

· 临床研究 · doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.14.016

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240412.1920.018\(2024-04-12\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.r.20240412.1920.018(2024-04-12))

异常凝血酶原、ApoA1 和 ApoB 对肝硬化发生肝癌的预测效果研究*

刘相岐, 胡甜甜, 谭人杰, 吴刚[△]

(西南医科大学附属医院感染科, 四川泸州 646000)

[摘要] **目的** 研究肝硬化发生肝癌的影响因素, 并构建风险预测模型。**方法** 选取该院 2019 年 8 月至 2022 年 12 月收治的 307 例肝硬化患者作为研究对象, 其中确诊单纯的肝硬化患者 175 例纳入对照组, 肝硬化合并发生肝癌患者 132 例纳入观察组。采用全自动免疫荧光分析仪、干式生化分析仪检测各项指标水平, 采用单因素和多因素 logistic 回归分析肝硬化发生肝癌的影响因素, 通过受试者工作特征(ROC)曲线计算各个影响因素单独或联合检测对肝硬化发生肝癌的诊断效能。**结果** 单因素分析结果显示, 两组患者年龄、吸烟史、饮酒史、肝癌家族史、甲胎蛋白(AFP)、异常凝血酶原-II(PIVKA-II), 载脂蛋白(Apo)A1 和 ApoB 水平比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素 logistic 回归分析结果显示, PIVKA-II ($OR = 1.240, 95\%CI: 1.064 \sim 1.445$)、ApoA1 ($OR = 26.154, 95\%CI: 1.224 \sim 558.648$)、ApoB ($OR = 23.289, 95\%CI: 2.940 \sim 184.520$) 是肝硬化发生肝癌的独立危险因素 ($P < 0.05$)。ROC 曲线结果显示, PIVKA-II、ApoA1、ApoB 联合检测预测肝硬化发生肝癌的曲线下面积为 0.853 ($95\%CI: 0.756 \sim 0.874$), 灵敏度为 82.33%, 特异度为 65.47%。**结论** PIVKA-II、ApoA1、ApoB 是肝硬化发生肝癌的独立危险因素, 联合检测对于肝硬化发生肝癌具有较好的预测价值。

[关键词] 异常凝血酶原; 载脂蛋白 A1; 载脂蛋白 B; 肝癌; 影响因素

[中图分类号] R512.6+2

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2024)14-2163-05

Study on predictive effect of abnormal prothrombin, ApoA1 and ApoB on liver cancer occurrence in liver cirrhosis*

LIU Xiangqi, HU Tiantian, TAN Renjie, WU Gang[△]

(Department of Infection, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the influencing factors of liver cancer occurrence in liver cirrhosis, and to construct a risk prediction model. **Methods** A total of 307 patients with liver cirrhosis admitted and treated in the Affiliated Hospital of Southwest Medical University from August 2019 to December 2022 were selected as the study subjects, among them 175 patients with simple liver cirrhosis were included in the control group and 132 patients with liver cirrhosis complicating liver cancer were included in the observation group. The levels of various indicators were detected by the automatic immunofluorescence analyzer and dry biochemical analyzer. The influencing factors of liver cancer occurrence in liver cirrhosis were analyzed by univariate and multivariate logistic regression. The diagnostic efficiency of single detection and combined detection of various influencing factors for liver cancer occurrence in liver cirrhosis was calculated by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** The univariate analysis results showed that the age, smoking history, drinking history, family history of liver cancer, AFP, PIVKA-II, ApoA1 and ApoB levels had statistical differences between the two groups ($P < 0.05$). The multivariate logistic regression results showed that PIVKA-II ($OR = 1.240, 95\%CI: 1.064 - 1.445$), ApoA1 ($OR = 26.154, 95\%CI: 1.224 - 558.648$) and ApoB ($OR = 23.289, 95\%CI: 2.940 - 184.520$) were the independent risk factors for liver cancer occurrence in liver cirrhosis ($P < 0.05$). The ROC curve results showed that the area under the curve of PIVKA-II, ApoA1 and ApoB combined detection for predicting the liver cancer occurrence in liver cirrhosis was 0.853 ($95\%CI: 0.756 - 0.874$), and the sensitivity and specificity were 82.33% and 65.47%, respectively. **Conclusion** PIVKA-II, ApoA1 and ApoB

levels are the independent risk factors for liver cancer occurrence in liver cirrhosis, and their combined detection has a good predictive value for liver cancer occurrence in liver cirrhosis.

[Key words] abnormal prothrombin; apolipoprotein A1; apolipoprotein B; liver cancer; influencing factors

肝硬化是临床常见的慢性进行性肝病,是由一种或多种病因长期或反复作用形成的弥漫性肝损伤。我国大多数肝硬化患者为肝炎后肝硬化,少部分为酒精性肝硬化和血吸虫性肝硬化^[1],如果不积极控制肝炎进展,尤其是肝硬化出现大结节性、不完全结节性时,很容易导致肝癌的发生^[2]。肝癌患者中,有 40%~50%合并肝硬化后的肝癌^[3]。因此,精准判断肝硬化进展到肝癌的风险因素,明确肝硬化转变为肝癌的机制对于早期预防和干预具有重要意义。异常凝血酶原-Ⅱ (protein induced by vitamin K absence or antagonist-Ⅱ, PIVKA-Ⅱ) 是肝癌细胞中由于凝血酶原前体羧化不足而产生的一种蛋白质,在肝癌的细胞增殖、血管侵袭和转移中发挥作用,并与微血管侵袭 (microvascular invasion, MVI) 独立相关^[4]。载脂蛋白 (apolipoprotein, Apo) 家族分别由 ApoA1 和 ApoB 组成,其与肝癌患者的预后相关。但两者在肿瘤中所起的作用不同,肿瘤代谢对两者的影响也不同^[5]。PIVKA-Ⅱ、ApoA1、ApoB 水平与肝硬化发生肝癌的关系密切,其对肝癌预后的影响虽已被广泛关注,但目前仍缺乏足够数据证实。本研究旨在探讨肝硬化发生肝癌的影响因素,并对筛选的影响因素进行效能评估,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取本院 2019 年 8 月至 2022 年 12 月收治的 307 例肝硬化患者作为研究对象,其中确诊单纯的肝硬化患者 175 例纳入对照组,肝硬化合并发生肝癌患者 132 例纳入观察组。对照组男 90 例,女 85 例,年龄 39~73 岁,平均 (40.59±4.40) 岁,病程 (4.03±1.38) 年;观察组男 72 例,女 60 例,年龄 40~75 岁,平均 (51.48±5.39) 岁,病程 (3.82±0.49) 年。两组患者年龄、性别及病程等常规资料比较差异无统计学意义 ($P>0.05$),具有可比性。纳入标准:(1)所有患

者依据中华医学会肝硬化标准,经实验室指标、临床症状指征及超声影像学确诊为肝硬化;(2)发生肝癌患者依据《原发性肝癌诊疗规范(2019年版)》确诊为肝癌;(3)生存期>6个月;(4)认知及意识清楚;(5)年龄>18岁;(6)同意参与本临床试验并签署知情同意书。排除标准:(1)合并语言、意识、情志性疾病者;(2)所患疾病影响 PIVKA-Ⅱ、ApoA1 和 ApoB 水平者;(3)依从性差、参与试验期间因个人原因退出者;(4)临床资料不全者;(5)妊娠期、哺乳期女性。本研究已通过本院伦理委员会批准(审批号:KY2024022)。

1.2 方法

所有患者于入组后次日清晨抽取 5 mL 空腹静脉血置入紫色抗凝管内进行离心处理,离心速率 3 000 r/min,离心时间 15 min,获取上清液于 4℃ 保存待检,30 min 内送至急诊检验科检验。PIVKA-Ⅱ采用电化学荧光测试法,ApoA1 和 ApoB 采用 itros5600 全自动生化免疫分析仪(美国奥森多公司)检测。

1.3 统计学处理

将一般资料、研究数据纳入 SPSS21.0 软件进行处理。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验或方差分析;计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用单因素和多因素 logistic 线性回归分析肝硬化发生肝癌的影响因素,通过受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC) 曲线计算各个影响因素单独或联合检测对肝硬化发生肝癌的诊断效能。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组肝硬化发生肝癌的单因素分析

单因素分析结果显示,两组患者年龄、吸烟史、饮酒史、肝癌家族史、甲胎蛋白(alphafetoprotein, AFP)、PIVKA-Ⅱ、ApoA1 和 ApoB 水平等方面比较,差异均有统计学意义 ($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组肝硬化发生肝癌的单因素分析

| 项目 | 对照组($n=175$) | 观察组($n=132$) | t/χ^2 | P |
|--|----------------|----------------|------------|--------|
| 性别 | | | 0.022 | 0.881 |
| 男 | 90(51.43) | 72(61.98) | | |
| 女 | 85(48.57) | 60(38.02) | | |
| 年龄($\bar{x}\pm s$,岁) | 40.59±4.40 | 51.48±5.39 | 12.917 | <0.001 |
| BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²) | 23.26±1.45 | 23.49±1.37 | 0.693 | 0.490 |
| 吸烟史 | | | 5.049 | 0.025 |
| 是 | 97(55.43) | 110(83.33) | | |
| 否 | 78(44.57) | 22(16.67) | | |

续表 1 两组肝硬化发生肝癌的单因素分析

| 项目 | 对照组(n=175) | 观察组(n=132) | t/χ ² | P |
|-----------------------------------|--------------|----------------|------------------|--------|
| 饮酒史 | | | 6.150 | 0.019 |
| 是 | 103(58.86) | 115(94.26) | | |
| 否 | 72(41.14) | 17(5.74) | | |
| 肝癌家族史 | | | 8.704 | 0.014 |
| 是 | 70(40.00) | 89(67.42) | | |
| 否 | 105(60.00) | 43(32.58) | | |
| PA($\bar{x}\pm s$,mg/L) | 95.22±11.76 | 99.78±22.72 | 1.634 | 0.130 |
| 白蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L) | 24.73±4.15 | 25.54±2.74 | 1.301 | 0.077 |
| 总蛋白($\bar{x}\pm s$,g/L) | 53.88±8.70 | 55.53±11.27 | 1.033 | 0.056 |
| TG($\bar{x}\pm s$,mmol/L) | 0.75±0.11 | 0.77±0.23 | 1.342 | 0.188 |
| 高密度脂蛋白($\bar{x}\pm s$,mmol/L) | 0.84±0.06 | 0.87±0.11 | 1.866 | 0.077 |
| 低密度脂蛋白($\bar{x}\pm s$,mmol/L) | 1.87±0.69 | 1.82±0.75 | 1.816 | 0.073 |
| Hb($\bar{x}\pm s$,g/L) | 80.64±8.88 | 85.43±11.39 | 1.226 | 0.111 |
| 肌酐($\bar{x}\pm s$,μmol/L) | 175.12±16.66 | 185.29±11.88 | 1.437 | 0.153 |
| 血尿素氮($\bar{x}\pm s$,mmol/L) | 8.92±0.77 | 9.02±1.70 | 1.686 | 0.095 |
| AFP($\bar{x}\pm s$,ng/mL) | 2.43±0.26 | 6.51±1.37 | 10.225 | 0.002 |
| PIVKA-II($\bar{x}\pm s$,mAU/mL) | 16.32±10.28 | 1580.83±201.45 | 28.910 | <0.001 |
| ApoA1($\bar{x}\pm s$,g/L) | 1.20±0.14 | 0.85±0.22 | 11.070 | <0.001 |
| ApoB($\bar{x}\pm s$,g/L) | 0.98±0.30 | 0.66±0.13 | 9.388 | <0.001 |

2.2 肝硬化发生肝癌的多因素 logistic 回归分析

进一步分析肝硬化发生肝癌的影响因素,将肝癌作为因变量,单因素分析中差异有统计学意义的项目作为自变量进行多因素 logistic 回归分析,自变量赋值见表 2。结果显示,PIVKA-II(OR=1.240,95%CI:1.064~1.445)、ApoA1(OR=26.154,95%CI:1.224~558.648)、ApoB(OR=23.289,95%CI:2.940~184.520)是肝硬化发生肝癌的独立危险因素(P<0.05),见表 3。

表 2 自变量赋值

| 自变量 | 赋值 |
|----------|---------------------------|
| 年龄 | <30 岁=0,30~50 岁=1,>50 岁=2 |
| 吸烟史 | 无=0,有=1 |
| 饮酒史 | 无=0,有=1 |
| 肝癌家族史 | 无=0,有=1 |
| AFP | <25 ng/mL=0,≥25 ng/mL=1 |
| PIVKA-II | <40 mAU/mL=0,≥40 mAU/mL=1 |
| ApoA1 | <1.76 g/L=0,≥1.76 g/L=1 |
| ApoB | <1.10 g/L=0,≥1.10 g/L=1 |

2.3 血清 PIVKA-II、ApoA1 和 ApoB 联合检测的诊断效能分析

表 4 血清 PIVKA-II、ApoA1 和 ApoB 联合检测的诊断效能分析

| 项目 | 曲线下面积 | 截断值 | 灵敏度(%) | 特异度(%) | 95%CI |
|----------|-------|----------------|--------|--------|-------------|
| PIVKA-II | 0.816 | 1499.50 mAU/mL | 73.61 | 74.69 | 0.714~0.894 |
| ApoA1 | 0.757 | 1.10 g/L | 73.68 | 71.44 | 0.737~0.883 |
| ApoB | 0.762 | 0.90 g/L | 62.64 | 77.31 | 0.666~0.850 |
| 联合检测 | 0.853 | | 82.33 | 65.47 | 0.756~0.874 |

ROC 曲线结果显示,PIVKA-II、ApoA1、ApoB 联合检测预测肝硬化发生肝癌的曲线下面积为 0.853(95%CI:0.756~0.874),灵敏度为 82.33%,特异度为 65.47%,见图 1、表 4。

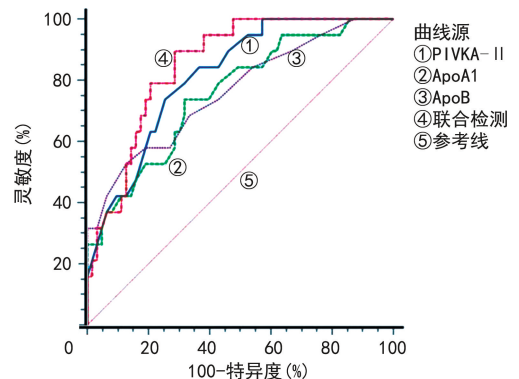


图 1 预测肝硬化发生肝癌的 ROC 曲线

表 3 多因素 logistic 回归分析

| 项目 | B | SE | Wald | P | OR | 95%CI |
|----------|-------|-------|-------|-------|--------|---------------|
| PIVKA-II | 0.215 | 0.078 | 7.598 | 0.006 | 1.240 | 1.064~1.445 |
| ApoA1 | 3.264 | 1.562 | 4.367 | 0.037 | 26.154 | 1.224~558.648 |
| ApoB | 1.057 | 1.056 | 8.887 | 0.003 | 23.289 | 2.940~184.520 |

3 讨 论

肝硬化是一种常见的慢性肝病,由多种原因引起,具有弥漫性纤维化、假小叶和再生结节的特点。肝硬化晚期最常见并发症是上消化道食管-胃底静脉曲张破裂出血,可能是钝性食物、化学刺激、贲门撕裂综合征所导致,常表现为呕血和黑便^[6-7]。原发性肝癌是由肝细胞或胆管上皮细胞发生的恶性肿瘤,其中大部分是由肝硬化进展的原发性肝癌^[8]。我国常见肝硬化是由乙型或丙型肝炎所致,肝硬化 5~10 年后约有 1/3 的患者进展至肝癌。肝硬化进展至肝癌因素主要包括:乙型肝炎病毒与肝癌基因组合,活化原癌基因,诱导肝癌发生^[9];丙型肝炎病毒的直接细胞毒作用致使宿主免疫损伤诱发肝癌^[10];酒精性肝硬化后期,修复过程中纤维组织过度增生致肝癌发生^[11];黄曲霉素直接导致肝癌发生^[12]。另外,胆管细胞癌约占原发性肝癌的 10%,病因不明确,考虑可能与胆管内寄生虫或胆管造影剂有关^[13]。但目前肝硬化发生肝癌的预测指标仍然未有公认的标准。

本研究中,两组患者在年龄、吸烟史、饮酒史、肝癌家族史、AFP、PIVKA-II、ApoA1 和 ApoB 等方面比较差异有统计学意义($P < 0.05$);多因素 logistic 回归分析结果显示,PIVKA-II、ApoA1、ApoB 是肝硬化发生肝癌的独立危险因素($P < 0.05$);PIVKA-II、ApoA1、ApoB 联合检测预测肝硬化发生肝癌的 ROC 曲线下面积为 0.853(95%CI:0.756~0.874),灵敏度为 82.33%,特异度为 65.47%。血清 PIVKA-II 在肝癌诊断中具有较高灵敏度和特异度,主要是由于 PIVKA-II 造成肝细胞难以合成凝血因子^[14]。该种凝血酶原主要由肝脏合成,其产生与肝细胞发生病变有关。肝癌患者因肝细胞异常导致凝血酶原前体缺乏,导致 PIVKA-II 的生成增加^[15]。PIVKA-II 在肝癌与慢性肝病的鉴别诊断中可排除肝炎、肝硬化等慢性肝病的影响^[16-17]。Apo 是脂蛋白颗粒中的蛋白质部分,ApoA1 和 ApoB 主要由肝脏合成。ApoA1 作为高密度脂蛋白的主要 Apo,能够激活卵磷脂胆固醇酰基转移酶,在胆固醇代谢中发挥重要作用^[18]。ApoB 是极低密度脂蛋白和低密度脂蛋白的主要构成蛋白,能够识别低密度脂蛋白胆固醇的受体并促进其代谢分泌,在肝脏合成和降解中可以对肝功能损伤进行早期预警^[19]。肝功能损伤影响血脂合成代谢,且肝功能损伤程度越严重,ApoA1、ApoB 水平下降越明显,提示肝癌患者肝功能失代偿期的 ApoA1 和 ApoB 合成能力不足^[20]。研究发现,血清 ApoA1、ApoB 不仅有助于监测血脂水平,而且在肝硬化和肝癌患者中可较好地反映肝脏的合成能力^[21-22]。由于 ApoA1、ApoB 与肝癌患者肝功能损伤程度密切相关,因此可作为评估残余肝功能的敏感指标^[23-25]。

综上所述,PIVKA-II、ApoA1、ApoB 水平是肝硬化发生肝癌的独立危险因素,联合检测可以用于早期精准判断肝癌发生风险并可作为治疗效果及预后的评价指标。

参考文献

- [1] 袁振刚,叶胜龙.肝细胞癌系统治疗策略:现状和前景[J].中华肝脏病杂志,2024,32(6):565-571.
- [2] 葛晓璐,朱炳喜.基于血清学指标原发性肝癌列线图模型的构建[J].医学研究杂志,2023,52(2):154-157.
- [3] 孟金霞,卢喜玲,别文倩,等.乙肝肝硬化并发原发性肝癌的相关危险因素分析[J].实用癌症杂志,2022,10(5):37-38.
- [4] 王雅宁,盛基尧,王赓霄,等.异常凝血酶原在肝细胞癌诊疗中的应用进展[J/CD].肝癌电子杂志,2023,10(1):39-44.
- [5] 刘欣,延威,赵雨.ApoB/ApoA1、25-(OH)D 预测原发性胆汁性肝硬化病情的临床意义[J].中国现代医学杂志,2023,33(2):66-71.
- [6] 王园园,黄罡.肝硬化肝癌术后发生肝衰竭的预测模型研究进展[J].肝脏,2022,27(4):4-10.
- [7] 郭津生.慢性肝病病因特异与非特异的肝细胞肝癌发生机制[J].西南医科大学学报,2021,44(6):8-12.
- [8] 文静,张志云,张艳华,等.肝硬化门静脉高压症合并原发性肝癌患者腹腔镜术后并发症危险因素分析[J].护理学杂志,2023,38(6):27-31.
- [9] 丁飞虎,李四桥,苏宝威,等.HBV 肝硬化相关早期肝癌肝切除术后感染危险因素及血清 Notch 受体/配体蛋白含量[J].中华医院感染学杂志,2023,18(3):45-49.
- [10] 蒋式骊,范海纳,刘平,等.肝硬化并发肝癌的中西医结合诊治现状与评述[J].上海中医药杂志,2023,57(8):21-26.
- [11] 郑晶冰,孙倩,赵小燕.红细胞体积分布宽度/血小板比值变化对乙肝肝硬化失代偿期患者进展为肝癌的影响[J].中国医学工程,2023,13(5):45-50.
- [12] 张莹,王虎明.D-二聚体、纤维蛋白(原)降解产物在肝癌和乙肝肝硬化患者中的表达及与肝癌临床特征的相关性分析[J].系统医学,2023,8(1):73-76.
- [13] 范芯铷,刘铭佳,王庆,等.原发性肝癌的发病机制及治疗进展[J].肝脏,2023,28(4):391-392.

- [14] 李江,谭黎明,黎村艳. 血清异常凝血酶原对相关肝脏疾病的辅助诊断价值[J]. 湖南师范大学学报,2020,10(4):4-7.
- [15] 付琳,钱波,卢勤宁. 异常凝血酶原 II 和甲胎蛋白联合检测对原发性肝癌的诊断价值[J]. 微循环学杂志,2022,32(4):53-57.
- [16] 童敬澍,马浙平,毛书奇,等. 异常凝血酶原对肝癌合并门静脉癌栓的预测价值[J]. 肝胆胰外科杂志,2022,34(1):7-8.
- [17] 柯建飞,项国谦. 异常凝血酶原在肝细胞肝癌诊断中的临床价值[J]. 浙江中西医结合杂志,2022,32(11):1015-1017.
- [18] CONG M, RUIZHEN L, RONGHUI Y, et al. Predictive value of preoperative platelet-to-albumin ratio and apolipoprotein B-to-apolipoprotein A1 ratio for osteosarcoma in children and adolescents: a retrospective study of 118 cases[J]. BMC Cancer,2022,22(1):1-11.
- [19] YASEEN R I, EL-LEBOUDY M H, EL-DEEB H M. The relation between ApoB/ApoA-1 ratio and the severity of coronary artery disease in patients with acute coronary syndrome[J]. Egypt Heart J,2021,12(1):10-20.
- [20] YING C, BO Z. Changes and significance of ApoA1/ApoB and Lp(a) in patients with hypercholesterolemia[J]. Medicine,2019,14(5):56-67.
- [21] 孟金霞,卢喜玲,别文倩,等. 乙肝肝硬化并发原发性肝癌的相关危险因素分析[J]. 实用癌症杂志,2022,12(5):37-40.
- [22] 王欣茹,肖丽,张传猛,等. HBV 相关肝硬化/肝癌家族史作为 HBV 感染者启动抗病毒治疗条件的局限性与注意事项[J]. 中华肝脏病杂志,2023,31(11):1217-1219.
- [23] 尚梦月,陈永忠,保洁,等. 慢性乙型肝炎合并代谢相关脂肪性肝病的临床及病理特点分析[J]. 中华肝脏病杂志,2023,31(2):126-132.
- [24] 赵可馨,徐光文,李楠,等. 乙型肝炎病毒阳性肝硬化患者进展为肝细胞肝癌预测模型的建立及验证[J]. 中华检验医学杂志,2022,45(5):6-10.
- [25] 黄培宁,李旭祥,程吉云,等. 肝硬化患者发生癌变的影响因素及诊断模型[J]. 广西医学,2022,44(19):2236-2240.

(收稿日期:2024-01-15 修回日期:2024-03-29)

(编辑:张芄捷)

(上接第 2162 页)

中华危重病急救医学,2023,35(1):61-65.

- [19] 罗延年,席振创,王锐,等. 乳酸/白蛋白比值联合 NLR 构建的列线图对急性呼吸窘迫综合征患者早期预后的预测价值[J]. 解放军医学杂志,2023,48(10):1194-1200.
- [20] 王静,郝爽,张竞超,等. 动脉血乳酸/血清白蛋白比值对冠状动脉旁路移植术患者术后 3 a 内发生主要不良心血管事件的预测价值[J]. 郑州大学学报(医学版),2023,58(5):639-643.
- [21] 任德才,黄鹏,林辛辛,等. 乳酸/白蛋白比值对肝硬化并发脓毒症患者预后的影响研究:基于 MIMIC-IV 数据库[J]. 中国急救医学,2023,43(11):886-891.
- [22] ZHONG Y, SUN H, CHEN H, et al. Association between lactate/albumin ratio and 28-day all-cause mortality in ischemic stroke patients without reperfusion therapy: a retrospective analysis of the MIMIC-IV database [J]. Front Neurol,2023,14:1271391.
- [23] LICHTENAUER M, WERNLY B, OHNEWEIN B, et al. The lactate/albumin ratio: a valuable tool for risk stratification in septic patients admitted to ICU[J]. Int J Mol Sci,2017,18(9):1893.
- [24] BOU CHEBL R, JAMALI S, SABRA M, et al. Lactate/albumin ratio as a predictor of in-hospital mortality in septic patients presenting to the emergency department [J]. Front Med,2020,7:550182.
- [25] GHARIPOUR A, RAZAVI R, GHARIPOUR M, et al. Lactate/albumin ratio: an early prognostic marker in critically ill patients[J]. Am J Emerg Med,2020,38(10):2088-2095.
- [26] ZHU X, XUE J, LIU Z, et al. The lactate/albumin ratio predicts mortality in critically ill patients with acute kidney injury: an observational multicenter study on the eICU database[J]. Int J Gen Med,2021,14:10511-10525.
- [27] 金鑫,赵鸿雁,王昕,等. 动脉血乳酸/血清白蛋白对 ICU 脓毒症患者预后的预测价值[J]. 山东医药,2023,63(29):66-68.

(收稿日期:2023-12-22 修回日期:2024-03-23)

(编辑:袁皓伟)