

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.11.019

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250917.1739.016\(2025-09-18\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20250917.1739.016(2025-09-18))

急性非静脉曲张性上消化道出血患者并发急性肾损伤的危险因素分析及预测模型构建*

刘 路¹,段才华¹,夏国盛¹,刘 娟²

(吉安市中心人民医院:1.消化内科;2.重症医学科,江西吉安 343000)

[摘要] **目的** 分析急性非静脉曲张性上消化道出血(ANVUGIB)患者并发急性肾损伤(AKI)的危险因素并构建预测模型。**方法** 选取 2021 年 8 月至 2024 年 8 月该院收治的 286 例 ANVUGIB 患者为研究对象,根据是否并发 AKI 分为观察组($n=43$)和对照组($n=243$)。分析 ANVUGIB 并发 AKI 的影响因素,构建列线图模型并分析其预测效能。**结果** 286 例 ANVUGIB 患者中并发 AKI 43 例(15.03%)。logistic 回归分析结果显示,PLT 对 ANVUGIB 并发 AKI 无明显影响($P>0.05$),血红蛋白、ALB、钠为 ANVUGIB 并发 AKI 的独立保护因素($P<0.05$),合并冠心病、出血量、输血、危险分级为其独立危险因素($P<0.05$)。构建 ANVUGIB 并发 AKI 的列线图预测模型,Hosmer-Lemeshow 检验显示,拟合度较好。受试者工作特征(ROC)曲线分析显示,曲线下面积(AUC)为 0.908(95%CI:0.868~0.939),灵敏度为 83.72%,特异度为 84.77%。校准曲线显示,Brier 得分为 0.075,校准斜率为 0.808,校准度良好。**结论** 合并冠心病、出血量、输血、危险分级、血红蛋白、ALB、钠是 ANVUGIB 并发 AKI 的重要影响因素,基于上述因素构建的列线图模型预测效能良好,可作为 ANVUGIB 患者 AKI 风险分层的可靠工具,辅助临床早期干预决策。

[关键词] 急性非静脉曲张性上消化道出血;急性肾损伤;危险因素;列线图;预测模型

[中图分类号] R692 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)11-2594-06

Analysis of risk factors and development of a prediction model for acute kidney injury complicated by acute non-variceal upper gastrointestinal bleeding*

LIU Lu¹, DUAN Caihua¹, XIA Guosheng¹, LIU Juan²

(1. Department of Gastroenterology, Ji'an Central People's Hospital, Ji'an, Jiangxi 343000, China; 2. Department of Critical Care Medicine, Ji'an Central People's Hospital, Ji'an, Jiangxi 343000, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the risk factors for acute kidney injury (AKI) in patients with acute non-variceal upper gastrointestinal bleeding (ANVUGIB) and establish a prediction model. **Methods** A total of 286 ANVUGIB patients admitted to our hospital from August 2021 to August 2024 were enrolled. Patients were divided into an observation group (with AKI, $n=43$) and a control group (without AKI, $n=243$). The influencing factors for AKI in ANVUGIB patients were analyzed, and a nomogram prediction model was constructed to evaluate its predictive efficacy. **Results** Among 286 ANVUGIB patients, 43 cases (15.03%) developed AKI. Logistic regression analysis showed that platelet count had no significant effect on AKI complication in ANVUGIB ($P>0.05$). Hemoglobin, albumin, and sodium were independent protective factors for AKI complication ($P<0.05$), while comorbid coronary heart disease, bleeding volume, blood transfusion, and risk grade were independent risk factors ($P<0.05$). The nomogram prediction model for AKI complication in ANVUGIB demonstrated good fit in the Hosmer-Lemeshow test. ROC curve analysis revealed an AUC of 0.908 (95%CI: 0.868 to 0.939), with a sensitivity of 83.72% and specificity of 84.77%. The calibration curve showed a Brier score of 0.075 and calibration slope of 0.808, indicating good calibration. **Conclusion** Comorbid coronary heart disease, bleeding volume, blood transfusion, risk grade, hemoglobin, albumin, and sodium are significant influencing factors for AKI complication in ANVUGIB. The nomogram model based on these factors shows favorable predictive performance and serves as a reliable tool for AKI risk stratification in ANVUGIB patients, supporting early clinical intervention decisions.

* 基金项目:吉安市指导性科技计划项目(20222-026737)。

[Key words] acute nonvariceal upper gastrointestinal bleeding; acute kidney injury; risk factors; nomogram; prediction model

急性肾损伤(acute kidney injury, AKI)是急危重症患者常见的严重并发症,其发生率占急危重症患者的 15%~50%^[1-2]。急性非静脉曲张性上消化道出血(acute nonvariceal upper gastrointestinal bleeding, ANVUGIB)是急性上消化道出血(acute upper gastrointestinal bleeding, AUGIB)中的一种重要类型,由消化道内血管破裂导致,主要表现为黑便、血便、呕血等,部分伴有头晕、心悸等^[3]。近年来随着抑酸药物、内镜治疗、介入治疗等技术的进步,患者预后得到改善,但并发症仍是影响患者预后的关键因素。ANVUGIB 患者在短时间内循环血容量减少,血红蛋白丢失,携氧能力降低,导致机体处于缺血缺氧状态^[4]。肾脏对缺血缺氧灵敏度较高,AKI 成为 ANVUGIB 患者常见并发症之一^[5]。ANVUGIB 并发 AKI 不仅会延长患者住院时间,加重医疗负担,还会增加病死风险,其危害不容忽视^[6]。本研究通过多因素 logistic 回归分析筛选 ANVUGIB 并发 AKI 的影响因素,并构建列线图预测模型,旨在为 AKI 高危患者的早期识别及防治提供理论指导。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 8 月至 2024 年 8 月本院收治的 286 例 ANVUGIB 患者为研究对象。纳入标准:(1)符合 AUGIB 诊断标准^[7],并排除静脉曲张的影响;(2)年龄>18 岁。排除标准:(1)服用铁剂导致的黑便;(2)有急慢性肾病史;(3)严重心脑血管疾病;(4)血液系统疾病;(5)严重凝血功能障碍。本研究已通过本院伦理委员会批准(审批号:伦审批第 LLSP2021Z01655 号),免除患者知情同意。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

通过电子病历系统获取患者的性别、年龄、吸烟史、饮酒史、合并症、既往 ANVUGIB 病史、症状、出血原因、发病至入院时间、出血量、住院时间、输血情况、心率、收缩压、舒张压、WBC、PLT、血红蛋白、ALB、钾、钠、血肌酐、尿素氮水平等资料。

1.2.2 危险分级

休克指数=脉率/收缩压, ≤ 0.3 为极低危, $>0.3\sim 0.5$ 为低危, $>0.5\sim 1.0$ 为中危, $>1.0\sim 1.5$ 为高危, >1.5 为极高危^[8]。

1.2.3 AKI 判定标准

血清肌酐升高超过 $25.6\ \mu\text{mol/L}$,或达基础值 1.5~1.9 倍,或尿量不足 $0.5\ \text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 且持续 6~12 h 为 AKI 1 期;血清肌酐达基础值 2.0~2.9 倍,或尿量不足 $0.5\ \text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 且持续 $>12\ \text{h}$ 为 AKI 2 期;血清肌酐升高超过 $353.6\ \mu\text{mol/L}$,或达

基础值 3.0 倍以上,或尿量不足 $0.3\ \text{mL}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 且持续 $>24\ \text{h}$,或无尿超过 12 h,或开始进行肾脏替代治疗为 AKI 3 期^[9]。

1.3 统计学处理

采用 SPSS22.0 进行数据处理。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,二分类变量或多分类无序变量采用 χ^2 检验,有序变量采用 Mann-Whitney U 检验。采用基于似然比检验的向后逐步回归法筛选 ANVUGIB 并发 AKI 的影响因素,纳入多因素 logistic 回归分析建立预测模型, Hosmer-Lemeshow 进行拟合优度检验。采用 R 软件绘制列线图,采用 Boot-strap 法对预测模型进行验证,计算一致性指数(concordance index, C-index)。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,计算曲线下面积(area under the curve, AUC),并绘制校准曲线(Brier 得分 <0.25 为宜)评价预测模型效能。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组基本资料比较

286 例 ANVUGIB 患者并发 AKI 43 例纳入观察组,其中 AKI 1 期 28 例, AKI 2 期 15 例;其余 243 例纳入对照组。两组性别、年龄、吸烟史、饮酒史、合并糖尿病、合并高血压、合并肝硬化比例、既往 ANVUGIB 病史、症状、出血原因、发病至入院时间、住院时间、心率、收缩压、舒张压、WBC、钾、血肌酐、尿素氮水平比较差异无统计学意义($P>0.05$), PLT、血红蛋白、ALB、钠、合并冠心病比例、出血量、输血比例、危险分级比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.2 ANVUGIB 并发 AKI 的影响因素分析

采用基于似然比检验的向后逐步回归法将 ANVUGIB 并发 AKI 作为因变量,以合并冠心病、出血量、输血、危险分级、PLT、血红蛋白、ALB、钠作为自变量进行 logistic 回归分析,赋值情况见表 2。logistic 回归分析结果显示,PLT 对 ANVUGIB 并发 AKI 无明显影响($P>0.05$),血红蛋白、ALB、钠为 ANVUGIB 并发 AKI 的独立保护因素($P<0.05$),合并冠心病、出血量、输血、危险分级为其独立危险因素($P<0.05$),见表 3。

2.3 构建 ANVUGIB 并发 AKI 的列线图预测模型

根据 logistic 回归分析结果构建 ANVUGIB 并发 AKI 的预测模型, $\text{logit}(P)=20.077+1.093\times\text{合并冠心病}+0.044\times\text{出血量}+1.341\times\text{输血}+0.588\times\text{危险分级}-0.154\times\text{血红蛋白}-0.055\times\text{ALB}-0.098\times\text{钠}$ 。似然卡方比=56.389, Cox-Snell $R^2=0.299$, Nagelkerke $R^2=0.523$ 。Hosmer-Lemeshow 检验显

示,拟合度较好($\chi^2=5.786$, $DF=8$, $P=0.658$)。采用 R 软件构建列线图预测模型,见图 1。

表 1 两组基本资料比较				
项目	观察组($n=43$)	对照组($n=243$)	$\chi^2/t/U$	P
性别[$n(\%)$]			0.291	0.590
男	32(74.42)	171(70.37)		
女	11(25.58)	72(29.63)		
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	58.98 $\pm$ 10.86	59.33 $\pm$ 12.04	0.178	0.859
吸烟史[$n(\%)$]	19(44.19)	102(41.98)	0.073	0.787
饮酒史[$n(\%)$]	24(55.81)	106(43.62)	2.191	0.139
合并症[$n(\%)$]				
糖尿病	8(18.60)	40(16.46)	0.120	0.729
高血压	15(34.88)	63(25.92)	1.478	0.224
冠心病	14(32.56)	41(16.87)	5.787	0.016
肝硬化	5(11.63)	26(10.70)	0.033	0.857
既往 ANVUGIB 病史[$n(\%)$]	7(16.28)	35(14.40)	0.103	0.749
症状[$n(\%)$]				
黑便	32(74.42)	165(67.90)	0.724	0.395
呕血	12(27.91)	56(23.04)	0.477	0.490
呕咖啡样物	11(25.58)	54(22.22)	0.235	0.628
晕厥	7(16.28)	29(11.93)	0.627	0.429
恶心	23(53.49)	120(49.38)	0.246	0.620
腹痛	9(20.93)	57(23.46)	0.131	0.717
心悸	15(34.88)	83(34.16)	0.009	0.926
食欲不振	7(16.28)	29(11.93)	0.627	0.429
血便	6(13.95)	25(10.29)	0.199	0.655
出血原因[$n(\%)$]			0.110	0.999
消化道溃疡	26(60.46)	151(62.14)		
消化道肿瘤	5(11.63)	26(10.70)		
糜烂性病变	4(9.30)	22(9.05)		
应激性溃疡	4(9.30)	20(8.23)		
服用抗血小板药物或抗凝药物[$n(\%)$]	4(9.30)	24(9.88)	0.026	0.872
发病至入院时间($\bar{x}\pm s$,h)	6.34 $\pm$ 1.57	5.96 $\pm$ 1.22	1.798	0.073
出血量($\bar{x}\pm s$,mL)	168.95 $\pm$ 32.65	140.27 $\pm$ 31.81	5.428	<0.001
住院时间($\bar{x}\pm s$,d)	10.26 $\pm$ 3.25	9.71 $\pm$ 3.43	0.977	0.330
输血[$n(\%)$]			15.114	<0.001
是	22(51.16)	55(22.63)		
否	21(48.84)	188(77.37)		
危险分级[$n(\%)$]			2.471	0.014
极低危	5(11.63)	52(21.40)		
低危	7(16.28)	66(27.16)		
中危	15(34.88)	67(27.57)		
高危	12(27.91)	48(19.75)		
极高危	4(9.30)	10(4.12)		
心率($\bar{x}\pm s$,次/分)	73.89 $\pm$ 14.28	76.05 $\pm$ 15.03	0.875	0.382

续表 1 两组基本资料比较

项目	观察组(<i>n</i> = 43)	对照组(<i>n</i> = 243)	$\chi^2/t/U$	<i>P</i>
收缩压($\bar{x} \pm s$, mmHg)	129.67 ± 18.37	126.05 ± 19.46	1.134	0.258
舒张压($\bar{x} \pm s$, mmHg)	82.16 ± 5.89	81.35 ± 5.40	0.894	0.372
WBC($\bar{x} \pm s$, × 10 ⁹ /L)	3.19 ± 0.52	3.08 ± 0.48	1.368	0.173
PLT($\bar{x} \pm s$, × 10 ⁹ /L)	100.34 ± 38.29	120.54 ± 35.27	3.417	0.001
血红蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	76.27 ± 7.24	80.73 ± 6.85	3.902	<0.001
ALB($\bar{x} \pm s$, g/L)	78.69 ± 11.13	89.37 ± 12.05	5.416	0.001
钾($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	4.28 ± 0.64	4.37 ± 0.69	0.797	0.426
钠($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	133.26 ± 6.02	138.27 ± 5.83	5.169	<0.001
血肌酐($\bar{x} \pm s$, μmol/L)	86.22 ± 9.68	85.98 ± 10.07	0.145	0.885
尿素氮($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	12.85 ± 2.03	12.64 ± 1.87	0.670	0.503

表 2 变量赋值

项目	变量类型	赋值
因变量		
并发 AKI 情况	二分类变量	否 = 0, 是 = 1
自变量		
合并冠心病	二分类变量	否 = 0, 是 = 1
出血量	连续变量	具体值
输血	二分类变量	否 = 0, 是 = 1
危险分级	有序变量	极低危 = 1, 低危 = 2, 中危 = 3, 高危 = 4, 极高危 = 5
PLT	连续变量	具体值
血红蛋白	连续变量	具体值
ALB	连续变量	具体值
钠	连续变量	具体值

重复抽样次数为 1 000 次, 获得该模型的 C-index 为 0.908, 区分度较好。模型预测 ANVUGIB 并发 AKI 的 ROC 结果显示, AUC 值为 0.908 (95% CI: 0.868~0.939), 灵敏度为 83.72%, 特异度为 84.77%, 见图 2。校准曲线显示, Brier 得分为 0.075, 校准斜率为 0.808, 校准度良好, 见图 3。

表 3 ANVUGIB 并发 AKI 的影响因素分析

因素	β	<i>SE</i>	<i>Wald</i>	<i>P</i>	<i>OR</i>	95% <i>CI</i>
合并冠心病	1.093	0.546	4.011	0.045	2.984	1.024~8.696
出血量	0.044	0.010	19.510	<0.001	1.045	1.024~1.066
输血	1.341	0.470	8.131	0.004	3.821	1.521~9.603
危险分级	0.588	0.209	7.914	0.005	1.801	1.195~2.714
PLT	-0.013	0.007	3.567	0.059	0.987	0.974~1.001
血红蛋白	-0.154	0.039	15.367	<0.001	0.858	0.794~0.926
ALB	-0.055	0.019	8.627	0.003	0.946	0.912~0.982
钠	-0.098	0.043	5.114	0.024	0.907	0.833~0.987
常量	20.077	6.561	9.363	0.002	0.541	

2.4 预测模型验证

采用 Boot-strap 法对列线图模型进行内部验证,

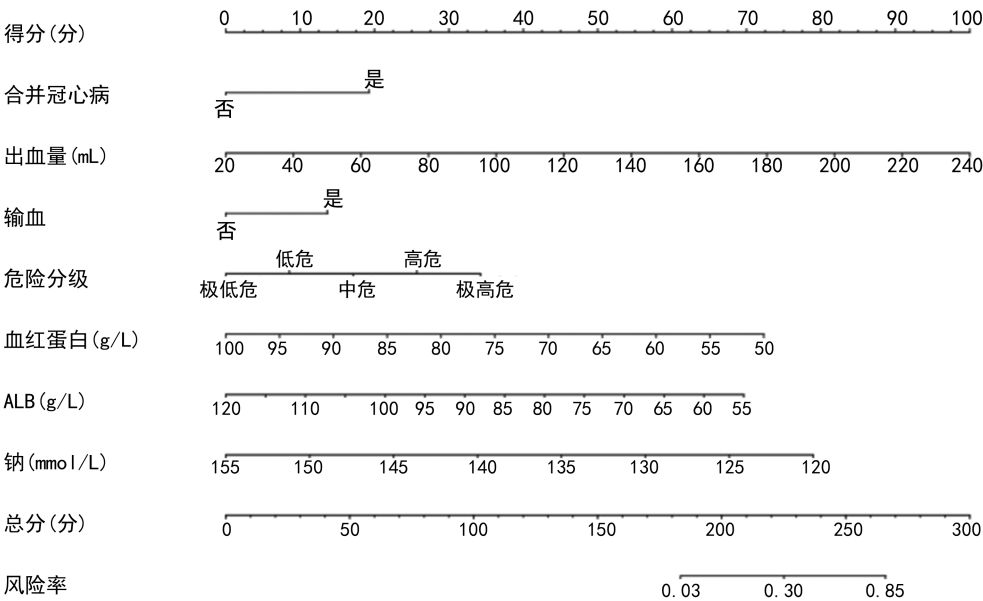


图 1 ANVUGIB 并发 AKI 列线图预测模型

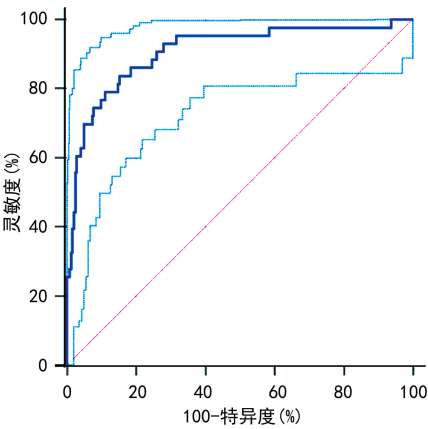


图 2 列线图模型预测 ANVUGIB 并发 AKI 的 ROC 曲线分析

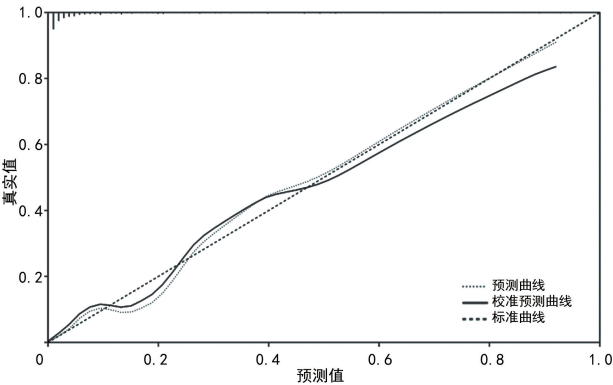


图 3 列线图模型预测 ANVUGIB 并发 AKI 的校准曲线

3 讨 论

目前临床针对 ANVUGIB 并发 AKI 尚缺乏特效治疗方案,有效预防 AKI 的发生成为改善 ANVUGIB 患者预后的关键因素之一。本研究结果显示,ANVUGIB 并发 AKI 发生率为 15.03%,高于李辰飞等^[10]的统计结果,但低于王健等^[11]的调查结果,整体发生率仍较高,其防治形势不容乐观。

本研究经 logistic 回归分析发现,合并冠心病、出血量、输血、危险分级为 ANVUGIB 并发 AKI 的独立危险因素,血红蛋白、ALB、钠为其独立保护因素。分析主要原因:合并冠心病患者载脂蛋白 α 水平升高,加速巨噬细胞内胆固醇化,肾动脉粥样硬化形成风险,致使肾脏处于缺血状态,因此 AKI 发生率较高^[12-13]。ANVUGIB 患者通过休克指数判断其危险分级,分级越高,则出血量越大,肾素-血管紧张素分泌增多,血管收缩增强,肾血管阻力随着增加,此时肾脏滤过、吸收能力降低^[14-15],因此危险分级增加、出血量增大者更易并发 AKI,提示 ANVUGIB 患者一旦确诊,应实施快速有效的止血方案,以减少 AKI 的发生。ANVUGIB 患者若血容量减少 20% 以上,一般需考虑进行输血治疗,以尽快补充血容量,避免失血性休克的发生^[16-17]。但输入血液制品可能导致体内免疫反应,增加促炎细胞因子释放,影响肾脏内皮细胞,

降低血栓调节蛋白活性,导致近端肾小血管损坏,肾血流量减少,肾脏血容量灌注不足,同时血液中的杂质会影响肾小球滤过功能,加重肾功能损伤^[18-19]。此外,输血可能诱发肾脏缺血再灌注损伤,氧自由基释放增加,更易发生 AKI^[20-21]。主要由于血红蛋白具有调节肾脏生理代谢的作用,ANVUGIB 患者在短时间内失血明显,其血红蛋白水平下降,导致肾脏缺血缺氧,肾脏代谢功能失调,AKI 发生率较高^[22-26]。陈晨等^[27]发现,输血、血红蛋白水平可能是冠状动脉旁路移植术患者并发 AKI 的影响因素。这主要归结于血红蛋白是血液携氧的主要载体,其水平降低直接导致肾脏氧供减少,影响肾脏灌注,诱发肾间质纤维化,加重肾损伤^[28-31]。当机体血钠水平降低时,肾脏血管收缩受到抑制,水钠重吸收增多,这些因素均会加重肾脏损伤,诱发 AKI^[32-33]。本研究还通过绘制列线图模型直观显示各因素对 ANVUGIB 并发 AKI 的影响程度,结果显示 C-index 为 0.908,AUC 为 0.908,Brier 得分为 0.075,证实该模型不仅具有较好的区分度还有良好的校准度。

综上所述,合并冠心病、出血量、输血、危险分级、血红蛋白、ALB、钠为 ANVUGIB 并发 AKI 的影响因素,基于以上因素构建的模型在预测 ANVUGIB 并发 AKI 方面有较高的效能。

参考文献

[1] LEE K,RYU D,KIM H,et al. Selection of appropriate reference creatinine estimate for acute kidney injury diagnosis in patients with severe trauma[J]. Acute Crit Care,2023,38(1):95-103.

[2] 池锐彬,李超锋,邹启明,等. 重症创伤患者急性肾损伤的临床特征及危险因素分析[J]. 中华急诊医学杂志,2022,31(12):1691-1696.

[3] JAAN A,FAROOQ U,DHAWAN A,et al. Understanding the role of nutritional status on the outcomes of nonvariceal upper gastrointestinal bleeding:findings from a retrospective cohort analysis[J]. Clin Nutr,2025,47:204-211.

[4] 勾伟锋,邓谍,周晓倩,等. 急性非静脉曲张性上消化道出血患者 RDW、D-D、S100A12 与病情和临床结局的关系[J]. 现代生物医学进展,2024,24(10):1991-1995,1984.

[5] WEI C,CAO H,HUANG L,et al. Corrigendum: development and validation of a web-based nomogram for acute kidney injury in acute non-variceal upper gastrointestinal bleeding patients [J]. Front Med (Lausanne),2025,12:1593738.

[6] FAROOQ U,TARAR Z I,FRANCO D,et al.

- Comparison of outcomes between variceal and non-variceal gastrointestinal bleeding in patients with cirrhosis; insights from a nationwide inpatient sample[J]. *Ann Gastroenterol*, 2022, 35(6):618-626.
- [7] GRALNEK I M, STANLEY A J, MORRIS A J, et al. Endoscopic diagnosis and management of nonvariceal upper gastrointestinal hemorrhage (NVUGIH): European society of gastrointestinal endoscopy (ESGE) guideline-update 2021[J]. *Endoscopy*, 2021, 53(3):300-332.
- [8] 中国医师协会急诊医师分会, 中华医学会急诊医学分会, 全军急救医学专业委员会, 等. 急性上消化道出血急诊诊治流程专家共识(2020 版)[J]. *中华急诊医学杂志*, 2021, 30(1):15-24.
- [9] OSTERMANN M, BELLOMO R, BURDMANN E A, et al. Controversies in acute kidney injury: conclusions from a kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) conference [J]. *Kidney Int*, 2020, 98(2):294-309.
- [10] 李辰飞, 刘高虹, 渠风琴, 等. 上消化道出血患者急性肾损伤发病和死亡的危险因素探讨[J]. *中国中西医结合肾病杂志*, 2019, 20(3):219-223.
- [11] 王健, 郁毅刚, 林庆斌, 等. 急性上消化道出血继发急性肾损伤和病情进展危险因素分析[J]. *肾脏病与透析肾移植杂志*, 2024, 33(3):215-219, 232.
- [12] 李影, 沈建, 张昕, 等. 乌司他丁防治老年冠心病合并慢性肾脏病患者对比剂诱导的急性肾损伤的临床研究[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2024, 26(2):155-158.
- [13] CUI X, XIE B, WANG H, et al. Preventing contrast-induced acute kidney injury with probucol and hydration in patients with coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(11):e33273.
- [14] JAAN A, SARFRAZ Z, FAROOQ U, et al. Impact of interhospital transfer status on outcomes of variceal and nonvariceal upper gastrointestinal bleeding; insights from the national inpatient sample analysis, 2017 to 2020 [J]. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 2024, 37(4):527-534.
- [15] 贺剑紃, 李仁, 郭庚. 重症脑出血病人发生急性肾损伤的列线图模型建立与验证[J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2024, 22(8):1509-1516.
- [16] KERBAGE A, NAMMOUR T, TAMIM H, et al. Impact of blood transfusion on mortality and rebleeding in gastrointestinal bleeding: an 8-year cohort from a tertiary care center [J]. *Ann Gastroenterol*, 2024, 37(3):303-312.
- [17] HUANG J, LIAO F, TANG J, et al. Development of a model for predicting acute cerebral infarction induced by non-variceal upper gastrointestinal bleeding [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2023, 235:107992.
- [18] 杨梦, 胡秋香, 赖晓娟, 等. 血压变异性对低血容量性休克患者急性肾损伤发生的影响[J]. *现代临床护理*, 2024, 23(12):1-8.
- [19] SUN Y, ZENG X, SHI S, et al. Intraoperative transfusion of autologous blood protects from acute kidney injury after pediatric congenital heart surgery [J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2023, 24(11):331.
- [20] 梁钥, 刘克玄, 赵秉诚, 等. 大型非心脏手术后急性肾损伤发生率及其相关危险因素分析[J]. *临床军医杂志*, 2023, 51(7):672-677.
- [21] GUPTA R. Red blood cell transfusion and cardiac surgery-associated acute kidney injury [J]. *JACC Basic Transl Sci*, 2022, 7(7):639-641.
- [22] DE LA VEGA-MÉNDEZ F M, ESTRADA M I, ZUNO-REYES E E, et al. Blood transfusion reactions and risk of acute kidney injury and major adverse kidney events [J]. *J Nephrol*, 2024, 37(4):951-960.
- [23] 唐填, 董宁欣, 武乐濠, 等. 基于临床数据库建立急性肾损伤风险预测列线图模型[J]. *中华肾脏病杂志*, 2024, 40(3):183-192.
- [24] 邢茂炜, 穆东亮, 孟昭婷. 围手术期血红蛋白浓度与肺叶切除术后急性肾损伤的关系[J]. *解放军医学杂志*, 2023, 48(6):694-701.
- [25] MORRIS F J D, ÅHMAN R, CRASWELL A, et al. Effect of perioperative blood transfusion on preoperative haemoglobin levels as a risk factor for long-term outcomes in patients undergoing major noncardiac surgery: a prospective multicentre observational study [J]. *Br J Anaesth*, 2024, 133(6):1183-1191.
- [26] ENGOREN M, JANDA A, HEUNG M, et al. The association of oxygen delivery and transfusion on cardiopulmonary bypass with acute kidney injury [J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2024, 38(9):1914-1922.
- [27] 陈晨, 陈园园, 刘欣怡, 等. 冠状动脉旁路移植术患者并发急性肾损伤影响因素的 Meta 分析 [J]. *实用心脑肺血管病杂志*, 2022, 30(1):78-84.