

肺炎克雷伯菌感染脓毒症患者死亡风险因素研究

贾冰冰^{1*}, 刘秀娟^{2#}

¹承德医学院研究生学院, 河北 承德

²秦皇岛市第一医院重症医学科, 河北 秦皇岛

收稿日期: 2026年1月10日; 录用日期: 2026年2月4日; 发布日期: 2026年2月11日

摘要

目的: 探讨肺炎克雷伯菌(*Klebsiella pneumoniae*, KP)感染脓毒症患者发生死亡的危险因素, 并构建列线图预测模型。方法: 回顾性分析2017年7月~2021年6月河北省秦皇岛市第一医院收治的KP感染脓毒症患者(n=199)临床资料, 根据患者28 d生存情况划分为存活组和死亡组, 采用单因素、最小绝对收缩与选择算子(Least absolute shrinkage and selection operator, LASSO)回归法和多因素logistic回归分析引起KP感染脓毒症患者死亡的独立危险因素, 并将199例病人按照随机抽样以7:3比例分为训练集(139例)和验证集(60例), 然后使用训练集根据独立危险因素建立KP感染脓毒症患者列线图风险预测模型。采用校准曲线和受试者操作特征曲线(ROC曲线)评估列线图预测模型的性能。结果: 多因素logistic回归分析显示年龄、血红蛋白、血小板为KP感染脓毒症患者死亡的独立危险因素(OR = 1.0573、0.9608、0.9852, P < 0.05)。训练集AUC: 0.874 (95% CI: 0.812~0.935), 验证集AUC: 0.781 (95% CI: 0.664~0.897)。校准曲线和ROC曲线提示模型准确度、区分度良好。结论: 基于年龄、血红蛋白、血小板、乳酸构建列线图模型对KP感染脓毒症患者的死亡风险的预测价值良好。

关键词

肺炎克雷伯菌, 列线图, 预测模型, 血小板计数, 预后

Study on Risk Factors of Death in Patients with Pneumonia Caused by *Klebsiella pneumoniae* Infection and Sepsis

Bingbing Jia^{1*}, Xiujuan Liu^{2#}

¹Graduate School of Chengde Medical University, Chengde Hebei

*第一作者。

#通讯作者。

²Department of Critical Care Medicine, Qinhuangdao First Hospital, Qinhuangdao Hebei

Received: January 10, 2026; accepted: February 4, 2026; published: February 11, 2026

Abstract

Objective: To investigate the risk factors for mortality in patients with *Klebsiella pneumoniae* (KP) infection-associated sepsis and to construct a logistic regression model. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on clinical data of 199 patients with KP infection-associated sepsis admitted to the First Hospital of Qinhuangdao, Hebei Province, from July 2017 to June 2021. Patients were divided into a survival group and a mortality group based on 28-day survival outcomes. Univariate, least absolute shrinkage and selection operator (LASSO) regression, and multivariate logistic regression were used to identify independent risk factors for mortality in KP infection-associated sepsis. The 199 patients were randomly divided into a training set (139 cases) and a validation set (60 cases) in a 7:3 ratio. A logistic regression model was established using the training set based on the identified risk factors. The performance of the model was evaluated using calibration curves and receiver operating characteristic (ROC) curves. **Results:** Multivariate logistic regression analysis revealed that age, hemoglobin, and platelet count were independent risk factors for mortality in patients with sepsis due to KP infection (OR = 1.0573, 0.9608, 0.9852, $P < 0.05$); training set AUC: 0.874 (95% CI: 0.812~0.935), validation set AUC: 0.781 (95% CI: 0.664~0.897). The calibration curve and ROC curve indicated that the model demonstrated good accuracy and discrimination. **Conclusion:** The linear regression model based on age, hemoglobin and platelet had good predictive value for the mortality risk of sepsis patients with KP infection.

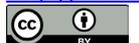
Keywords

Klebsiella pneumoniae, Line Chart, Predictive Model, Platelet Count, Prognosis

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肺炎克雷伯菌(*Klebsiella pneumoniae*, KP)是临床常见的条件致病病原体[1], 作为医院内感染与社区感染的重要病原菌, 具有高致病性与广泛传播性, 常引发呼吸道、泌尿道等部位感染, 严重时可危及生命。自 20 世纪 90 年代耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(Carbapenem resistant *Klebsiella pneumoniae*, CRKP)出现后, 该病菌已在全球范围内广泛传播。因其引发并发症的概率显著且死亡率高, 给临床治疗带来了极大挑战。脓毒症是人体对感染反应失调导致生理学异常及器官功能损害的临床综合征[2], 多由细菌、真菌或病毒感染诱发, 病情危重且进展迅速, 易引发休克、多器官衰竭甚至死亡, 死亡率极高。脓毒症致病病原中革兰阴性菌占比居多[3], 一项全球细菌感染负担报告显示, 2019 年全球细菌感染相关死亡人数约 1370 万, 占同期全球总死亡人数的 13.6%; 其中 KP 是最常见的致死细菌病原体之一, 全球因 KP 感染死亡人数超 75 万[4]。在此背景下, 构建有效的 KP 感染脓毒症预后预测体系具有重要临床价值。列线图又称 Nomogram 图, 相较于传统模型, 其可整合多个临床参数, 将复杂回归方程转化为可视化图形, 提升预测模型结果的可读性, 便于对患者进行早期评估[5]。目前针对 KP 感染脓毒症患者死亡风险的预测方法尚未统一, 本研究拟筛选 KP 感染脓毒症患者预后生存的危险因素, 建立列线图预测模型, 助力临床医

师通过定量方法预测患者预后, 为制定个体化诊疗方案提供参考, 进而改善患者预后并降低死亡率。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

研究 2017 年 7 月~2021 年 6 月在河北省秦皇岛市第一医院住院的 KP 感染脓毒症患者。纳入标准: 1、符合《2021 年脓毒症与脓毒症性休克患者诊断指南》的诊断标准: sepsis = 感染 + SOFA 评分 ≥ 2 [2]。2、KP 感染的诊断依据: 细菌培养和分离出 KP, 以初次阳性培养药敏结果为研究样本。3、耐碳青霉烯类 KP 判定: 药敏结果对美罗培南或亚胺培南耐药。4、年龄 ≥ 18 岁。5、入院时间 ≥ 48 h (多次入住以第一次为主)。排除标准: 1、排除同一患者相同部位的多次重复细菌样本。2、临床资料不全。剔除临床记录不完整或资料缺失的病例, 通过查询电子病历系统, 共统计出 5 年间 KP 感染脓毒症患者病例 199 例。根据患者的临床治疗结局分为存活组($n = 113$)和死亡组($n = 86$)。本研究经秦皇岛第一医院临床科研伦理委员会审批通过(审批编号: 2023YY1122)。

2.2. 菌株鉴定

细菌鉴定及药敏试验严格依照《全国临床检验操作规程》(第 3 版) [6]开展细菌培养与分离工作。对培养获得的细菌进行革兰染色及菌落计数, 针对革兰阴性菌菌落数 $\geq 1 \times 10^5$ CFU/mL 的样本, 采用法国 Bio-Merieux 公司生产的 Vitek 2 Compact 全自动微生物鉴定仪完成鉴定与药敏试验, 结果参照美国临床实验室标准协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)当年度发布的版本进行判读。质控菌株选用肺炎克雷伯菌(ATCC700603)。

2.3. 研究资料

通过检索河北省秦皇岛市第一医院使用的病历系统(HIS 系统)收集患者的相关信息, 包括人口学特征(年龄、性别)、合并症(脓毒性休克、多器官功能障碍、慢性心脏疾病、慢性肺部疾病)、实验室指标(C 反应蛋白、降钙素原、中性粒细胞计数、血红蛋白、血小板计数、B 型脑钠肽、肌钙蛋白 I、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、总胆红素、直接胆红素、白蛋白、血肌酐、血乳酸)、临床评分(序贯器官衰竭估计评分(Sequential Organ Assessment, SOFA 评分)、急性生理学与慢性健康状况评分(Acme Failure Physiology and Chronic Health Evaluation Score, APACHE II))等。

2.4. 统计学方法

统计学分析采用 SPSS 26.0 统计学软件进行, $P < 0.05$ 定义为具有统计学意义。计数资料采用例数(n)及百分率(%)表示, 组间差异比较采用卡方检验。对计量资料进行正态分布检验, 非正态分布的资料采用中位数(M)及四分位数间距($Q1, Q3$)表示, 组间差异比较采用 Mann-Whitney U 检验。首先采用组间比较筛选具有统计学差异的指标, 将有统计学差异的指标应用 LASSO 回归法筛选出 KP 感染脓毒症患者死亡相关的危险因素, 并将筛选出的指标纳入多因素 logistic 回归分析中确定独立危险因素。利用 R 语言(版本 4.3.0)建立 KP 感染脓毒症患者预后的 Nomogram 预测模型, 应用校准曲线和 ROC 曲线评估列线图预测模型的性能。

3. 结果

3.1. 生存组和死亡组一般资料比较

本研究中脓毒症患者存活组 113 例, 死亡组 86 例, 死亡率为 43.22%。生存组性别、年龄、C 反应蛋

白、降钙素原、中性粒细胞、血红蛋白、血小板、BNP、肌钙蛋白、谷草转氨酶、谷丙转氨酶、直接胆红素、总胆红素、白蛋白、肌酐、乳酸、APACHE II 评分、SOFA 评分、多器官功能障碍、脓毒性休克、慢性心脏疾病、慢性肺部相关疾病、自主通气(0)气管插管(1)/气管插管 - 切开(2)、碳青霉烯类抗生素暴露史、耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌与死亡组相比, 差异均有统计学意义(见表 1)。

Table 1. Comparison of clinical characteristics between the survival group and the death group of patients with sepsis caused by KP infection

表 1. KP 感染脓毒症患者存活组与死亡组临床特征比较

临床特征	存活组(113 例)	死亡组(86 例)	t/z/ χ^2 值	P 值
年龄(岁)	60.00 (48.00, 68.00)	67.00 (58.00, 81.25)	-4.114	0.000
性别(男, %)	73 (64.6%)	67 (77.9%)	4.415	0.042
CRP (mg/L)	198.96 (142.97, 254.10)	238.85 (189.00, 308.80)	-3.440	0.001
PCT (ng/mL)	6.0000 (1.0050, 31.5000)	5.95 (1.0550, 30.0000)	-2.517	0.012
NEUT ($\times 10^9/L$)	92.700 (89.3500, 94.7500)	94.0000 (90.6000, 96.7250)	-2.951	0.003
HGB (g/L)	84.00 (69.00, 102.00)	71.00 (64.00, 76.75)	-4.458	0.000
PLT ($\times 10^9/L$)	86.000 (43.000, 178.500)	26.50 (10.000, 61.500)	-6.690	0.000
BNP (pg/mL)	234.9400 (79.7950, 718.9100)	1148.1200 (392.9675, 2434.1500)	-6.227	0.000
TnI (ng/mL)	0.070000 (0.023000, 0.657500)	0.533000 (0.129250, 2.367000)	-4.732	0.000
AST (U/L)	83.3000 (37.9500, 195.4500)	150.1500 (52.0250, 385.5750)	-2.720	0.007
ALT (U/L)	95.6000 (46.3500, 227.0500)	221.1500 (84.9500, 979.0000)	-4.284	0.000
Dbil (umol/L)	13.4000 (6.4000, 35.5000)	34.9500 (18.9000, 102.9000)	-5.516	0.000
Tbil (umol/L)	10.400 (6.950, 17.800)	14.650 (8.900, 35.600)	-2.537	0.011
ALB (g/L)	22.600 (19.750, 26.250)	21.400 (16.750, 23.200)	-3.327	0.001
CREA (umol/L)	102.600 (70.300, 166.800)	207.500 (150.900, 355.600)	-6.386	0.000
Lac (umol/L)	2.200 (1.700, 2.700)	2.950 (2.300, 3.825)	-4.602	0.000
APACHE II 评分	17.00 (14.00, 21.00)	24.50 (21.00, 32.00)	-6.971	0.000
SOFA 评分	3.00 (2.00, 4.00)	6.00 (4.00, 8.00)	-7.399	0.000
多器官功能障碍(例, %)	19 (16.8%)	60 (69.8%)	57.201	0.000
脓毒性休克(例, %)	22 (19.5%)	51 (59.3%)	33.360	0.000
慢性心脏疾病(例, %)	27 (23.9%)	37 (43.0%)	8.191	0.004
慢性肺部疾病(例, %)	16 (14.2%)	17 (19.8%)	1.110	0.292
自主通气(0)气管插管(1)/气管插管 - 切开(2)	54 (47.8%)	0 (0.0%)	57.137	0.000
	43 (38.1%)	68 (79.1%)		
	16 (14.2%)	18 (20.9%)		
碳青霉烯类抗生素暴露史(例, %)	38 (33.6%)	54 (62.8%)	16.116	0.000
耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌(例, %)	38 (33.6%)	60 (69.8%)	-5.234	0.000

注: CRP: C 反应蛋白; PCT: 降钙素原; NEUT: 中性粒细胞计数; HGB: 血红蛋白; PLT: 血小板计数; BNP: B 型脑钠肽; TnI: 肌钙蛋白 I; ALT: 谷丙转氨酶; AST: 谷草转氨酶; Tbil: 总胆红素; Dbil: 直接胆红素; ALB: 白蛋白; CREA: 血肌酐; Lac: 血乳酸。

3.2. LASSO 回归分析筛选变量

对单因素分析中具有统计学意义的指标纳入 LASSO 回归, 图 1 是 $\log(\lambda)$ 与自变量数目对应曲线 ($\lambda_{\min} = 0.03831261$, $\lambda_{1se} = 0.1409283$), 图 2 是 $\log(\lambda)$ 与 LASSO 回归系数的关系, 每一条曲线代表了每一个自变量系数的变化轨迹, 随着 λ 值增大, 模型的各个自变量系数估计值压缩程度增大, 对因变量影响较小的自变量系数被压缩至 0, 进入模型的自变量个数减少。本研究选择 $\lambda_{1se} = 0.1409283$ 时为最优模型, 此时结果显示年龄、PLT、HGB 是 KP 感染脓毒症患者死亡的相关因素。

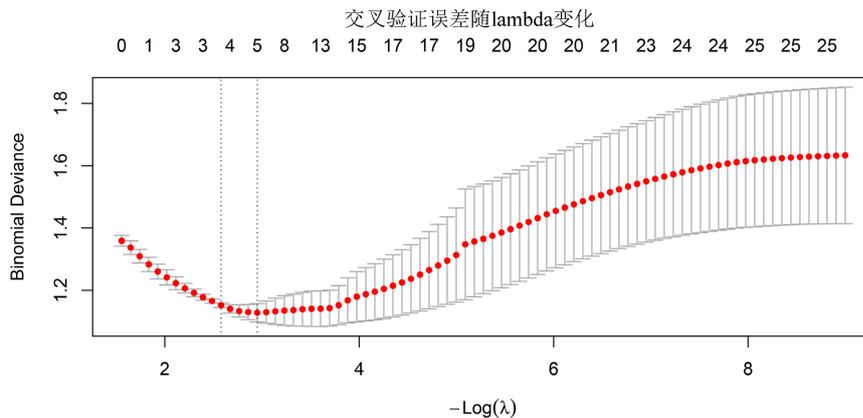


Figure 1. LASSO regression cross-validation curve
图 1. LASSO 回归交叉验证曲线

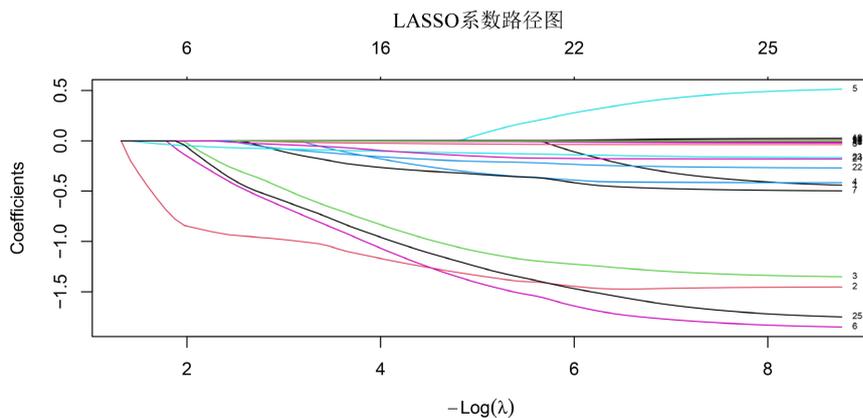


Figure 2. LASSO regression coefficient path diagram
图 2. LASSO 回归系数路径图

3.3. 多因素 Logistic 回归分析

Table 2. Multivariate logistic regression analysis
表 2. 多因素 logistic 回归分析

变量	β 系数	标准误	P 值	OR 值	95% CI
年龄(岁)	0.0557	0.0162	<0.001	1.0573	1.0243~1.0913
HGB (g/L)	-0.0400	0.0125	0.0014	0.9608	0.9375~0.9847
PLT ($\times 10^9/L$)	-0.0149	0.0038	<0.001	0.9852	0.9778~0.9926

将上述 LASSO 回归筛选出的指标纳入多因素 Logistic 回归分析发现年龄、HGB、PLT 为 KP 感染脓毒症患者死亡的独立危险因素, 具体结果: 年龄(OR = 1.0573, 95% CI: 1.0243~1.0913, $P \leq 0.001$), HGB (OR = 0.9608, 95% CI: 0.9375~0.9847, $P = 0.0014$), PLT (OR = 0.9852, 95% CI: 0.9778~0.9926, $P \leq 0.001$)。见表 2。

3.4. 预测模型的构建

尽管 LASSO 及多因素 logistic 回归未选择乳酸, 但乳酸水平在脓毒症患者中被认为是一个重要的预后指标[7]。基于临床先验知识强制将其纳入, 以构建既统计稳健又临床相关且可被接受的模型。基于多因素 logistic 回归分析结果及临床重要性, 以年龄、HGB、PLT、Lac 为预测因子构建 Nomogram 模型。应用时需对每位患者年龄、HGB、PLT、Lac 进行分项赋值, 将 4 项评分相加并在总分值上找到对应数值, 绘制一条垂直向下的曲线以确定 KP 感染脓毒症患者的死亡风险, 总分越高, 风险越高(见图 3)。

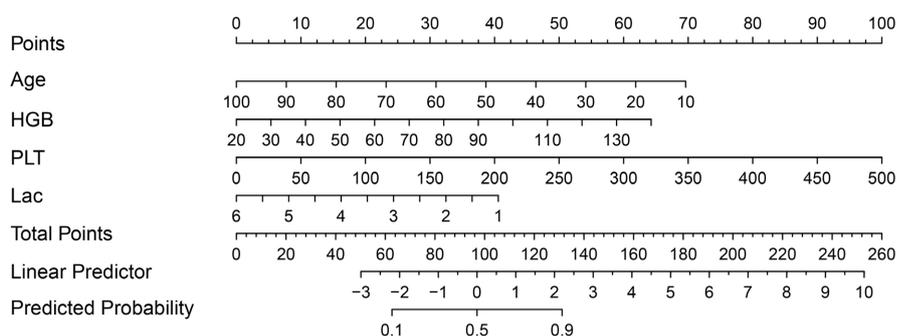
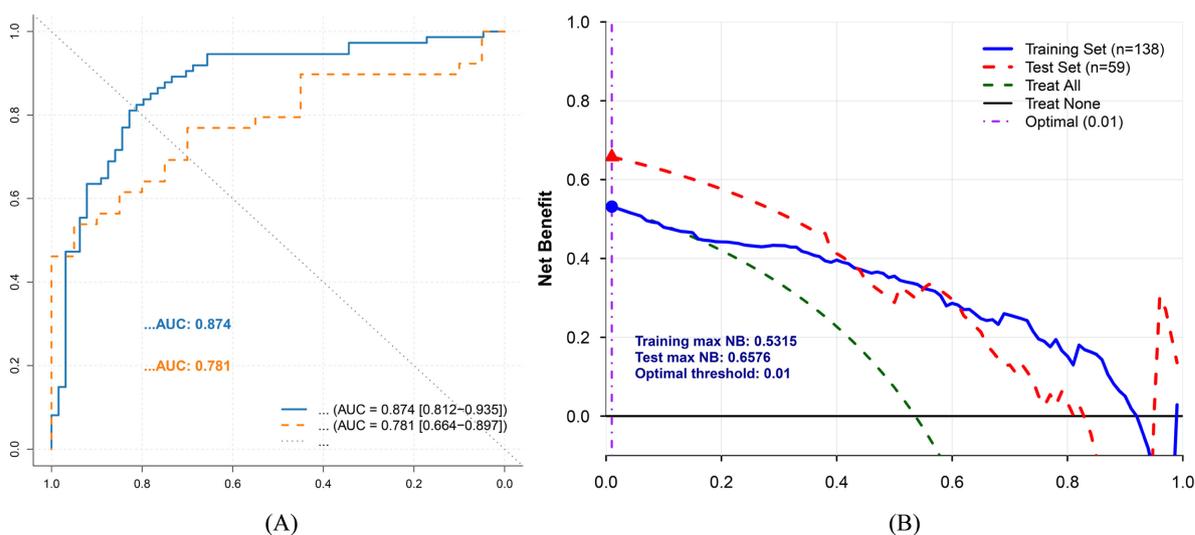


Figure 3. Nomogram model for predicting prognosis of sepsis patients with KP infection in the training set

图 3. 训练集 KP 感染脓毒症患者预后的 Nomogram 模型

3.5. 模型的性能评估



注: 蓝色为训练集, 橘红色为验证集。

Figure 4. ROC curve and clinical decision curve of the Nomogram prediction model

图 4. Nomogram 预测模型的 ROC 曲线和临床决策曲线

以 KP 感染脓毒症患者 28 d 生存结局为因变量, 列线图风险总分为自变量进行 ROC 曲线分析, 采用验证数据集对模型进行验证, AUC 值在 0.5~0.75 之间表明模型具有中等判别性, AUC 值大于 0.75 表明模型具有强判别性。结果显示模型训练集 AUC: 0.874 (95% CI: 0.812~0.935), 验证集 AUC: 0.781 (95% CI: 0.664~0.897)(图 4(A)), 表明模型区分度较好。绘制临床决策曲线可见该列线图位于参考线右上部分, 表明了该模型具有较好的临床获益(图 4(B))。

4. 讨论

肺炎克雷伯菌(KP)致病性强、传播范围广, 是临床常见的条件致病菌, 可定植于人体口腔、呼吸道及胃肠道, 引发肺部、泌尿系统、血液系统等多部位感染[1]。KP 感染率居高不下所带来的疾病负担, 是医疗机构面临的主要挑战之一。细菌感染是脓毒症最常见的病因[8], 而脓毒症具有病情进展迅速、发病率与死亡率高、治疗费用高昂等特点。早期防治对改善 KP 感染所致脓毒症患者的预后具有重要意义。本研究通过回顾性分析 KP 感染脓毒症患者的临床特征, 筛选与死亡率相关的预测因素。

本文研究结果表明, 年龄、血红蛋白水平、乳酸及血小板计数是 KP 感染所致脓毒症患者死亡的独立危险因素。研究普遍表明, 乳酸水平的升高通常与组织灌注不足、低氧血症和代谢紊乱相关, 尤其是在休克、脓毒症和多器官功能衰竭等急危重症患者中被认为是一个重要的预后指标[7], 这与本研究结论一致。已有研究指出[9], 年龄会对老年脓毒症患者的预后、疾病发病率及病死率产生影响; 此外, 国内研究还发现, 碳青霉烯耐药肺炎克雷伯菌(CRKP)感染多见于老年患者, 且此类患者死亡率较高[10]。老年住院患者因常伴有多种潜在疾病与基础疾病、器官功能衰退、营养状况较差等特点, 是院内 KP 感染的易感人群, 尤其易发生呼吸道与泌尿道感染[11]; 而高龄脓毒症患者的机体免疫应答易受抑制, 导致免疫功能低下, 最终可能引发死亡[12]。一项针对高龄住院患者死亡影响因素的研究显示, 死亡组贫血比例高达 62.5%。贫血不仅会导致免疫功能下降、增加感染风险、加重肾功能恶化, 也是预测住院患者不良临床预后的重要指标[13]。本研究发现血红蛋白水平与患者死亡存在较强相关性, 是影响患者死亡的独立危险因素。脓毒症相关性血小板减少症是脓毒症的常见并发症, Wu 等[14]明确指出血小板减少症在脓毒症患者中较为普遍。相关研究[15][16]也强调, 血小板减少症是脓症患者预后不良的独立预测因素, 会提高其病死率。Guo 等[17]通过回顾性分析明确存在血流感染的新生儿脓症患者临床特征发现, 约 29% 的新生儿在住院期间发生血小板减少; 其中, 由肺炎克雷伯杆菌引发的脓症患者血小板减少发生率更高, 达 53%。研究表明[18]-[20], 感染导致血小板减少的机制主要包括: (1) 凝血系统激活与免疫反应失调引发血小板活化, 造成消耗增加; (2) 巨核细胞成熟障碍致使血小板生成减少; (3) 病毒、细菌等微生物入侵时形成的免疫复合物导致血小板破坏增多; (4) 细菌脂多糖激活中性粒细胞与巨噬细胞, 使血小板在肝脾中滞留并消耗; (5) 大量静脉输液引发血小板稀释性减少; (6) 过度炎症反应引起血小板活化与聚集, 导致血小板假性减少; (7) 机体自身免疫产生血小板抗体, 进而增加血小板破坏, 如自身免疫性血小板减少性紫癜; (8) 药物导致的血小板减少, 如抗肿瘤药物、抗生素等引发的血小板减少。本研究的局限性, 首先, 模型在独立验证集上表现(AUC = 0.781)较训练集(AUC = 0.874)有所下降, 这提示模型的泛化能力有待提升。此差异可能源于以下几个方面: 第一, 技术层面, 可能存在一定程度的过拟合, 尽管我们已尝试应用正则化方法。第二, 更可能且重要的是数据层面, 训练集与验证集样本来自不同时期与中心, 其人群特征、诊疗实践可能存在差异。第三, 方法层面, 验证集的样本量相对有限, 其性能估计可能存在波动。未来需要通过更大规模、前瞻性、多中心的数据对模型进行进一步校准与验证。

综上所述, 年龄、血红蛋白及血小板计数是影响肺炎克雷伯菌(KP)感染脓毒症患者预后的危险因素。基于年龄、血红蛋白、乳酸及血小板计数构建的 KP 感染脓症患者预后生存列线图预测模型, 经决策曲线分析(DCA)和受试者工作特征曲线(ROC)验证, 具有良好的预测价值, 能够有效识别高风险个体, 为临

床决策提供重要依据, 进而提升患者的整体管理水平和存活概率。

参考文献

- [1] 柴旭瑞, 赵娜, 周翠红. 耐碳青霉烯类肺炎克雷伯菌的临床分布特征和耐药性分析[J]. 航空航天医学杂志, 2025, 36(8): 956-958.
- [2] Singer, M., Deutschman, C.S., Seymour, C.W., Shankar-Hari, M., Annane, D., Bauer, M., *et al.* (2016) The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA*, **315**, 801-810. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
- [3] 于洋, 袁光雄. 脓毒症流行病学的研究进展[J]. 临床急诊杂志, 2015, 16(6): 416-418+420.
- [4] GBD 2019 Antimicrobial Resistance Collaborators (2022) Global Mortality Associated with 33 Bacterial Pathogens in 2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, **400**, 2221-2248.
- [5] 谷鸿秋, 周支瑞, 章仲恒, 等. 临床预测模型: 基本概念、应用场景及研究思路[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2018, 10(12): 1454-1456+1462.
- [6] Struve, C., Bojer, M. and Krogfelt, K.A. (2008) Characterization of *klebsiella Pneumoniae* Type 1 Fimbriae by Detection of Phase Variation during Colonization and Infection and Impact on Virulence. *Infection and Immunity*, **76**, 4055-4065. <https://doi.org/10.1128/iai.00494-08>
- [7] 中国医疗保健国际交流促进会急诊医学分会, 北京医院国家老年医学中心, 中华医学会急诊医学分会, 等. 血乳酸在急危重症应用的急诊专家共识[J]. 临床急诊杂志, 2025, 26(10): 553-563.
- [8] Tabah, A., Buetti, N., Barbier, F. and Timsit, J. (2021) Current Opinion in Management of Septic Shock Due to Gram-Negative Bacteria. *Current Opinion in Infectious Diseases*, **34**, 718-727. <https://doi.org/10.1097/qco.0000000000000767>
- [9] 李香, 丛燕, 赵滢. 老年脓毒症患者临床特征及预后相关因素分析[J]. 老年医学与保健, 2021, 27(6): 1235-1238.
- [10] 刘秀凤, 肖志军, 唐群力, 等. 老年住院患者感染肺炎克雷伯菌的临床特点及耐药性分析[J]. 老年医学与保健, 2023, 29(1): 43-48.
- [11] 李晓君, 黄兴辉, 周晓红, 等. 老年患者碳青霉烯类耐药肺炎克雷伯菌血流感染危险因素及预后分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2024, 24(2): 162-170.
- [12] 沈飞, 刘冬梅, 姚浩旗, 等. 重症监护病房老年脓毒症患者的临床特征及预后影响因素分析[J]. 中国临床研究, 2023, 36(10): 1449-1453.
- [13] 张婧, 薛恒怡, 李妍妍, 等. 高龄患者住院期间死亡的影响因素探讨[J]. 武警医学, 2022, 33(11): 972-975.
- [14] 陈镇凡, 许桂英, 董凤英, 等. 住院老年患者贫血与衰弱表型的相关性研究[J]. 中华保健医学杂志, 2020, 22(5): 538-539.
- [15] Wu, S., Chen, Q., Pan, J. and Zhou, A. (2022) Platelet Transfusion and Mortality in Patients with Sepsis-Induced Thrombocytopenia: A Propensity Score Matching Analysis. *Vox Sanguinis*, **117**, 1187-1194. <https://doi.org/10.1111/vox.13335>
- [16] Gonzalez, D.A., Kumar, R., Asif, S., Bali, A. and Dang, A.K. (2022) Sepsis and Thrombocytopenia: A Nowadays Problem. *Cureus*, **14**, e25421. <https://doi.org/10.7759/cureus.25421>
- [17] Guo, J., Luo, Y., Wu, Y., Lai, W. and Mu, X. (2019) Clinical Characteristic and Pathogen Spectrum of Neonatal Sepsis in Guangzhou City from June 2011 to June 2017. *Medical Science Monitor*, **25**, 2296-2304. <https://doi.org/10.12659/msm.912375>
- [18] 胡晖, 叶木凤, 崔彩虹. 血小板减少在不同病原菌血流感染者预后评估中的应用价值[J]. 广东医学, 2024, 45(6): 769-776.
- [19] 祝娟. 儿童脓毒症死亡的高危因素分析[D]: [硕士学位论文]. 广州: 南方医科大学, 2020.
- [20] 程莲, 何鑫, 刘志武, 等. 脓毒症相关性血小板减少症的研究进展[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(10): 955-960.