

智能计算法评估危重创伤患者早期肝损伤风险的回顾性研究

侯晓明¹ 赵文君¹ 李文华¹ 王小梅² 曾保起³ 刘晓智³ 冯庆国¹ 康波⁴ 薛娜³

¹天津市第五中心医院重症医学科,天津 300457; ²天津市第五中心医院急诊医学科,天津 300457; ³天津市第五中心医院中心实验室,天津 300457; ⁴国家超级计算天津中心,天津 300457

通信作者:薛娜, Email: xn_xuena@163.com

【摘要】目的 探讨智能计算法评估的危重创伤患者早期各项肝功能指标的变化特点,以期构建更具优势的创伤性肝损伤诊疗策略。**方法** 采用回顾性研究方法,选择2022年1月1日至2023年12月1日天津市第五中心医院急诊医学中心的危重创伤住院患者[创伤严重程度评分(ISS)≥16分,年龄>18岁]。收集患者入急诊医学中心时由智能计算法计算的ISS评分和急性生理学及慢性健康状况评分II(APACHE II)。分析患者入院6、24、72 h空腹静脉血清中的肝功能指标[丙氨酸转氨酶(ALT)、天冬氨酸转氨酶(AST)、碱性磷酸酶(ALP)、γ-谷氨酰转氨酶(GGT)、乳酸脱氢酶(LDH)、白蛋白(ALB)、总胆红素(TBil)、凝血酶原时间(PT)]的变化趋势。采用分组对照研究方法,将患者分为APACHE II>15分组和APACHE II≤15分,比较两组患者入院6 h内的肝功能指标。**结果** 最终纳入112例危重创伤患者,其中男性83例,女性29例;平均年龄(47.78±14.84)岁;中位ISS评分21.0(18.0, 26.0)分。危重创伤患者最常见的致伤因素是车祸外伤(68例,占60.71%),其次为高处坠落伤、挤压伤、重物砸伤、刀刺伤、爆炸伤;最常见的受伤部位是四肢及骨盆(97例,占86.61%),其次为胸部损伤、体表皮肤软组织损伤、腹部及盆腔器官损伤、头部损伤、面部损伤。患者入院6 h内LDH、AST和ALT升高比例分别为77.68%、79.46%、52.68%,ALB下降比例为75.89%,ALP、GGT、TBil、PT异常率均低于50%。患者入院24 h和72 h的ALT、AST水平均较入院6 h时明显下降[ALT(U/L):37.0(22.0, 66.0)、31.0(21.2, 52.0)比41.0(25.0, 71.0),AST(U/L):55.5(30.0, 93.5)、40.0(27.0, 63.2)比69.5(39.0, 130.8),均P<0.05]。APACHE II>15分(45例)与APACHE II≤15分(67例)患者ISS评分比较差异无统计学意义[分:21.0(18.5, 26.5)比20.0(17.0, 22.0),P>0.05],但与APACHE II≤15分患者相比,APACHE II>15分患者入院6 h内ALT和AST的异常率更高[ALT异常率:66.44%(29/45)比44.78%(30/67),AST异常率:93.33%(42/45)比70.15%(47/67),均P<0.05],且ALT和AST水平更高[ALT(U/L):56.0(30.0, 121.0)比35.0(21.0, 69.0),AST(U/L):87.0(48.0, 233.0)比52.0(31.0, 117.0),均P<0.05]。**结论** 在危重创伤患者中,早期肝功能损害发生率高,但具有可逆性;基于智能计算法计算的ISS评分结合APACHE II评分在评估危重创伤患者早期肝损伤方面具有优势。

【关键词】 创伤; 肝损伤; 创伤严重程度评分; 急性生理学及慢性健康状况评分II; 智能计算法

基金项目:天津市卫生健康科技项目(ZC20034)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20240801-00653

Early liver injury risk assessment in critically injured trauma patients using intelligent calculation method: a retrospective study

Hou Xiaoming¹, Zhao Wenjun¹, Li Wenhua¹, Wang Xiaomei², Zeng Baoqi³, Liu Xiaozhi³, Feng Qingguo¹, Kang Bo⁴, Xue Na³

¹Department of Critical Care Medicine, Tianjin Fifth Center Hospital, Tianjin 300457, China; ²Department of Emergency Medicine, Tianjin Fifth Center Hospital, Tianjin 300457, China; ³Department of Central Laboratory, Tianjin Fifth Center Hospital, Tianjin 300457, China; ⁴National SuperComputer Center in Tianjin, Tianjin 300457, China

Corresponding author: Xue Na, Email: xn_xuena@163.com

【Abstract】 Objective To explore the early changes in various liver function indicators in critically injured trauma patients assessed by intelligent calculation method, aiming to develop more advantageous diagnostic and treatment strategies for traumatic liver injury. **Methods** A retrospective study was conducted. Critically injured trauma patients [injury severity score (ISS) ≥ 16, age > 18 years old] admitted to the Emergency Medical Center of Tianjin Fifth Central Hospital from January 1, 2022, to December 1, 2023 were enrolled. ISS score and acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II) assessed by intelligent calculation method were collected upon patient admission to the emergency medical center. Trends in liver function indicators in fasting venous serum were analyzed at 6, 24 and 72 hours after admission, including alanine aminotransferase (ALT), aspartate aminotransferase (AST), alkaline phosphatase (ALP), γ-glutamyl transferase (GGT), lactate dehydrogenase (LDH), albumin (ALB), total bilirubin (TBil), prothrombin time (PT). Patients were grouped based on APACHE II scores into those with APACHE II > 15

and APACHE II ≤ 15 , and liver function indicators within 6 hours of admission were compared between the two groups. **Results** A total of 112 critically injured trauma patients were included, with 83 males and 29 females, an average age of (47.78 ± 14.84) years old. The median ISS score was 21.0 (18.0, 26.0). The most common cause of injury for critically injured trauma patients was road traffic accidents (68 cases, accounting for 60.71%), followed by falls from heights, compression injuries, heavy object injuries, knife stabs, and explosion injuries. The most common injured areas was the limbs and pelvis (97 cases, accounting for 86.61%), followed by chest injuries, surface skin and soft tissue injuries, abdominal and pelvic organ injuries, head injuries, and facial injuries. The proportion of elevated LDH, AST, and ALT within 6 hours of admission was 77.68%, 79.46%, and 52.68%, respectively, while the proportion of decreased ALB was 75.89%, the abnormal rates of ALP, GGT, TBil, and PT were all below 50%. The ALT and AST levels of patients at 24 hours and 72 hours after admission were significantly lower than those at 6 hours after admission [ALT (U/L): 37.0 (22.0, 66.0), 31.0 (21.2, 52.0) vs. 41.0 (25.0, 71.0), AST (U/L): 55.5 (30.0, 93.5), 40.0 (27.0, 63.2) vs. 69.5 (39.0, 130.8), all $P < 0.05$]. There was no statistically significant difference in ISS score between APACHE II > 15 group (45 cases) and APACHE II ≤ 15 group [67 cases; 21.0 (18.5, 26.5) vs. 20.0 (17.0, 22.0), $P > 0.05$]. Nevertheless, compared with patients with APACHE II ≤ 15 , patients with APACHE II > 15 have a higher abnormality rate of ALT and AST within 6 hours of admission [ALT abnormal rate: 66.44% (29/45) vs. 44.78% (30/67), AST abnormal rate: 93.33% (42/45) vs. 70.15% (47/67), both $P < 0.05$], and the levels of ALT and AST were higher [ALT (U/L): 56.0 (30.0, 121.0) vs. 35.0 (21.0, 69.0), AST (U/L): 87.0 (48.0, 233.0) vs. 52.0 (31.0, 117.0), both $P < 0.05$]. **Conclusions** Severe trauma patients frequently exhibit a high incidence of reversible early liver function impairment. Based on intelligent calculation method, the utilization of both the ISS and APACHE II scores demonstrates a distinct advantage in the assessment of their early liver injury.

【Key words】 Trauma; Liver injury; Injury severity score; Acute physiology and chronic health evaluation II; Intelligent calculation method

Fund program: Tianjin Health Science and Technology Project (ZC20034)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20240801-00653

在全球范围内,创伤是导致青壮年人群死亡的主要原因之一^[1],特别是在45岁以下人群中,创伤的致死率极高,如何合理控制并降低创伤后的病死率及致残率,已成为国际医疗卫生领域的重要挑战^[2-3]。创伤不仅能造成局部器官组织损伤,还可能通过应激变化和炎症反应等多种途径引发全身其他组织器官的功能改变。创伤后大量失血引发的休克状态常是严重创伤死亡的主要原因^[4-5]。有效循环血量的迅速减少会导致器官血流灌注不足^[6],损害器官功能,增加死亡风险^[7]。肝脏作为关键代谢器官,其损伤程度和恢复情况直接关系到患者的整体预后^[8]。在临床实践中,即便是健康状况较好的非肝脏损伤的创伤患者,也存在发生肝损伤的风险。本研究中采用创伤严重程度评分(injury severity score, ISS)^[9],利用智能计算^[10]筛选ISS ≥ 16 分的危重创伤患者,并结合急性生理学及慢性健康状况评分II(acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)^[11-12]进一步细分患者群体,通过对创伤后肝功能损害患者的各项指标进行细致地分析和总结,以期深入探寻创伤后肝功能损害的演变规律及其与创伤严重程度之间的关联。

1 资料与方法

1.1 研究对象:采用回顾性研究方法,选择2022年1月1日至2023年12月1日天津市第五中心医院急诊医学中心的危重创伤住院患者。

1.1.1 纳入标准:受伤后24 h内入院,年龄18岁以上,且ISS ≥ 16 分的患者。

1.1.2 排除标准:患有急性、慢性肝胆疾病及原发性肝外伤的患者。

1.1.3 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并通过天津市第五中心医院临床试验伦理委员会批准(审批号:WZX-EC-KY2022014)。

1.2 评分方法:智能计算组通过“搜索引擎”程序在天津市第五中心医院相关信息平台自动抓取语句^[13],收集ISS ≥ 16 分的所有创伤患者,并对每例患者自动进行APACHE II评分^[14]。

1.3 观察指标:收集患者基线资料(如性别、年龄等)、致伤因素和致伤部位等信息。分析患者入院6、24、72 h空腹静脉血清中肝功能指标〔丙氨酸转氨酶(alanine transaminase, ALT)、天冬氨酸转氨酶(aspartate transaminase, AST)、碱性磷酸酶(alkaline phosphatase, ALP)、 γ -谷氨酰转氨酶(γ -glutamyl transferase, GGT)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)、白蛋白(albumin, ALB)、总胆红素(total bilirubin, TBil)、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)〕的变化趋势;并采用分组对照研究方法,将患者分为APACHE II > 15 分组和APACHE II ≤ 15 分组,进一步比较两组患者入院6 h部分肝功能指标的差异。此外,收集患者结局指标,如重症监护病房(intensive care unit, ICU)住院时间、总住院时

间及预后情况。

1.4 统计学处理：采用 SPSS 28.0 软件及 Graphpad Prism 7.0 软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示；符合非正态分布的计量资料以中位数 (四分位数) [$M(Q_L, Q_U)$] 表示，组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例 (%) 表示，采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者基线资料：最终共纳入 112 例危重创伤患者，其中男性 83 例 (74.11%)，女性 29 例 (25.89%)；平均年龄为 (47.78 ± 14.84) 岁；中位 ISS 评分为 21 (18, 26) 分；ICU 住院时间为 4.5 (2.2, 8.0) d；总住院时间为 23 (10, 38) d；最终救治成功 104 例，死亡 8 例，救治成功率为 92.86%。

2.2 致伤因素及部位：在所有致伤因素中，最常见的致伤因素是车祸外伤 (68 例，占 60.71%)，其他依次为高处坠落伤 (28 例)、挤压伤 (6 例)、重物砸伤 (5 例)、刀刺伤 (3 例)、爆炸伤 (2 例)。在所有受伤部位中，最常见的受伤部位是四肢及骨盆 (97 例，占 86.61%)，其他依次为胸部损伤 (64 例)、体表皮肤软组织损伤 (52 例)、腹部及盆腔器官损伤 (20 例)、头部损伤 (19 例)、面部损伤 (13 例)。

2.3 肝功能损伤指标分析

2.3.1 肝功能指标的异常率 (表 1)：将所有危重创伤患者入院 6 h 内的肝功能指标异常情况进行总结，结果显示，LDH 和 AST 升高者的比例均超过 70%，ALT 升高者的比例也超过 50%，提示肝功能损伤广泛存在于危重创伤患者中，并且在患者受伤初期即有临床表现。此外，ALB 下降者占 75.89%，分析原因可能是由于严重创伤时伤白渗出加剧了

表 1 112 例危重创伤住院患者入院 6 h 内肝功能指标异常情况

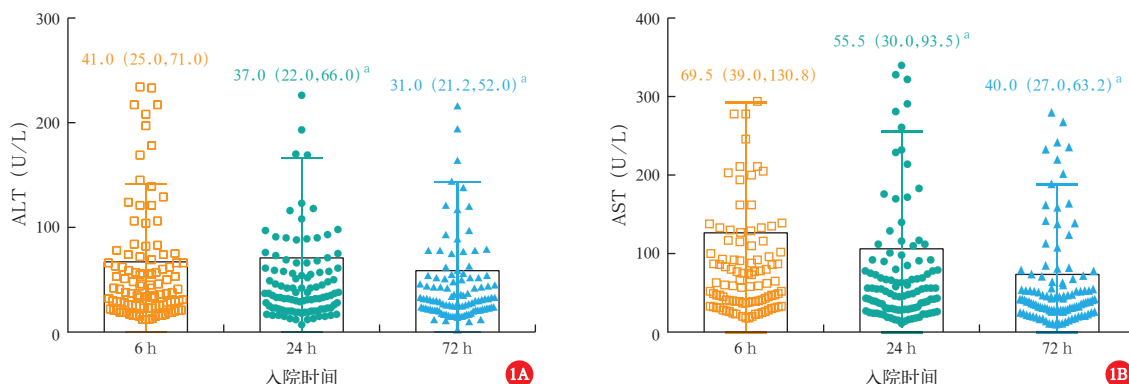
指标	异常率 [% (例)]	指标	异常率 [% (例)]
ALT	52.68 (59)	LDH	77.68 (87)
AST	79.46 (89)	ALB	75.89 (85)
ALP	26.79 (30)	TBil	6.25 (7)
GGT	31.25 (35)	PT	32.14 (36)

注：ALT 为丙氨酸转氨酶，AST 为天冬氨酸转氨酶，ALP 为碱性磷酸酶，GGT 为 γ -谷氨酰转氨酶，LDH 为乳酸脱氢酶，ALB 为白蛋白，TBil 为总胆红素，PT 为凝血酶原时间

体内蛋白的丢失，导致 ALB 下降。相对而言，ALP、GGT、TBil、PT 等肝功能指标的异常率均低于 50%，提示这些指标在早期肝损伤评估中敏感度相对不高，尤其是 TBil，仅有 7 例患者 (6.25%) 在早期出现异常。

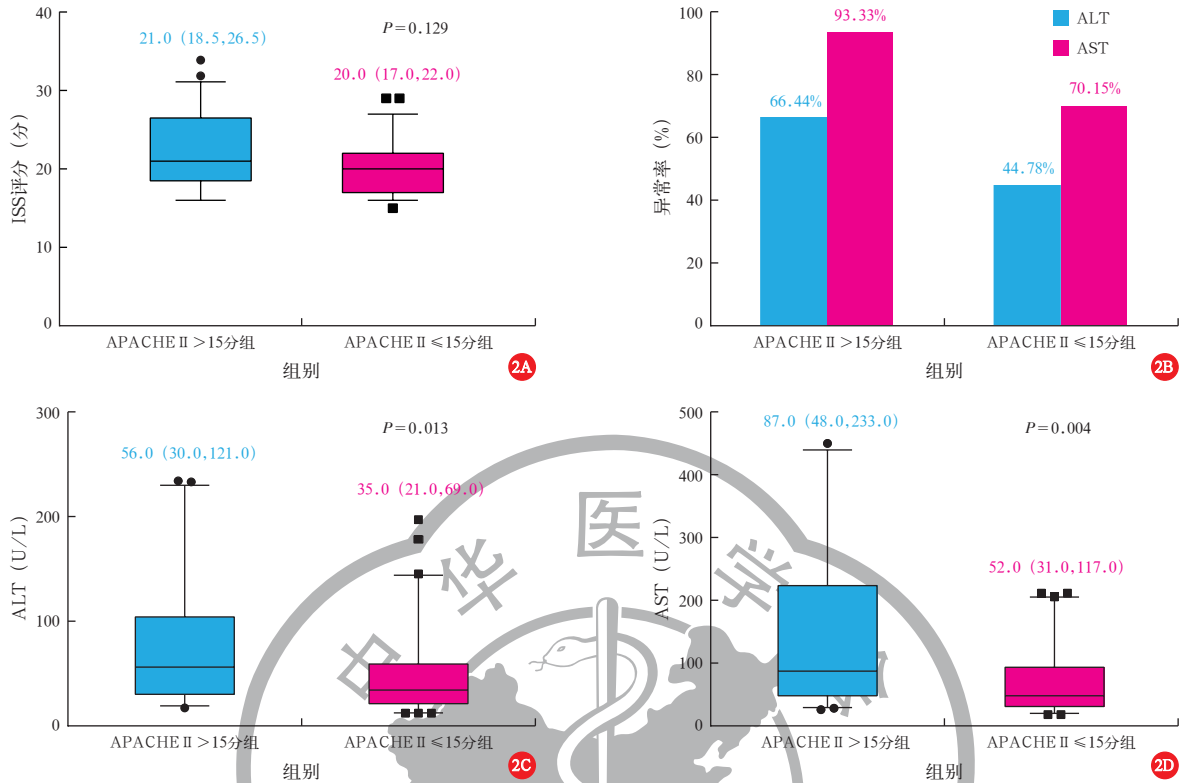
2.3.2 肝损伤变化趋势 (图 1)：统计患者入院 6、24、72 h 的 ALT、AST 结果显示，不同时间点间 ALT、AST 水平差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)；24 h 和 72 h 时 ALT、AST 水平均较 6 h 时显著下降 (均 $P < 0.05$)，提示经过对危重创伤患者的综合救治，其创伤性的肝损伤具备可逆性。

2.3.3 APACHE II 评分与肝损伤 (图 2)：通过智能计算法对危重创伤患者进行 APACHE II 评分，其中 45 例 APACHE II > 15 分，67 例 APACHE II ≤ 15 分；APACHE II > 15 分与 APACHE II ≤ 15 分患者入院时 ISS 评分比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)，但入院 6 h 时 APACHE II > 15 分患者 ALT、AST 的异常率较 APACHE II ≤ 15 分患者更高，且 ALT、AST 水平更高 (均 $P < 0.05$)，说明单独 ISS 评分在临床中或许不能充分反映创伤患者肝损伤的发生情况，ISS 评分结合 APACHE II 评分在评估危重创伤患者肝损伤方面更具有优势。



注：ALT 为丙氨酸转氨酶，AST 为天冬氨酸转氨酶；与入院 6 h 比较，^a $P < 0.05$

图 1 112 例危重创伤住院患者入院不同时间点 ALT (A) 和 AST (B) 的变化趋势

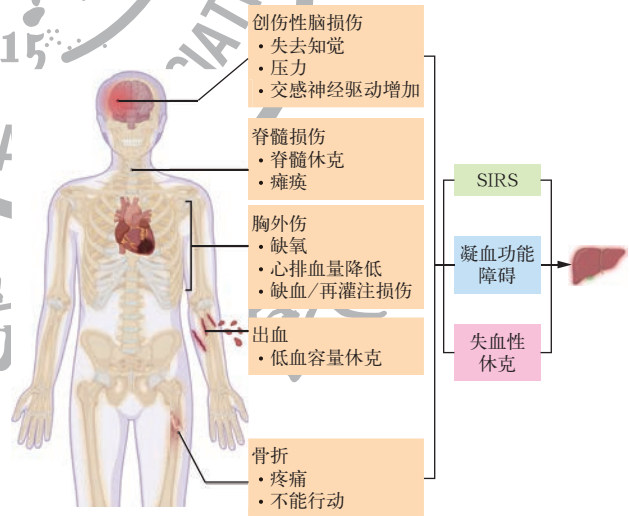


注: A 为两组患者入院时创伤严重程度评分 (ISS) 比较; B 为两组患者入院 6 h 内血清丙氨酸转氨酶 (ALT)、天冬氨酸转氨酶 (AST) 异常率比较; C、D 分别为两组患者入院 6 h 时 ALT、AST 水平比较

图 2 急性生理学与慢性健康状况评分 II (APACHE II) >15 分与 ≤15 分两组危重创伤住院患者肝损伤情况比较

3 讨论

创伤诱导的肝损伤是一个涉及多方面因素的复杂病理过程^[15],如图 3 所示,与创伤的严重程度、患者的全身状况及治疗干预紧密相连。首先,创伤后可能触发全身炎症反应综合征(systemic inflammatory response syndrome, SIRS)^[16-17],这是一种自然免疫反应,表现为体温、心率、呼吸频率升高和白细胞计数增加。然而,若 SIRS 失控发展为多器官功能障碍综合征(multiple organ dysfunction syndrome, MODS),将导致包括肝脏在内的多器官功能衰竭^[18]。肝脏在此过程中扮演着核心角色,参与炎症介质的清除和代谢,同时影响全身性的免疫反应和炎症调控^[19]。其次,创伤后凝血功能异常是常见且严重的并发症^[20],尤其在复杂多发伤中更为显著^[21-22]。凝血功能异常影响血液在肝脏内的流动和代谢,由于肝脏在凝血系统中的关键作用,凝血功能异常对肝脏功能的影响尤为显著^[23]。最后,休克和低灌注状态在创伤患者中常见,导致全身性组织缺血和氧供不足,对代谢活跃的肝脏来说,这种状态特别容易导致缺血性损伤^[24]。肝脏对血流动力学变化极为敏感,在低血压或休克状态下可能引发肝



注: SIRS 为全身炎症反应综合征

图 3 创伤导致 SIRS 和全身多器官功能障碍的病理过程

脏缺血性损伤或肝功能衰竭。

本研究采用回顾性研究方法,依据既定的纳入和排除标准,应用智能计算的方式选取特定时段内急诊医学中心收治的危重创伤患者,通过收集不同时间节点的血清肝功能指标,我们观察到,虽然肝功能损伤在危重创伤患者早期发生率较高,但是大部

分患者在入院救治 72 h 后肝功能指标有明显好转,这与相关研究结果一致,首先,肝功能损伤广泛存在于创伤患者当中^[25],尤其是危重创伤患者,并且肝功能损伤在患者受伤初期即可在临床检验中表现出来^[26];其次,对危重创伤患者采取综合救治,包括积极的液体复苏、及时的生命支持、综合的器官功能保护以及原发病的有效控制,大部分患者在入院救治 72 h 后肝功能指标有明显好转,说明创伤性肝损伤是具备可逆性的^[27-28];最后,创伤患者的健康状况指标与创伤性肝损伤之间的关系并非总是线性的^[29-30],在创伤患者早期病情评价中,用 ISS 评分结合 APACHE II 评分评估创伤患者肝损伤更具有优势。

综上所述,掌握创伤性肝损伤的动态变化规律,准确把握治疗的最佳时机和方案,是改善患者预后的关键,同时也为后续创伤性肝损伤的理论研究提供了临床基础。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 中国人民解放军急救医学专业委员会,中国医师协会急诊医师分会,北京急诊医学学会,等.创伤失血性休克中国急诊专家共识(2023)[J].中华急诊医学杂志,2023,32(11):1451-1464. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2023.11.006.
- [2] Biesterveld BE, Williams AM, Pai MP, et al. Dose optimization of valproic acid in a lethal model of traumatic brain injury, hemorrhage, and multiple trauma in swine [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2019, 87(5): 1133-1139. DOI: 10.1097/TA.0000000000002460.
- [3] Eriksson J, Lindström AC, Hellgren E, et al. Postinjury sepsis-associations with risk factors, impact on clinical course, and mortality: a retrospective observational study [J]. Crit Care Explor, 2021, 3(8): e0495. DOI: 10.1097/CCE.0000000000000495.
- [4] Kleinveld DJB, Hamada SR, Sandroni C. Trauma-induced coagulopathy [J]. Intensive Care Med, 2022, 48(11): 1642-1645. DOI: 10.1007/s00134-022-06834-7.
- [5] Qiao Z, Wang WK, Yin LX, et al. Using IL-6 concentrations in the first 24 h following trauma to predict immunological complications and mortality in trauma patients: a meta-analysis [J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2018, 44(5): 679-687. DOI: 10.1007/s00068-017-0880-9.
- [6] 中华医学会骨科学分会创伤骨科学组,中华医学会骨科学分会外固定与肢体重建学组,中华医学会创伤学分会,等.中国创伤骨科围手术期血液管理临床指南(2023)[J].中华创伤骨科杂志,2023,25(3):185-192. DOI: 10.3760/cma.j.cn115530-20230303-00115.
- [7] Damage Control Resuscitation Committee. Prehospital mortality due to hemorrhagic shock remains high and unchanged: a summary of current civilian EMS practices and new military changes [J]. Shock, 2021, 56(1S): 3-8. DOI: 10.1097/SHK.0000000000001522.
- [8] Brillantino A, Iacobellis F, Festa P, et al. Non-operative management of blunt liver trauma: safety, efficacy and complications of a standardized treatment protocol [J]. Bull Emerg Trauma, 2019, 7(1): 49-54. DOI: 10.29252/beat-070107.
- [9] Husum H, Strada G. Injury severity score versus new injury severity score for penetrating injuries [J]. Prehosp Disaster Med, 2002, 17(1): 27-32. DOI: 10.1017/s1049023x0000008x.
- [10] Choi J, Vendrow EB, Moor M, et al. Development and validation of a model to quantify injury severity in real time [J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(10): e2336196. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.36196.
- [11] 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.
- [12] LeGall JR, Loirat P, Alperovitch A. APACHE II: a severity of disease classification system [J]. Crit Care Med, 1986, 14(8): 754-755. DOI: 10.1097/00003246-198608000-00027.
- [13] 杨万杰,侯晓明,孟祥飞,等.智能算法与传统算法对住院患者风险评分的对照研究[J].中华危重病急救医学,2022,34(5):533-537. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220418-00381.
- [14] 侯晓明,陈小玉,杨万杰,等.智能算法评估 ICU 患者部分住院风险指标的研究[J].中华危重病急救医学,2022,34(12):1315-1319. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220713-00664.
- [15] Wang SY, Wang X, Shan YR, et al. Region-specific cellular and molecular basis of liver regeneration after acute pericentral injury [J]. Cell Stem Cell, 2024, 31(3): 341-358. e7. DOI: 10.1016/j.stem.2024.01.013.
- [16] Jarczak D, Kluge S, Nierhaus A. Sepsis: pathophysiology and therapeutic concepts [J]. Front Med (Lausanne), 2021, 8: 628302. DOI: 10.3389/fmed.2021.628302.
- [17] Sauaia A, Moore FA, Moore EE. Postinjury inflammation and organ dysfunction [J]. Crit Care Clin, 2017, 33(1): 167-191. DOI: 10.1016/j.ccc.2016.08.006.
- [18] 刘大为.中国重症医学 30 年发展之路 [J].中国实用内科杂志,2011,31(11):835-837.
- [19] Ostrowski SR, Henriksen HH, Stensballe J, et al. Sympathoadrenal activation and endotheliopathy are drivers of hypocoagulability and hyperfibrinolysis in trauma: a prospective observational study of 404 severely injured patients [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2017, 82(2): 293-301. DOI: 10.1097/TA.0000000000001304.
- [20] 张璐平.严重创伤患者发生纤溶亢进的危险因素及预后分析[D].苏州:苏州大学,2019.
- [21] Buzzard L, Schreiber M. Trauma-induced coagulopathy: what you need to know [J]. J Trauma Acute Care Surg, 2024, 96(2): 179-185. DOI: 10.1097/TA.0000000000004170.
- [22] Brohi K, Cohen MJ, Ganter MT, et al. Acute coagulopathy of trauma: hypoperfusion induces systemic anticoagulation and hyperfibrinolysis [J]. J Trauma, 2008, 64(5): 1211-1217. DOI: 10.1097/TA.0b013e318169ed3c.
- [23] 潘伟杰,程福安,李婉莹,等.NLR 和凝血四项与妊娠期肝内胆汁淤积症病情程度的相关性及其检测价值[J].实用检验医师杂志,2024,16(3):222-224. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2024.03.008.
- [24] 中国研究型医院学会休克与脓毒症专业委员会,中国人民解放军战创伤学专业委员会.创伤后多器官功能障碍综合征临床诊疗专家共识[J].中华危重病急救医学,2022,34(3):225-238. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220118-00076.
- [25] Thomas MN, Whaba R, Datta RR, et al. Management and treatment of liver injuries after blunt abdominal trauma [J]. Chirurgie (Heidelb), 2023, 94(8): 669-674. DOI: 10.1007/s00104-023-01858-1.
- [26] Cox EF, Flancbaum L, Dauterive AH, et al. Blunt trauma to the liver. Analysis of management and mortality in 323 consecutive patients [J]. Ann Surg, 1988, 207(2): 126-134. DOI: 10.1097/0000658-198802000-00003.
- [27] 费丹婷,李伟,陈伟平,等.体外膜肺氧合救治严重创伤患者 8 例临床分析及文献复习 [J].中国中西医结合急救杂志,2023,30(4):464-467. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.04.015.
- [28] Brigade W, Adra A, Capron G, et al. The American Association for the Surgery of Trauma (AAST) liver injury grade does not equally predict interventions in blunt and penetrating trauma [J]. World J Surg, 2022, 46(9): 2123-2131. DOI: 10.1007/s00268-022-06595-w.
- [29] Cameron P. Triage of older trauma patients [J]. CJEM, 2023, 25(11): 851-852. DOI: 10.1007/s43678-023-00581-4.
- [30] McLaughlin CJ, Martin KL. Mechanism of injury and age predict operative intervention in pediatric perineal injury [J]. Pediatr Emerg Care, 2023, 39(4): 230-235. DOI: 10.1097/PEC.0000000000002928.

(收稿日期:2024-08-01)

(责任编辑:保健媛 张耘菲 李银平)