

• 论著 •

严重创伤患者 MODS 预警评分的建立及临床意义：一项多中心研究

黄文娟 覃松 孙宇 殷商启 范霞 黄祺 陈涛 梁华平

563003 贵州遵义，遵义医学院附属医院重症医学科（黄文娟、覃松、黄祺、陈涛）；400042 重庆，第三军医大学大坪医院野战外科学研究所一室（孙宇、殷商启、范霞、梁华平）

通讯作者：梁华平，Email：13638356728@163.com

DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.01.008

【摘要】目的 探讨严重创伤患者发生多器官功能障碍综合征(MODS)的危险因素,创建MODS预警评分系统,为临床医生及时准确判断患者病情及临床结局提供更准确的评分方法。**方法** 回顾性分析2015年1月1日至2016年12月31日遵义医学院附属医院和第三军医大学大坪医院重症医学科(ICU)收治的342例严重创伤患者的临床资料,依据患者临床结局分为MODS组(251例)和非MODS组(91例)。记录两组患者的性别、年龄,入院后心率(HR)、血压,入院24 h内血常规、血生化、病情严重程度、创伤严重程度、是否行急诊插管或手术,以及ICU住院期间是否发生脓毒症及急性呼吸窘迫综合征(ARDS)等临床资料,并进行单因素分析;将单因素分析中有统计学意义的指标纳入多因素Logistic回归分析,筛选出影响严重创伤患者发生MODS的危险因素并赋值,其总分即为MODS预警评分;绘制受试者工作特征曲线(ROC),评估MODS预警评分对MODS发生的预测价值。**结果** 与非MODS组比较,MODS组患者HR较快,血Na⁺、血肌酐(SCr)、活化部分凝血活酶时间(APTT)及创伤严重度评分(ISS)、新创伤严重度评分(NISS)、急性生理学与慢性健康状况评分系统Ⅱ(APACHEⅡ)评分、序贯器官衰竭评分(SOFA)更高,血pH值、红细胞计数(RBC)、血小板计数(PLT)、白蛋白(Alb)及格拉斯哥昏迷评分(GCS)更低,多发伤、入院时存在休克和入院24 h内输血、中心静脉置管、急诊插管、发生感染的患者更多,住院期间发生脓毒症和ARDS的患者也更多。多因素Logistic回归分析结果显示,受伤部位≥2处、入院时休克、APACHEⅡ评分≥15分、SOFA评分≥4分、APTT>40 s是严重创伤患者发生MODS的危险因素,组成MODS预警评分,总分为7.5分。ROC曲线分析显示:MODS预警评分预测严重创伤患者发生MODS的ROC曲线下面积(AUC)为0.822,显著高于APACHEⅡ评分(AUC=0.698, P<0.001)、APTT(AUC=0.693, P<0.001)和SOFA评分(AUC=0.770, P=0.025);当MODS预警评分的截断值为2.5分时,其敏感度为61.35%,特异度为90.11%,约登指数为0.515。**结论** MODS预警评分由受伤部位数、入院时休克、APACHEⅡ评分、SOFA评分、APTT这5个因素组成,可作为预测严重创伤患者发生MODS的评分系统,其预测效果优于单独应用APTT、APACHEⅡ或SOFA评分,有助于临幊上更加快速准确评估创伤患者的MODS发生率及其预后。

【关键词】 多器官功能障碍综合征； 预警评分； 危险因素； 创伤； 重症医学科

基金项目：全军后勤科研计划项目(BWS11J038)

Establishment of multiple organ dysfunction syndrome early warning score in patients with severe trauma and its clinical significance: a multicenter study Huang Wenjuan, Qin Song, Sun Yu, Yin Shangqi, Fan Xia, Huang Qi, Chen Tao, Liang Huaping

Department of Intensive Care Unit, Affiliated Hospital of Zunyi Medical College, Zunyi 563003, Guizhou, China (Huang WJ, Qin S, Huang Q, Chen T); First Department, Institute of Surgery, Daping Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400042, China (Sun Y, Yin SQ, Fan X, Liang HP)

Corresponding author: Liang Huaping, Email: 13638356728@163.com

【Abstract】Objective To explore the risk factors of multiple organ dysfunction syndrome (MODS) in severe trauma patients, put forward a new warning scoring system of MODS, and to provide a more accurate scoring method for doctors to judge the clinical condition and prognosis of patients. **Methods** Clinical data of 342 patients with severe trauma admitted to intensive care unit (ICU) of the Affiliated Hospital of Zunyi Medical College and Daping Hospital of the Third Military Medical University from January 1st, 2015 to December 31st, 2016 were retrospectively analyzed. The patients were divided into MODS groups ($n = 251$) and non-MODS group ($n = 91$) according to clinical outcomes. The clinical data of patients, including gender, age, heart rate (HR) and blood pressure within 24 hours after admission to the hospital, indicators of blood routine and blood biochemistry, severity of disease, severity of trauma, whether received the emergency intubation or surgery within 24 hours or not, whether developed sepsis or acute respiratory distress syndrome (ARDS) during hospitalization, were recorded, and univariate analysis was conducted. The indicators with statistical significance found by univariate analysis were enrolled in multivariate Logistic regression analysis, and the risk factors for MODS in patients with severe trauma were screened and assigned, and the final total score was MODS

warning score. Receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to evaluate MODS warning score for predicting the occurrence of MODS in patients with severe trauma. **Results** Compared with non-MODS group, HR, Na⁺, serum creatinine (SCr), activated partial thromboplastin time (APTT), injury severity score (ISS), new injury severity score (NISS), acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) score and sequential organ failure assessment (SOFA) score in MODS group were significantly increased, pH value, red blood cell (RBC), platelet (PLT), albumin (Alb) and Glasgow coma score (GCS) were remarkably decreased, and multiple injury, the patients with shock at admission, blood transfusion, central venous catheter, emergency intubation and infection were also increased, and more patients suffered from sepsis and ARDS. Multivariate Logistic regression analysis showed that the number of injured places equal or more than 2, shock at admission, APACHE II score ≥ 15 , SOFA score ≥ 4 and APTT > 40 s were risk factors for MODS in patients with severe trauma, with total MODS warning score of 7.5. ROC curve analysis showed that the area under ROC curve (AUC) of MODS warning score for predicting MODS in patients with severe trauma was 0.822, which was significantly higher than that of APACHE II score (AUC = 0.698, $P < 0.001$), APTT (AUC = 0.693, $P < 0.001$) and SOFA score (AUC = 0.770, $P = 0.025$). When the cut-off value of MODS warning score was 2.5, the sensitivity was 61.35%, the specificity was 90.11%, and Youden index was 0.515. **Conclusions** MODS warning score is composed of five factors, including the number of injured places, shock at admission, APACHE II score, SOFA score and APTT, which could be regarded as early warning score system for predicting MODS in patients with severe trauma. MODS warning score can be more comprehensive and timely to assess the possibility of MODS and prognosis of patients with severe trauma, and the prediction result is better than the single use of APTT, APACHE II or SOFA score.

【Key words】 Multiple organ dysfunction syndrome; Warning score; Risk factor; Trauma; Intensive care unit

Fund program: Army Logistics Scientific Research Project of China (BWS11J038)

应用精细复苏策略后,严重创伤患者早期存活率虽逐渐提高,但24 h病死率仍较高^[1-3],其中多器官功能障碍综合征(MODS)的发生为重要因素^[4]。国内学者对413例MODS患者的研究显示:住院期间患者总体病死率为53.5%,其中多器官功能衰竭(MOF)患者病死率为28.6%~100%^[5]。MODS进展很大程度上归因于组织损伤、缺血过程中损伤相关分子释放导致的免疫系统功能紊乱^[6-8]。鉴于目前免疫应答的精细调控机制及其对器官损伤的影响尚未完全阐明,故无法通过干预手段彻底阻断MODS的发生及其病理进展,需要借助流行病学手段准确判断患者状态,筛选出MODS发生的危险因素。

目前针对预测MODS的发生及严重程度已经提出了多种评分系统^[9],大致分为两类:①针对单个器官功能障碍,使用器官特异性参数评估,包括Goris提出的MOF评分^[10]和Marshall提出的MODS评分^[11];②针对多器官功能障碍,多采用异常的生理学指标评估,如急性生理学与慢性健康状况评分系统II(APACHE II)评分^[12]、APACHE III评分^[13]。由于以上评分系统涵盖的检测指标不够全面,不能及时反映各器官及全身情况的变化,需要制定一个合理可行的评分系统来预测MODS的发生,并在此基础上采取更有针对性的治疗措施以防止病情恶化,降低病死率。本研究通过回顾性分析342例严重创伤患者的临床资料,提出了新的MODS预警评分系统,报告如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象:回顾性收集2015年1月1日至2016年12月31日遵义医学院附属医院和第三军医大学大坪医院重症医学科(ICU)收治的严重创伤患者的临床资料。

1.1.1 纳入标准:①年龄 ≥ 16 岁;②伤后24 h内转入ICU,未经外院诊治;③ICU住院时间 ≥ 48 h;④创伤严重度评分(ISS) ≥ 16 分。

1.1.2 排除标准:中途自动出院或放弃治疗导致资料不全的患者。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,经医院伦理学委员会审批(审批号:2017-2-21),所有检测和治疗均获得过患者亲属的知情同意。

1.2 观察指标:记录患者的性别、年龄等一般资料;损伤原因、是否多发伤及损伤部位等;入院后体温、心率(HR)、血压等生命体征;入院24 h内首次各项实验室指标记录值;确诊24 h内APACHE II、格拉斯哥昏迷评分(GCS)和序贯器官衰竭评分(SOFA)等;入院24 h内是否急诊插管或其他手术,ICU住院期间是否发生急性呼吸窘迫综合征(ARDS)、脓毒症等。

1.3 研究方法:根据临床结局将患者分为MODS组及非MODS组,比较两组患者各项指标的差异,通过单因素方差分析筛选出诱发MODS的相关因素,用Logistic回归分析为单因素分析中有统计学意义的参数赋值,其 β 值的近似数即为得分,总分

即为 MODS 预警评分。

1.4 统计学方法: 数据分析应用 SPSS 18.0 软件, 类似正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用两个独立样本 t 检验; 计数资料采用 χ^2 检验。MODS 的危险因素采用多因素 Logistic 回归分析(各变量分层); 应用 MedCalc 12.0 软件绘制包含 MODS 危险因素的各项评分系统的受试者工作特征曲线(ROC), 计算曲线下面积(AUC), 评估 MODS 预警评分系统对严重创伤患者的临床价值。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 入选患者的一般情况: 共 342 例严重创伤患者纳入最终分析, 其中男性 250 例, 女性 92 例; 年龄 17~96 岁, 平均 (50.49 ± 18.64) 岁; 交通伤 130 例, 高处坠跌伤 146 例, 其他损伤 66 例; MODS 组 251 例, 非 MODS 组 91 例。

2.2 严重创伤患者发生 MODS 的单因素分析结果(表 1~2): 与非 MODS 组比较, MODS 组患者 HR

较快, 血 Na^+ 、血肌酐(SCr)、活化部分凝血活酶时间(APTT)、ISS、新创伤严重度评分(NISS)、SOFA、APACHE II 评分较高, pH 值、红细胞计数(RBC)、血小板计数(PLT)、白蛋白(Alb)及 GCS 评分较低, 多发伤、入院时休克及入院 24 h 内输血、中心静脉置管、急诊插管和感染, 以及住院期间发生脓毒症及 ARDS 患者更多, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 而两组患者一般资料、其他生命体征和实验室指标及住院时间、ICU 住院时间比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.3 严重创伤患者发生 MODS 的多因素分析结果(表 2): 将单因素分析中有统计学意义的指标纳入多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 损伤部位 ≥ 2 处、入院时休克、APACHE II 评分 ≥ 15 分、SOFA 评分 ≥ 4 分、APTT > 40 s 进入回归模型(均 $P < 0.05$)。对各指标进行赋值: 2 处损伤为 0.5 分、 ≥ 3 处损伤为 1.0 分, 入院时休克为 1.0 分, APACHE II 评分 ≥ 15 分为 1.0 分, SOFA 评分 4~6 分为 1.0 分,

表 1 严重创伤患者临床资料在发生与未发生 MODS 两组间的比较

变量	非 MODS 组 (n=91)	MODS 组 (n=251)	χ^2/t 值	P 值	变量	非 MODS 组 (n=91)	MODS 组 (n=251)	t/χ^2 值	P 值	
性别(例)			0.021	0.886	PT(s, $\bar{x} \pm s$)	12.25 ± 1.78	14.59 ± 11.89	-1.861	0.064	
男性	66	184			APTT(s, $\bar{x} \pm s$)	31.90 ± 9.84	41.13 ± 27.04	-3.140	0.002	
女性	25	67			TT(s, $\bar{x} \pm s$)	16.68 ± 11.29	19.01 ± 13.66	-1.452	0.148	
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	49.58 ± 18.88	53.01 ± 17.82	1.511	0.133	FIB(g/L, $\bar{x} \pm s$)	2.89 ± 1.30	2.65 ± 1.54	1.300	0.195	
伤后入院时间(h, $\bar{x} \pm s$)	9.92 ± 6.69	11.14 ± 8.02	-1.293	0.197	Scr($\mu\text{mol}/\text{L}$, $\bar{x} \pm s$)	69.09 ± 21.68	87.65 ± 71.85	-2.420	0.016	
损伤原因(例)				11.742	0.003	TBil($\mu\text{mol}/\text{L}$, $\bar{x} \pm s$)	16.06 ± 7.53	18.94 ± 18.40	-1.243	0.217
交通伤	21	109			Alb(g/L, $\bar{x} \pm s$)	32.21 ± 8.46	28.09 ± 8.49	3.960	<0.001	
坠跌伤	48	98			Na ⁺ (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	137.50 ± 4.07	139.10 ± 4.56	-2.935	0.004	
其他	22	44			K ⁺ (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	3.98 ± 0.67	3.98 ± 0.55	0.080	0.939	
多发伤(例)	47	177	10.523	0.001	ISS(分, $\bar{x} \pm s$)	18.46 ± 10.34	25.77 ± 13.49	-4.050	<0.001	
损伤部位				19.184	<0.001	NISS(分, $\bar{x} \pm s$)	22.49 ± 13.30	29.96 ± 15.16	-4.153	<0.001
1 处	47	69			APACHE II(分, $\bar{x} \pm s$)	11.68 ± 5.14	15.43 ± 5.56	-5.620	<0.001	
2 处	19	57			GCS(分, $\bar{x} \pm s$)	13.29 ± 2.95	10.29 ± 4.17	6.294	<0.001	
≥ 3 处	25	125			SOFA(分, $\bar{x} \pm s$)	4.03 ± 2.24	6.82 ± 2.98	-8.112	<0.001	
体温($^\circ\text{C}$, $\bar{x} \pm s$)	36.79 ± 0.59	36.85 ± 0.71	-0.720	0.473	入院时休克(例)	12	117	31.766	<0.001	
HR(次/min, $\bar{x} \pm s$)	87.99 ± 19.19	98.30 ± 24.48	-3.630	0.000	输血(例)	64	204	4.719	0.030	
SBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	129.50 ± 27.43	124.80 ± 29.90	1.331	0.185	中心静脉置管(例)	59	206	11.374	0.001	
DBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	72.60 ± 13.26	71.21 ± 16.68	0.721	0.474	急诊插管(例)	70	220	5.960	0.015	
WBC($\times 10^9/\text{L}$, $\bar{x} \pm s$)	11.62 ± 4.51	11.36 ± 5.33	0.411	0.679	感染(例)	47	189	17.466	<0.001	
RBC($\times 10^{12}/\text{L}$, $\bar{x} \pm s$)	3.75 ± 0.75	3.29 ± 0.90	4.400	<0.001	手术	58	175	1.102	0.294	
PLT($\times 10^9/\text{L}$, $\bar{x} \pm s$)	162.50 ± 71.57	124.50 ± 81.82	3.925	<0.001	肠内营养	82	227	0.008	0.928	
PCT(% $\bar{x} \pm s$)	11.66 ± 4.39	11.65 ± 5.02	0.012	0.990	脓毒症	24	155	32.702	<0.001	
pH 值($\bar{x} \pm s$)	7.42 ± 0.07	7.40 ± 0.09	2.051	0.041	ARDS	34	145	11.099	0.001	
PaO ₂ (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	119.20 ± 51.93	130.70 ± 82.27	-1.247	0.214	SIRS	34	120	3.048	0.081	
PaCO ₂ (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	37.66 ± 10.99	37.11 ± 10.22	0.432	0.671	住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	28.90 ± 26.97	33.56 ± 32.59	-1.224	0.223	
OI(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	298.40 ± 133.90	306.50 ± 197.10	-0.356	0.724	ICU 住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	9.18 ± 17.31	12.71 ± 15.42	-1.812	0.071	

注: MODS 为多器官功能障碍综合征, HR 为心率, SBP 为收缩压, DBP 为舒张压, WBC 为白细胞计数, RBC 为红细胞计数, PLT 为血小板计数, PCT 为血小板压积, PaO₂ 为动脉血氧分压, PaCO₂ 为动脉血二氧化碳分压, OI 为氧合指数, PT 为凝血酶原时间, APTT 为活化部分凝血活酶时间, TT 为凝血酶时间, FIB 为纤维蛋白原, Scr 为血肌酐, TBil 为总胆红素, Alb 为白蛋白, ISS 为创伤严重度评分, NISS 为新创伤严重度评分, 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, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, SIRS 为全身炎症反应综合征, ICU 为重症医学科; 1 mmHg=0.133 kPa

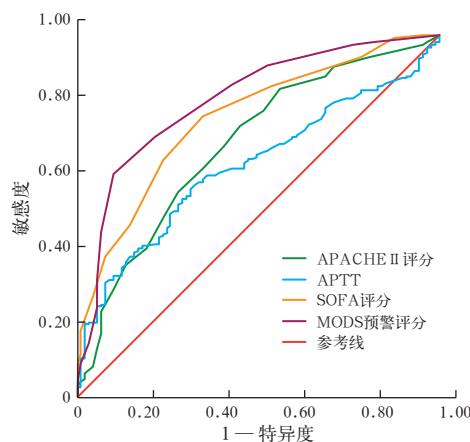
SOFA 评分 ≥ 7 分为 1.5 分, APTT >40 s 为 1.5 分。以这 7 个指标的总分作为 MODS 预警评分分值。

表 2 严重创伤患者发生 MODS 的多因素 Logistic 回归分析

参数	β 值	赋值	χ^2 值	P 值	OR (95%CI)
2 处损伤	0.435	0.5	1.352	0.245	1.545 (0.742 ~ 3.216)
≥ 3 处损伤	1.019	1.0	9.011	0.003	2.771 (1.424 ~ 5.390)
入院时休克	1.052	1.0	8.273	0.004	2.863 (1.398 ~ 5.863)
APACHE II ≥ 15 分	1.030	1.0	10.588	0.001	2.801 (1.506 ~ 5.209)
SOFA 4~6 分	0.854	1.0	6.454	0.011	2.348 (1.215 ~ 4.538)
SOFA ≥ 7 分	1.526	1.5	13.440	0.000	4.599 (2.034 ~ 10.396)
APTT >40 s	1.346	1.5	8.980	0.003	3.841 (1.593 ~ 9.263)

注: MODS 为多器官功能障碍综合征, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA 为序贯器官衰竭评分, APTT 为活化部分凝血活酶时间, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间

2.4 ROC 曲线分析(图 1; 表 3): MODS 预警评分预测严重创伤患者发生 MODS 的 AUC 为 0.822, 明显高于 APACHE II、SOFA 评分和 APTT(P 值分别为 <0.001 、 <0.001 、0.025); 当 MODS 预警评分的截断值为 2.5 分时, 敏感度为 61.35%, 特异度为 90.11%, 阳性预测值、阴性预测值分别为 94.5% 和 45.8%, 阳性似然比、阴性似然比分别为 6.20 和 0.43, 约登指数为 0.515。



注: MODS 为多器官功能障碍综合征, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA 为序贯器官衰竭评分, APTT 为活化部分凝血活酶时间, ROC 曲线为受试者工作特征曲线

图 1 MODS 预警评分、APACHE II 评分、SOFA 评分、APTT 预测严重创伤患者发生 MODS 的 ROC 曲线

3 讨论

MODS 的及时预测对于降低危重患者病死率至关重要。1998 年, Sauaia 等^[14]采用一种包括休克参数、ISS 评分、年龄和 PLT 4 种因素在内的评分系统来预测 MODS。之后由于止血升压药的广泛应用, 使休克对 MODS 的预测作用被掩盖, ISS 和休克参数不再用于 MODS 的预测^[15]。在本研究中 MODS 组与非 MODS 组 ISS 评分、PLT 比较虽然差异有统计学意义, 但并不能作为预测 MODS 发生的独立危险因素。

对于创伤患者来说, MODS/MOF 等并发症的发生及其严重程度与创伤本身的严重程度密切相关^[1,5]。本研究结果显示, 损伤部位为 2 处时, 其 β 值为 0.435, 而当损伤部位 ≥ 3 处时, β 值约为 1.019, 入院时创伤导致休克的 β 值为 1.052, 上述因素均可作为 MODS 发生的独立危险因素, 证明多发伤与 MODS 的发生有关。本课题组前期研究显示, 外伤创面感染也能够增加创伤患者发生脓毒症的危险性, 进一步提高 MODS 的发生率^[16]。远隔器官的病理生理学改变能够引发多器官功能紊乱, 包括胃肠菌群失调及功能紊乱等^[17]; 另外, 国内有学者在对中药大黄药理作用的研究过程中发现, 大黄能够提高伴有胃肠道功能障碍的重症 MODS 患者的病死率^[18], 故对创伤患者院外急救过程中要尽量减少二次损伤, 同时对入院患者应及时纠正休克, 保证各重要器官的灌注, 减少器官损伤及缺血/再灌注损伤, 改善预后。

Manson 等^[19]在研究中发现, 早期淋巴细胞的激活与 MODS 发生和淋巴细胞总数减少密切相关。但后续的研究表明, 尽管创伤早期全身炎症反应综合征(SIRS)高发, 但是 MODS 的发生与感染基本无关, 且 SIRS 在鉴别 MODS 时并无意义^[20-22], 本研究亦得出与国外学者相似的结果。

本课题组前期的研究结果表明, APACHE II 评分 ≥ 21 分是严重创伤患者死亡危险因素^[23]; NISS 联合 APACHE II 评分对 MODS 的预测价值较好^[24]。

表 3 MODS 预警评分、APACHE II 评分、SOFA 评分、APTT 对严重创伤患者发生 MODS 的预测价值

参数	AUC	截断值	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性的预测值 (%)	阴性的预测值 (%)	阳性似然比	阴性似然比	约登指数
MODS 预警评分	0.822	2.5	61.35	90.11	94.5	45.8	6.20	0.43	0.515
APACHE II 评分	0.698	14	56.57	72.53	85.0	37.7	2.06	0.60	0.291
APTT	0.693	31.2	58.63	67.42	83.4	36.8	1.80	0.61	0.261
SOFA	0.770	4	77.69	64.84	85.9	51.3	2.21	0.34	0.425

注: MODS 为多器官功能障碍综合征, APACHE II 为急性生理学与慢性健康状况评分系统 II, SOFA 为序贯器官衰竭评分, APTT 为活化部分凝血活酶时间, AUC 为受试者工作特征曲线下面积

本研究结果也显示, APACHE II 评分 ≥ 15 分是严重创伤患者发生 MODS 的独立危险因素。SOFA 评分多用于反映 MODS 发生、进展情况及严重程度, 但无法预测患者的临床结局^[25]。在本研究中作为 MODS 的独立危险因素, SOFA 评分 ≥ 4 分进入了 Logistic 回归模型, 且 SOFA 评分越高, β 值越高, 对 MODS 的预测价值就越大。由于 SOFA 评分系统采取的多为持续变量, 能够避免有创医疗操作, 故其在临幊上应用较为普遍, 能够帮助临幊医生准确判断患者病情。APTT 多用于内源性促血凝物质缺乏相关疾病的诊断^[26], 而本研究中我们发现, APTT 同样可用来预测 MODS 的发生, 当 APTT >40 s 时, 其赋值为 1.5 分。

本研究结果显示, 损伤部位 ≥ 2 处、入院时存在休克、APACHE II 评分 ≥ 15 分、SOFA 评分 ≥ 4 分、APTT >40 s 均为严重创伤患者发生 MODS 的独立高危指标。我们将上述指标进行赋值并纳入新的评分系统, 即 MODS 预警评分, 发现其预测严重创伤患者发生 MODS 的 AUC 为 0.822。国内外研究均证实, AUC 有统计学意义的取值范围为 0.5~1, 低于 0.5 时完全无统计学意义, 最理想的值为 1, 故越接近 1, 其预测价值越高, 且大样本量的 AUC 不受参数或者非参数估计的影响^[27-28]。由此可见, 我们建立的 MODS 预警评分在严重创伤患者发生 MODS 的评估中具有中等以上的预测价值, 且远高于单独应用 APTT 及 SOFA、APACHE II 评分。

综上所述, MODS 预警评分对严重创伤患者发生 MODS 具有较好的预测价值。由于 MODS 预警评分中包括了多种常用的观察参数, 因此能够更迅速准确地评估创伤患者的治疗效果, 为医护人员筛查 MODS 高发的 ICU 创伤患者提供了新的手段, 有助于临幊医生及早发现患者的病情变化情况并采取有效的治疗措施, 以减少合并症, 降低 MODS 发生率, 提高存活率, 同时缩短 ICU 住院时间, 减轻患者经济压力, 提高生活质量。但是本研究只涉及 2 家医院的病例信息, 样本量较小, 该结果还需要多中心、更大样本量及前瞻性研究进一步验证。

参考文献

- [1] Cotton BA, Reddy N, Hatch QM, et al. Damage control resuscitation is associated with a reduction in resuscitation volumes and improvement in survival in 390 damage control laparotomy patients [J]. Ann Surg, 2011, 254 (4): 598-605. DOI: 10.1097/SLA.0b013e318230089e.
- [2] Duchesne JC, McSwain NE, Cotton BA, et al. Damage control resuscitation: the new face of damage control [J]. J Trauma, 2010, 69 (4): 976-990. DOI: 10.1097/TA.0b013e3181f2abc9.
- [3] Duchesne JC, Islam TM, Stuke L, et al. Hemostatic resuscitation during surgery improves survival in patients with traumatic-induced coagulopathy [J]. J Trauma, 2009, 67 (1): 33-37; discussion 37-39. DOI: 10.1097/TA.0b013e31819ad8e.
- [4] Minei JP, Cuschieri J, Sperry J, et al. The changing pattern and implications of multiple organ failure after blunt injury with hemorrhagic shock [J]. Crit Care Med, 2012, 40 (4): 1129-1135. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3182376e9f.
- [5] 北京市科委重大项目“MODS 中西医结合诊治 / 降低病死率研究”课题组. 多器官功能障碍综合征诊断标准、病情严重度评分及预后评估系统和中西医结合证型诊断 [J]. 中华危重病急救医学, 2008, 20 (1): 1-3. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.01.002. The Research Group of Key Project of Beijing Municipal Sciences and Technology Commission "the Diagnosis and Treatment of MODS: the Effect of Integrated Traditional and Western Medicine on Mortality". Diagnosis criteria, severity scoring system, and the prognosis evaluation system of integrated Chinese traditional and western medicine for multiple organ dysfunction syndrome [J]. Chin Crit Care Med, 2008, 20 (1): 1-3. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2008.01.002.
- [6] Lord JM, Midwinter MJ, Chen YF, et al. The systemic immune response to trauma: an overview of pathophysiology and treatment [J]. Lancet, 2014, 384 (9952): 1455-1465. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60687-5.
- [7] Manson J, Thiemermann C, Brohi K. Trauma alarmins as activators of damage-induced inflammation [J]. Br J Surg, 2012, 99 Suppl 1: 12-20. DOI: 10.1002/bjs.7717.
- [8] Xiao W, Mindrinos MN, Seok J, et al. A genomic storm in critically injured humans [J]. J Exp Med, 2011, 208 (13): 2581-2590. DOI: 10.1084/jem.20111354.
- [9] 张世范, 张德海, 高炜, 等. 多器官功能障碍评分系统: 3 个评分标准预测多器官功能障碍综合征结局关联性和准确性的比较与评估 [J]. 中华危重病急救医学, 2005, 17 (6): 346-352. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2005.06.009. Zhang SF, Zhang DH, Gao W, et al. Multiple organ dysfunction scoring system: comparison and evaluation of correlation and accuracy of the three scoring systems in predicting the outcome of multiple organ dysfunction syndrome on highland [J]. Chin Crit Care Med, 2005, 17 (6): 346-352. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2005.06.009.
- [10] Goris RJ, te Boekhorst TP, Nuytinck JK, et al. Multiple-organ failure. Generalized autodestructive inflammation? [J]. Arch Surg, 1985, 120 (10): 1109-1115.
- [11] Marshall JC, Cook DJ, Christou NV, et al. Multiple organ dysfunction score: a reliable descriptor of a complex clinical outcome [J]. Crit Care Med, 1995, 23 (10): 1638-1652.
- [12] 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.
- [13] Knaus WA, Wagner DP, Draper EA, et al. The APACHE III prognostic system. Risk prediction of hospital mortality for critically ill hospitalized adults [J]. Chest, 1991, 100 (6): 1619-1636.
- [14] Sauaia A, Moore FA, Moore EE, et al. Multiple organ failure can be predicted as early as 12 hours after injury [J]. J Trauma, 1998, 45 (2): 291-301; discussion 301-303.
- [15] Dewar DC, Tarrant SM, King KL, et al. Changes in the epidemiology and prediction of multiple-organ failure after injury [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2013, 74 (3): 774-779. DOI: 10.1097/TA.0b013e31827a6e69.
- [16] 高敏, 孙宇, 王宇迪, 等. ICU 创伤后感染患者并发脓毒症的危险因素分析 [J]. 第三军医大学学报, 2017, 39 (4): 367-372. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201608143. Gao M, Sun Y, Wang YD, et al. Risk factors for sepsis in ICU trauma patients with infection [J]. J Third Mil Med Univ, 2017, 39 (4): 367-372. DOI: 10.16016/j.1000-5404.201608143.
- [17] 纪惠清, 黄道永, 黄樱菲, 等. 早期干预对遏制继发性多器官功能障碍综合征的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2014, 21 (4): 270-273. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.04.008. Rao HQ, Huang DY, Huang YF, et al. Effect of early intervention on containment of secondary multiple organ dysfunction syndrome [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2014, 21 (4): 270-273. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2014.04.008.
- [18] Manson J, Cole E, De'Ath HD, et al. Early changes within the lymphocyte population are associated with the development of multiple organ dysfunction syndrome in trauma patients [J]. Crit Care, 2014, 18 (1): 1-8. DOI: 10.1186/s13054-013-1001-0.

- Care, 2016, 20 (1): 176. DOI: 10.1186/s13054-016-1341-2.
- [19] 陈德昌, 杨兴易, 景炳文, 等. 大黄对多器官功能障碍综合征治疗作用的临床研究 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2002, 9 (1): 6-8. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2002.01.004.
- Chen DC, Yang XY, Jing BW, et al. Clinical studies of the therapeutic effects of rhubarb on multiple organ dysfunction syndrome [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2002, 9 (1): 6-8. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2002.01.004.
- [20] Groeneveld KM, Leenen LP, Koenderman L, et al. Immunotherapy after trauma: timing is essential [J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2011, 24 (2): 219-223. DOI: 10.1097/AOC.0b013e32834401e0.
- [21] Oberholzer A, Souza SM, Tschoeke SK, et al. Plasma cytokine measurements augment prognostic scores as indicators of outcome in patients with severe sepsis [J]. Shock, 2005, 23 (6): 488-493.
- [22] Smail N, Messiah A, Edouard A, et al. Role of systemic inflammatory response syndrome and infection in the occurrence of early multiple organ dysfunction syndrome following severe trauma [J]. Intensive Care Med, 1995, 21 (10): 813-816.
- [23] 刘雪媛, 孙宇, 高敏, 等. 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 [J]. 中华危重病急救医学, 2015, 27 (11): 890-894. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.11.005.
- Liu XY, Sun Y, Gao M, et al. A new score system for prediction of death in patients with severe trauma: the value of death warning score [J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27 (11): 890-894. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.11.005.
- [24] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.04.013.
- Xiao Y, Jin H, Mei H, et al. The predictive value of combination of anatomic scoring system and physiological scoring system in prediction of death in patients with severe trauma: a multicenter analysis of 614 cases [J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27 (4): 291-294. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.04.013.
- [25] Cabré L, Mancebo J, Solsona JF, et al. Multicenter study of the multiple organ dysfunction syndrome in intensive care units: the usefulness of Sequential Organ Failure Assessment scores in decision making [J]. Intensive Care Med, 2005, 31 (7): 927-933. DOI: 10.1007/s00134-005-2640-2.
- [26] Marlar RA, Clement B, Gausman J. Activated Partial Thromboplastin Time Monitoring of Unfractionated Heparin Therapy: Issues and Recommendations [J]. Semin Thromb Hemost, 2017, 43 (3): 253-260. DOI: 10.1055/s-0036-1581128.
- [27] 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. DOI: 10.3321/j.issn.0258-879X.2006.07.008.
- Song HL, He J, Huang PX, et al. Application of parametric method and non-parametric method in estimation of area under ROC curve [J]. Acad Second Mil Med Univ, 2006, 27 (7): 726-728. DOI: 10.3321/j.issn.0258-879X.2006.07.008.
- [28] Ke BS, Chiang AJ, Chang YI. Influence Analysis for the Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve [J/OL]. J Biopharm Stat, 2017: 1-13 [2017-09-01]. [published online ahead of print September 18, 2017]. DOI: 10.1080/10543406.2017.1377728.

(收稿日期: 2017-09-01)

• 读者 • 作者 • 编者 •

本刊常用不需要标注中文的缩略语

机械通气 (mechanical ventilation, MV)

经鼻高流量氧疗

(high-flow nasal cannula, HFNC)

连续性血液净化

(continuous blood purification, CBP)

肠内营养 (enteral nutrition, EN)

肠外营养 (parenteral nutrition, PN)

全胃肠外营养

(total parenteral nutrition, TPN)

急性呼吸窘迫综合征

(acute respiratory distress syndrome, ARDS)

呼吸机相关性肺损伤

(ventilator-induced lung injury, VILI)

呼吸机相关性肺炎

(ventilator-associated pneumonia, VAP)

多器官功能障碍综合征

(multiple organ dysfunction syndrome, MODS)

医院获得性感染

(hospital acquired infection, HAP)

慢性阻塞性肺疾病

(chronic obstructive pulmonary disease, COPD)

反应熵 (response entropy, RE)

状态熵 (state entropy, SE)

内皮微颗粒 (endothelial microparticle, EMP)

 α -肾上腺素能受体(α -adrenergic receptor, α -AR)

快速序贯器官衰竭评分

(quick sequential organ failure assessment, qSOFA)

急性生理学与慢性健康状况评分系统 II

(acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)

格拉斯哥昏迷评分 (Glasgow coma score, GCS)

创伤严重度评分 (injury severity score, ISS)

小儿危重病例评分 (pediatric clinical illness score, PCIS)

儿童死亡风险评分 III

(pediatric risk of mortality score III, PRISM III)

小儿死亡指数评分 3 (pediatric index of mortality, PIM3)

生理稳定指数 (physiologic stability index, PSI)

儿童器官功能障碍评分 2

(pediatric logistic organ dysfunction score 2, PELOD-2)

儿童多器官功能障碍评分

(pediatric multiple organ dysfunction score, P-MODS)

终末期肝病模型 (model for end-stage liver disease, MELD)

脑功能分级 (cerebral performance category, CPC)

动态扩展创伤超声重点评估

(dynamic-extended focused assessment with sonography for trauma, D-EFAST)

创伤超声重点评估

(focused assessment with sonography for trauma, FAST)

扩展创伤超声重点评估

(extended focused assessment with sonography for trauma, E-FAST)

床旁超声可视化查房技术

(morning round bedside ultrasonic, MRBU)