

# 老年多发伤患者短期内并发多器官功能障碍综合征的危险因素分析\*

梁亚鹏<sup>1</sup> 尹其翔<sup>1</sup> 周峰<sup>1</sup> 苗振军<sup>1</sup> 蔡华忠<sup>1</sup> 贾珏<sup>1</sup> 徐美玲<sup>2</sup>

(1. 江苏大学附属医院急诊科, 江苏 镇江 212001; 2. 镇江市京口区健康路社区卫生服务中心全科, 江苏 镇江 212001)

**【摘要】** 目的 探讨影响老年多发伤患者短期内并发多器官功能障碍综合征(MODS)的危险因素。方法 回顾性分析 2010 年 11 月~2020 年 8 月江苏大学附属医院收治的 130 例老年多发伤患者的临床资料, 根据患者是否在入院 4 周内并发 MODS 分为 MODS 组( $n=42$ )和非 MODS 组( $n=88$ )。比较两组性别、年龄、致伤原因、入院前时间、损伤部位数目、主要损伤部位、损伤严重度评分(ISS)、D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、急性生理与慢性健康状况(APACHEIII)评分、是否急诊手术、是否输血和是否合并脓毒症等 13 个临床指标。通过单因素分析和多因素 Logistic 回归分析探讨影响老年多发伤患者短期内并发 MODS 的危险因素。结果 单因素分析显示主要损伤部位、ISS、D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、APACHEIII 评分、是否急诊手术和是否合并脓毒症共 7 个临床指标在两组间比较有统计学差异( $P<0.05$ ), 而性别、年龄、致伤原因、入院前时间、损伤部位数目和是否输血共 6 个临床指标在两组间比较无统计学差异( $P>0.05$ )。多因素 Logistic 回归分析显示主要损伤部位、ISS、D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、APACHEIII 评分和是否合并脓毒症共 6 个临床指标是影响老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素( $P<0.05$ )。结论 影响老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素包括主要损伤部位、ISS、D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、APACHEIII 评分和是否合并脓毒症。重视主要损伤部位、损伤严重程度、凝血功能和综合病情危重程度的评估, 同时有效液体复苏, 改善微循环及维护内环境稳定并预防感染可降低老年多发伤患者短期内并发 MODS 的风险。

**【关键词】** 老年; 多发伤; 短期; 多器官功能障碍综合征; 危险因素

**【中图分类号】** R459.7 **【文献标志码】** A **DOI:**10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2022. 11. 013

## Risk factors analysis of multiple organ dysfunction syndrome in elderly patients with multiple injuries in shortterm

LIANG Yapeng<sup>1</sup>, YIN Qixiang<sup>1</sup>, ZHOU Feng<sup>1</sup>, MIAO Zhenjun<sup>1</sup>, CAI Huazhong<sup>1</sup>, JIA Jue<sup>1</sup>, XU Meiling<sup>2</sup>

(1. Emergency Department, The Affiliated Hospital of Jiangsu University, Zhenjiang 212001, Jiangsu, China;

2. General Department, Zhenjiang Jingkou Jiankang Road Community Health Service Center, Zhenjiang 212001, Jiangsu, China)

**【Abstract】** **Objective** Clinical data of elderly patients with multiple injuries were reviewed and analyzed to explore the risk factors affecting multiple organ dysfunction syndrome(MODS) in elderly patients with multiple injuries in short-term. **Methods** The clinical data of 130 elderly patients with multiple injuries from November 2010 to August 2020 were retrospectively analyzed, including 13 clinical indexes, such as sex, age, cause of injury, time before admission, number of injury sites, major injury site, Injury Severity Score(ISS), D-dimer level, lactic acid level in arterial blood, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation III(APACHEIII) score, whether with emergency surgery, blood transfusion and sepsis. The risk factors of multiple organ dysfunction syndrome in elderly patients with multiple injuries in shortterm were determined by uni-variate and multivariate logistic regression analysis. **Results** According to whether the patient complicated with multiple organ dysfunction syndrome after admission within 4 weeks, the 130 elderly patients with multiple injuries were divided into MODS group( $n=42$ ) and non MODS group( $n=88$ ). Uni-variate analysis showed significant difference( $P<0.05$ ) between the two groups in seven clinical parameters, including major injury site, ISS,

基金项目: 国家自然科学基金项目(81500351); 镇江市重点研发计划-社会发展项目(SH2020067)

引用本文: 梁亚鹏, 尹其翔, 周峰, 等. 老年多发伤患者短期内并发多器官功能障碍综合征的危险因素分析[J]. 西部医学, 2022, 34(11): 1630-1634. DOI:10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2022. 11. 013

D-dimer level, lactic acid level in arterial blood, APACHEIII score, whether with emergency surgery and sepsis. However, there was no significant difference( $P>0.05$ ) between the two groups in six clinical parameters, including sex, age, cause of injury, time before admission, number of injury sites and whether with blood transfusion. Multivariate logistic regression analysis indicated that major injury site, ISS, D-dimer level, lactic acid level in arterial blood, APACHEIII score and whether with sepsis were independent risk factors for MODS in elderly patients with multiple injuries in short-term( $P<0.05$ ). **Conclusion** The independent risk factors for short-term MODS in elderly patients with multiple injuries included major injury site, ISS, D-dimer level, lactic acid level in arterial blood, APACHEIII score and whether with sepsis. Attention to major injury site, the evaluation of injury severity, coagulation function and comprehensive illness severity, while effective fluid resuscitation, improving microcirculation, maintaining internal environmental stability and preventing infection can reduce the risk of MODS in elderly patients with multiple injuries in shortterm.

**【Key words】** Elderly; Multiple injuries; Shortterm; Multiple organ dysfunction syndrome; Risk factors

多发伤患者病情重,变化快,死亡率高<sup>[1]</sup>。如果并发多器官功能障碍综合征(Multiple organ dysfunction syndrome, MODS),死亡率更高<sup>[2]</sup>。近年,国内较多研究探讨多发伤患者并发 MODS 的危险因素,但研究对象多为青壮年,其生理特点与老年患者差异较大。目前,鲜有研究报道关于老年多发伤患者短期内并发 MODS 的危险因素分析。本研究通过回顾性分析 130 例本院收治的老年多发伤患者的临床资料,探讨其短期内并发 MODS 的危险因素,以期有助于其临床治疗,改善预后。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2010 年 11 月~2020 年 8 月江苏大学附属医院收治的 130 例老年多发伤患者。根据患者是否在入院 4 周内并发 MODS 分为 MODS 组( $n=42$ )和非 MODS 组( $n=88$ )。纳入标准:①年龄 $\geq 60$  岁。②临床资料完整。③损伤严重度评分(Injury severity score, ISS) $\geq 16$  分。④患者及家属知情并签署知情同意书。排除标准:①既往有心、肺、肝、肾功能障碍,血液系统、免疫系统严重疾病及恶性肿瘤未愈。②临床资料不完整,无法完成统计分析。本研究获医院伦理委员会审核批准。

1.2 方法 收集两组患者的临床资料,包括性别、年龄、致伤原因、入院前时间、损伤部位数目、主要损伤部位、ISS、D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、急性生理与慢性健康状况(APACHE III)评分、是否急诊手术(入院后 24 h 内)、是否输血(入院后 24 h 内)和是否合并脓毒症(入院后 4 周内,并发 MODS 前)共 13 个临床指标。其中 D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、APACHE III 评分取入院后 24 h 内最严重值。MODS 的诊断标准依据参考文献<sup>[3]</sup>,脓毒症的诊断标准依据参考文献<sup>[4]</sup>。通过单因素分析和多因素 Logistic 回归分析探讨影响老年多发伤患者短期内并发 MODS 的危险因素。

1.3 统计学分析 采用统计学软件 SPSS 22.0 对所选取的 13 个临床指标进行统计、分析。正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,行独立样本  $t$  检验。非正态分布的计量资料以  $M(P25, P75)$  表示,行独立样本 Wilcoxon 秩和检验。计数资料行  $\chi^2$  检验。采用 Logistic 回归行多因素分析, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者短期内并发 MODS 的单因素分析

130 例老年多发伤患者中男 92 例,女 38 例,年龄 60~91 岁,平均( $67.46\pm 5.36$ )岁;交通伤 84 例,高处坠落伤 18 例,重物砸伤 17 例,其他伤 11 例;颅脑损伤 94 例,胸部损伤 45 例,腹部损伤 40 例,脊柱、脊髓损伤 41 例,四肢、骨盆骨折 64 例,颌面部损伤 36 例;对老年多发伤患者短期内并发 MODS 的可能危险因素即 13 个临床指标进行单因素分析,发现性别、年龄、致伤原因、入院前时间、损伤部位数目和是否输血共 6 个可能危险因素在 MODS 组和非 MODS 组间比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。而主要损伤部位、ISS、D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、APACHE III 评分、是否急诊手术和是否合并脓毒症共 7 个可能危险因素在 MODS 组和非 MODS 组间比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。

2.2 老年多发伤患者短期内并发 MODS 的多因素分析 根据单因素分析结果,将  $P<0.05$  的 7 个可能危险因素,包括主要损伤部位、ISS、D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、APACHE III 评分、是否急诊手术和是否合并脓毒症纳入多因素 Logistic 回归分析。结果显示主要损伤部位、ISS、D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、APACHE III 评分和是否合并脓毒症 6 个临床指标是影响老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素( $P<0.05$ ),见表 2。

表 1 老年多发伤患者短期内并发 MODS 的单因素分析 [ $n, (\bar{x} \pm s), M(P25, P75)$ ]

Table 1 Univariate analysis of MODS in elderly patients with multiple injuries in shortterm

临床指标	MODS 组 (n=42)	非 MODS 组 (n=88)	t/ $\chi^2$ /Z	P	临床指标	MODS 组 (n=42)	非 MODS 组 (n=88)	t/ $\chi^2$ /Z	P
性别(男/女)	29/13	63/25	0.021	0.896	主要损伤部位(n)			13.891	0.005
年龄(岁)	68.12±5.38	66.24±5.19	1.589	0.112	颅脑	20	22		
致伤原因(n)			3.485	0.377	胸部	13	31		
交通意外	28	56			腹部	7	17		
高处坠落	6	12			其他	2	18		
重物砸伤	5	12			动脉血乳酸(mmol/L)	6.76±2.40	4.17±1.86	2.375	0.019
其他	3	8			APACHEⅢ(分)	96.86±31.63	52.43±27.59	2.608	0.010
入院前时间(h)	3.12±1.39	3.01±1.42	1.218	0.302	急诊手术(是/否)	20/22	21/67	7.520	0.006
损伤部位数目(个)	2.62±0.58	2.57±0.61	0.678	0.487	输血(是/否)	23/19	47/41	0.459	0.493
D-二聚体(mg/L)	26.8(11.21, 54.62)	12.9(5.87, 29.26)	-3.813	0.010	合并脓毒症(是/否)	24/18	26/62	7.881	0.005
ISS(分)	35.24±7.63	24.46±6.89	2.872	0.005					

表 2 老年多发伤患者短期内并发 MODS 的多因素 Logistic 回归分析

Table 2 Multivariate logistic regression analysis of MODS in elderly patients with multiple injuries in shortterm

临床指标	B	SE	Wald $\chi^2$	P	Exp(B)	95%CI
主要损伤部位			36.712	<0.001		
胸部对颅脑	0.813	0.612	21.541	<0.001	2.332	0.658~8.687
腹部对颅脑	1.324	0.721	22.164	<0.001	0.347	0.062~1.239
其他对颅脑	3.129	0.801	32.112	<0.001	0.066	0.008~0.314
ISS	0.121	0.025	7.562	0.011	0.879	0.853~0.967
D-二聚体	0.014	0.005	6.182	0.014	1.013	1.001~1.029
动脉血乳酸	3.268	0.424	49.258	<0.001	23.159	13.753~63.113
APACHEⅢ评分	0.039	0.019	9.124	0.003	0.952	0.875~1.203
急诊手术	0.018	0.007	2.036	0.141	1.092	0.976~1.201
合并脓毒症	3.104	0.411	53.147	<0.001	13.251	8.362~46.198

### 3 讨论

近年来,中国交通及建筑行业迅猛发展,中国人口老龄化明显,老年患者在多发伤中所占比例逐渐增加<sup>[5]</sup>。老年多发伤患者一旦并发 MODS,预后极差<sup>[6]</sup>。因此,寻找老年多发伤患者并发 MODS 的危险因素,临床采取有效防治策略,对于改善其预后具有重要意义。本研究通过单因素分析和多因素 Logistic 回归分析发现,老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素包括主要损伤部位、ISS、D-二聚体、动脉血乳酸、APACHEⅢ评分和是否合并脓毒症。

本研究证实,主要损伤部位是老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素,而损伤部位数目不是。颅脑损伤分别与胸部、腹部及其他部位损伤比较,并发 MODS 的多因素 Logistic 回归分析均有统计学差异( $P < 0.05$ ),考虑与以下因素有关:①重症颅脑损伤累及心血管运动中枢造成低血压,应用血管活性药物升压导致组织器官灌注不足,容易导致 MODS<sup>[7]</sup>。②颅脑损伤患者多伴有意识障碍,不能主动咳嗽排痰,即使建立人工气道定时吸痰也容易合并肺不张、肺部感染,容易导致脓毒症<sup>[8]</sup>。③机械通气的颅脑损伤患者容易并发呼吸机相关肺炎,可能进一

步引起脓毒症<sup>[9]</sup>。④颅脑损伤较长时间留置尿管容易并发泌尿道感染,合并急性肾盂肾炎者可导致脓毒症<sup>[10]</sup>。⑤颅脑损伤长期进食不足造成水电解质酸碱平衡紊乱及负氮平衡等,患者免疫功能下降,常常继发感染<sup>[11]</sup>。胸部损伤患者最常见的多发性肋骨骨折、血气胸、肺损伤等经开胸探查手术治疗后,多可较快使病情稳定,不容易出现脓毒症等并发症<sup>[12]</sup>。腹部损伤主要是出血和污染,在维持循环稳定的同时积极开腹探查多可迅速控制出血和污染,术后给予有效液体复苏及抗感染治疗,一般恢复良好<sup>[13]</sup>。其他部位损伤包括脊柱、脊髓、四肢、骨盆及颌面部损伤,经手术治疗后多可迅速稳定病情,不容易出现感染等并发症<sup>[14]</sup>。

ISS 简单、快捷,临床医师容易掌握,在对多发伤的伤情评估中最常用<sup>[15]</sup>。并且,依据 ISS 可有效判断多发伤患者的预后,ISS 越高,患者预后越差<sup>[16]</sup>。本研究中,单因素分析显示 MODS 组 ISS 明显高于非 MODS 组,差异有显著性( $P < 0.05$ )。多因素分析显示,ISS 是老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素。既往研究认为,与 ISS 相比,创伤预后和结局评估法—TRISS 对多发伤患者预后的预测价值更

大,但操作更为复杂,不利于临床广泛应用<sup>[17]</sup>。

D-二聚体是一种最简单的纤维蛋白降解产物,其水平升高提示机体存在高凝状态或继发性纤维蛋白溶解亢进<sup>[18]</sup>。D-二聚体水平异常升高往往说明机体凝血功能存在障碍,而凝血功能障碍在 MODS 的发生发展过程中起着极为重要的作用<sup>[19]</sup>。老年多发伤患者组织器官损伤严重而广泛,机体应激反应剧烈,促进释放 TNF- $\alpha$ 、IL-6 等多种炎症介质,激活凝血系统,引起血液高凝,微血管广泛血栓形成,导致微循环灌注严重障碍,进一步加重损害器官功能,引发 MODS<sup>[20]</sup>。本研究中 MODS 组 D-二聚体水平明显高于非 MODS 组,差异显著。多因素 Logistic 回归分析显示,D-二聚体水平是老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素。有研究认为 D-二聚体与多发伤严重程度和预后均有一定的相关性<sup>[21]</sup>。不过,也有学者认为 D-二聚体预测多发伤并发 MODS 的价值不高<sup>[22]</sup>。

乳酸是组织无氧糖酵解的终产物,反映氧供与氧需是否平衡。在通气良好的条件下,动脉血乳酸水平升高表明患者微循环灌注存在严重障碍,并且同休克严重程度密切相关<sup>[23]</sup>。本研究中,MODS 组动脉血乳酸水平明显高于非 MODS 组,差异有显著性。多因素分析提示,动脉血乳酸水平是老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素。有研究证实休克是多发伤患者并发 MODS 的独立危险因素<sup>[24]</sup>,但休克的临床诊断受老年患者基础血压高低、尿量监测不便、创伤应激引起心动过速、颅脑损伤导致神志淡漠等众多因素影响,而动脉血乳酸则不受以上因素影响且床边监测快速、准确、客观,故本研究认为动脉血乳酸监测用于评估老年多发伤患者微循环灌注优于血压监测。

APACHE III 评分可以有效评估患者的病情严重程度并判断预后,患者评分越高,则病情越重,且预后越差<sup>[25]</sup>。APACHE III 评分比 APACHE II 评分增加了血糖、血清白蛋白、总胆红素、尿量、尿素氮及动脉血二氧化碳分压等临床指标,动脉血气分析中 pH 值和动脉血氧分压两项不能单独计分,而是由二者的组合共同决定分值,使评估优化<sup>[26]</sup>。本研究中,MODS 组 APACHE III 评分明显高于非 MODS 组,差异显著。多因素 Logistic 回归分析提示,APACHE III 评分是老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素。有学者证实年龄是多发伤患者并发 MODS 的独立危险因素<sup>[27]</sup>,而本研究显示年龄不是老年多发伤患者短期内并发 MODS 的危险因素,原因考虑可能与研究对象本身年龄构成明显不同、研究对象是否排除严重慢

性疾病等排除标准不同等有关。

脓毒症是由感染引起的一种全身炎症反应综合征 (Systemic inflammatory response syndrome, SIRS),临床多可证实有细菌感染或者有高度可疑感染灶。多发伤患者组织损伤严重,合并感染时机体应激反应更加剧烈,促使单核-巨噬细胞系统释放 IL-1、IL-2、IL-6、TNF- $\alpha$ 、IFN、TXA2 等大量炎症介质,杀灭细菌的同时也损伤组织细胞,导致 SIRS<sup>[28]</sup>。过度释放的炎症介质则抑制单核-巨噬细胞系统,损害免疫功能,发生代偿性抗炎反应综合征 (Compensatory anti-inflammatory response syndrome, CARS),SIRS 和 CARS 失衡是发生 MODS 的重要原因<sup>[29]</sup>。本研究中,多因素分析提示,合并脓毒症是老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素。所以,临床采取有效措施预防感染,尽量避免脓毒症的发生,对防止老年多发伤患者并发 MODS 至关重要。

本研究中,单因素分析显示是否急诊手术在 MODS 组和非 MODS 组差异显著 ( $P < 0.05$ ),但多因素 Logistic 回归分析显示是否急诊手术不是老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素。因为单因素分析不能综合反映各临床指标之间的相互影响,发生混淆偏差的可能性较高。

本研究不足之处在于,样本量不大,且是回顾性单中心研究,影响老年多发伤患者短期内并发 MODS 的因素可能没有完全纳入,结论可能有一定局限性,有待以后前瞻性、多中心、大样本研究进一步证实。

#### 4 结论

影响老年多发伤患者短期内并发 MODS 的独立危险因素包括主要损伤部位、ISS、D-二聚体水平、动脉血乳酸水平、APACHE III 评分和是否合并脓毒症。重视主要损伤部位、损伤严重程度、凝血功能和综合病情危重程度的评估,同时有效液体复苏,改善微循环及维护内环境稳定并预防感染可降低老年多发伤患者短期内并发 MODS 的风险。

#### 【参考文献】

- [1] 尤建权,戴佳文,校爱芳,等. 一体化结合损伤控制模式救治在严重多发伤中的应用[J]. 中华急诊医学杂志, 2018, 27(8): 929-930.
- [2] 黄文娟,覃松,孙宇,等. 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[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(1): 41-46.
- [3] 苗振军,刘志祯,周峰,等. 多发伤患者并发多器官功能障碍综合征的危险因素分析[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(12): 1114-1119.
- [4] ZIESMANN M T, MARSHALL J C. Multiple organ dysfunction: the defining syndrome of sepsis[J]. Surg Infect (Larch-

- mt), 2018, 19(2):184-190.
- [5] 林曦,胡平,杨俊,等. 损害控制策略在伴胸部创伤老年多发伤患者中的应用及效果评价[J]. 中华创伤杂志, 2018, 34(9): 833-837.
- [6] BAEZ A A. Development of multiple organ dysfunction syndrome in older and young adult trauma patients[J]. *Int J Crit Illn Inj Sci*, 2019, 9(1): 21-24.
- [7] LEE S, HWANG H, YAMAL J M, *et al*. Impact probability of poor outcome and plasma cytokine concentrations are associated with multiple organ dysfunction syndrome following traumatic brain injury[J]. *J Neurosurg*, 2019, 131(6): 1931-1937.
- [8] ANDERSON D, KUTSOGIANNIS D J, SLIGL W I. Sepsis in traumatic brain injury: epidemiology and outcomes[J]. *Can J Neurol Sci*, 2020, 47(2): 197-201.
- [9] ROBBA C, REBORA P, BANZATO E, *et al*. Incidence, risk factors, and effects on outcome of ventilator-associated pneumonia in patients with traumatic brain injury: analysis of a large, multicenter, prospective, observational longitudinal study[J]. *Chest*, 2020, 158(6): 2292-2303.
- [10] KUMAR N, SINGH Y, YADAV G, *et al*. Role of neomycin polymyxin sulfate solution bladder wash for prevention of catheter-associated urinary tract infection in traumatic brain injury patient admitted to Intensive Care Unit: A prospective randomized study[J]. *Int J Crit Illn Inj Sci*, 2018, 8(1): 17-21.
- [11] ABDULLAH M I, AHMAD A, SYED SAADUN TAREK W A F A S W W, *et al*. Determination of calorie and protein intake among acute and sub-acute traumatic brain injury patients[J]. *Chin J Traumatol*, 2020, 23(5): 290-294.
- [12] MARRO A, CHAN V, HAAS B, *et al*. Blunt chest trauma: classification and management[J]. *Emerg Radiol*, 2019, 26(5): 557-566.
- [13] LOFTUS T J, JORDAN J R, CROFT C A, *et al*. Temporary abdominal closure for trauma and intra-abdominal sepsis: Different patients, different outcomes[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2017, 82(2): 345-350.
- [14] DICKMANN P, BAUER M. Sepsis 2019—new trends and their implications for multiple trauma patients[J]. *Z Orthop Unfall*, 2020, 158(1):81-89.
- [15] YOUSEFZADEH-CABOK S, HOSSEINPOUR M, KOUCHAKI-NEJAD-ERAMSADATI L, *et al*. Comparison of revised trauma score, injury severity score and trauma and injury severity score for mortality prediction in elderly trauma patients[J]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2016, 22(6): 536-540.
- [16] DA COSTA L G V, CARMONA M J C, MALBOUISSON L M, *et al*. Independent early predictors of mortality in polytrauma patients: a prospective, observational, longitudinal study[J]. *Clinics(Sao Paulo)*, 2017, 72(8): 461-468.
- [17] 苗振军,蔡华忠,魏法星,等. 多发伤患者院内死亡危险因素分析[J]. 中国急救医学, 2018, 38(5):410-413.
- [18] WEITZ J I, FREDENBURGH J C, EIKELBOOM J W. A Test in Context: D-Dimer[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2017, 70(19): 2411-2420.
- [19] 文科,林哲绚,韩溟. 急性创伤性凝血病:分子机制及诊疗进展[J]. 创伤外科杂志, 2018, 20(1):72-76.
- [20] HUTCHINGS S D, NAUMANN D N, HOPKINS P, *et al*. Microcirculatory impairment is associated with multiple organ dysfunction following traumatic hemorrhagic shock: the microshockstudy[J]. *Crit Care Med*, 2018, 46(9): e889-e896.
- [21] ZHU Y J, HUANG X K. Relationship between disseminated intravascular coagulation and levels of plasma thrombinogen segment 1+2, D-dimer, and thrombomodulin in patients with multiple injuries[J]. *Chin J Traumatol*, 2009, 12(4): 203-209.
- [22] COLE E, GILLESPIE S, VULLIAMY P, *et al*. Multiple organ dysfunction after trauma[J]. *Br J Surg*, 2020, 107(4): 402-412.
- [23] MA J, HAN S, LIU X, *et al*. Sodium bicarbonated Ringer's solution effectively improves coagulation function and lactic acid metabolism in patients with severe multiple injuries and traumatic shock[J]. *Am J Transl Res*, 2021, 13(5): 5043-5050.
- [24] 祝伟,陈华文,汤睿,等. 多发伤合并多器官功能障碍综合征的危险因素分析[J]. 中华急诊医学杂志, 2007, 16(12):1248-1250.
- [25] DARBANDSAR MAZANDARANI P, HEYDARI K, HATA-MABADI H, *et al*. Acute physiology and chronic health evaluation(APACHE) III score compared to trauma-injury severity score(TRISS) in predicting mortality of trauma patients[J]. *Emerg(Tehran)*, 2016, 4(2): 88-91.
- [26] SADAKA F, ETHMANEABOUELMAALI C, CYTRON M A, *et al*. Predicting Mortality of Patients With Sepsis: A Comparison of APACHE II and APACHE III Scoring Systems[J]. *J Clin Med Res*, 2017, 9(11): 907-910.
- [27] HILDEBRAND F, PAPE H C, HORST K, *et al*. Impact of age on the clinical outcomes of major trauma[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2016, 42(3): 317-332.
- [28] 周敏杰,孙建,李梅芳,等. 多发伤患者白细胞介素-1 $\beta$ 与伤情及并发症的关系[J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(3):323-327.
- [29] DHARAP S B, EKHANDI S V. An observational study of incidence, risk factors & outcome of systemic inflammatory response & organ dysfunction following major trauma[J]. *Indian J Med Res*, 2017, 146(3): 346-353.

(收稿日期:2021-08-12;修回日期:2022-05-06;编辑:刘灵敏)