

# PLR 与 NLR 预测维持性血液透析患者 EPO 抵抗的临床价值\*

刘怡然 卢进 张洪旭 朱其铮 张育琴

(安徽省第二人民医院肾脏内科, 安徽 合肥 230000)

**【摘要】** 目的 探讨血小板淋巴细胞比值(PLR)、中性粒细胞淋巴细胞比值(NLR)与维持性血液透析(MHD)患者促红细胞生成素(EPO)抵抗的相关性及预测价值。方法 选取 2020 年 2 月—2023 年 2 月本院收治的 121 例维持性血液透析患者为研究对象,其中低 EPO 抵抗指数(低 ERI 组)62 例、高 ERI(高 ERI 组)59 例。采用 XN 系列全自动五分类血细胞仪检测血小板、淋巴细胞、中性粒细胞计数,收集一般资料与实验室指标,使用多因素 Logistic 回归,分析影响 EPO 抵抗的独立危险因素。采用 Pearson 分析 PLR、NLR 与 ERI 的相关性。ROC 曲线分析 PLR、NLR 单一或联合对 ERI 的预测价值。结果 低 ERI 组和高 ERI 组年龄、性别、透析月龄、白细胞、血小板、淋巴细胞、中性粒细胞、钙、磷、甲状旁腺激素、铁、铁蛋白、白蛋白及尿素氮比较差异无统计学意义( $P>0.05$ );两组透析后体质量指数、血红蛋白、PLR、NLR 及肌酐比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。Logistic 回归分析发现透析后体质量指数、血红蛋白、PLR、NLR 及肌酐是影响 EPO 抵抗的独立危险因素( $P<0.05$ )。经 Pearson 结果显示,PLR、NLR 与 ERI 均呈正相关( $r=0.987, 0.978, P<0.05$ )。PLR+NLR 预测灵敏度、特异度分别为 84.27%、80.33%,AUC 为 0.725,95%CI 为 0.631~0.809。结论 PLR、NLR 是影响 MHD 患者发生 EPO 抵抗的独立危险因素,且与 ERI 存在相关性,PLR、NLR 两者联合检测对 ERI 具有较高预测价值,尽早检测 PLR、NLR,有利于降低 EPO 抵抗现象。

**【关键词】** 血小板淋巴细胞比值;中性粒细胞淋巴细胞比值;维持性血液透析;促红细胞生成素抵抗;相关性;预测价值

**【中图分类号】** R692.5 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2025.02.017

## The clinical value of PLR and NLR in predicting EPO resistance in maintenance hemodialysis patients

LIU Yiran, LU Jin, ZHANG Hongxu, ZHU Qizheng, ZHANG Yuqin

(Department of Nephrology, Anhui No. 2 Provincial People's Hospital, Hefei 230000, China)

**【Abstract】 Objective** To analyze the correlation and predictive value of platelet to lymphocyte ratio (PLR), neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) and erythropoietin (EPO) in patients undergoing maintenance hemodialysis (MHD). **Methods** 121 patients with maintenance hemodialysis admitted to our hospital from February 2020 to February 2023 were selected as the study objects, including 62 patients in the low EPO resistance index (ERI) group and 59 patients in the high ERI group. The XN series fully automatic five-differentiation hematology meter was used to detect platelets, lymphocytes, and neutrophils, and the general information and laboratory indicators were collected, multivariate binary Logistic regression equation to analyze the independent risk factors affecting EPO resistance. The correlation between PLR, NLR and ERI was analyzed by Pearson. ROC curve was used to analyze PLR, NLR single or combined predictive value of ERI. **Results** There were no significant difference in age, gender, dialysis months, white blood cells, platelets, lymphocytes, neutrophils, calcium, phosphorus, parathyroid hormone, iron, ferritin, albumin and urea nitrogen between the low ERI group and the high ERI group ( $P>0.05$ ). There were statistically significant differences in body mass index, hemoglobin, PLR, NLR and creatinine between the two groups after dialysis ( $P<0.05$ ). Logistic regression analy-

基金项目:2022 年安徽省重点研究与开发计划项目(2022e07020028)

引用本文:刘怡然,卢进,张洪旭,等.PLR 与 NLR 预测维持性血液透析患者 EPO 抵抗的临床价值[J].西部医学,2025,37(2):252-255,261. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2025.02.017

sis found that post-dialysis body mass index, hemoglobin, PLR, NLR and creatinine were independent risk factors for EPO resistance ( $P < 0.05$ ). The Pearson results showed that PLR, NLR and ERI ( $r = 0.987, 0.978, P < 0.05$ ) were positively correlated. The sensitivity and specificity of PLR+NLR were 84.27%, 80.33%, AUC 0.725 and 95% CI 0.631-0.809, respectively. **Conclusion** PLR and NLR are independent risk factors affecting the occurrence of EPO resistance in MHD, and are correlated with ERI, the combination of PLR and NLR has high predictive value for ERI, and early detection of PLR and NLR is conducive to reducing EPO resistance.

**【Key words】** PLR; NLR; Maintenance hemodialysis; EPO resistance; Relevance; Predictive value

贫血是慢性肾衰竭患者最常见的慢性并发症之一,主要是因为慢性肾病时肾脏球旁细胞分泌的促红细胞生成素(Erythropoietin, EPO)减少,导致红细胞生成降低<sup>[1]</sup>。重组人红细胞生成素(Recombinant human erythropoietin, rHuEPO)是治疗肾性贫血的常用药物,合理应用 rHuEPO 不仅能有效纠正慢性肾脏病患者贫血,还可促进红细胞成熟,修复贫血状况。然而仍有部分维持性血液透析(Maintenance hemodialysis, MHD)患者存在 EPO 抵抗的现象,使贫血难以纠正,成为“难治性贫血”,其原因不明。有学者发现形成 EPO 抵抗的原因很多,如铁缺乏、炎症、甲状旁腺激素过高及营养不充分等,其中炎症是影响 EPO 抵抗的重要原因之一<sup>[2]</sup>。同时炎症因子在 EPO 抵抗过程中亦起到一定影响,有研究已经证实 C 反应蛋白与 MHD 患者 EPO 抵抗指数(EPO resistance index, ERI)呈相关性<sup>[3]</sup>。而 C 反应蛋白由于价格昂贵,在临床应用中受限。血小板淋巴细胞比值(Platelet to lymphocyte ratio, PLR)、中性粒细胞淋巴细胞比值(Neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)是新型炎症标志物,具有操作简单、价格优惠的优势。有报道<sup>[4]</sup>称慢性肾脏疾病(Chronic kidney disease, CKD)患者透析前 NLR、PLR 水平上升,且分别与白细胞介素 6、超敏 C 反应蛋白等炎症因子存在关系。基于此,本研究旨在分析 PLR、NLR 与维持性血液透析患者 EPO 抵抗的相关性及预测价值。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 2 月—2023 年 2 月本院收治的 MHD 患者 121 例为研究对象,其中低 EPO 抵抗指数(低 ERI 组)62 例、高 ERI(高 ERI 组)59 例。纳入标准:①参考《慢性肾脏病及透析的临床实践指南》<sup>[5]</sup>为肾脏疾病,年龄  $> 18$  岁。②近期无出血情况。③ rHuEPO 治疗至少 3 个月。④均规律透析,3 次/周,3~4 h/次。排除标准:①临床资料缺乏。②由于叶酸、铁元素缺乏、代谢性疾病等所引发的贫血。③近期曾多次使用糖皮质激素、免疫抑制剂。④其他血液疾病。

### 1.2 方法

1.2.1 收集一般资料 主要包含年龄、性别、透析后体重及透析月龄等。

1.2.2 收集实验室指标 研究对象于透析次日早晨起空腹状态下抽取静脉血 3 mL, 1.5 mL 无需离心,在 2 h 内检测,颠倒混匀 10 次,通过 XN 系列全自动五分类血细胞仪检测血常规中的白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、血小板、血红蛋白,计算 PLR、NLR。另 1.5 mL 进行离心(3 500 r/min, 15 min),采取上清液,应用日立 7600-020 型全自动生化分析仪检测生化指标,包含钙、磷、甲状旁腺激素、铁、铁蛋白、白蛋白、肌酐及尿素氮。

1.2.3 ERI 评估方法 首先记录 MHD 患者治疗过程中每月平均 rHuEPO 用量及血红蛋白(rHuEPO 6000 IU/支), $ERI = \text{每公斤体重每周 EPO 剂量(国际单位)}/\text{血红蛋白浓度(g/dL)}$ 。

1.3 观察指标 ①依据 ERI 水平分组<sup>[6]</sup>,  $ERI \geq 13.26 [IU/(kg \times Hb)]$  为高 ERI 组,  $ERI < 13.26 [IU/(kg \times Hb)]$  为低 ERI 组,比较高 ERI 组与低 ERI 组一般资料与实验室指标,将具有统计学意义的指标进一步纳入多因素二元回归 Logistic 回归方程,回归方法为逐步法,分析影响 EPO 抵抗的独立危险因素。②采用 Pearson 分析 PLR、NLR 与 ERI 的相关性。③绘制受试者工作特征(ROC)曲线,分析 PLR、NLR 单一与联合对 ERI 的预测价值。

1.4 统计学分析 本研究数据用 SPSS 21.0 软件统计,计量资料采用均值  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )描述,两两间使用  $t$  检验;计数数据采用率(%)表示,并采用  $\chi^2$  检验;运用二元回归 Logistic 分析影响 EPO 抵抗的独立危险因素;相关性采用 Pearson;采用 ROC 曲线分析 PLR、NLR 单一、联合指标对 ERI 的预测价值。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料与实验室指标 纳入患者中男 73 例,女 48 例,年龄 35~81 岁,平均年龄( $58.4 \pm 8.34$ )岁。高 ERI 组 59 例,低 ERI 组 62 例;两组年龄、性别、透析月龄、白细胞、血小板、淋巴细胞、中性粒细胞、钙、磷、甲状旁腺激素、铁、铁蛋白、白蛋白及尿素氮比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ );两组透析后 BMI、血红蛋白、PLR、NLR 及肌酐比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 两组患者一般资料与实验室指标对比( $\bar{x} \pm s$ )

Table 1 Comparison of general data and laboratory indicators between High ERI and Low ERI Groups

指标	高 ERI 组 (n=54)	低 ERI 组 (n=67)	$\chi^2/t$	P
年龄(岁)	57.66±8.26	58.57±8.37	0.597	0.551
性别(男/女)	32/22	41/26	0.046	0.828
透析后 BMI(kg/m <sup>2</sup> )	22.37±4.59	24.53±4.65	2.554	0.011
透析月龄(月)	22.88±3.26	28.36±3.42	0.783	0.434
白细胞( $\times 10^9/L$ )	6.30±2.36	6.04±2.30	0.610	0.542
血红蛋白(g/dL)	10.07±3.61	11.62±4.51	2.050	0.042
血小板( $\times 10^9/L$ )	100.36±21.40	103.66±21.61	0.838	0.403
淋巴细胞( $\times 10^9/L$ )	1.95±0.34	1.87±0.30	1.373	0.172
中性粒细胞( $\times 10^9/L$ )	4.22±1.25	4.68±1.38	1.900	0.059
PLR(%)	55.46±8.93	55.43±6.85	2.767	0.006
NLR(%)	2.16±0.54	2.50±0.72	2.877	0.004
钙(mmol/L)	2.14±0.68	2.03±0.63	0.921	0.358
磷(mmol/L)	1.95±0.56	1.82±0.51	1.334	0.184
甲状旁腺激素(pg/mL)	245.36±16.88	246.06±16.96	0.226	0.821
铁( $\mu\text{mol/L}$ )	11.38±3.09	12.01±3.21	1.091	0.277
铁蛋白(pmol/L)	89.63±20.03	91.00±20.25	0.371	0.710
白蛋白(g/L)	36.03±3.62	36.67±3.71	0.953	0.342
肌酐( $\mu\text{mol/L}$ )	703.88±20.72	800.38±20.89	0.131	0.039
尿素氮(mmol/L)	17.66±2.05	18.13±2.18	1.210	0.228

2.2 影响 EPO 抵抗的独立危险因素 将表 1 有差异指标纳入二元回归 Logistic 中,结果显示性别、透析后 BMI、血红蛋白、PLR、NLR 及肌酐是影响 EPO 抵抗的独立危险因素( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 2 二元回归 Logistic 分析影响 EPO 抵抗的独立危险因素

Table 2 Binary regression Logistic-analysis of independent risk factors affecting EPO resistance

指标	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	OR	95%CI	P
透析后 BMI	1.037	0.377	8.146	2.820	1.347~5.905	0.028
血红蛋白	0.982	0.321	8.566	2.669	1.423~5.008	0.017
PLR	0.812	0.202	16.843	2.252	1.516~3.346	<0.001
NLR	0.883	0.286	13.624	2.418	1.380~4.235	<0.001
肌酐	0.857	0.217	14.539	2.356	1.539~3.604	0.003

2.3 相关性 经 Pearson 结果显示,PLR、NLR 与 ERI 均呈正相关( $r=0.987, 0.978, P < 0.05$ ),见图 1、图 2。

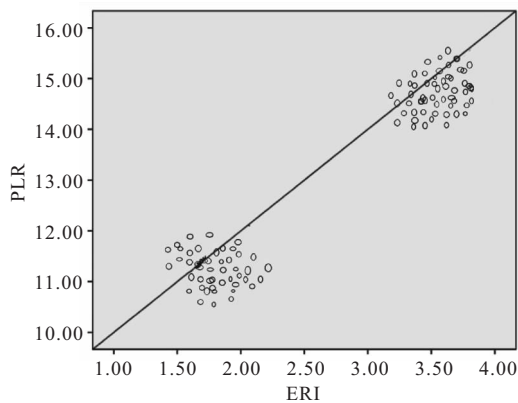


图 1 PLR 与 ERI 相关性分析

Figure 1 PLR and ERI correlation analysis

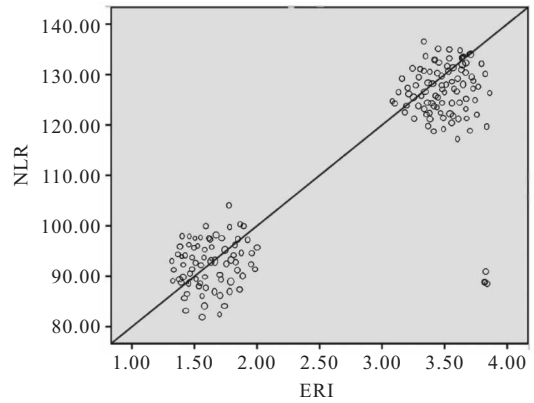


图 2 NLR 与 ERI 相关性分析

Figure 2 NLR and ERI correlation analysis

2.4 预测价值 PLR+NLR 预测灵敏度、特异度分别为 84.27%、80.33%,AUC 为 0.725,95%CI 为 0.631~0.809,见表 3、图 3。

表 3 ROC 曲线分析 PLR、NLR 单一、联合指标对 ERI 的预测价值

Table 3 ROC curves analyzed the predictive value of PLR and NLR single and combined indexes for ERI

变量	灵敏度 (%)	特异度 (%)	标准误	AUC	95%CI	P
PLR	69.63	65.88	0.043	0.383	0.291~0.478	0.006
NLR	61.06	60.83	0.057	0.394	0.288~0.503	0.005
PLR+NLR	84.27	80.33	0.048	0.725	0.631~0.809	<0.001

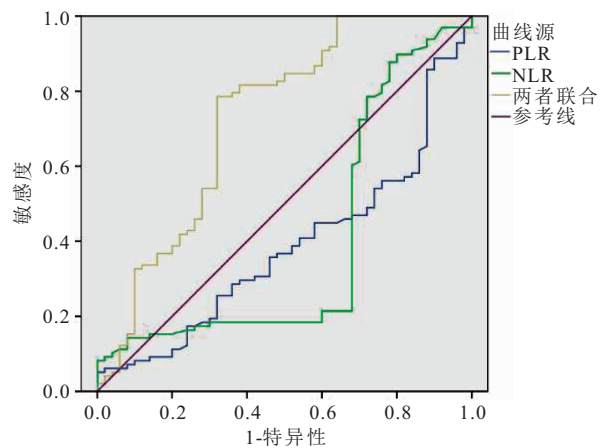


图 3 ROC 曲线分析 PLR、NLR 单一、联合指标对 ERI 的预测效果

Figure 3 ROC curve analyzed the prediction effect of PLR and NLR single and combined indexes on ERI

### 3 讨论

肾性贫血是 MHD 患者常见并发症,大部分肾性贫血可通过使用 rHuEPO 得到改善,但仍有小部分患者有着 EPO 抵抗现象,出现难治性贫血,需要长期行输血治疗。因此,了解 EPO 抵抗的原因,且如何处理对临床治疗 MHD 患者肾性贫血具有一定意义。

血液透析患者早期发病处于微炎症状态,即患者机体没有明显的感染迹象,但存在炎症介质的持续释

放,可见炎症因子在正常范围内轻度升高,导致体内持续发生炎症反应。目前有诸多研究<sup>[7]</sup>认为微炎症状态是影响患者预后的危险因素。同时已经有研究证实感染、炎症可对铁代谢、抑制红细胞产生造成破坏,从而影响 rHuEPO 反应性。MHD 患者机体血清 C 反应蛋白、白介素-6、降钙素原均存在不同程度的上升,且上述指标被认为是评价慢性肾脏病患者炎症状态的常用指标<sup>[8]</sup>。国外也有研究<sup>[9]</sup>提出 ERI 值与血清 C 反应蛋白、白介素-6、白介素-10 存在一定联系,这可以进一步证实激活的炎症反应可以增加 EPO 抵抗。然而 C 反应蛋白、白介素-6 等常见炎症因子在临床中由于价格昂贵,具有一定局限性。近年来,PLR、NLR 作为新型炎症指标,受到临床广泛应用<sup>[10-11]</sup>。PLR、NLR 属于血液学参数,有报道<sup>[12]</sup>称在心血管疾病和免疫性风湿病等全身性炎症性疾病中,PLR 和 NLR 可显著升高。PLR 作为血小板和淋巴细胞的综合指标,可以提高血小板和淋巴细胞的评价性能<sup>[13-14]</sup>。在传统观点中认为血小板在体内止血过程中发挥主要作用<sup>[14-15]</sup>。然而,近年来的研究<sup>[16]</sup>表明,血小板在体内炎症反应过程中也发挥着重要作用,血小板被激活后,大量炎症介质可被释放,从而诱导和扩大炎症反应。李春燕等<sup>[17]</sup>学者认为 PLR 与 MHD 患者 EPO 抵抗存在相关性。NLR 对两种免疫途径可形成影响,包含中性粒细胞增加、淋巴细胞计数降低,使炎症失调<sup>[18-19]</sup>。有文献<sup>[20-21]</sup>报道 NLR 与非显著的 ERI 增加存在联系。本次研究显示高 ERI 组 PLR、NLR 水平显著高于低 ERI 组,同时经二元回归 Logistic,PLR、NLR 是影响 EPO 抵抗的独立危险因素,这与既往学者研究结果相似<sup>[17]</sup>。进一步分析 PLR、NLR 与 ERI 的相关性,发现 PLR、NLR 与 ERI 均呈正相关。国外有学者<sup>[22-26]</sup>曾报道 PLR、NLR 与一般的血液学指标相比较,更具有稳定性,不易被机体脱水、血容量过多等因素对结果造成影响。同时,从常规血细胞中容易计算出 PLR 和 NLR,具有一定的预测价值。本次研究 PLR+NLR 灵敏度、特异度分别为 84.27%、80.33%,AUC 为 0.725,95% CI 为 0.631~0.809,表明两者联合对 ERI 具有较高预测价值。

#### 4 结论

PLR、NLR 是影响 MHD 患者发生 EPO 抵抗的独立危险因素,且与 ERI 存在相关性,PLR、NLR 两者联合检测对 ERI 具有较高预测价值,尽早检测 PLR、NLR 有利于降低 EPO 抵抗现象。

#### 【参考文献】

- [1] 周国琴,陶科颖,朱红霞,等. 血液透析患者血管通路感染 TLR4 基因多态性及外周血 NLR 和 PLR 与 PCT 对感染的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(12):1840-1845.
- [2] 于平,邹春波. 微炎症与维持性血液透析患者主动脉弓钙化的相关性研究[J]. 大连医科大学学报,2022,44(3):218-223.
- [3] 邹春波,于平,刘海飞,等. 单核细胞/高密度脂蛋白比值对老年维持性血液透析病人主动脉弓钙化的预测价值[J]. 实用老年医学,2022,36(4):350-353.
- [4] 张颖,刘九玉,马长秀,等. BMI、NLR、PLR 以及网织红细胞系列指标与肥胖合并 OSAHS 患者病情的相关性分析[J]. 临床肺科杂志,2021,26(1):30-35.
- [5] 慢性肾脏病骨代谢及其疾病的临床实践指南—指南 9 透析液钙离子浓度[J]. 中国血液净化,2006,5(6):341-342.
- [6] 楚海晶,靳蕊霞. 维持性血液透析患者外周血 NLR、PLR 与 EPO 抵抗相关性的研究[J]. 中国医学工程,2022,30(9):48-52.
- [7] 董平,吴雪平,陈卫东. PLR 和 NLR 与血液透析患者腹主动脉钙化的相关研究[J]. 医学研究杂志,2022,51(6):140-144.
- [8] 王俊,徐梅昌,黄莉娟,等. NLR 及 PLR 与 MHD 患者衰弱及中医证型的相关性研究[J]. 中国中西医结合肾病杂志,2023,24(3):218-221.
- [9] FELACO P, FELACO M, FRANCESCHELLI S, *et al.* Erythropoietin induces miRNA-210 by JAK2/STAT5 signaling in PB-MCs of End-stage Renal Disease patients[J]. FEBS J, 2020,287(23):5167-5182.
- [10] 王宏俊,褚庆霞,马大文,等. 炎症指标及 NLR、PLR、红细胞分布宽度水平检测对慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并 II 型呼吸衰竭患者预后的预测价值[J]. 中国医药导报,2022,19(17):155-158.
- [11] 陈力平,冯明. NLR 联合 CRP 与 PCT 对慢性肾衰竭维持性血液透析患者细菌感染的诊断价值[J]. 中华医院感染学杂志,2021,31(12):1861-1864.
- [12] 刘旭,张爱华,刁宗礼,等. 移植肾失功的维持性血液透析患者炎症状态与贫血关系的研究[J]. 中国血液净化,2022,21(8):550-553.
- [13] 刘志超,徐可,布海霞,等. 预后营养指数联合 NLR、PLR 在腹膜透析患者全因死亡中的预测价值[J]. 天津医药,2023,51(3):290-294.
- [14] 李镇伽,马睿锐,王从俊,等. 肝内胆管癌围手术期外周血 NLR 和 PLR 对患者预后的预测价值[J]. 中国肿瘤生物治疗杂志,2021,28(6):605-610.
- [15] 袁梦琪,李东富,杨慧君,等. NLR、PLR 和 LMR 与急性肺栓塞患者预后的相关性[J]. 河北医药,2022,44(3):362-365.
- [16] 毛富巍,曹英豪,邓胜和,等. 基于 NLR、PLR、WLR、MLR 的系统炎症标志物评分与结肠癌患者术后生存时间的相关性[J]. 华中科技大学学报(医学版),2022,51(2):229-234.
- [17] 李春燕. NLR、PLR 对维持性血液透析患者预后的预测价值[J]. 大理大学学报,2023,8(10):76-80.
- [18] CORRÉA H L, ALFARO-MAGALLANES V M, MOURA S R G, *et al.* Does the combined effect of resistance training with EPO and iron sulfate improve iron metabolism in older individuals with end-stage renal disease? [J]. Nutrients, 2021,13(9):3250.

- hort study[J]. *Int J Urol*, 2023,30(12):1112-1119.
- [11] HAJEBRAHIMI S, TALEBPOUR A, KABIRI N, *et al.* Promoting post discharge telephone follow-up of patients with transurethral resection for bladder cancer: a best practice implementation project[J]. *JBI Evid Implement*, 2023,21(3):251-258.
- [12] NISHIMURA N, MIYAKE M, MIYAMOTO T, *et al.* The Japanese health care system-based cost-effectiveness of photodynamic diagnosis-assisted transurethral resection of bladder tumor for non-muscle invasive bladder cancer[J]. *Jpn J Clin Oncol*, 2023,53(4):343-348.
- [13] DAVE P, PATEL R D, DESAI K, *et al.* A procedural checklist for transurethral resection of bladder tumors (TURBT) enhances operative dictation and assesses surgeon accuracy of tumor characteristic predictions[J]. *Bladder Cancer*, 2023, 9(4):335-344.
- [14] CASTANEDA P R, AHDOOT M, ROSSER C J. Repeat transurethral resection of muscle-invasive bladder cancer prior to radical cystectomy is prognostic but not therapeutic. letter[J]. *J Urol*, 2023,209(4):678-679.
- [15] 邢俊杰, 盛永亮, 张浩然, 等. 非肌层浸润性膀胱癌 TURBT 治疗患者血清 UBC1 和 DJ-1 表达水平及其对预后预测价值研究[J]. *现代检验医学杂志*, 2023,38(3):29-34.
- [16] MIYAKE M, NISHIMURA N, NAKAHAMA T, *et al.* Additional oncological benefit of photodynamic diagnosis with blue light cystoscopy in transurethral resection for primary non-muscle-invasive bladder cancer: a comparative study from experienced institutes[J]. *BJUI Compass*, 2023,4(3):305-313.
- [17] GERCEK O, KELES I, SARITAS T B, *et al.* Effect of obturator nerve block during transurethral resection of bladder tumors on the disease recurrence, progression and surgery outcomes [J]. *Int Urol Nephrol*, 2023,55(11):2765-2772.
- [18] PRASAD S M, HUANG W C, SHORE N D, *et al.* Treatment of low-grade intermediate-risk nonmuscle-invasive bladder cancer with UGN-102 ± transurethral resection of bladder tumor compared to transurethral resection of bladder tumor monotherapy: a randomized, controlled, phase 3 trial (ATLAS)[J]. *J Urol*, 2023,210(4):619-629.
- [19] BAIRD B, BILGILI A, ANDERSON A, *et al.* Oncological outcomes of visibly complete transurethral resection prior to neoadjuvant chemotherapy for bladder cancer[J]. *Int Braz J Urol*, 2023,49(4):479-489.
- [20] 焦海鑫, 金铎, 李大鹏. 吉西他滨联合丝裂霉素 C 膀胱灌注对膀胱癌患者经尿道膀胱肿瘤电切术后复发的影响[J]. *中国临床药理学杂志*, 2023,39(13):1841-1845.
- [21] 邵波, 吴正升, 吴强. 乳腺癌中 LAT1 和 p-s6 的表达及其意义[J]. *临床与实验病理学杂志*, 2018,34(1): 7-11.
- [22] 张彦涛, 褚智杰, 孙君军, 等. LC3-II 和 ATF3 在肝细胞癌中的表达及其相关性研究[J]. *国际生物医学工程杂志*, 2020,43(3): 193-198.
- [23] 姬文莉, 王翠翠, 林珍珍, 等. 膀胱癌组织 Beclin1、LC3 II 蛋白的表达及与患者肿瘤特征、预后的相关性分析[J]. *中国现代医学杂志*, 2023,33(18):14-19.
- [24] 郭冰心, 田卓, 翟翊然. 皮肤鳞状细胞癌组织中 Beclin 1、LC3 表达与其临床病理特征的关系[J]. *实用癌症杂志*, 2023,38(11): 1835-1838.
- [25] 朱奕, 刘宏伟, 柳建军. TSHZ3 在膀胱癌组织中的表达及其对膀胱癌细胞生物学功能的影响[J]. *现代肿瘤医学*, 2022,30(16): 2880-2885.

(收稿日期:2024-03-19;修回日期:2024-04-18;编辑:王小菊)

(上接第 255 页)

- [19] WU Y W, COMSTOCK B A, GONZALEZ F F, *et al.* Trial of erythropoietin for hypoxic-ischemic encephalopathy in newborns [J]. *N Engl J Med*, 2022,387(2):148-159.
- [20] JUUL S E, COMSTOCK B A, WADHAWAN R, *et al.* A randomized trial of erythropoietin for neuroprotection in preterm infants[J]. *N Engl J Med*, 2020,382(3):233-243.
- [21] SONG J, WANG Y, XU F L, *et al.* Erythropoietin improves poor outcomes in preterm infants with intraventricular hemorrhage[J]. *CNS Drugs*, 2021,35(6):681-690.
- [22] SINGH A K, CIZMAN B, CARROLL K, *et al.* Efficacy and safety of daprodustat for treatment of Anemia of chronic kidney disease in incident dialysis patients: a randomized clinical trial [J]. *JAMA Intern Med*, 2022,182(6):592-602.
- [23] AOUN M, SLEILATY G, BOUERIC C, *et al.* Erythropoietin in acute kidney injury (EAKI): a pragmatic randomized clinical trial[J]. *BMC Nephrol*, 2022,23(1):100.
- [24] HILDEBRAND S, BUSBRIDGE M, DUNCAN N D, *et al.* Predictors of iron versus erythropoietin responsiveness in anemic hemodialysis patients[J]. *Hemodial Int*, 2022,26(4):519-526.
- [25] NANGAKU M, HAMANO T, AKIZAWA T, *et al.* Daprodustat compared with epoetin beta pegol for Anemia in Japanese patients not on dialysis: a 52-week randomized open-label phase 3 trial[J]. *Am J Nephrol*, 2021,52(1):26-35.
- [26] 靳璐璐, 黄景慧, 王明明, 等. NLR 与 PLR 在非小细胞肺癌患者化疗疗效及预后评估中的价值[J]. *西部医学*, 2023,35(9): 1310-1314.

(收稿日期:2023-12-12;修回日期:2024-05-10;编辑:王小菊)