

预测危重创伤患者死亡的一种新评分系统： 死亡预警评分的预测价值

刘雪媛 孙宇 高敏 肖雅 靳贺 陈淼 梁华平 陈涛

【摘要】目的 提出一种综合预测危重创伤患者死亡的最佳评分指标死亡预警评分,为临床提供一种简便易行的评分方法。**方法** 回顾性分析 2014 年 1 月至 12 月第三军医大学西南医院、第三军医大学大坪医院、遵义医学院附属医院重症医学科收治的 394 例创伤患者的临床资料。根据患者住院期间临床结局分为存活组(330 例)和死亡组(64 例)。记录两组患者的性别、年龄;入院后呼吸频率、心率、收缩压;入院 24 h 内血肌酐(SCr)、白细胞计数(WBC)、血小板计数(PLT)、红细胞比容(Hct)的最差值;确诊 24 h 内急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分、格拉斯哥昏迷评分(GCS)、序贯器官衰竭评分(SOFA)、全身炎症反应综合征(SIRS)评分、损伤严重程度评分(ISS);24 h 内是否行急诊手术或急诊插管;病程中是否发生脓毒症,以及临床结局。单因素分析两组患者的各项观察指标,对导致死亡的相关因素进一步行 logistic 回归分析,筛选出影响危重创伤患者死亡的危险因素,并对有统计学意义的指标予以赋值,总分为死亡预警评分;绘制受试者工作特征曲线(ROC),评价死亡预警评分对危重创伤患者死亡的预测价值。**结果** 与存活组比较,死亡组患者年龄大(岁: 51.50 ± 18.31 比 45.54 ± 14.70 , $t = -2.456$, $P = 0.016$), SCr 升高($\mu\text{mol/L}$: 94.18 ± 65.51 比 72.42 ± 28.22 , $t = -2.611$, $P = 0.011$), APACHE II 评分(分: 24.30 ± 6.23 比 16.38 ± 6.19 , $t = -9.353$, $P < 0.001$)和 SOFA 评分(分: 7.84 ± 3.68 比 4.43 ± 2.75 , $t = -7.049$, $P < 0.001$)升高,进行急诊插管[79.7% (51/64) 比 42.7% (141/330), $\chi^2 = 29.309$, $P < 0.001$]和发生脓毒症的比例[48.4% (31/64) 比 30.3% (100/330), $\chi^2 = 18.512$, $P < 0.001$]也显著升高, PLT ($\times 10^9/L$: 112.75 ± 59.85 比 144.12 ± 68.28 , $t = 3.428$, $P = 0.001$)和 GCS 评分(分: 6.44 ± 4.20 比 11.02 ± 3.93 , $t = 8.449$, $P < 0.001$)则显著降低;而两组性别、呼吸频率、心率、收缩压、WBC、Hct、SIRS 评分、ISS、行急诊手术比例比较差异均无统计学意义。将单因素分析中有统计学意义的指标进行多因素 logistic 回归分析,进入回归模型的指标分别为年龄 ≥ 65 岁[95% 可信区间(95%CI) = 0.176 ~ 1.974, $P = 0.019$]、APACHE II 评分 ≥ 21 分(95%CI = 0.121 ~ 2.725, $P = 0.032$)、GCS 评分 < 6 分(95%CI = 0.201 ~ 3.221, $P = 0.026$)、发生严重脓毒症(95%CI = 0.421 ~ 2.735, $P = 0.008$)或脓毒性休克(95%CI = 0.430 ~ 3.636, $P = 0.013$),并将其分别赋值为 1.0、1.5、1.5、1.5、2.0 分,以这 5 个指标的总分作为死亡预警评分。ROC 曲线分析显示:死亡预警评分预测危重创伤患者死亡的 ROC 曲线下面积(AUC)为 0.867,明显高于 APACHE II 评分(AUC 为 0.812, $P = 0.022$)和 GCS 评分(AUC 为 0.783, $P = 0.001$)。当死亡预警评分的诊断阈值为 1.5 分时,敏感度为 75.00%,特异度为 85.40%,阳性预测值为 50.00%,阴性预测值为 94.6%,阳性似然比为 5.16,阴性似然比为 0.29,约登指数为 0.605。**结论** 年龄 ≥ 65 岁、APACHE II 评分 ≥ 21 分、GCS < 6 分、发生严重脓毒症或脓毒性休克是危重创伤患者死亡的危险因素,以这 5 个指标作为危重创伤患者的死亡预警评分,用它以更加全面地评估危重创伤患者的预后,其预测效果优于单用任何一种评分。

【关键词】 创伤; 预警评分; 死亡预测

A new score system for prediction of death in patients with severe trauma: the value of death warning score

Liu Xueyuan*, Sun Yu, Gao Min, Xiao Ya, Jin He, Chen Miao, Liang Huaping, Chen Tao. *Zunyi Medical College, Zunyi 563003, Guizhou, China

Corresponding author: Liang Huaping, Department 1, Institute of Surgical Research, Daping Hospital, the Third Military Medical University, Chongqing 400042, China, Email: 13638356728@163.com; Chen Tao, Department of Critical Care Medicine, Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi 563003, Guizhou, China, Email: 2395086838@qq.com

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.11.005

基金项目:军队“十二五”重点项目(BWS11J038)

作者单位:563003 贵州遵义,遵义医学院(刘雪媛);400042 重庆,第三军医大学大坪医院野战外科研究所,创伤、烧伤与复合伤国家重点实验室第一研究室(孙宇、高敏、肖雅、靳贺、梁华平);563003 贵州遵义,遵义医学院附属医院重症医学科(陈淼、陈涛)

通讯作者:梁华平, Email: 13638356728@163.com;陈涛, Email: 2395086838@qq.com

【Abstract】 Objective To discuss a best predictive score index in predicting death in patients with severe trauma, death warning score, and to provide a simple score for clinical use. **Methods** The clinical data of 394 traumatic patients admitted to Department of Critical Care Medicine of Xi'nan Hospital of the Third Military Medical University, Daping Hospital of the Third Military Medical University, and Affiliated Hospital of Zunyi Medical College from January 2014 to December 2014 were retrospectively analyzed. The patients were divided into survival group ($n = 330$) and non-survival group ($n = 64$). The clinical data in two groups were recorded as following: gender, age; respiratory rate, heart rate, and systolic blood pressure at admission; the lowest values of serum creatinine (SCr), white blood cell count (WBC), platelet count (PLT), hematocrit (Hct), respectively, within 24 hours after admission; acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score, Glasgow coma scale (GCS) score, sequential organ failure assessment (SOFA), systemic inflammatory response syndrome (SIRS) score, injury severity score (ISS) within 24 hours of final diagnosis; the performance of emergency operation or intubation within 24 hours; incidence of sepsis, and clinical outcomes. Each observed indicator was analyzed by univariate analysis, and factors leading to death were further analyzed by logistic regression. Risk factors of severe trauma patients were sorted, from which the meaningful indicators were included to calculate the warning score of death. Receiver operating characteristic curve (ROC) was plotted to evaluate the predictive value of the warning score of death in severe trauma patients. **Results** Compared with the survival group, the age in non-survival group was older (years old: 51.50 ± 18.31 vs. 45.54 ± 14.70 , $t = -2.456$, $P = 0.016$); SCr was increased ($\mu\text{mol/L}$: 94.18 ± 65.51 vs. 72.42 ± 28.22 , $t = -2.611$, $P = 0.011$); APACHE II score (24.30 ± 6.23 vs. 16.38 ± 6.19 , $t = -9.353$, $P < 0.001$) and SOFA score were higher (7.84 ± 3.68 vs. 4.43 ± 2.75 , $t = -7.049$, $P < 0.001$); and the incidence of emergency intubation [79.7% ($51/64$) vs. 42.7% ($141/330$), $\chi^2 = 29.309$, $P < 0.001$] and sepsis was also higher [48.4% ($31/64$) vs. 30.3% ($100/330$), $\chi^2 = 18.512$, $P < 0.001$], but PLT count ($\times 10^9/\text{L}$: 112.75 ± 59.85 vs. 144.12 ± 68.28 , $t = 3.428$, $P = 0.001$) and GCS score (6.44 ± 4.20 vs. 11.02 ± 3.93 , $t = 8.449$, $P < 0.001$) were significantly lower. There was no significant difference in gender, respiratory rate, heart rate, systolic blood pressure, WBC, Hct, SIRS score, ISS, or emergency operation between two groups. The indicators with statistically significant difference from the univariate analysis were further analyzed by multivariate logistic regression, and the indices included in the regression model were age ≥ 65 years [95% confidence interval (95%CI) = 0.176–1.974, $P = 0.019$], APACHE II score ≥ 21 (95%CI = 0.121–2.725, $P = 0.032$), GCS < 6 (95%CI = 0.201–3.221, $P = 0.026$), severe sepsis (95%CI = 0.421–2.735, $P = 0.008$) or septic shock (95%CI = 0.430–3.636, $P = 0.013$), with assigning scores of 1.0, 1.5, 1.5, 1.5, 2.0, respectively. Finally these five indicators were included into the warning score of death. It was shown by ROC curve analysis that the area under ROC curve (AUC) of warning score of death in predicting mortality in critically ill trauma patients was 0.867, which was significantly higher than that of the APACHE II score (AUC = 0.812, $P = 0.022$) and GCS score (AUC = 0.783, $P = 0.001$). When the cut-off value of warning score of death was 1.5, the sensitivity, specificity, positive predict value (+PV), negative predict value (-PV), positive likelihood ratio (+LR), negative likelihood ratio (-LR), and Youden index was 75.00%, 85.40%, 50.0%, 94.6%, 5.16, 0.29, and 0.605, respectively. **Conclusions** Age ≥ 65 years, APACHE II score ≥ 21 , GCS < 6 , severe sepsis or septic shock were the risk factors of death in patients with severe trauma, and they can be considered as warning score of death in patients with severe trauma. With the score mortality can be better predicted than any other kind of score for patients with severe trauma.

【Key words】 Trauma; Warning score; Death prediction

目前,严重创伤是致死和致残的首要原因,在所有死亡人群中,约 1/10 是由创伤所致^[1]。创伤患者的病死率高,如能早期预测危重创伤患者的结局,对高危患者早期实行干预措施,则能降低患者的病死率。目前临床上常用评分系统来反映创伤患者的病情严重程度,对死亡的预测具有一定的价值,如损伤严重程度评分 (ISS)、急性生理学与慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分、格拉斯哥昏迷评分 (GCS) 等,但仅用一种评分来预测创伤患者的结局不够全面,需要寻找更有效的预测模型。因此,本研究对 394 例危重创伤患者的临床资料进行回顾性

分析,首次提出了死亡预警评分,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象:回顾性收集 2014 年 1 月至 12 月第三军医大学西南医院、第三军医大学大坪医院、遵义医学院附属医院重症医学科收治的创伤病例。入选标准:① 年龄 ≥ 16 岁;② 伤后 24 h 内入重症加强治疗病房 (ICU),未在外院接受治疗;③ ICU 住院时间 ≥ 48 h。排除自动出院或放弃治疗的患者。

本研究符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会批准,所有检查和治疗均获得过患者家属的知情同意。

1.2 观察指标:记录患者的性别、年龄等一般资料;入院后呼吸频率、心率、收缩压等生命体征;入院 24 h 内各项实验室指标的最差值,包括血肌酐(SCr)、白细胞计数(WBC)、血小板计数(PLT)、红细胞比容(Hct)等;确诊 24 h 内 APACHE II 评分、GCS 评分、序贯器官衰竭评分(SOFA)、全身炎症反应综合征(SIRS)评分、ISS;24 h 内是否急诊手术或急诊插管,病程中是否发生脓毒症、临床结局(生存或死亡)。脓毒症、严重脓毒症、脓毒性休克符合 2001 年国际脓毒症的诊断标准^[2]。

1.3 研究方法:将入选患者按住院期间临床结局分为存活组和死亡组。比较两组患者各观察指标有无差异,进行单因素分析,对导致死亡的相关因素进一步行 logistic 回归分析,并对有统计学意义的指标予以赋值,取 β 值近似值为得分,总分为死亡预警评分。

1.4 统计学方法:应用 SPSS 17.0 软件分析数据,计量资料近似正态分布者以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用两独立样本 t 检验;计数资料采用 χ^2 检验。将各变量分层,采用多因素二元 logistic 回归进行死亡危险因素分析, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。采用 MedCalc 12 统计软件绘制死亡预警评分及 logistic 回归分析提示为死亡危险因素的各评分的受试者工作特征曲线(ROC),计算 ROC 曲线下面积(AUC),评价死亡预警评分对危重创伤患者死亡的预测价值。

2 结果

2.1 入选患者的一般情况:共纳入 394 例创伤患者,其中男性 304 例,女性 90 例;年龄 16 ~ 88 岁,平均(46.51 \pm 15.48)岁;存活组 330 例,死亡组 64 例。

2.2 危重创伤患者死亡相关因素的单因素分析(表 1):死亡组患者年龄、SCr、APACHE II 评分、SOFA 评分以及行急诊插管和发生脓毒症的比例均显著高于存活组,PLT、GCS 评分则显著低于存活组,差异均有统计学意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$);而两组性别、呼吸频率、心率、收缩压、WBC、Hct、SIRS 评分、ISS 以及行急诊手术的比例差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.3 危重创伤患者死亡相关因素的多因素分析(表 2):筛选出单因素分析中有统计学意义的指标进行 logistic 回归分析,结果显示,年龄 ≥ 65 岁、APACHE II 评分 ≥ 21 分、GCS 评分 < 6 分、发生严重脓毒症或脓毒性休克进入回归模型($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。对各指标进行赋值,分别为:年龄 ≥ 65 分为 1.0 分,APACHE II 评分 ≥ 21 分为 1.5 分,GCS 评分 < 6 分为 1.5 分,发生严重脓毒症为 1.5 分,发生脓毒性休克为 2.0 分。总分 7.5 分作为死亡预警评分。

2.4 死亡预警评分、APACHE II、GCS 评分对危重创伤患者死亡的预测价值(图 1;表 3):死亡预警评分预测危重创伤患者死亡的 AUC 为 0.867,明显高

表 1 危重创伤患者死亡相关因素的单因素分析

组别	例数 (例)	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	呼吸频率 (次/min, $\bar{x} \pm s$)	心率 (次/min, $\bar{x} \pm s$)	收缩压 (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	血肌酐 ($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	Hct ($\bar{x} \pm s$)						
		男性	女性												
存活组	330	256	74	45.54 \pm 14.70	20.27 \pm 3.59	95.14 \pm 22.41	116.61 \pm 24.35	72.42 \pm 28.22	0.327 \pm 0.078						
死亡组	64	48	16	51.50 \pm 18.31	19.81 \pm 4.49	99.83 \pm 27.90	117.55 \pm 35.66	94.18 \pm 65.51	0.310 \pm 0.076						
χ^2/t 值		0.202		-2.456	0.763	-1.267	-2.010	-2.611	1.528						
P 值		0.653		0.016	0.448	0.209	0.841	0.011	0.127						
组别	例数 (例)	WBC ($\times 10^9/\text{L}$, $\bar{x} \pm s$)		PLT ($\times 10^9/\text{L}$, $\bar{x} \pm s$)		APACHE II (分, $\bar{x} \pm s$)		GCS (分, $\bar{x} \pm s$)		SOFA (分, $\bar{x} \pm s$)		SIRS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)		ISS (分, $\bar{x} \pm s$)	
存活组	330	12.16 \pm 4.96		144.12 \pm 68.28		16.38 \pm 6.19		11.02 \pm 3.93		4.43 \pm 2.75		1.21 \pm 0.94		22.00 \pm 7.82	
死亡组	64	12.98 \pm 5.66		112.75 \pm 59.85		24.30 \pm 6.23		6.44 \pm 4.20		7.84 \pm 3.68		1.39 \pm 0.95		23.66 \pm 7.32	
t 值		-1.179		3.428		-9.353		8.449		-7.049		-1.390		-1.659	
P 值		0.239		0.001		< 0.001		< 0.001		< 0.001		0.165		0.117	
组别	例数 (例)	行急诊手术[例(%)]		行急诊插管[例(%)]		发生脓毒症[例(%)]									
		是	否	是	否	脓毒症	严重脓毒症	脓毒性休克	否						
存活组	330	165 (50.0)		165 (50.0)		141 (42.7)	189 (57.3)	80 (24.2)	14 (4.2)	6 (1.8)	230 (69.7)				
死亡组	64	38 (59.4)		26 (40.6)		51 (79.7)	13 (20.3)	17 (26.6)	9 (14.1)	5 (7.8)	33 (51.6)				
χ^2 值		1.886		29.309		18.512									
P 值		0.170		< 0.001		< 0.001									

注: Hct 为红细胞比容, WBC 为白细胞计数, PLT 为血小板计数, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, GCS 为格拉斯哥昏迷评分, SOFA 为序贯器官衰竭评分, SIRS 为全身炎症反应综合征, ISS 为损伤严重程度评分; 1 mmHg = 0.133 kPa

于 APACHE II、GCS 评分 ($P=0.022, P=0.001$)；诊断阈值为 1.5 分时, 敏感度为 75.00%, 特异度为 85.40%, 阳性预测值为 50.0%, 阴性预测值为 94.6%, 阳性似然比为 5.16, 阴性似然比为 0.29, 约登指数为 0.605。

表 2 危重创伤患者死亡相关因素的多因素 logistic 回归分析

危险因素	回归系数			赋值 (分)	组间比较	
	β 值	95%CI	P 值		χ^2 值	P 值
年龄 ≥ 65 岁	1.057	0.176 ~ 1.974	0.019	1.0	10.45	0.001
APACHE II ≥ 21 分	1.423	0.121 ~ 2.725	0.032	1.5	53.806	<0.001
GCS 评分 < 6 分	1.711	0.201 ~ 3.221	0.026	1.5	87.051	<0.001
发生严重脓毒症	1.578	0.421 ~ 2.735	0.008	1.5	9.404	0.002
发生脓毒性休克	2.033	0.430 ~ 3.636	0.013	2.0	7.097	0.008

注: APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, GCS 为格拉斯哥昏迷评分, 95%CI 为 95% 可信区间

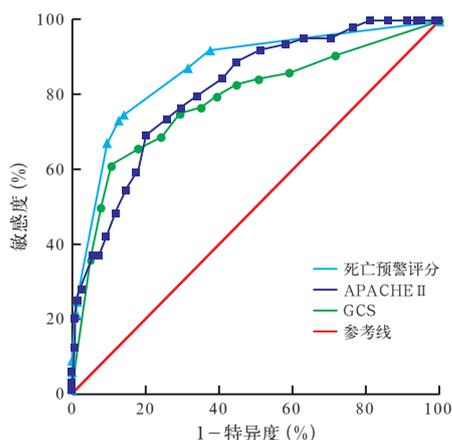


图 1 死亡预警评分、APACHE II 评分、GCS 评分对危重创伤患者死亡预测价值的 ROC 曲线

3 讨论

创伤是一种机械性损伤, 机体遭受创伤后不但会表现出外在的损害, 体内也会发生一系列复杂的变化, 患者的基础健康状况、受伤严重程度及是否发生并发症等多种因素共同影响其预后。有文献报道, 年龄、GCS [3-4]、APACHE II [5-6]、SOFA [7]、SCr [8]、PLT [9]、急诊插管 [10]、并发脓毒症 [11-12] 与创

伤患者的预后相关; 也有学者报道, 性别 [13]、呼吸频率 [14]、WBC [15]、Hct [16]、SIRS [17]、ISS [18] 可影响创伤后的结局, 但本研究未得出此结论。本研究中进入 logistic 回归模型的指标有年龄 ≥ 65 岁、APACHE II 评分 ≥ 21 分、GCS 评分 < 6 分、发生严重脓毒症或脓毒性休克, 故本课题组首先提出了包括上述 5 个指标在内的综合评价危重创伤患者预后的评分系统——死亡预警评分。

本研究结果显示, 年龄 ≥ 65 岁是危重创伤患者死亡的危险因素, 死亡组的平均年龄明显高于存活组, 说明创伤后老年患者比中青年患者更容易死亡。由于老年患者的器官功能随年龄的增长而逐渐衰退, 常合并多种慢性疾病, 如高血压、糖尿病、心脏病等, 对创伤打击的耐受性差, 且老年患者的免疫力低下, 机体对抗致病因素的能力减弱, 容易导致病情恶化, 病死率高。

APACHE II 评分系统能对急性生理学紊乱程度和原有的健康状况进行评估, 是目前临床最常用的危重病评分体系, 对创伤患者死亡也有一定的预测价值 [19-20]。研究报道, 危重症患者 APACHE II 评分 < 10 分时发生死亡的可能性较小, 10 ~ 20 分时病死率为 50%, > 20 分时病死率高达 80% [21]。在本研究中, APACHE II 评分 ≥ 21 分是危重创伤患者死亡的独立危险因素。

GCS 评分可用来评估颅脑外伤患者的意识状态, 是影响颅脑外伤患者预后的重要因素, GCS 评分越低, 伤情越重, 病死率越高 [22-23]。颅脑损伤患者死亡的主要原因为脑挫裂伤、原发性脑干损伤、脑疝等, 各种并发症也是导致患者死亡的重要原因。并发症分为颅内并发症, 包括颅内感染、癫痫等, 以及颅外并发症, 包括肺部感染、消化道出血、电解质紊乱等。本研究中危重创伤患者 GCS 评分最低 3 分, 最高 15 分, logistic 回归分析显示 GCS < 6 分与死亡密切相关。因此, 对于颅脑损伤患者应密切观察其意识状态及病情变化, 及时复查头颅 CT, 积极降低颅内压、改善患者意识状态, 从而降低各种并发症发

表 3 死亡预警评分、APACHE II 评分、GCS 评分对危重创伤患者死亡的预测价值

危险因素	AUC	诊断阈值 (分)	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)	阳性似然比	阴性似然比	约登指数
死亡预警评分	0.867	1.5	75.00	85.40	50.0	94.6	5.16	0.29	0.605
APACHE II 评分	0.812	21	68.75	79.70	39.6	92.9	3.39	0.39	0.485
GCS 评分	0.783	5	60.94	89.09	52.0	92.2	5.59	0.44	0.500

注: APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, GCS 为格拉斯哥昏迷评分, AUC 为受试者工作特征曲线下面积

生率,提高患者存活率。

脓毒症是由感染引起的SIRS。机体产生的细胞因子和炎性介质作用于各种器官、系统,导致组织细胞灌注不足,缺血、缺氧,若不及时纠正可发展为严重脓毒症,甚至脓毒性休克。严重脓毒症及脓毒性休克时可引起内环境紊乱,影响正常器官的功能,病情进一步恶化可以发生多器官功能障碍综合征(MODS),病死率较高。文献报道脓毒症是导致患者死亡的独立危险因素^[24]。本研究logistic回归分析得出,严重脓毒症的 β 值为1.578,脓毒性休克的 β 值为2.033,说明发生脓毒性休克的患者比严重脓毒症患者更容易死亡。确诊为脓毒症的患者应早期使用有效的抗菌药物控制感染,防止病情进展为严重脓毒症及脓毒性休克。对已发生严重脓毒症或脓毒性休克的患者,在抗感染的同时应及时纠正休克,保证各重要器官的灌注,以降低患者的病死率,改善预后。

综上所述,由本课题组首次提出的死亡预警评分包括年龄 ≥ 65 岁、APACHE II评分 ≥ 21 分、GCS评分 <6 分、发生严重脓毒症或脓毒性休克5项内容,其预测危重创伤患者死亡的AUC为0.867,诊断阈值为1.5分。研究显示,AUC在0.5~0.7时预测价值较低,在0.7~0.9时预测价值中等,在0.9以上时预测价值较高^[25]。说明死亡预警评分在预测危重创伤患者死亡时具有中等的预测价值,且其对危重创伤患者死亡的预测价值高于APACHE II、GCS评分。死亡预警评分综合了多种因素,可以更加全面地评估患者的预后,对危重创伤患者死亡的预测效果优于单用一种评分,为临床筛选高危创伤患者提供了新的方法,可以通过对高危患者实施早期干预来降低病死率。由于本研究样本量小,试验结果尚需大样本研究进一步验证。

参考文献

[1] Soreide K. Epidemiology of major trauma [J]. Br J Surg, 2009, 96 (7): 697-698.
 [2] Levy MM, Fink MP, Marshall JC, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS International Sepsis Definitions Conference [J]. Crit Care Med, 2003, 31 (4): 1250-1256.
 [3] Perel P, Prieto-Merino D, Shakur H, et al. Predicting early death in patients with traumatic bleeding: development and validation of prognostic model [J]. BMJ, 2012, 345: e5166.
 [4] 沈雪峰,刘丰年. 重型颅脑损伤117例死亡原因探讨[J]. 临床神经外科杂志, 2012, 9 (6): 378-379.
 [5] 曾文美,毛璞,黄勇波,等. 脓毒症预后影响因素分析及预后价值评估[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2015, 22 (2): 118-123.
 [6] 张维建,韩少良,蒋飞照,等. APACHE II评分对结肠穿孔手术

风险的评估[J]. 浙江创伤外科, 2008, 13 (1): 57-58.

- [7] Qiao Q, Lu G, Li M, et al. Prediction of outcome in critically ill elderly patients using APACHE II and SOFA scores [J]. J Int Med Res, 2012, 40 (3): 1114-1121.
 [8] Baeza-Trinidad R, Brea-Hernando A, Morera-Rodríguez S, et al. Creatinine as predictor value of mortality and acute kidney injury in rhabdomyolysis [J]. Intern Med J, 2015 [2015-08-14]. [published online ahead of print May 26, 2015].
 [9] Zhang S, Cui YL, Diao MY, et al. Use of Platelet Indices for Determining Illness Severity and Predicting Prognosis in Critically Ill Patients [J]. Chin Med J (Engl), 2015, 128 (15): 2012-2018.
 [10] Lichtveld RA, Spijkers AT, Hoogendoorn JM, et al. Triage Revised Trauma Score change between first assessment and arrival at the hospital to predict mortality [J]. Int J Emerg Med, 2008, 1 (1): 21-26.
 [11] Dombrovskiy VY, Martin AA, Sunderram J, et al. Rapid increase in hospitalization and mortality rates for severe sepsis in the United States: a trend analysis from 1993 to 2003 [J]. Crit Care Med, 2007, 35 (5): 1244-1250.
 [12] Martin GS, Mannino DM, Eaton S, et al. The epidemiology of sepsis in the United States from 1979 through 2000 [J]. N Engl J Med, 2003, 348 (16): 1546-1554.
 [13] Ley EJ, Short SS, Liou DZ, et al. Gender impacts mortality after traumatic brain injury in teenagers [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2013, 75 (4): 682-686.
 [14] Kepros J. An 8-factor prognostic model predicted early death in patients with traumatic bleeding [J]. Ann Intern Med, 2012, 157 (10): JC5-13.
 [15] 邹吾清,杜志哈,王晓勇. 创伤合并急性肺损伤患者死亡危险因素早期评估[J]. 中国全科医学, 2011, 14 (6): 619-621.
 [16] Lam SW, Leenen LP, van Solinge WW, et al. Evaluation of hematological parameters on admission for the prediction of 7-day in-hospital mortality in a large trauma cohort [J]. Clin Chem Lab Med, 2011, 49 (3): 493-499.
 [17] Napolitano LM, Ferrer T, McCarter RJ Jr, et al. Systemic inflammatory response syndrome score at admission independently predicts mortality and length of stay in trauma patients [J]. J Trauma, 2000, 49 (4): 647-652; discussion 652-653.
 [18] Alghnam S, Palta M, Hamedani A, et al. Predicting in-hospital death among patients injured in traffic crashes in Saudi Arabia [J]. Injury, 2014, 45 (11): 1693-1699.
 [19] 肖雅,靳贺,梅鸿,等. 解剖学评分联合生理学评分对严重创伤患者死亡的预测价值:一项多中心614例病例分析[J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27 (4): 291-294.
 [20] 谢译文,潘景业. 急性生理学及慢性健康状况评分系统: 1978-2010 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2010, 17 (6): 378-381.
 [21] De Freitas ER. Profile and severity of the patients of intensive care units: prospective application of the APACHE II index [J]. Rev Lat Am Enfermagem, 2010, 18 (3): 317-323.
 [22] Hudak AM, Caesar RR, Frol AB, et al. Functional outcome scales in traumatic brain injury: a comparison of the Glasgow Outcome Scale (Extended) and the Functional Status Examination [J]. J Neurotrauma, 2005, 22 (11): 1319-1326.
 [23] 曾红科,江稳强,陈纯波,等. 视觉诱发电位对危重患者病情评估及预后判断的研究[J]. 中华危重病急救医学, 2008, 20 (11): 667-670.
 [24] 朱建刚,张茂. 严重创伤后发生急性肾损伤并接受肾脏替代治疗患者的临床特点分析[J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27 (5): 349-353.
 [25] 宋花玲,贺佳,黄品贤,等. ROC曲线下面积估计的参数法与非参数法的应用研究[J]. 第二军医大学学报, 2006, 27 (7): 726-728.

(收稿日期: 2015-09-14)

(本文编辑:李银平)