

终末期肝病模型评分联合降钙素原在乙型肝炎病毒相关慢加急性肝衰竭发生急性肾损伤的预测作用*

王春旭 王 林 王洪岩**

哈尔滨医科大学附属第一医院重症医学科, 哈尔滨 150001

[摘要] **目的** 探究终末期肝病模型 (MELD) 评分联合降钙素原 (PCT) 对乙型肝炎病毒相关慢加急性肝衰竭 (HBV-ACLF) 患者发生急性肾损伤的预测价值。**方法** 对 2019 年 1 月—2022 年 12 月哈尔滨医科大学附属第一医院住院治疗的 216 例 HBV-ACLF 患者进行回顾性分析。根据住院期间是否发生急性肾损伤, 分为急性肾损伤组 (51 例) 和非急性肾损伤组 (165 例)。收集患者的临床资料, 采用多因素 logistic 回归模型分析筛选 HBV-ACLF 患者并发急性肾损伤的影响因素, 并采用 ROC 曲线评价 MELD 评分联合 PCT 对 HBV-ACLF 患者急性肾损伤发生的预测价值。**结果** 单因素分析显示, 两组的年龄、白蛋白、凝血酶原时间、PCT、急性生理学和慢性健康状况评分系统 II (APACHE II)、MELD 评分比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。多因素 logistic 回归模型分析结果显示, PCT、APACHE II 评分、MELD 评分是 HBV-ACLF 患者住院期间发生急性肾损伤的独立危险因素 ($P < 0.05$)。ROC 曲线显示, MELD 评分联合 PCT 预测 HBV-ACLF 患者住院期间发生急性肾损伤的曲线下面积高于 MELD 评分、PCT 单一指标。**结论** MELD 评分、PCT 升高是 HBV-ACLF 并发急性肾损伤的独立危险因素, 两者联合应用可预测住院期间急性肾损伤发生的风险, 以辅助临床对患者进行管理。

[关键词] 慢加急性肝衰竭; 急性肾损伤; 终末期肝病模型; 炎症

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2024.01.014

Predictive Effect of Model for End-stage Liver Disease Score Combined with Procalcitonin on Acute Kidney Injury in Hepatitis B Virus-related Acute-on-chronic Liver Failure*

Wang Chunxu, Wang Lin, Wang Hongyan**

Department of Intensive Care Medicine, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001

** Corresponding author; Wang Hongyan, email: 944878166@qq.com

[Abstract] **Objective** To investigate the predictive value of the model for end-stage liver disease (MELD) score combined with procalcitonin (PCT) for acute kidney injury in patients with hepatitis B virus-associated acute-on-chronic liver failure (HBV-ACLF). **Methods** A retrospective analysis of 216 HBV-ACLF patients hospitalized in the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University from January 2019 to December 2022 was performed. According to whether acute kidney injury occurred during hospitalization, they were divided into an acute kidney injury group (51 cases) and a non acute kidney injury group (165 cases). The clinical data of the patients was collected, A multivariate logistic regression model was used to screen the influencing factors of acute kidney injury in HBV-ACLF patients, and the ROC curve was used to evaluate the predictive value of MELD score combined with PCT for the occurrence of acute kidney injury in HBV-ACLF patients. **Results** Univariate analysis showed that there were significant differences in age, albumin, prothrombin time, PCT, acute physiology and chronic health evaluation II (APACHE II), and MELD scores between the two groups ($P < 0.05$). The results of multivariate logistic regression analysis showed that PCT, APACHE II score, and MELD score were independent risk factors for acute kidney injury during hospitalization in HBV-ACLF patients ($P < 0.05$). ROC curve showed that MELD score combined with PCT predicted the area under the curve of acute kidney injury during hospitalization in HBV-ACLF patients higher than MELD score and PCT single index. **Conclusion** Elevated MELD score and PCT are independent risk factors for AKI complicating HBV-ACLF, and the combined use can predict the risk of acute kidney injury during hospitalization to assist clinical management of patients.

* 黑龙江省自然科学基金 (Y2019Q06)

** 通讯作者: 王洪岩, 电子邮箱 944878166@qq.com

[Key words] Acute-on-chronic liver failure; Acute kidney injury; Model for end-stage liver disease; Inflammation

慢加急性肝衰竭是慢性肝病患者由于多种诱因引起的急性肝功能受损, 表现为凝血障碍、进行性黄疸等, 是肝衰竭的最常见形式, 常见于感染、药物损伤等, 其中乙型肝炎病毒相关慢加急性肝衰竭 (Hepatitis B virus-related acute-on-chronic liver failure, HBV-ACLF) 占比在 90% 左右^[1-3]。除了引起肝功能急性降低外, HBV-ACLF 患者可引起多系统损伤, 如引起脑损伤的肝性脑病, 引起肾损伤的肝肾综合征。急性肾损伤是 HBV-ACLF 的常见并发症, 可增加患者近期死亡风险, 直接影响预后^[4]。及时预防、识别可能存在或即将发生的急性肾损伤, 进而早期采取干预措施, 是降低急性肾损伤发生、减轻 HBV-ACLF 疾病负担、改善患者预后的重要手段, 并获得指南的推荐^[2]。虽然既往已经发表的研究也是通过多因素分析筛选 HBV-ACLF 患者发生急性肾损伤的影响因素, 但不同研究间结果的异质性较强, 且缺乏预测效能分析^[5-6]。终末期肝病模型 (Model for end-stage liver disease, MELD) 评分在临床应用广泛, 对于肝病患者的预后评估具有较高的特异性, 但敏感性尚显不足^[7]。既往研究显示, 炎症反应是 HBV-ACLF 病情进展的重要原因, 并直接影响患者预后, 而作为常用的炎症因子标志物——降钙素原 (Procalcitonin, PCT), 已被证实与急性肾损伤发生风险具有相关性^[8-9]。本研究旨在探究 MELD 评分联合 PCT 在 HBV-ACLF 患者发生急性肾损伤中的预测价值, 以辅助临床诊疗。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2019 年 1 月—2022 年 12 月哈尔滨医科大学附属第一医院住院治疗的 216 例 HBV-ACLF 患者进行回顾性分析。纳入标准: ①依据《肝衰竭诊治指南 (2018 年版)》^[10], 确诊为 HBV-ACLF; ②年龄 ≥ 60 岁; ③研究中涉及的相关临床资料无缺失。排除标准: ①入院 48 d 内死亡; ②既往存在慢性肾脏疾病; ③存在其他可能引起肾损伤的感染性疾病, 如脓毒症、重症肺炎等; ④合并肝、肾肿瘤者; ⑤合并其他慢性感染性疾病; ⑥有肝移植、肾移植史。根据住院期间是否发生急性肾损伤, 将 216 例 HBV-ACLF 患者分为急性肾损伤组 (51 例) 和非急性肾损伤组 (165 例)。其中急性肾损伤的判定符合国际标准: 48 h 内血肌酐升高 $\geq 26.5 \mu\text{mol/L}$, 或 7 d 内升高量 $\geq 50\%$ 基础值^[11]。

1.2 方法

通过电子病历系统收集患者的临床资料, 主要包括以下几个方面: ①基础资料, 包括年龄、性

别、合并的基础疾病, 如高血压、糖尿病; ②实验室指标, 包括血常规、凝血功能、肝肾功能、炎症指标等。根据总胆红素、血肌酐、国际标准化比值及病因计算 MELD 评分, $\text{MELD} = 3.8 \times \ln \text{总胆红素 (mg/dL)} + 9.6 \times \ln \text{血肌酐 (mg/dL)} + 11.2 \times \ln \text{国际标准化比值} + 6.4 \times \text{病因 (胆汁性或酒精性为 0, 其他为 1)}$ ^[12]。根据年龄、体温、心率、血压等计算急性生理学和慢性健康状况评分系统 II (Acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II) 的评分^[13]。

1.3 统计学方法

采用 SPSS23.0 统计学软件进行数据分析。正态分布计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表述, 组间比较采用 *t* 检验; 计数资料组间比较采用 χ^2 检验; 采用多因素 logistic 回归分析筛选 HBV-ACLF 患者并发急性肾损伤的独立影响因素, 并采用 ROC 曲线评价 MELD 评分联合 PCT 对 HBV-ACLF 患者急性肾损伤发生的预测价值 (联合检测时, 将多因素 logistic 回归分析的 β 值与 MELD 或 PCT 实测值相乘, 然后将乘积相加并拟合为一个新变量带入 ROC 曲线); 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 急性肾损伤发生的单因素分析

两组的年龄、白蛋白、凝血酶原时间、PCT、APACHE II 评分、MELD 评分比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 1。

2.2 急性肾损伤发生的多因素 logistic 回归分析

基于单因素分析结果, 选取白蛋白、凝血酶原时间、PCT、APACHE II 及 MELD 为自变量 (年龄与 APACHE II 评分存在一定共线性, 暂不纳入多因素分析, 其余连续型变量以实测值原值带入), 以是否发生急性肾损伤为因变量 (未发生急性肾损伤 = 0, 发生急性肾损伤 = 1) 进行多因素 logistic 回归分析, 结果显示 PCT、APACHE II 评分及 MELD 评分是 HBV-ACLF 患者住院期间发生急性肾损伤的独立危险因素 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.3 预测效能分析

进一步采用 ROC 曲线评定 MELD 评分及 PCT 预测 HBV-ACLF 患者住院期间发生急性肾损伤的效能, 结果显示 MELD 评分及 PCT 单一指标预测 HBV-ACLF 患者住院期间发生急性肾损伤的 AUC 分别为 0.758、0.664, 提示预测价值中等。MELD 评分联合 PCT 预测 HBV-ACLF 患者住院期间发生急性肾损伤的 AUC 为 0.869, 优于单一指标, 见图 1, 表 3。

表 1 急性肾损伤发生的单因素分析结果

Tab. 1 Univariate analysis results of acute kidney injury occurrence

因素	急性肾损伤组(51例)	非急性肾损伤组(165例)	χ^2/t 值	P 值
年龄 >70 岁 [例(%)]	29(56.86)	66(40.00)	4.496	0.034
男性 [例(%)]	37(72.51)	108(65.45)	0.889	0.346
糖尿病 [例(%)]	9(17.65)	17(10.30)	1.985	0.159
高血压 [例(%)]	23(45.10)	62(37.58)	0.924	0.337
肝硬化 [例(%)]	39(76.47)	118(71.52)	0.482	0.488
白蛋白 ($\bar{x} \pm s$, g/L)	28.92 ± 5.33	31.55 ± 4.61	3.439	0.001
白细胞 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/L$)	12.58 ± 3.49	11.62 ± 3.78	1.613	0.108
血小板 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/L$)	113.89 ± 20.38	119.65 ± 18.12	1.925	0.056
凝血酶原时间 ($\bar{x} \pm s$, s)	28.37 ± 4.69	26.58 ± 3.91	2.721	0.007
国际标准化比值 ($\bar{x} \pm s$)	2.45 ± 0.63	2.32 ± 0.51	1.501	0.135
总胆红素 ($\bar{x} \pm s$, $\mu\text{mol/L}$)	354.71 ± 69.83	330.35 ± 90.26	1.770	0.078
肌酐 ($\bar{x} \pm s$, $\mu\text{mol/L}$)	154.29 ± 30.16	145.84 ± 28.68	1.817	0.071
C 反应蛋白 ($\bar{x} \pm s$, mg/L)	13.43 ± 3.17	12.50 ± 2.89	1.963	0.051
PCT ($\bar{x} \pm s$, ng/L)	1.06 ± 0.32	0.95 ± 0.23	2.704	0.007
自发性腹膜炎 [例(%)]	16(31.37)	36(21.82)	1.946	0.163
APACHE II 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	21.36 ± 6.62	18.59 ± 6.37	2.689	0.008
MELD 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	34.18 ± 5.16	31.93 ± 4.35	3.085	0.002

表 2 急性肾损伤发生的多因素 logistic 回归分析

Tab. 2 Multivariate logistic regression analysis of acute kidney injury occurrence

自变量	β	SE	Wald χ^2	OR(95% CI)	P 值
白蛋白	0.236	0.141	2.787	1.266(0.960 ~ 2.611)	0.095
凝血酶原时间	0.198	0.153	1.666	1.219(0.902 ~ 2.466)	0.197
PCT	0.297	0.144	4.241	1.346(1.014 ~ 2.758)	0.040
APACHE II 评分	0.534	0.219	5.969	1.706(1.112 ~ 3.039)	0.015
MELD 评分	0.581	0.204	8.086	1.788(1.198 ~ 3.313)	0.005

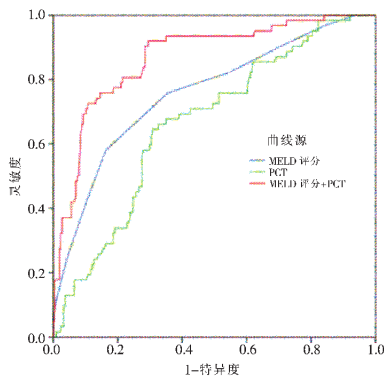


图 1 MELD 评分及 PCT 预测 HBV - ACLF 患者住院期间急性肾损伤发生的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve of MELD score and PCT prediction for acute kidney injury during hospitalization in HBV - ACLF patients

表 3 ROC 曲线分析结果

Tab. 3 ROC curve analysis results

指标	最佳临界值	AUC(95% CI)	灵敏度 (%)	特异度 (%)
MELD 评分(分)	34	0.758 (0.687 ~ 0.829)	58.06	83.64
PCT(ng/L)	1.02	0.664 (0.591 ~ 0.738)	64.52	69.16
MELD 评分 + PCT	-	0.869 (0.810 ~ 0.920)	91.94	70.56

3 讨论

HBV - ACLF 是慢加急性肝衰竭的最主要类型, 其发病机制涉及多个环节, 在病情进展过程中除了可引起肝功能损害外, 常引起脑损伤和肾损

伤, 其中急性肾损伤是 HBV - ACLF 最常见的肝外并发症之一, 不仅增加住院时间, 且影响患者预后。一项针对 3 610 例慢加急性肝衰竭患者的 Meta 分析显示, 急性肾损伤与慢加急性肝衰竭患者 1 个月的死亡率 ($OR = 3.98, 95\% CI: 3.09 \sim 5.12, P < 0.001$)、3 个月的死亡率 ($OR = 4.98, 95\% CI: 3.59 \sim 6.92, P < 0.001$) 均具有显著相关性, 且此类患者对血管收缩药物的反应性降低, 死亡风险显著升高^[14]。尤其是老年患者, 本身存在器官代偿能力和对损伤的修复能力降低现象, 一旦发生急性肾损伤, 死亡风险更高。随着我国人口老龄化的加剧, 老年 HBV - ACLF 患者的占比也逐渐升高, 预防此类人群发生急性肾损伤显得十分必要。近年来虽然重症医学发展迅速, 但 HBV - ACLF 患者并发急性肾损伤的风险仍保持在较高水平。国外一项大宗病例的 Meta 分析显示, HBV - ACLF 相关急性肾损伤发生率为 41% ($95\% CI: 0.32 \sim 0.50$)^[14]。国内一项横断面调查研究显示, HBV - ACLF 患者中发生急性肾脏病的占比为 29.51%^[15]。本研究中 23.61% (51/216) 的 HBV - ACLF 患者发生急性肾损伤, 此数据与王芳等^[16]报道的结果 (25.10%) 相近, 提示 HBV - ACLF 患者仍面临着较高的急性肾损伤发生风险, 及时识别并预防急性肾损伤发生具有重要的临床意义。

早期识别即将发生的急性肾损伤对于预防急性肾损伤的发生至关重要, 而通过适宜的生物学标志物或系统评分评估 HBV - ACLF 患者预后或急性肾损伤发生风险是早期识别急性肾损伤的重要途径。APACHE II 评分是临床应用最广泛的危重症评估体系, 既往研究显示其可预测肝硬化急性静脉曲张破裂出血患者住院期间死亡风险, 以辅助临床筛查高危人群^[17]。在肝衰竭患者中, APACHE II 评分与感染呈正相关^[18]。前瞻性巢式病例对照研究也表明, APACHE II 是危急重症患者发生急性肾损伤的独立危险因素^[19]。本研究结果进一步验证了上述观点, 但由于 APACHE II 评分涉及参数较多, 计算较繁琐, 难以满足危重症对时效性要求较强的特点, 而且此类研究已较多, 因此, 本研究中未对其预测急性肾损伤的效能进行分析。MELD 评分是评估肝病预后风险的最常用方法, 其组成参数除病因外, 还包括总胆红素、血肌酐及国际标准化比值, 其中总胆红素与国际标准化比值可反映肝功能变化, 进而判定肝衰竭病情。慢加急性肝衰竭时, 由于肝细胞功能受损, 导致其不能及时将胆红素代谢为胆汁并排出体外, 进而引起胆红素堆积, 表现为黄疸。此外, 慢加急性肝衰竭导致的肝功能进行性下降, 导致凝血因子合成减少, 以致凝血功能降低, 国际标准化比值升高。因此, 肝功能受损

越严重, 总胆红素、国际标准化比值越高, 两者可反映慢加急性肝衰竭病情的严重程度。血肌酐是肾功能的评价指标, 肾损伤时血肌酐升高。因此, 综合来看, MELD 评分越高, 表示 HBV - ACLF 患者病情越严重, 肾损伤风险越高, 急性肾损伤的发生概率越大^[20]。Li 等^[3]研究显示, MELD 评分与 HBV - ACLF 患者死亡风险呈正相关, 以该指标为基础构建的模型可预测 HBV - ACLF 患者 28 d 内的死亡风险, 并可用于指导临床管理。李琼等^[15]在一项回顾性研究中表明, HBV - ACLF 发生急性肾脏病患者入院时 MELD 评分显著高于未发生急性肾脏病的患者, 校正混杂因素后, MELD 评分升高是 HBV - ACLF 发生急性肾脏病的独立危险因素。张志侨等^[5]研究发现, MELD 评分每增加一分, HBV - ACLF 发生急性肾损伤的风险升高 20.9%。此种相关性在急性肝衰竭患者中得到了进一步验证^[21]。本研究中, 多因素 logistic 回归分析显示, MELD 评分是 HBV - ACLF 患者急性肾损伤发生的独立危险因素; 进一步通过 ROC 曲线评估了该评分的预测效能, 结果显示 MELD 评分预测 HBV - ACLF 患者住院期间急性肾损伤的预测效能为中等, 可能与该评分不涉及炎症反应的评估, 未能全面反映 HBV - ACLF 病情变化有关。

目前公认的慢加急性肝衰竭患者并发急性肾损伤的原因主要与肾脏血流减少引起的缺血损伤、内毒素释放的细胞因子损伤相关, 而炎症反应在其中发挥核心作用, 并被认为是 HBV - ACLF 病情进展的重要原因与标志, 且已证实炎症标志物与慢加急性肝衰竭患者的肾脏损伤风险具有相关性^[15]。PCT 是最常用的炎症标志物之一, 相对于 C 反应蛋白、白细胞介素 -6 等标志物, PCT 与肝衰竭患者感染的关系更密切^[22]。此外, 肾损伤时, PCT 经尿液排出减少, 以致血液中 PCT 升高, 而 PCT 升高又可进一步加重肾损伤。在既往研究中已被证实, PCT 对脓毒症、急性胰腺炎、重症肺炎相关急性肾损伤的发生具有预测作用^[10, 23]。在肝衰竭中, PCT 与肝损伤炎症程度呈线性相关, 可作为肝损伤病情判断及预后评估的分子标志物^[24]。尚梦月等^[21]研究显示, 急性肝衰竭患者中, PCT 是急性肾损伤发生的独立危险因素, PCT 每增加一个单位, 急性肾损伤发生风险增加 41.6%。本研究结果显示, PCT 升高是 HBV - ACLF 并发急性肾损伤的独立危险因素, 而 ROC 曲线显示, PCT 单独预测 HBV - ACLF 患者住院期间并发急性肾损伤的 AUC 为 0.664, 提示预测效能不高, 可能与该指标只能反映炎症程度有关, 而 HBV - ACLF 并发急性肾损伤的机制是复杂的, 涉及多方面因素。本研究 ROC 曲线显示, MELD 评分联合 PCT 预测 HBV - ACLF 患者住院期

间并发急性肾损伤的 AUC 高于 MELD 评分和 PCT 单一指标, 预测效能较高, 且灵敏度与特异度均尚可, 有助于临床快速筛选出急性肾损伤的高危人群。这可能与两者联合应用可以从肝功能损伤程度、肾功能、炎症损伤等多个角度综合评定 HBV - ACLF 病情及急性肾损伤风险有关。

综上所述, MELD 评分、PCT 升高是 HBV - ACLF 并发急性肾损伤的独立危险因素, 两者联合应用可预测 HBV - ACLF 患者住院期间急性肾损伤发生的风险, 以辅助临床对患者进行管理。本研究尚存一定的局限性, 如回顾性研究、样本量较小等, 可能存在混杂因素, 需要进一步加以验证。

参考文献

- [1] Moreau R, Gao B, Papp M, et al. Acute - on - chronic liver failure: a distinct clinical syndrome [J]. *J Hepatol*, 2021, 75 Suppl 1: S27 - S35.
- [2] Bajaj JS, O'Leary JG, Lai JC, et al. Acute - on - chronic liver failure clinical guidelines [J]. *Am J Gastroenterol*, 2022, 117 (2): 225 - 252.
- [3] Li J, Liang X, You S, et al. Development and validation of a new prognostic score for hepatitis B virus - related acute - on - chronic liver failure [J]. *J Hepatol*, 2021, 75 (5): 1104 - 1115.
- [4] Shalimar, Rout G, Jadaun SS, et al. Prevalence, predictors and impact of bacterial infection in acute on chronic liver failure patients [J]. *Dig Liver Dis*, 2018, 50 (11): 1225 - 1231.
- [5] 张志侨, 叶一农, 何纲, 等. 乙型肝炎相关慢加急性肝衰竭患者急性肾损伤的影响因素和高危人群分析 [J]. *肝脏*, 2019, 24 (9): 997 - 1001, 1006. Zhang ZQ, Ye YN, He G, et al. Study of risk factors and high - risk population of acute kidney injury in patients with hepatitis B virus related acute on chronic liver failure [J]. *Chin Hepatol*, 2019, 24 (9): 997 - 1001, 1006.
- [6] 常敏, 孙芳芳, 路遥, 等. 乙型肝炎病毒相关的慢加急性肝衰竭患者发生急性肾损伤的临床特点及预后研究 [J]. *中华实验和临床病毒学杂志*, 2021, 35 (4): 378 - 383. Chang M, Sun FF, Lu Y, et al. Clinical features and prognosis of acute kidney injury in patients with acute on chronic liver failure associated with hepatitis B virus [J]. *Chin J Exp Clin Virol*, 2021, 35 (4): 378 - 383.
- [7] Yan H, Wu W, Yang Y, et al. A novel integrated model for end - stage liver disease model predicts short - term prognosis of hepatitis B virus - related acute - on - chronic liver failure patients [J]. *Hepatol Res*, 2015, 45 (4): 405 - 414.
- [8] Clària J, Stauber RE, Coenraad MJ, et al. Systemic inflammation in decompensated cirrhosis: Characterization and role in acute - on - chronic liver failure [J]. *Hepatology*, 2016, 64 (4): 1249 - 1264.
- [9] 赵刚, 郁红萍, 张一凡. 降钙素原与 D - 二聚体联合胱抑素 C 对老年脓毒症并急性肾损伤患者病情及预后评估的价值分析 [J]. *吉林医学*, 2022, 43 (8): 2208 - 2211. Zhao G, Yu HP, Zhang YF. Value of procalcitonin and D - dimer combined with cystatin C in evaluating the condition and prognosis of elderly patients with sepsis and acute renal injury [J]. *Jilin Med J*, 2022, 43 (8): 2208 - 2211.
- [10] 中华医学会感染病学分会肝衰竭与人工肝学组, 中华医学会肝病学会重型肝病与人工肝学组. 肝衰竭诊治指南 (2018 年版) [J]. *临床肝胆病杂志*, 2019, 35 (1): 38 - 44. Liver Failure and Artificial Liver Group, Chinese Society of Infectious Diseases, Chinese Medical Association; Severe Liver Disease and Artificial Liver Group, Chinese Society of Hepatology, Chinese Medical Association. Guideline for diagnosis and treatment of liver failure (2018) [J]. *J Clin Hepatol*, 2019, 35 (1): 38 - 44.
- [11] Angeli P, Gines P, Wong F, et al. Diagnosis and management of acute kidney injury in patients with cirrhosis: revised consensus recommendations of the International Club of Ascites [J]. *Gut*, 2015, 64 (4): 531 - 537.
- [12] Kamath PS, Kim WR. The model for end - stage liver disease (MELD) [J]. *Hepatology*, 2007, 45 (3): 797 - 805.
- [13] LeGall JR, Loirat P, Alperovitch A. APACHE II - a severity of disease classification system [J]. *Crit Care Med*, 1986, 14 (8): 754 - 755.
- [14] Jiang W, Hu Y, Sun Y, et al. Prevalence and short - term outcome of acute kidney injury in patients with acute - on - chronic liver failure: a meta - analysis [J]. *J Viral Hepat*, 2020, 27 (8): 810 - 817.
- [15] 李琼, 毛小荣, 田爱平, 等. 乙肝肝硬化后慢加急性肝衰竭病人发生急性肾脏疾病的影响因素 [J]. *西南医科大学学报*, 2023, 46 (1): 41 - 45. Li Q, Mao XR, Tian AP, et al. Influencing factors of AKD in patients with ACLF on the basis of hepatitis B cirrhosis [J]. *J Southwest Med Coll*, 2023, 46 (1): 41 - 45.
- [16] 王芳, 徐杰, 杨霞霞, 等. HBV 相关慢加急性肝衰竭和失代偿期肝硬化患者急性肾损伤预后影响因素分析 [J]. *传染病信息*, 2021, 34 (5): 406 - 410. Wang F, Xu J, Yang XX, et al. Analysis on influencing factors for prognosis of acute kidney injury in patients with HBV - related acute - on - chronic acute liv-

- er failure and decompensated cirrhosis [J]. *Infect Dis Inf*, 2021, 34 (5): 406–410.
- [17] Mohammad AN, Morsy KH, Ali MA. Variceal bleeding in cirrhotic patients: what is the best prognostic score [J]. *Turk J Gastroenterol*, 2016, 27 (5): 464–469.
- [18] 史东阳, 伏倩倩, 肖玲燕, 等. 预测肝衰竭患者并发感染列线图模型的建立 [J]. *肝脏*, 2022, 27 (5): 521–525.
Shi DY, Fu QQ, Xiao LY, et al. Establishment of a nomogram for predicting infection in patients with liver failure [J]. *Chin Hepatol*, 2022, 27 (5): 521–525.
- [19] 李秀元, 高金霞, 张增雷, 等. 危重症患者急性肾损伤发生危险因素的巢式病例对照研究 [J]. *中国医院统计*, 2019, 26 (4): 249–253.
Li XY, Gao JX, Zhang ZL, et al. Nested case-control study on risk factors of acute kidney injury of critically ill patients [J]. *Chin J Hosp Statistics*, 2019, 26 (4): 249–253.
- [20] Ruf A, Dirchwolf M, Freeman RB. From Child-Pugh to MELD score and beyond: Taking a walk down memory lane [J]. *Ann Hepatol*, 2022, 27 (1): 100535.
- [21] 尚梦月, 全亚林, 陈永忠, 等. 急性肝衰竭并发急性肾损伤的影响因素及预测模型 [J]. *临床肝胆病杂志*, 2023, 39 (2): 359–364.
Shang MY, Tong YL, Chen YZ, et al. Influencing factors for acute kidney injury in acute liver failure and establishment of a predictive model [J]. *J Clin Hepatol*, 2023, 39 (2): 359–364.
- [22] Pieri G, Agarwal B, Burroughs AK. C-reactive protein and bacterial infection in cirrhosis [J]. *Ann Gastroenterol*, 2014, 27 (2): 113–120.
- [23] 陈惠. C反应蛋白及降钙素原与老年哮喘合并社区获得性肺炎的相关性及其特异性诊断价值 [J]. *国际老年医学杂志*, 2022, 43 (3): 284–287.
Cheng H. Serum C-reactive protein and procalcitonin in older patients with asthma complicated with community-acquired pneumonia and their diagnostic specificity [J]. *Int J Geriatr*, 2022, 43 (3): 284–287.
- [24] 聂鑫, 唐江涛, 蔡蓓, 等. 终末期肝衰竭伴急性肾损伤患者血清降钙素原水平研究 [J]. *中华检验医学杂志*, 2013, 36 (11): 1018–1021.
Nie X, Tang JT, Cai B, et al. Analysis of procalcitonin in patients with end stage liver disease complicated with acute kidney injury [J]. *Chin J Lab Med*, 2013, 36 (11): 1018–1021.

(2023-04-01 收稿)