

48小时内血清降钙素原与动脉乳酸清除率对判断脓毒性休克患者预后的价值

俞冲 韩旭东 顾玉玲

【摘要】目的 探讨48 h内血清降钙素原(PCT)与动脉乳酸(LAC)清除率对判断脓毒性休克患者预后的预测价值。**方法** 采用回顾性分析方法收集并分析2012年3月至2017年3月本院综合重症监护病房(ICU)收治的脓毒性休克患者的临床资料。**结果** 按照第28天患者的生存情况分为存活组63例(经ICU治疗病情好转出院或转入其他科室继续治疗者)和死亡组41例(经治疗无效,在观察期间死亡者)。两组病例入住ICU时序贯性器官衰竭评估(SOFA)、急性生理与慢性健康评分II(APACHE II)及PCT、动脉LAC检测差异均无统计学意义。治疗48 h后,存活组较死亡组患者血清PCT(PCT_{48h})显著下降[(3.31 ± 1.05) ng/ml vs. (4.37 ± 2.13) ng/ml, $t = 3.375$, $P = 0.001$]、动脉LAC水平(LAC_{48h})显著下降[(2.11 ± 0.55) mmol/L vs. (2.52 ± 0.92) mmol/L, $t = 2.845$, $P = 0.006$]。存活组与死亡组患者PCT及动脉LAC清除率差异均有统计学意义: PCT_{c-48h} [(49.62 ± 5.85)% vs. (42.29 ± 4.99)%, $t = -6.607$, $P < 0.001$]及 LAC_{c-48h} [(51.27 ± 3.44)% vs. (44.86 ± 5.55)%, $t = -7.277$, $P < 0.001$]。多因素二元logistic回归分析结果显示, PCT_{c-48h} 和 LAC_{c-48h} 对脓毒性休克的预后具有一定预测价值,其对良好预后的OR值分别为1.212和1.570。以 PCT_{c-48h} 和 LAC_{c-48h} 作为参数拟合Logistic二元回归方程,拟合优度高($\chi^2 = 7.986$, $P = 0.435$),得出 PCT_{c-48h} 和 LAC_{c-48h} 对脓毒性休克预后的预测方程为 $\text{logit}(P) = 0.430 + 0.251 \times (PCT_{c-48h}) + 0.472 \times (LAC_{c-48h})$ 。ROC曲线图显示 PCT_{c-48h} 曲线下面积为0.842, LAC_{c-48h} 曲线下面积为0.901。而 PCT_{c-48h} 和 LAC_{c-48h} 联合预测价值最大,曲线下面积为0.944,其最大约登指数为0.819,最佳临界值为35.32%,对应的灵敏度和特异度分别为97.56%和80.95%。**结论** PCT_{c-48h} 和 LAC_{c-48h} 联合检测可作脓毒性休克预后判断的简便有效指标。

【关键词】 脓毒性休克; 降钙素原; 乳酸; 清除率; 预后

Predictive value of the clearance rate of serum procalcitonin and arterial lactate in 48 hours in predicting the prognosis of patients with septic shock Yu Chong, Han Xudong, Gu Yuling. Nantong The Third People's Hospital Affiliated to Nantong University, Nantong 226006, China
Corresponding author: Han Xudong, Email: 247803530@qq.com

【Abstract】Objective To evaluate the predictive value of the clearance of serum procalcitonin (PCT) and arterial lactate (LAC) in patients with septic shock in 48 hours. **Methods** The clinical data of patients with septic shock hospitalized in ICU in our hospital from March 2012 to March 2017 were analyzed, retrospectively. **Results** All patients were divided into survival group (63 cases, after treatment in ICU, patients who discharged or transferred to other departments for continue treatment) and death group (41 cases, patients with ineffective treatment and died during the observation), according to the twenty-eighth days survival. The sequential organ failure assessment (SOFA), acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II, PCT and arterial LAC before treatment of patients in the two groups were without significant differences. The levels of PCT [(3.31 ± 1.05) ng/ml vs. (4.37 ± 2.13) ng/ml; $t = 3.375$, $P = 0.001$] and arterial LAC [(2.11 ± 0.55) mmol/L vs. (2.52 ± 0.92) mmol/L; $t = 2.845$, $P = 0.006$] of patients in survival group and death group after treatment of 48 hours were significantly different. The clearance rates of PCT and arterial LAC: PCT_{c-48h} [(49.62 ± 5.85)% vs. (42.29 ± 4.99)%; $t = -6.607$, $P < 0.001$], LAC_{c-48h} [(51.27 ± 3.44)% vs. (44.86 ± 5.55)%; $t = -7.277$, $P < 0.001$] of patients in survival group and death group were

significantly different. The predictive value for septic shock were evaluated by multivariate Logistic regression analysis, showing that PCT_{c-48h} and LAC_{c-48h} had a certain predictive value, while the *OR* values for good prognosis were 1.212 and 1.570. Logistic two regression equation was fitted using PCT_{c-48h} and LAC_{c-48h} as parameters, and the fitting degree was high ($\chi^2 = 7.986$, $P = 0.435$), the equation for septic shock was: $\text{logit}(P) = 0.430 + 0.251 \times (PCT_{c-48h}) + 0.472 \times (LAC_{c-48h})$. ROC curve was figured, and the area under PCT_{c-48h} curve was 0.842, and the area under LAC_{c-48h} curve was 0.901, meanwhile the combination of PCT_{c-48h} and LAC_{c-48h} for good prognosis of patients with septic shock had a higher predictive value, the area under curve was 0.944, the maximum Youden index was 0.819, the cutoff value was 35.32%, and the corresponding sensitivity and specificity were 97.56% and 80.95%. **Conclusion** The combined detection of PCT_{c-48h} and LAC_{c-48h} could be used as a simple and effective indicator for the prognosis of patients with septic shock.

【Key words】 Septic shock; Procalcitonin; Lactate; Clearance rate; Prognosis

脓毒症 (sepsis) 是由感染引起的全身炎症反应综合征 (systemic inflammatory response syndrome, SIRS), 最新定义为宿主对感染的反应失控, 导致危及生命的器官功能衰竭, 而脓毒性休克 (septic shock) 则是指脓毒症患者尽管经充分液体复苏后, 仍存在持续低血压的状态, 需要使用升压药维持平均动脉压65 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 以上, 乳酸水平多在2.0 mmol/L以上^[1]。脓毒症是一个全球性的医学难题, 临床发病率与病死率居高不下^[2], 是ICU患者死亡的主要原因之一^[3]。血清降钙素原 (procalcitonin, PCT) 可作为脓毒症诊断及治疗指标的监测指标^[4-5]。休克早期血液中乳酸水平即可升高, 动态监测患者乳酸水平可实时了解组织灌注情况, 近年来乳酸已被作为脓毒症的生物标记物之一^[6]。本研究旨探讨PCT和动脉LAC清除率联合检测对脓毒性休克预后的判断价值, 报道如下。

资料与方法

一、研究对象

以本院2012年3月至2017年3月综合ICU收治的脓毒性休克患者为研究对象。所选患者均符合2012年版《国际严重脓毒症及脓毒性休克诊疗指南》诊断标准, 年龄为18~70岁, 性别不限。所有入组病例诊断及治疗均在ICU病房内完成。

孕妇、长期使用激素或其他免疫抑制剂者、合并严重肝肾疾病及恶性肿瘤者、合并血液系统疾病者、大面积肺栓塞、脑死亡状态或不可恢复的临终状态者、心肺复苏后、需急诊手术者及临床资料缺如者均予以剔除。

根据第28天患者的生存情况分为存活组63例 (经ICU治疗病情好转出院或转入其他科室继续治疗者)

和死亡组41例 (经治疗无效, 在观察期间死亡者)。

二、方法

1. 一般资料: 采用自编式量表进行临床资料收集。包括入组患者的性别、年龄、主要感染部位、脏器衰竭情况以及合并基础疾病等情况。

2. 序贯性器官衰竭评估 (sequential organ failure assessment, SOFA)、急性生理与慢性健康评分 II (acute physiology and chronic health evaluation, APACHE II): 所有患者入住ICU 24 h内由专业医师进行SOFA^[7]和APACHE II^[8]评分。

3. 血清PCT和动脉LAC检测: 血清PCT检测: 清晨空腹留取肘静脉血标本5 ml, 离心10 min (3 000 r/min、离心半径 $r = 10$ cm), 12 h内采用酶联免疫荧光定量法, 使用法国梅里埃 miniViDms全自动免疫荧光分析仪及配套试剂进行检测, 正常参考值为0~0.05 ng/ml。

动脉LAC检测: 留取桡动脉血标本, 即刻采用罗氏Cobosb 221床边血气分析仪进行检测。

4. PCT与动脉LAC清除率计算: 所有患者治疗24 h和48 h分别进行血清PCT、动脉LAC检测。基线水平、24 h、48 h时血清PCT水平采用 PCT_0 、 PCT_{24h} 、 PCT_{48h} ; 基线水平、24 h、48 h后动脉LAC水平采用 LAC_0 、 LAC_{24h} 、 LAC_{48h} 。 PCT_{c-nh} 表示n小时内PCT清除率, 计算公式为: $[(PCT_{nh} - PCT_0) / PCT_0] \times 100\%$; LAC_{c-nh} 表示n小时内动脉LAC清除率, 计算公式为: $[(LAC_{nh} - LAC_0) / LAC_0] \times 100\%$ 。

5. 治疗方法: 所有患者入住ICU后立即留取标本 (血、痰、尿液或分泌物等) 送检培养, 根据2012年版《国际严重脓毒症及脓毒性休克诊疗指南》积极给予液体复苏 (30 ml/kg的晶体液)、胶体扩容 (人血白蛋白10~20 g) 及血管活性药物 (去甲肾上腺素2~10 $\mu\text{g}/\text{min}$) 尽快使平均动脉压

达到并维持在65 mmHg以上。经验性给予抗感染药物, 获得病原学证据后尽早靶向治疗。

三、统计学处理

采用SPSS 19.0及MedCalc for Windows 11.4软件进行统计分析, 计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 计数资料用病例数和百分比表示。两组样本比较采用两独立样本 t 检验; 对非正态分布数据采用非参数检验统计分析; 计数资料比较使用卡方检验; 采用多因素二元Logistic回归分析, 评估PCT_{c-24 h}、PCT_{c-48 h}、LAC_{c-24 h}及LAC_{c-48 h}等指标对于脓毒性休克预后的预测价值, 计算OR值及95%可信区间(95%CI), 筛选出对脓毒性休克预后具有判断意义的指标, 并以上述筛选出的指标作为参数拟合Logistic二元回归方程; 采用受试者工作特征曲线分析方法评价各指标对脓毒性休克预后的预测价值, 并划定界值, 曲线下面积越接近于1表明诊断效果越好。以 $P <$

0.05表示差异具有统计学意义。

结 果

一、一般资料

共入组104例患者, 其中男性48例, 女性56例, 年龄26~64岁, 平均为(42 ± 14)岁, 合并基础疾病18例, 占17.31%, SOFA评分为(9.79 ± 2.06)分, APACHE II评分为(20.26 ± 3.78)分。主要感染部位详见表1。存活组和死亡组患者性别、年龄、合并基础疾病、SOFA评分、APACHE II评分、感染部位及合并脏器功能障碍情况等, 治疗前组间差异无统计学意义, 详见表1。

二、治疗过程中PCT和LAC水平的动态监测

治疗过程中动态监测血清PCT和动脉LAC水平, 提示存活组患者较死亡组显著下降, 差异具有

表1 治疗前存活组和死亡组患者的一般资料

指标	存活组 (63例)	死亡组 (63例)	统计量	P值
性别 [男 (%)]	24 (38.10)	16 (39.02)	$\chi^2 = 0.013$	0.94
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	38 ± 8	40 ± 9	$t = 1.186$	0.24
合并基础疾病 [例 (%)]	10 (15.87)	8 (19.51)	$\chi^2 = 0.046$	0.81
SOFA评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	9.53 ± 2.21	10.06 ± 1.87	$t = 1.268$	0.21
APACHE II评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	20.05 ± 3.06	20.1 ± 5.12	$t = 0.062$	0.95
感染部位				
肺	23 (62.16)	14 (37.84)	$\chi^2 = 4.957$	0.25
胆道	16 (61.54)	10 (38.46)	$\chi^2 = 4.428$	0.46
腹腔	9 (56.25)	7 (43.75)	$\chi^2 = 1.093$	0.99
血流	7 (63.64)	4 (36.36)	$\chi^2 = 6.364$	0.81
尿道	7 (63.64)	4 (36.36)	$\chi^2 = 6.364$	0.81
皮肤软组织	1 (50.00)	1 (50.00)	$\chi^2 = 0.041$	0.16
导管相关性	0 (0.00)	1 (100.00)	—	—
合并脏器功能障碍 [例 (%)]				
0个脏器衰竭	13 (20.64)	9 (21.95)	$\chi^2 = 0.559$	0.87
1~2个脏器衰竭	46 (73.02)	30 (73.17)	$\chi^2 = 0.044$	0.99
3个以上脏器衰竭	4 (6.40)	2 (4.90)	$\chi^2 = 0.012$	0.76

注: “—”表示无相关数据

表2 两组患者 PCT 和 LAC 动态监测水平 ($\bar{x} \pm s$)

组别	PCT ₀ (ng/ml)	PCT _{24 h} (ng/ml)	PCT _{48 h} (ng/ml)	LAC ₀ (mmol/L)	LAC _{24 h} (mmol/L)	LAC _{48 h} (mmol/L)
存活组	6.64 ± 2.16	4.40 ± 1.44	3.31 ± 1.05	4.34 ± 1.15	2.73 ± 0.76	2.11 ± 0.55
死亡组	7.68 ± 3.90	5.65 ± 2.56	4.37 ± 2.13	4.61 ± 1.77	3.13 ± 1.20	2.52 ± 0.92
t 值	1.747	3.183	3.375	0.944	2.083	2.845
P 值	0.080	0.002	0.001	0.359	0.041	0.006

统计学意义 (P 均 < 0.05), 见表2。两组患者治疗24 h、48 h后PCT和LAC清除率比较, 结果显示存活组患者PCT_{c-24 h}、PCT_{c-48 h}、LAC_{c-24 h}及LAC_{c-48 h}等指标显著高于死亡组, 差异具有统计学意义 (P 均 < 0.05), 详见表3, 提示上述指标对脓毒性休克预后有一定的判断价值。

三、PCT_{c-24 h}、PCT_{c-48 h}、LAC_{c-24 h}及LAC_{c-48 h}对脓毒性休克预后的预测

将PCT_{c-24 h}、PCT_{c-48 h}、LAC_{c-24 h}和LAC_{c-48 h}等指标纳入行多因素二元Logistic回归分析(Enter法), 结果提示PCT_{c-48 h}及LAC_{c-48 h}对脓毒性休克预后具有一定的预测价值, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表4。

以PCT_{c-48 h}及LAC_{c-48 h}作为参数拟合Logistic二元回归方程, 拟合优度高 ($\chi^2 = 7.986$ 、 $P = 0.435$), 得出脓毒性休克良好转归的预警方程为 $\text{logit}(P) = 0.430 + 0.251 \times (\text{PCT}_{c-48 h}) + 0.472 \times (\text{LAC}_{c-48 h})$ 。对单独使用PCT_{c-48 h}和LAC_{c-48 h}, 以及两指标联合预测脓毒性休克转归, 并绘制出ROC曲线, 显示两指标联用对预测脓毒性休克良好转归的预测价值最大, LAC_{c-48 h}预测价值优于PCT_{c-48 h}, 详见表5。

讨 论

脓毒性休克本质为严重感染导致的组织细胞

缺氧, 其治疗原则为强化抗感染的同时改善组织低灌注状态。PCT是降钙素的前体激素, 健康状态下低于检测下限, 细菌感染时诸多炎症因子的释放导致其血清水平不断升高^[9], PCT较其他炎症标志物如C-反应蛋白对细菌感染更具特异性^[10], 休克时其水平也可出现相应升高, 其机理可能与脂多糖或其他细菌通过肠道易位有关^[11], 本研究结果显示脓毒性休克患者入住ICU时血清PCT水平显著升高, 但经积极抗感染、早期液体复苏及血管活性药物等治疗后两组患者均有一定程度下降。然而PCT可能存在假阳性, 如创伤、手术、胰腺炎和烧伤等其他引起全身炎症反应的情况, 其水平也可相应升高, 故动态监测血清PCT水平对脓毒性休克患者病情严重程度及预后评判具有重要的临床意义。血压和尿量等传统指标并不能充分反映患者整体灌注水平^[12]。研究发现, 乳酸可作为评价脓毒症低灌注水平的有效标记物^[13-14]。本研究结果显示, 所有患者入住ICU时动脉LAC水平均存在不同程度的升高, 提示脓毒性休克患者组织低灌注普遍存在, 各版《脓毒症与脓毒性休克》指南中均强调早期复苏为救治成功的关键, 本研究结果显示, 治疗24 h、48 h后存活组患者LAC水平显著低于死亡组, 提示早期乳酸水平下降有助于改善预后。诸多研究表明对成人脓毒性休克预后评估, 动态LAC监测较单一LAC水平意义更为显著^[15-16]。

表3 两组患者 PCT_{c-24 h}、PCT_{c-48 h}、LAC_{c-24 h} 和 LAC_{c-48 h} 水平 ($\bar{x} \pm s$, %)

组别	PCT _{c-24 h}	PCT _{c-48 h}	LAC _{c-24 h}	LAC _{c-48 h}
存活组	33.44 \pm 4.89	49.62 \pm 5.85	37.18 \pm 4.76	51.27 \pm 3.44
死亡组	24.75 \pm 6.43	42.29 \pm 4.99	32.00 \pm 4.86	44.86 \pm 5.55
<i>t</i> 值	-5.204	-6.607	-5.379	-7.277
<i>P</i> 值	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001

表4 脓毒性休克预后多因素二元 Logistic 回归分析

指标	OR值	Wals值	<i>P</i> 值	95%CI
PCT _{c-24 h}	1.140	2.835	0.092	0.979~1.327
PCT _{c-48 h}	1.212	4.655	0.031*	1.018~1.443
LAC _{c-24 h}	1.159	2.128	0.145	0.950~1.414
LAC _{c-48 h}	1.570	13.882	0.000*	1.238~1.999

表5 脓毒性休克良好转归的预测效能

指标	曲线下面积	<i>P</i> 值	95%CI	最大约登指数	最佳临界值 (%)	灵敏度 (%)	特异度 (%)
PCT _{c-48 h}	0.842	< 0.001	0.757~0.906	0.596	43.40	70.73	88.89
LAC _{c-48 h}	0.901	< 0.001	0.827~0.951	0.804	49.22	95.12	85.71
PCT _{c-48 h} + LAC _{c-48 h}	0.944	< 0.001	0.881~0.980	0.819	35.32	97.56	80.95

PCT作为一种新的感染性炎症标志物已得到广泛认可^[17],文献报道PCT清除率对预测肺部感染^[18]和腹腔感染^[19]的预后具有重要价值。脓毒性休克患者,早期高动脉LAC水平提示预后不佳,临床采用动脉LAC清除率来判断脓毒性休克的预后具有重要意义^[20]。血清PCT和动脉LAC清除率一定程度上可反映脓毒性休克患者感染控制及微循环改善情况。本研究发现,存活组患者PCT_{c-24 h}、PCT_{c-48 h}、LAC_{c-24 h}和LAC_{c-48 h}等水平均显著高于死亡组,提示上述指标或许可作为判断脓毒性休克预后的分层要素。进一步行多因素二元Logistic回归分析,结果发现PCT_{c-48 h}及LAC_{c-48 h}对判断脓毒性休克预后具有统计学意义,对良好预后的OR值分别为1.212和1.570,故考虑可将PCT_{c-48 h}及LAC_{c-48 h}作为脓毒性休克预后的评判指标。绘制ROC曲线图来评估PCT_{c-48 h}及LAC_{c-48 h}对脓毒性休克的预后价值,结果提示PCT_{c-48 h}和LAC_{c-48 h}联合预测价值最大,曲线下面积高达0.944,对应的灵敏度和特异度分别为97.56%和80.95%,表明PCT_{c-48 h}和LAC_{c-48 h}联合检测判断脓毒性休克预后的效能、灵敏度及特异度均显著优于上述指标单独测定。

血清PCT和动脉LAC水平检测方便、快速,床边即可操作,可动态监测并进行对比,较繁琐的SOFA、APACHE II评分操作更为便利,临床采用PCT_{c-48 h}和LAC_{c-48 h}联合检测来判断脓毒性休克的预后简便有效。但本研究为回顾性总结分析,样本量偏小,其结果有待于更大样本的前瞻性、多中心、随机化的临床研究来进一步验证。

参 考 文 献

- [1] Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock: 2016[J]. Crit Care Med,2017,45(3):486-552.
- [2] Angus DC, vander Poll T. Severe sepsis and septic shock[J]. N Engl J Med,2013,369(9):840-851.
- [3] Stevenson E, Rubenstein A, Radin G, et al. Two decades of mortality trends among patients with severe sepsis: a comparative Meta-analysis[J]. Crit Care Med,2014,42(3):625-631.
- [4] Bodmann KF, Schenker M, Heinlein W, et al. Procalcitonin as a tool for the assessment of successful therapy of severe sepsis: An analysis using clinical routine data[J]. Med Klin Intensivmed Notfmed,2016,4:1-8.
- [5] Arora S, Singh P, Singh PM, et al. Procalcitonin levels in survivors and nonsurvivors of sepsis: systematic review and Meta-analysis[J]. Shock,2015,43(3):212-221.
- [6] Garcia-Alvarez M, Marik P, Bellomo R. Sepsis-associated hyperlactatemia[J]. Crit Care,2014,18(5):503.
- [7] Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. The SOFA (Sepsis-related Organ Failure Assessment) score to describe organ dysfunction/failure. On behalf of the Working Group on Sepsis-Related Problems of the European Society of Intensive Care Medicine[J]. Intensive Care Med,1996,22(7):707-710.
- [8] Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system[J]. Crit Care Med,1985,13(10):818-829.
- [9] 中国医药教育协会. 感染相关生物标记物临床意义解读专家共识[J]. 中华结核和呼吸病杂志,2017,40(4):243-257.
- [10] Prucha M, Bellingan G, Zazula R, et al. Sepsis biomarkers[J]. Clin Chim Acta,2015,440:97-103.
- [11] Becker KL, Snider R, Nylen ES. Procalcitonin assay in systemic inflammation, infection, and sepsis:clinical utility and limitations[J]. Crit Care Med,2008,36(3):941-52.
- [12] Kern JW, Shoemaker WC. Meta-analysis of hemodynamic optimization in high-risk patients[J]. Crit Care Med,2002,30(8):1686-1692.
- [13] 王涛,夏永富,郝东,等. 乳酸在脓毒性休克早期诊断及目标导向治疗中的意义[J]. 中华危重病急救医学,2014,26(1):51-55.
- [14] Lokhandwala S, Moskowitz A, Lawniczak R, et al. Disease heterogeneity and risk stratification in sepsis-related occult hypoperfusion: A retrospective cohort study[J]. J Crit Care,2015,30(3):531-536.
- [15] Jones AE, Shapiro NI, Trzeciak S, et al. Emergency medicine shock research network (EMShockNet) investigators. Lactate clearance vs. central venous oxygen saturation as goals of early sepsis therapy: A randomized clinical trial[J]. JAMA,2010,303:739-746.
- [16] Montiel-Jarquín A, Lascarez-Lagunas I, Sanchez-Gasca L, et al. Lactate clearance is a prognostic factor in patients on shock state[J]. Eur J Gen Med,2012,9(2):98-103.
- [17] Saini N, Malhotra A, Chhabra S, et al. Methylmalonic academia mimicking diabetic ketoacidosis and septic shock in infants[J]. Indian Crit Care Med,2015,19(3):183-185.
- [18] 胡雪忠,孙勤,徐伟华. 等. 血清PCT与PCT清除率在呼吸机相关性肺炎感染疗效及预后的评估价值[J]. 中华医院感染学杂志,2017,27(24):5580-5583.
- [19] 丁佳,皋源. PCT清除率与△SOFA在复杂腹腔感染中的预测价值[J]. 实用医学杂志,2016,32(24):4034-4037.
- [20] 包磊,张敏,颜培夏. 等. 动脉血乳酸及其清除率预测感染性休克患者预后的回顾性研究[J]. 中华危重病急救医学,2015,27(1):35-42.

(收稿日期: 2017-08-09)

(本文编辑: 孙荣华)

俞冲,韩旭东,顾玉玲. 48小时内血清降钙素原与动脉乳酸清除率对判断脓毒性休克患者预后的价值[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2018,12(2):140-144.