

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.18.017

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240823.1017.002\(2024-08-23\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240823.1017.002(2024-08-23))

高危患者肺炎严重度指数联合中性粒细胞/淋巴细胞比值在 ICU 呼吸道感染患者病情评估中的应用价值

陈晓燕¹, 周树生^{2△}, 汪正光¹, 汪国斌¹, 邢芳芳¹

(1. 黄山首康医院重症医学科, 安徽黄山 245000; 2. 中国科学技术大学附属安徽省立医院急诊 ICU, 合肥 230000)

[摘要] **目的** 研究高危患者肺炎严重度指数(PSI-HR)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)在 ICU 呼吸道感染患者病情评估中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2020 年 1 月至 2023 年 7 月在黄山首康医院重症医学科住院的下呼吸道感染患者临床资料。根据 ICU 转归, 将患者分为好转组($n=77$)和预后不良组($n=25$), 绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析 PSI-HR 评分联合 NLR、NLR、PSI-HR 评分、PSI-HR 分级及 PSI 分级对下呼吸道感染患者预后的评估价值。**结果** PSI 不同分级患者病死率分别为 5 级 40.00%(16/40)、4 级 18.75%(6/32)、3 级 22.22%(2/9)、2 级 4.76%(1/21), PSI 分级与患者病死率无明显相关性($r=0.911, P=0.089$)。PSI-HR 不同分级病死率分别为 6 级 75.00%(3/4)、5 级 46.67%(7/15)、4 级 28.57%(6/21)、3 级 17.24%(5/29)、2 级 12.12%(4/33), PSI-HR 分级与患者病死率呈正相关($r=0.955, P=0.011$)。预测下呼吸道感染患者预后的 ROC 曲线下面积(AUC)由大到小依次为 PSI-HR 评分联合 NLR(AUC=0.828, 95%CI:0.717~0.938, $P<0.05$), NLR(AUC=0.754, 95%CI:0.637~0.871, $P<0.05$), PSI-HR 评分(AUC=0.744, 95%CI:0.636~0.852, $P<0.05$), PSI-HR 分级(AUC=0.706, 95%CI:0.584~0.829, $P<0.05$), PSI 分级(AUC=0.695, 95%CI:0.582~0.807, $P<0.05$)。**结论** PSI-HR 分级与下呼吸道感染患者病死率有较好的相关性, PSI-HR 分级联合 NLR 预测 ICU 呼吸道感染患者预后的效能优于单一指标。

[关键词] 肺炎严重度指数评分; 中性粒细胞; 淋巴细胞; 下呼吸道感染

[中图法分类号] R563.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2024)18-2810-05

Application value of pneumonia severity index in high risk patients combined with neutrophil/lymphocyte ratio in condition evaluation of patients with respiratory tract infection in ICU

CHEN Xiaoyan¹, ZHOU Shusheng^{2△}, WANG Zhengguang¹, WANG Guobin¹, XING Fangfang¹

(1. Department of Intensive Care Medicine, Huangshan Shoukang Hospital, Huangshan, Anhui 245000, China; 2. Emergency ICU, Affiliated Anhui Provincial Hospital, University of Science and Technology of China, Hefei, Anhui 230000, China)

[Abstract] **Objective** To study the application value of pneumonia severity index high-risk score (PSI-HR) in high risk patients and neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) in the condition evaluation of the patients with respiratory tract infection in ICU. **Methods** The clinical data of the patients with lower respiratory tract infection hospitalized in the department of intensive care medicine of this hospital from January 2020 to July 2023 were retrospectively analyzed. According to the ICU outcomes, the patients were divided into the improvement group ($n=77$) and the poor prognosis group ($n=25$), and the receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the evaluation value of PSI-HR score combined with NLR, NLR, PSI-HR score, PSI-HR grade and PSI grade in the prognosis of the patients with lower respiratory tract infection. **Results** The case fatality rates of the patients with different grades of PSI were 40.00% (16/40) for the grade 5, 18.75% (6/32) for the grade 4, 22.22% (2/9) for the grade 3 and 4.76% (1/21) for the grade 2, respectively. There was no significant correlation between different PSI grades and case fatality rate ($r=0.911, P=0.089$). The case fatality rates of different grades of PSI-HR were 75.00% (3/4) for the grade 6, 46.67% (7/15) for the grade 5, 28.57% (6/21) for the grade 4, 17.24% (5/29) for the grade 3, and 12.12% (4/33)

for the grade 2, respectively, and the PSI-HR grade was positively correlated with the case fatality rate of the patients ($r=0.955, P=0.011$). The area under the ROC curve (AUC) of predicting the prognosis of the patients with lower respiratory tract infection from great to small was 0.828 (95% CI: 0.717–0.938, $P<0.05$) for PSI-HR score combined with NLR, 0.754 (95% CI: 0.637–0.871, $P<0.05$) for NLR, 0.744 (95% CI: 0.636–0.852, $P<0.05$) for PSI-HR score, and 0.706 (95% CI: 0.584–0.829, $P<0.05$) for PSI-HR grade and 0.695 (AUC=0.695, 95% CI: 0.582–0.807, $P<0.05$) for PSI grade. **Conclusion** The PSI-HR grade has good correlation with the case fatality rate of the patients with lower respiratory tract infection. The efficiency of PSI-HR grade combined with NLR for predicting the prognosis in the patients with lower respiratory tract infection in ICU is better than that of single index.

[Key words] pneumonia severity index score; neutrophils; lymphocyte; lower respiratory tract infection

下呼吸道感染是重症医学科最为常见的问题之一,几乎每天都需要评估患者是否出现下呼吸道感染、抗感染方案是否需要调整、出现下呼吸道感染后可能的预后,但目前单纯用于评价下呼吸道感染的客观评分较少。肺炎严重度指数(pneumonia severity index, PSI)被广泛使用于社区获得性肺炎的病情评估,PSI 单独或联合其他指标对社区获得性肺炎的预后有良好的判断价值^[1-4]。2022 年, BARLAS 等^[5]提出用于发现高危患者肺炎严重度指数(the pneumonia severity index designed to identify high-risk patients, PSI-HR), PSI-HR 较 PSI 更能发现高危患者,并预测患者预后。国内外研究显示,中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)在社区获得性肺炎、呼吸机相关性肺炎等病情评估中有较好的价值,并可预测机械通气患者出现呼吸机相关性肺炎的风险^[6-9]。基于此,本研究评估 PSI-HR 评分、NLR 及联合使用两项指标对下呼吸道感染预后的预测价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 1 月至 2023 年 7 月黄山首康医院重症医学科符合纳入、排除标准的 102 例下呼吸道感染患者的临床资料,其中男 68 例,女 34 例;年龄 53~96 岁,≤60 岁 4 例, >60 岁 98 例。根据 ICU 转归,将患者分为好转组和预后不良组(患者在 ICU 死亡)。102 例患者中好转组 77 例,男 52 例,女 25 例,平均年龄(76.31±10.96)岁;预后不良组 25 例,男 16 例,女 9 例,平均年龄(77.64±10.67)岁。两组患者性别、年龄比较差异无统计学意义($P>0.05$)。纳入标准:(1)年龄≥18 岁;(2)性别不限;(3)存在下呼吸道感染。排除标准:(1)住 ICU 时间较短(<24 h);(2)临床资料不全,影响评分;(3)患者家属放弃使用去甲肾上腺素、有创机械通气等治疗,导致影响预后判断。本研究符合医学伦理学要求,经黄山首康医院伦理委员会批准(审批号:2023-LC-22),患者均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

在设计好的表格中记录以下内容:姓名、性别、年龄、住院号、诊断、有创机械通气时间和 ICU 住院时间。记录血常规中的中性粒细胞计数和淋巴细胞计数。根据 PSI-HR 评分标准对患者进行 PSI-HR 评分,分别按照 PSI-HR、PSI 分级标准对患者进行死亡风险分级。

1.2.2 定义和标准

PSI-HR 及分级标准(PSI 通用)^[10]:总分为年龄(女性-10 分)与所有危险因素得分总和。危险因素包括:(1)居住在养老院(+10 分);(2)基础疾病,如肿瘤(+30 分)、肝病(+20 分)、充血性心力衰竭(+10 分)、脑血管疾病(+10 分)、肾病(+10 分);(2)体征变化,如意识状态改变(+20 分)、呼吸频率≥30 次/min(+20 分)、收缩压<90 mmHg(+20 分)、体温<35℃或≥40℃(+15 分)、脉搏≥125 次/min(+10 分);(3)实验室检查数据异常,如动脉血 pH<7.35(+30 分)、血尿素氮≥11 mmol/L(+20 分)、血钠<130 mmol/L(+20 分)、血糖≥14 mmol/L(+10 分)、血细胞比容<30%(+10 分)、氧分压<60 mmHg 或氧饱和度<90%(+10 分);(4)胸部影像显示胸腔积液(+10 分)。PSI-HR 分级标准^[3]:(1)低危,包括 1 级(≤65 岁,无基础疾病,无生命体征和精神状态异常)、2 级(PSI-HR 评分≤90 分);(2)中危,包括 3 级(PSI-HR 评分>90~130 分)、4 级(PSI-HR 评分>130~150 分);(3)高危,包括 5 级(PSI-HR 评分>150~175 分)、6 级(PSI-HR 评分>175 分)。PSI 分级标准:(1)低危,包括 1 级(≤50 岁,无基础疾病,无生命体征和精神状态异常)、2 级(PSI 评分≤70 分)、3 级(PSI-HR 评分>70~90 分);(2)中危,包括 4 级(PSI-HR 评分>90~130 分);(3)高危,包括 5 级(PSI-HR 评分>130 分)。下呼吸道感染包括诊断为肺部感染、社区获得性肺炎、吸入性肺炎、支气管扩张伴感染。

1.2.3 诊断价值的评估

比较两组患者 PSI-HR 分级、NLR,利用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析 PSI-HR 评分、PSI-HR 分级、PSI 分级、NLR 及 PSI-HR 评分联合 NLR 预测患者预后的价值。

1.3 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件进行数据处理。满足正态分布和方差齐性检验的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验。不符合正态分布和方差齐性的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。使用 ROC 曲线下面积(area under the curve, AUC) 比较 PSI-HR 评分和 NLR 等对下呼吸道感染患者预后的预测价值。相关性分析采用 Spearman 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较

两组患者淋巴细胞计数、ICU 住院时间和有创机械通气时间比较差异无统计学意义($P > 0.05$);预后不良组患者 PSI-HR 评分、中性粒细胞计数和 NLR 均高于好转组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

2.2 不同 PSI 分级病死率及相关性分析

102 例患者中,PSI 分级 5 级 40 例,病死率 40.00%(16/40);PSI 分级 4 级 32 例,病死率 18.75%(6/32);PSI 分级 3 级 9 例,病死率 22.22%

(2/9);PSI 分级 2 级 21 例,病死率 4.76%(1/21)。PSI 分级与病死率无明显相关性($r = 0.911, P = 0.089$)。

2.3 不同 PSI-HR 分级病死率及相关性分析

102 例患者中,PSI-HR 分级 6 级 4 例,病死率 75.00%(3/4);PSI-HR 分级 5 级 15 例,病死率 46.67%(7/15);PSI-HR 分级 4 级 21 例,病死率 28.57%(6/21);PSI-HR 分级 3 级 29 例,病死率 17.24%(5/29);PSI-HR 分级 2 级 33 例,病死率 12.12%(4/33)。PSI-HR 分级与患者病死率呈正相关($r = 0.955, P = 0.011$)。

2.4 不同指标预测患者预后的效能分析

不同指标预测下呼吸道感染患者预后的效能见表 2。预测下呼吸道感染患者预后的 ROC AUC 由大到小依次为 PSI-HR 评分联合 NLR(AUC=0.828, 95%CI:0.717~0.938, $P < 0.05$), NLR(AUC=0.754, 95%CI:0.637~0.871, $P < 0.05$), PSI-HR 评分(AUC=0.744, 95%CI:0.636~0.852, $P < 0.05$), PSI-HR 分级(AUC=0.706, 95%CI:0.584~0.829, $P < 0.05$), PSI 分级(AUC=0.695, 95%CI:0.582~0.807, $P < 0.05$),见图 1、2。

表 1 两组患者临床资料比较 [$M(Q_1, Q_3)$]

组别	好转组($n=77$)	预后不良组($n=25$)	Z	P
PSI-HR 评分(分)	95.00(70.00,135.00)	140.00(112.50,155.00)	-3.665	<0.001
中性粒细胞计数($\times 10^9/L$)	11.23(9.34,13.16)	12.30(10.72,15.97)	-3.144	0.002
淋巴细胞计数($\times 10^9/L$)	1.20(0.60,1.30)	0.90(0.60,1.10)	-1.485	0.137
NLR	10.12(8.64,15.35)	13.92(12.51,20.60)	-3.814	<0.001
ICU 住院时间(d)	8.00(4.50,21.50)	8.00(5.00,14.50)	-0.596	0.551
有创机械通气时间(d)	7.50(4.50,18.00)	8.00(4.50,14.00)	-0.476	0.601

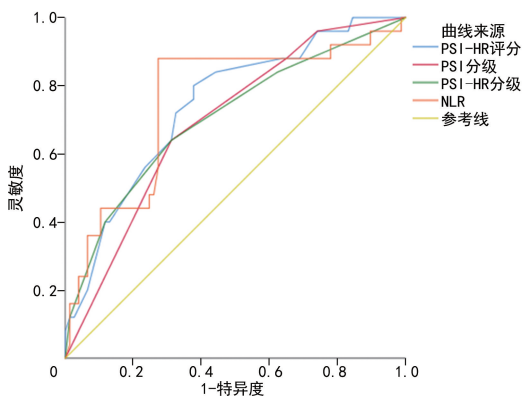


图 1 不同指标预测下呼吸道感染患者预后的 ROC 曲线

表 2 不同指标预测下呼吸道感染患者预后的效能比较

项目	截断值	Youden 指数	灵敏度	特异度
PSI-HR 评分	115.00 分	0.383	0.760	0.623
PSI-HR 分级	3.50 级	0.328	0.640	0.688
PSI 分级	4.50 级	0.328	0.640	0.688
NLR	11.44	0.607	0.880	0.727

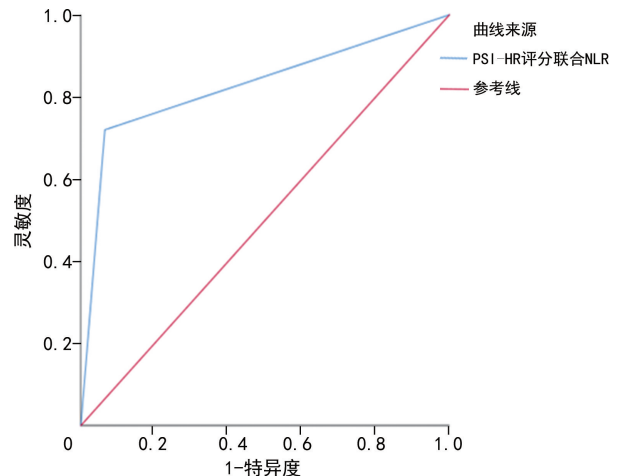


图 2 PSI-HR 评分联合 NLR 预测患者预后的 ROC 曲线

3 讨论

对住院患者病情进行评估的指标包括单个实验室指标、联合指标和各种评分系统^[11-12]。PSI 评分是临床常用的肺炎预后的客观评分,但该评分对高危患

者的分辨力较低,因此 BARLAS 等^[5]提出了 PSI-HR 评分,表示 PSI-HR 评分对高危患者有更高的分辨力。PSI-HR 评分与 PSI 评分在具体评分项目和分值上完全一致,不同点在死亡风险分级上。PSI 评分死亡风险分级分为 5 级,而 PSI-HR 评分死亡风险分级分为 6 级。NLR 用于疾病的鉴别诊断,预测肺癌患者及急性肺栓塞患者危险分层及预后,以及 2 型糖尿病患者发生骨质疏松风险等^[13-16]。NLR 升高还与糖尿病患者全因致死率相关。

本研究中,预后不良组患者 PSI-HR 评分和 NLR 均高于好转组,提示这 2 项指标均能在一定程度上判断下呼吸道感染患者病情的危重程度。在对预后不良患者的分辨上,上述 2 项指标均有一定价值。PSI-HR 评分的 ROC AUC 为 0.744(95%CI:0.636~0.852, $P<0.05$);NLR 的 ROC AUC 为 0.754(95%CI:0.637~0.871, $P<0.05$),这与国内相关研究^[17-19]结论一致,后者认为 NLR 对社区获得性肺炎、糖尿病酮症酸中毒患者合并细菌感染等感染性疾病有一定的预测价值,PSI-HR 评分和 NLR 均能预测患者预后。

本研究按照 PSI 分级标准对患者进行死亡风险分级,因所有患者均 >50 岁,故 1 级患者为 0 例,4 级患者最多($n=40$),病死率最高(40.00%),但 PSI 分级与病死率无明显相关性($r=0.911$, $P=0.089$)。在 PSI-HR 分级中,虽然有患者年龄 ≤ 65 岁,但所纳入的患者存在基础疾病或生命体征异常,故 1 级患者同样为 0 例,2 级为 33 例,3 级为 29,6 级病死率最高(75.00%)。PSI-HR 分级与患者病死率呈正相关($r=0.955$, $P=0.011$),表明 PSI-HR 分级较 PSI 分级更适用于高危患者评估。此外,PSI-HR 分级于 2022 年提出,此后可进一步研究其在社区获得性肺炎、院内获得性肺炎等领域的评估价值。但是,本研究中 PSI-HR 分级的各级病死率均高于 BARLAS 等^[5]研究结果,可能是因为:(1)后者研究纳入的患者数 $>13\ 000$ 例,可能存在系统误差;(2)年龄与患者预后密切相关^[20-21],是死亡的独立危险因素,后者研究中患者平均年龄低于本研究。

国内外研究指出,PSI 分级或 NLR 联合其他指标对感染性疾病预后的预测价值更高^[22-24]。本研究结果显示,PSI-HR 评分联合 NLR 预测下呼吸道感染患者预后的效能高于 PSI-HR 评分、PSI-HR 分级、PSI 分级及 NLR 等任一单项指标。

本研究仍局限性:(1)本研究为回顾性分析,所纳入的样本量较小,可能存在系统误差;(2)所纳入研究的患者大多数为老年人,仅 4 例患者年龄 <60 岁;(3)所有患者均为 ICU 住院患者,对普通病房的患者病情

评估有待进一步研究。

综上所述,PSI-HR 分级较 PSI 分级对高危患者具有更高的分辨力。PSI-HR 分级与下呼吸道感染患者预后有良好的相关性。PSI-HR 联合 NLR 预测下呼吸道感染患者预后的效能优于其他单一指标。

参考文献

- [1] LEE K R, HONG D Y, PAIK J H, et al. Prognostic value of plasma presepsin and pneumonia severity index in patients with community-acquired pneumonia in the emergency department [J]. *Medicina*, 2022, 58(11):1504.
- [2] 付凯, 付永佳, 汪玲琴, 等. PSI 和 CURB-65 评分对艾滋病和非艾滋病社区获得性肺炎患者预后的临床评估价值[J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32(7):71-76.
- [3] 张康, 姬文帅, 孔欣欣, 等. 序贯性脏器功能衰竭评分和 CURB-65 评分及肺炎严重指数评分对重症肺炎患者 28 天死亡的预测效能比较研究[J]. *中国全科医学*, 2023, 26(18):2217-2222.
- [4] 冯开俊, 张泓. 血小板相关参数联合肺炎严重指数评分对重症肺炎患者病死率的预测作用[J]. *中国急救医学*, 2019, 39(8):739-743.
- [5] BARLAS R S, CLARK A B, LOKE Y K, et al. Comparison of the prognostic performance of the CURB-65 and a modified version of the pneumonia severity index designed to identify high-risk patients using the international community-acquired pneumonia collaboration cohort[J]. *Respir Med*, 2022, 200:106884.
- [6] KUIKEL S, PATHAK N, POUDEL S, et al. Neutrophil-lymphocyte ratio as a predictor of adverse outcome in patients with community-acquired pneumonia: a systematic review [J]. *Health Sci Rep*, 2022, 5(3):e630.
- [7] 任红梅, 单锡崢. 中性粒细胞与淋巴细胞比值预测重症肺炎患者预后的价值[J]. *临床肺科杂志*, 2019, 24(2):275-279.
- [8] 谢朝云, 韦波, 李耀福. 恶性肿瘤中性粒细胞/淋巴细胞比值与呼吸机相关性肺炎的关联性巢式病例对照研究[J]. *中华危重病急救医学*, 2021, 33(2):165-168.
- [9] NOOR A, AKHTAR F, TASHFEEN S, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio, derived neutrophil-to-lymphocyte ratio, platelet-to-lympho-

cyte ratio and lymphocyte-to-monocyte ratio as risk factors in critically ill COVID-19 patients, a single centered study[J]. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 2020, 32(Suppl. 1):595-601.

- [10] 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016年版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(4):253-279.
- [11] 韩虎, 袁军, 李建国. 血管外肺水指数结合血乳酸清除率、APACHE II 评分对 ARDS 患者近期预后不良的预测价值[J]. *重庆医学*, 2023, 52(3):321-325.
- [12] 白瑞苗, 杨冬, 郭金珍, 等. SNAP-II 评分联合 5 分钟 Apgar 评分对先天性膈疝患儿死亡风险的预测[J]. *重庆医学*, 2022, 51(14):2387-2391.
- [13] 方平, 王根和, 左刚. 中性粒细胞与淋巴细胞比值、C-反应蛋白与白蛋白比值对接受 PD-1 抑制剂治疗晚期非小细胞肺癌患者预后的预测作用[J]. *临床肺科杂志*, 2022, 27(12):1798-1803.
- [14] 李旭亮, 刘艳, 赵永旺, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值与急性肺栓塞患者危险分层及预后相关性分析[J]. *中华急诊医学杂志*, 2023, 32(7):927-933.
- [15] 倪会芳, 李隽, 丁源, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值和单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值预测绝经后 2 型糖尿病患者发生骨质疏松症的价值研究[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(18):2207-2214.
- [16] DONG G, GAN M, XU S, et al. The neutrophil-lymphocyte ratio as a risk factor for all-cause and cardiovascular mortality among individuals with diabetes: evidence from the NHANES 2003-2016[J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2023, 22(1):267.
- [17] 钟明媚, 徐康, 丁震, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值与 CURB-65 评分在老年社区获得性肺炎

预后评价中的作用[J]. *中华急诊医学杂志*, 2021, 30(10):1235-1239.

- [18] 李黎, 冯潇宇, 王敏华. 中性粒细胞/淋巴细胞比值及降钙素原对糖尿病酮症酸中毒患者合并细菌感染的预测价值研究[J]. *中国全科医学*, 2021, 24(6):669-673.
- [19] 潘树滨, 张芳晓, 马晓春, 等. 中性粒细胞/淋巴细胞比值早期预测脓毒症器官功能损伤及 28 d 病死率的临床价值[J]. *中华危重病急救医学*, 2021, 33(6):665-670.
- [20] 张欢, 杨明, 周维英, 等. 呼吸重症监护病房患者耐碳青霉烯肺炎克雷伯菌感染死亡危险因素分析[J]. *中国临床药理学杂志*, 2022, 38(15):1707-1710.
- [21] QU Z, ZHU Y, WANG M, et al. Prognosis and risk factors of sepsis patients in Chinese ICUs: a retrospective analysis of a cohort database[J]. *Shock*, 2021, 56(6):921-926.
- [22] SANZ F, MORALES-SUAREZ V M, FERNANDEZ E, et al. A composite of functional status and pneumonia severity index improves the prediction of pneumonia mortality in older patients[J]. *J Gen Intern Med*, 2018, 33(4):437-444.
- [23] 冯开俊, 张泓. 血小板相关参数联合肺炎严重指数评分对重症肺炎患者病死率的预测作用[J]. *中国急救医学*, 2019, 39(8):739-743.
- [24] 安宗仁, 张鑫, 魏云峰, 等. 甲状腺激素联合中性粒细胞/淋巴细胞比值对重症监护室感染性疾病患者预后的预测价值[J]. *临床内科杂志*, 2022, 39(8):522-525.

(收稿日期:2024-02-23 修回日期:2024-08-22)

(编辑:张芃捷)

(上接第 2809 页)

- [23] VAZ K, CLAYTON-CHUBB D, MAJEED A, et al. Current understanding and future perspectives on the impact of changing NAFLD to MAFLD on global epidemiology and clinical outcomes[J]. *Hepatol Int*, 2023, 17(5):1082-1097.

- [24] DEVARBHAVI H, ASRANI S K, ARAB J P, et al. Global burden of liver disease: 2023 update[J]. *J Hepatol*, 2023, 79(2):516-537.

(收稿日期:2024-02-25 修回日期:2024-05-29)

(编辑:成卓)