,等.4690株医院感染病原菌分布特征调查[J].实验与检验医学,2015,33(3):376-378.

[9] 兰海丽,卢兰芬,欧阳能良,等.综合性医院病原菌培养分布特征与耐药性研究[J].中华医院感染学杂志,2012,22(24):5626-5628.

[10] 张静.医院感染病原菌分布特征及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2012,22(10):2206-2208.

[11] 孔海深,张伟丽,杨青,等. Mohnarin2011 年度报告:中南部地区细菌耐药监测[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(22):4977-4982.

[12] Langton Hower SC, Smyth AR. Antibiotic strategies for eradicating *Pseudomonas aeruginosa* in People with cystic fibrosis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2009, 7(4): CD004197.

[13] Djordjevic ZM, Folic MM, Jankovic SM. Distribution and antibiotic susceptibility of pathogens isolated from adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia in intensive care unit[J]. J Infect Public Health, 2017(17):1876-0341

[14] Zarakolu P, Hasçelik G, Unal S. Antimicrobial susceptibility pattern of nosocomial gram negative pathogens: results from MYSTIC study in Hacettepe University Adult Hospital(2000 — 2004). Mikrobiyol Bul, 2006, 40(3): 147-154.

[15] 徐芳,吴良娟,汤俭芳,等. ICU 痰标本多重耐药菌感染的特征及预防策略[J]. 护理实践与研究,2013,10(4):148-149.

[16] Akkerman AE, Kuyvenhoven MM, Van Der Wouden JC, et al. Prescribing antibacterials for respiratory tract infections by GPs: management and prescriber characteristics [J]. Br J Gen Pract, 2005, 55(511): 114-118.

[17] Butler CC, Hood K, Verheij T, et al. Variation in antibiotic prescribing and its impact on recovery in patients with acute cough in primary care: prospective study in 13 countries[J]. Br Med J, 2009, 338(7710): 1545-1548.

[18] Little P, Rumsby K, Kelly J, et al. Information leaflet and antibiotic prescribing strategies for acute lower respiratory tract infection-A randomized controlled trial[J]. JAMA, 2005, 293(24): 3029-3035.

(收稿日期:2017-06-12 修回日期:2017-07-25)

(上接第 3251 页)

OV. Actual problems of the pathology of sepsis: 25 years in search of a consensus[J]. Arkhiv Patologii, 2016, 78(6): 3-11.

[7] 李远华,宋秀婵,戚应静,等.血浆 N 末端脑钠肽前体对严重脓毒症和脓毒症休克患者预后判断的价值[J].重庆医学,2013,42(33):4012-4013.

[8] 马冬璞.脓毒症患者血清 NT-proBNP, IL-6 及 TNF-α 水平与预后的关系[J].广东医学,2015,36(12):1910-1911.

[9] 苏琴,张宪,姚亚宾,等.老年脓毒症患者血浆氨基末端脑钠肽前体和肌钙蛋白 I 的临床价值[J].中华急诊医学杂志,2013,22(12):1379-1382.

[10] 田洪居,姜燕,李建英,等. 动静脉二氧化碳分压差/氧含量差值在重症脓毒症及休克患者复苏中的意义[J]. 第三军医大学学报,2015,37(14):1482-1485.

[11] Mahajan RK, Peter JV, John G, et al. Patterns of central venous Oxygen saturation, lactate and veno-arterial CO₂

difference in patients with septic shock[J]. Indian J Crit Care Med, 2015, 19(10): 580-586.

[12] 贾民,胡兰英. 动静脉二氧化碳分压差/氧含量差预测脓毒症预后的价值[J]. 中国现代医学杂志,2016,26(16): 63-66.

[13] 吕晓春,许强宏,蔡国龙,等. ScVO₂ 联合乳酸清除率指导脓毒症休克患者的容量复苏[J]. 中华医学杂志,2015,95(7):496-500.

[14] Permpikul C, Noppakaorattanamanee K, Tongyoo S, et al. Dynamics of central venous Oxygen saturation and serum lactate during septic shock resuscitation[J]. J Med Assoc Thai, 2013, 96(Suppl 2): S232-S237.

[15] 杨绍华,周偕龙,全旭亚. 动脉血乳酸和早期乳酸清除率对老年脓毒症患者预后判断的价值[J]. 中国老年学,2014,34(7):1813-1814.

(收稿日期:2017-07-11 修回日期:2017-08-24)