

肿瘤的实验室检测专题·论著 DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.22.007

AML 患者血清 TGF- β_1 、PDGF、SF 水平及 NLR、AFR 与预后的关系徐敏敏,徐蕾,颜超,侯静,朱梓瑜,徐迪,陈平[△]

徐州医科大学附属淮安医院/淮安市第二人民医院检验科,江苏淮安 223000

摘要:目的 研究急性髓系白血病(AML)患者血清转化生长因子- β_1 (TGF- β_1)、血小板衍生因子(PDGF)、铁蛋白(SF)水平及中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、清蛋白/纤维蛋白原比值(AFR)与患者预后的关系。方法 选择2020年5月至2023年10月该院收治的192例AML患者作为研究组,另招募同期在该院体检的健康者96例作为对照组。比较研究组和对照组血清TGF- β_1 、PDGF、SF水平及NLR、AFR。研究组患者出院后对其开展持续12个月的随访,根据预后情况将患者分为预后良好组与预后不良组,比较2组的临床资料,采用多因素Logistic回归分析AML患者预后不良的影响因素,绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估TGF- β_1 、PDGF、NLR、AFR、SF对AML患者预后不良的预测价值。结果 研究组血清TGF- β_1 水平低于对照组($P < 0.05$),PDGF、SF水平和NLR、AFR均高于对照组($P < 0.05$)。AML患者中58例预后不良(预后不良组),134例预后良好(预后良好组)。预后良好组血清TGF- β_1 水平高于预后不良组($P < 0.05$),PDGF、SF水平和NLR、AFR均低于预后不良组($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示,血清PDGF、SF水平升高及NLR、AFR升高均为AML患者预后不良的独立危险因素($P < 0.05$),血清TGF- β_1 水平升高为AML患者预后不良的独立保护因素($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示,TGF- β_1 、PDGF、SF、NLR、AFR预测AML患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为0.744、0.818、0.801、0.780、0.842。结论 AML患者血清TGF- β_1 水平降低,PDGF、SF水平及NLR、AFR均升高,同时上述指标均为AML患者预后不良的独立影响因素且对患者预后不良均具有一定的预测价值。

关键词:急性髓系白血病; 转化生长因子- β_1 ; 血小板衍生因子; 中性粒细胞/淋巴细胞比值; 清蛋白/纤维蛋白原比值; 铁蛋白

中图法分类号:R446.11;R733.71

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)22-3061-06

Relationship of serum TGF- β_1 , PDGF, SF levels and NLR, AFR with prognosis in patients with AMLXU Minmin, XU Lei, YAN Chao, HOU Jing, ZHU Ziyu, XU Di, CHEN Ping[△]

Department of Clinical Laboratory, Affiliated Huaian Hospital, Xuzhou Medical University/Huai'an Municipal Second People's Hospital, Huaian, Jiangsu 223022, China

Abstract: Objective To study the serum transforming growth factor- β_1 (TGF- β_1), platelet-derived growth factor (PDGF), ferritin (SF) levels and neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and albumin-to-fibrinogen ratio (AFR) and their relationship with the prognosis in the patients with acute myeloid leukemia (AML). **Methods** A total of 192 patients with AML admitted and treated in this hospital from May 2020 to October 2023 were selected as the study group. The other 96 healthy individuals who underwent physical examinations in this hospital during the same period were recruited as the control group. The serum TGF- β_1 , PDGF and SF levels as well as NLR and AFR were compared between the study group and control group. The patients in the study group were followed up for 12 months after discharge. According to the prognosis, the patients were divided into the good prognosis group and poor prognosis group. The clinical data were compared between the two groups. The multivariate Logistic regression was used to analyze the influencing factors of poor prognosis in the patients with AML. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to evaluate the predictive value of TGF- β_1 , PDGF, NLR, AFR and SF for the poor prognosis in the patients with AML. **Results** The serum TGF- β_1 level in the study group was lower than that in the control group ($P < 0.05$),

作者简介:徐敏敏,女,技师,主要从事临床检验方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail:15061238043@163.com。引用格式:徐敏敏,徐蕾,颜超,等. AML患者血清TGF- β_1 、PDGF、SF水平及NLR、AFR与预后的关系[J]. 检验医学与临床, 2025, 22(22):

while the PDGF and SF levels, NLR and AFR were higher than those in the control group ($P < 0.05$). Among the patients with AML, 58 cases had the poor prognosis (poor prognosis group) and 134 cases had the good prognosis (good prognosis group). The serum TGF- β_1 level in the good prognosis group was higher than that in the poor prognosis group ($P < 0.05$), while the PDGF and SF levels, NLR and AFR were lower than those in the poor prognosis group ($P < 0.05$). The results of multivariate Logistic regression analysis showed that the increased serum PDGF and SF levels, increased NLR and AFR all were the independent risk factors for the poor prognosis in the patients with AML ($P < 0.05$), and the increased serum TGF- β_1 level was an independent protective factor for the poor prognosis in the patients with AML ($P < 0.05$). The results of ROC curve analysis showed that the areas under the curves (AUCs) of TGF- β_1 , PDGF, SF, NLR and AFR for predicting the poor prognosis in the patients with AML were 0.744, 0.818, 0.801, 0.780 and 0.842 respectively. **Conclusion** The serum TGF- β_1 level in the patients with AML is decreased, while the PDGF and SF levels, NLR and AFR are increased. At the same time, the above indicators all are the independent influencing factors for the poor prognosis in the patients with AML, moreover which have a certain predictive value for their poor prognosis.

Key words: acute myelogenous leukemia; transforming growth factor- β_1 ; platelet-derived growth factor; neutrophil-to-lymphocyte ratio; albumin-to-fibrinogen ratio; ferritin

作为成年人中最常见的白血病类型,急性髓系白血病(AML)是一种由骨髓中异常原始细胞和幼稚细胞发生恶性增殖而导致的恶性疾病,临床主要症状包括贫血、出血和感染等,可致使机体造血功能严重下降,并引发多个脏器的病变^[1-2]。目前,临床上针对 AML 主要通过化疗、造血干细胞移植及靶向治疗等手段使患者的病情得到有效缓解,但其长期生存率仍然较低^[3-4]。因此,有必要在诊断初期对 AML 患者的预后风险进行科学预测以便为改善患者预后提供指导。研究表明,转化生长因子- β_1 (TGF- β_1)可刺激成纤维细胞的生长与修复,并调节造血和抑制肿瘤细胞增殖^[5];血小板衍生因子(PDGF)与肿瘤血管的新生及组织生长密切相关^[6]。中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)与清蛋白/纤维蛋白原比值(AFR)均为评估机体炎症的系统性指标,相关报道显示 NLR 对儿童 AML 具有一定的诊断价值^[7],而 AFR 与多种癌症的预后有关^[8-9]。铁蛋白(SF)是一种含铁蛋白质,相关研究显示其在血清中的水平与急性白血病患儿的疾病状态有关^[10]。然而, TGF- β_1 、PDGF、NLR、AFR、SF 与 AML 患者预后的关系尚未明确。基于此,本研究拟探讨 AML 患者 NLR、AFR 及血清 TGF- β_1 、PDGF、SF 水平与患者预后的关系,以期对 AML 患者的预后评估提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2020 年 5 月至 2023 年 10 月本院收治的 192 例 AML 患者作为研究组。纳入标准:(1)参照 AML 相关标准^[11]结合临床表现、影像学检查结果和实验室检测指标等确诊为 AML;(2)年龄 ≥ 18 岁;(3)临床资料完整;(4)首次确诊为 AML 且入院前未进行相关治疗;(5)既往无肿瘤病史。排除标准:(1)存在心、肝、肾等重大器官衰竭;(2)处于妊娠

期或哺乳期女性;(3)合并自身免疫系统疾病或血液系统疾病;(4)存在交流障碍、理解障碍或无法按要求完善相关检查;(5)合并其他感染类疾病或存在明显组织损伤;(6)随访过程中依从性较差或发生脱落。研究组中男 102 例,女 90 例;年龄 20~68 岁,平均(53.63 \pm 9.27)岁;文化程度:初中及以下 37 例,高中及大专 94 例,本科及以上 61 例;FAB 分型^[12]:M0 19 例,M1 36 例,M2 54 例,M3 57 例,M4 15 例,M5 11 例;染色体核型:正常 151 例,异常 41 例。

另招募同期在本院体检的健康者 96 例作为对照组。对照组中男 54 例,女 42 例;年龄 22~65 岁,平均(52.25 \pm 9.12)岁;文化程度:初中及以下 11 例,高中及大专 53 例,本科及以上 32 例。2 组性别、年龄及文化程度比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究获得本院医学伦理委员会批准(L2020-034),所有研究对象对本研究均知情同意并签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 检测血清 TGF- β_1 、PDGF、SF 水平及计算 NLR、AFR 研究组入院后次日清晨、对照组于体检当日用促凝管采集空腹静脉血 3 mL,室温静置 30 min 后以 3 500 r/min 离心 10 min,分离上层血清备用;用乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K₂)抗凝管采集空腹静脉血 3 mL,2 h 内完成血常规及凝血功能指标的检测。通过血液分析仪(淄博恒拓分析仪器有限公司,型号:BTX-2800)检测血液标本中血红蛋白水平、血小板计数、白细胞计数、中性粒细胞计数和淋巴细胞计数,并计算 NLR,同时采用血凝分析仪(江苏英诺华医疗技术有限公司,型号:CL-2000)检测血液标本中纤维蛋白原水平。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒(由上海将来实业股份有限公司提供)检测血

清 TGF-β₁、PDGF、SF 水平,并采用溴甲酚绿法(试剂盒由宁波瑞源生物科技有限公司提供)测定血清清蛋白水平,计算 AFR。

1.2.2 随访 研究组出院后每月通过电话、微信或门诊复查的方式开展 1~2 次随访,及时掌握患者的预后情况,连续随访 12 个月,并告知患者统一于出院后 12 个月入院接受基因检测和病情评估。随访终点事件为患者死亡。根据相关结果将其预后情况分为预后良好与预后不良,并将患者相应地分为预后良好组和预后不良组。预后评估标准主要参照 2017 年欧洲白血病网络(ELN)发布的 AML 危险分层标准^[13]制订,患者预后出现下列任意一项均视为预后不良:(1)病情复发或死亡;(2)存在复杂核型或单倍体核型;(3)存在野生型 NPM1 基因并伴高水平 FLT3-ITD;(4)存在 RUNX1 基因突变、ASXL1 基因突变或 TP53 基因突变;(5)存在 DEK-NUP214 融合基因、KMT2A 基因重排、BCR-ABL1 融合基因或 3q26/MECOM 基因重排等任意一种基因突变情形。

1.3 统计学处理 利用 SPSS23.0 统计软件开展数据分析。呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料以例数、百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;等级资料比较采用秩和检验;采用多因素 Logistic 回归分析 AML 患者预后不良的影响因素;绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估 TGF-β₁、PDGF、NLR、AFR、SF 对 AML 患者预后不良的预测价值。检验标准为 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 研究组和对照组 TGF-β₁、PDGF、SF 水平及 NLR、AFR 比较 研究组血清 TGF-β₁ 水平低于对照组($P < 0.05$),PDGF、SF 水平和 NLR、AFR 均高于

对照组($P < 0.05$)。见表 1。

2.2 预后良好组与预后不良组临床资料比较 随访率为 100%,没有失访病例。随访结果显示,AML 患者中 58 例预后不良(预后不良组),134 例预后良好(预后良好组),预后不良的发生率为 30.21%。预后良好组血清 TGF-β₁ 水平高于预后不良组($P < 0.05$),PDGF、SF 水平和 NLR、AFR 均低于预后不良组($P < 0.05$);预后良好组与预后不良组间性别、年龄、文化程度、血红蛋白水平、血小板计数、白细胞计数、染色体核型、FAB 分型情况比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 多因素 Logistic 回归分析 AML 患者预后不良的影响因素 对 TGF-β₁、PDGF、SF、NLR、AFR 进行多重共线性检验,方差膨胀因子(VIF)均 < 10 ,故上述指标不存在多重共线性问题。以 AML 患者的预后情况(预后不良 = 1,预后良好 = 0)为因变量,以 TGF-β₁、PDGF、SF、NLR、AFR 作为自变量(均为原值输入),进行多因素 Logistic 回归分析。结果显示:血清 PDGF、SF 水平升高及 NLR、AFR 升高均为 AML 患者预后不良的独立危险因素($P < 0.05$),血清 TGF-β₁ 水平升高为 AML 患者预后不良的独立保护因素($P < 0.05$)。见表 3。

2.4 血清 TGF-β₁、PDGF、SF 及 NLR、AFR 对 AML 患者预后不良的预测价值 以 AML 患者的预后情况(预后不良 = 1,预后良好 = 0)为状态变量,以血清 TGF-β₁、PDGF、SF 及 NLR、AFR 作为检验变量,绘制 ROC 曲线。分析结果显示,TGF-β₁、PDGF、SF、NLR、AFR 预测 AML 患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.744、0.818、0.801、0.780、0.842。见表 4。

表 1 研究组和对照组 TGF-β₁、PDGF、SF 水平及 NLR、AFR 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	TGF-β ₁ (pg/mL)	PDGF(pg/mL)	NLR	AFR	SF(ng/mL)
研究组	192	48.72±7.53	429.45±80.73	5.28±0.93	21.78±3.92	683.59±97.64
对照组	96	130.41±15.09	173.26±29.64	2.06±0.35	16.86±3.08	182.54±35.39
<i>t</i>		-61.341	30.074	32.760	10.747	48.670
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 预后良好组与预后不良组临床资料比较[*n*(%)或 $\bar{x} \pm s$]

组别	<i>n</i>	性别		年龄(岁)	文化程度		
		男	女		初中及以下	高中及大专	本科及以上
预后良好组	134	68(50.75)	66(49.25)	52.85±9.17	22(16.42)	69(51.49)	43(32.09)
预后不良组	58	34(58.62)	24(41.38)	55.43±9.45	15(25.86)	25(43.10)	18(31.04)
$\chi^2/t/Z$		1.008		-1.774	2.470		
<i>P</i>		0.315		0.078	0.291		

续表 2 预后良好组与预后不良组临床资料比较[n(%)或 $\bar{x} \pm s$]

组别	n	血红蛋白(g/L)	血小板计数 ($\times 10^9/L$)	白细胞计数 ($\times 10^9/L$)	染色体核型	
					正常	异常
预后良好组	134	89.68 \pm 7.89	52.23 \pm 9.97	9.66 \pm 1.37	109(81.34)	25(18.66)
预后不良组	58	91.86 \pm 8.04	49.45 \pm 9.66	9.31 \pm 1.34	42(72.41)	16(27.59)
$\chi^2/t/Z$		-1.748	1.791	1.636		1.922
P		0.082	0.075	0.104		0.166

组别	n	FAB 分型					
		M0	M1	M2	M3	M4	M5
预后良好组	134	10(7.46)	28(20.90)	42(31.34)	45(33.58)	5(3.73)	4(2.99)
预后不良组	58	9(15.52)	8(13.79)	12(20.69)	12(20.69)	10(17.24)	7(12.07)
$\chi^2/t/Z$				1.420			
P				0.156			

组别	n	TGF- β_1 (pg/mL)	PDGF(pg/mL)	NLR	AFR	SF(ng/mL)
预后良好组	134	49.64 \pm 7.61	417.53 \pm 78.57	4.91 \pm 0.82	19.82 \pm 3.53	664.42 \pm 95.73
预后不良组	58	46.59 \pm 7.36	456.99 \pm 83.41	6.13 \pm 1.02	26.31 \pm 4.48	727.88 \pm 101.22
$\chi^2/t/Z$		2.575	-3.136	-8.773	-10.754	-4.145
P		0.011	0.002	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 多因素 Logistic 回归分析 AML 患者预后不良的影响因素

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	OR 的 95%CI
TGF- β_1	-0.544	0.161	11.456	0.001	0.580	0.424~0.795
PDGF	0.063	0.015	18.216	<0.001	1.065	1.035~1.096
NLR	1.090	0.359	9.203	0.002	2.974	1.471~6.011
AFR	0.449	0.110	16.588	<0.001	1.567	1.263~1.946
SF	0.029	0.007	19.329	<0.001	1.029	1.016~1.043

表 4 血清 TGF- β_1 、PDGF、SF 及 NLR、AFR 对 AML 患者预后不良的预测效能

指标	最佳截断值	AUC	AUC 的 95%CI	P	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数
TGF- β_1	46.77 pg/mL	0.744	0.676~0.804	<0.001	67.24	72.39	0.396
PDGF	423.65 pg/mL	0.818	0.756~0.870	<0.001	81.03	76.12	0.572
NLR	5.36	0.780	0.715~0.837	<0.001	77.59	69.40	0.470
AFR	23.91	0.842	0.783~0.891	<0.001	68.97	88.06	0.570
SF	662.24 ng/mL	0.801	0.737~0.855	<0.001	79.31	71.64	0.510

3 讨论

AML 占全部白血病例的 60% 以上, 该病以进展快、预后差及病死率高等为主要特征, 好发于男性, 且其发病率随着患者年龄的增长而增加^[14-15]。目前, 随着医疗技术的快速发展, 关于 AML 的发病机制、生物学特征及预后机制的研究逐渐深入, 参照相关机制开发的药物种类也越来越多, 然而该病的临床治疗仍然存在治愈率低、易复发、患者对药物耐受性差等多种问题, 致使其治疗效果普遍较差^[16]。因此, 寻找与 AML 患者病情及预后高度相关的标志物对于改善其预后具有重大意义。

肿瘤相关成纤维细胞是肿瘤基质细胞中的主要细胞群体, 也是机体肿瘤微环境的重要组成部分, 此类细胞可通过分泌包括 TGF- β_1 在内的多种炎症因子加快肿瘤细胞的上皮-间质转化(EMT)过程, 进而促进肿瘤细胞的侵袭和转移^[17]。陈文婷等^[18]研究认为 AML 患者血清 TGF- β_1 与 AML 的发生、发展均具有密切联系, 动态检测该指标有助于评估 AML 患者的病情, 但该研究并未深入探讨 TGF- β_1 水平变化与患者预后的关系。PDGF 是成纤维细胞募集和激活的关键调节因子之一, 肿瘤细胞可通过分泌包括 PDGF 在内的多种活化因子加快普通成纤维细胞的转化, 进

而加快肿瘤组织的生长和增强其耐药性^[19]。因此,检测 AML 患者血清 PDGF 水平有助于评估其病情进展。本研究结果显示:研究组血清 TGF- β_1 水平低于对照组,PDGF 水平高于对照组;血清 TGF- β_1 、PDGF 水平均为 AML 患者预后不良的独立影响因素;血清 TGF- β_1 、PDGF 预测 AML 患者预后不良的 AUC 分别为 0.744、0.818。以上结果表明血清 TGF- β_1 、PDGF 水平异常均与 AML 相关,对评估疾病预后有一定的预测价值。分析其原因:(1)TGF- β_1 不仅能调控细胞生长,改善血管通透性,促进血管收缩,还能使肿瘤组织内部的微环境发生变化,从而抑制白血病细胞的增殖和转移,减少病情复发^[20],因而其在血清中的水平升高可对 AML 患者预后产生一定的积极影响。(2)PDGF 具有一定的致癌潜力。肿瘤细胞可通过分泌 PDGF 促进肿瘤细胞生长及血管内皮细胞与平滑肌细胞的转移和增殖,进而促进肿瘤血管的形成,加快肿瘤组织的扩散和转移;同时 PDGF 可增强组织间的压力,进而阻碍抗癌药物的吸收,降低患者的疗效,因此其水平与 AML 患者的预后具有较强的相关性^[6,21]。本研究与陈文婷等^[18]研究结果有差异,该研究认为 TGF- β_1 在 AML 患者血清中的水平显著升高且参与了该病的发生、发展。分析其原因可能是因为 TGF- β_1 具有剂量依赖性双重作用:生理浓度下通过抑制促炎症反应和诱导肿瘤细胞凋亡发挥抗肿瘤效应;而在肿瘤微环境中,当其水平超过阈值时则转向免疫抑制表型,通过抑制 NK 细胞和 CD8⁺ T 细胞活性,重塑免疫抑制微环境,最终促进肿瘤生长与转移。

研究表明,AML 患者由于白细胞的异常增殖及治疗过程中抗肿瘤药物的长期使用,机体免疫力会明显下降,进而极易发生感染,致使体内炎症反应增强,从而不利于其预后^[22]。本研究结果显示:研究组 NLR、AFR 均高于对照组;NLR、AFR 升高均为 AML 患者预后不良的独立危险因素,NLR、AFR 预测 AML 患者预后不良的 AUC 分别为 0.780、0.842。以上结果表明 NLR 和 AFR 均与 AML 患者预后相关,与陈琴琴等^[23]的研究结果相似。究其原因:(1)中性粒细胞计数升高常提示肿瘤相关炎症增强,淋巴细胞计数降低则与抗肿瘤免疫效应减弱相关,二者共同影响患者预后^[24],因此 NLR 升高反映促炎信号增强且抗肿瘤免疫减弱,这一失衡状态与 AML 患者的不良预后相关。(2)清蛋白是一种可反映机体营养状况和免疫力的重要蛋白,具有维持细胞增殖的稳定性和增强免疫应答的作用^[25];而纤维蛋白原不仅与机体的凝血功能有关,还能反映机体的炎症状态,同时其可在肿瘤部位聚集进而刺激肿瘤细胞的生长^[26]。AFR 作为二者的比值可同时反映机体的营养状况与炎症状态,从而与肿瘤患者机体状况和预后密切相关。

本研究结果显示,研究组血清 SF 水平高于对照组,进一步分析显示血清 SF 水平升高为 AML 患者预后不良的独立危险因素,血清 SF 预测 AML 患者预后不良的 AUC 为 0.801,提示 AML 患者血清 SF 水平与其预后相关。相关报道显示,SF 是机体内产生的急性时相反应蛋白之一,其水平的异常升高与机体发生炎症反应有关^[27]。此外,有研究表明 AML 患者体内 SF 水平与白细胞计数和原始细胞数量均密切相关^[28],说明其水平与机体的肿瘤负荷有关。因此,AML 患者体内 SF 水平的异常升高可反映体内炎症反应程度加重和肿瘤负荷增加,从而预示着患者预后不良。

综上所述,血清 TGF- β_1 、PDGF、SF 及 NLR、AFR 均与 AML 患者预后相关,对 AML 患者预后不良有一定的预测价值。然而,本研究只针对患者入院时的相关检测指标进行了统计分析而未对这些指标进行动态监测,致使研究结果可能存在一定的偶然性,后续需进一步探讨上述指标水平的动态变化,使研究结果更具有说服力。

参考文献

- [1] 郭洪晓,熊红霞.急性髓系白血病患者化疗骨髓抑制期感染与肠道菌群的相关性分析[J].中国病原生物学杂志,2025,20(10):1285-1289.
- [2] 姚艳琴,张玉.不同剂量阿糖胞苷联合抗生素对急性髓系白血病患者血清 MCP-1、CCR-2 的影响[J].中南医学科学杂志,2024,52(3):471-473.
- [3] 张宏伟,段红洁,杜春红.急性髓系白血病治疗的研究进展[J].癌症进展,2024,22(17):1872-1875.
- [4] 金洁,周一乐.成人急性髓细胞白血病的诊断与治疗进展[J].临床血液学杂志,2022,35(5):309-311.
- [5] 任丽蓉,官晓红,练颖,等.急性髓系白血病患者血清 β_2 -MG、HGF、TGF β_1 表达及临床意义[J].标记免疫分析与临床,2020,27(3):488-492.
- [6] BALAKY H M. Exploring the impact of serum growth factors in the pathogenesis of acute and chronic myeloid leukemia[J]. J Contemp Med Sci,2025,11(1):16-21.
- [7] 史利欢,陈静,谢昕,等. WT1、NLR 及 LMR 对儿童急性髓系白血病的诊断价值分析[J].实用癌症杂志,2024,39(8):1384-1386.
- [8] 张俊丽,张媛,雷腾腾.血清 AFR、FPR 及 NLR 与早期结肠癌患者术后辅助化疗疗效及预后的关系[J].实用癌症杂志,2023,38(8):1300-1303.
- [9] 陈莉,任玉艳,韩凌,等.白蛋白与纤维蛋白原比值对乳腺癌预后的影响[J].河北医科大学学报,2022,43(12):1423-1427.
- [10] 朱欢,朱圆,吕倩.急性淋巴细胞白血病患者 sPD-L1、铁蛋白水平与疾病状态的关系[J].实用癌症杂志,2022,37(12):1958-1960.
- [11] ARBER D A, ORAZI A, HASSERJIAN R, et al. The 2016 revision to the World Health Organization classification of myeloid neoplasms and acute leukemia[J].

- Blood, 2016, 127(20):2391-2405.
- [12] LIU K, HU J. Classification of acute myeloid leukemia M1 and M2 subtypes using machine learning[J]. Comput Biol Med, 2022, 147:105741.
- [13] DÖHNER H, ESTEY E, GRIMWADE D, et al. Diagnosis and management of AML in adults; 2017 ELN recommendations from an international expert panel[J]. Blood, 2017, 129(4):424-447.
- [14] 高磊, 赵梅, 魏兴禹. Flt3L, TGF- β_1 及 EGFR 与急性髓系白血病患者不良预后的关系[J]. 实用癌症杂志, 2024, 39(1):74-77.
- [15] 邓黎黎, 张壮苗, 梅瑜, 等. 地西他滨联合低剂量 CAG 方案治疗对老年 AML 患者血清 VEGF、TSGF、TGF- β_1 、免疫功能及生存预后的影响[J]. 中国老年学杂志, 2022, 42(9):2109-2112.
- [16] 周云龙, 林智敏, 易小玉, 等. PI3K/Akt 信号通路调控急性髓系白血病机制及中医药治疗研究进展[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(13):63-70.
- [17] 白家瑞, 赵开通, 张国建. 肿瘤相关成纤维细胞分子影像学研究进展[J]. 内蒙古医科大学学报, 2024, 46(3):305-310.
- [18] 陈文婷, 黄莹, 潘艳萍, 等. TGF- β_1 在急性髓系白血病中的异常表达及其对白血病细胞的调控[J]. 海南医学院学报, 2022, 28(24):1889-1895.
- [19] LIU T Y, HAN C H, WANG S W, et al. Cancer-associated fibroblasts: an emerging target of anti-cancer immunotherapy[J]. J Hematol Oncol, 2019, 12(1):86.
- [20] 高雅君. 血清 COX-2、TGF- β_1 水平与老年急性髓系白血病患者中西医结合治疗预后的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(24):5528-5532.
- [21] 田淼, 晁旭, 何春玲, 等. 急性白血病患者血清 PDGF、HMGB1 及相关血管内皮生长因子表达水平研究[J]. 陕西医学杂志, 2017, 46(4):508-509.
- [22] 陈燕, 肖鸿文, 熊皓, 等. Th1/Th2 淋巴细胞因子及 PCT 检测在成人急性白血病感染中的诊断价值[J]. 现代肿瘤医学, 2022, 30(21):3940-3944.
- [23] 陈琴琴, 叶燕芹, 莫伟明, 等. 系统性炎症因子、血清铁蛋白、叶酸和维生素 B₁₂ 在急性髓系白血病严重程度及预后中的价值[J]. 中国卫生检验杂志, 2022, 32(16):2020-2023.
- [24] 李妍, 张合成, 王国锋, 等. 外周血中性粒细胞与淋巴细胞比值、淋巴细胞与单核细胞比值对患儿急性髓系白血病疗效及预后的评估价值[J]. 陕西医学杂志, 2022, 51(12):1516-1519.
- [25] 王新, 王铮, 卢万里, 等. 原发性食管鳞癌患者血清白蛋白/纤维蛋白原比值对预后判断的价值[J]. 郑州大学学报(医学版), 2022, 57(3):371-374.
- [26] 张雪, 张革红. 白蛋白、前白蛋白与纤维蛋白原的比值在肿瘤中的研究进展[J]. 现代肿瘤医学, 2023, 31(20):3880-3884.
- [27] 陈连连, 罗鹏, 王海峰, 等. 高水平血清铁蛋白对初诊 AML 患者远期预后的影响研究[J]. 重庆医学, 2021, 50(3):393-397.
- [28] BERTOLI S, PAUBELLE E, BÉRARD E, et al. Ferritin heavy/light chain (FTH1/FTL) expression, serum ferritin levels, and their functional as well as prognostic roles in acute myeloid leukemia[J]. Eur J Haematol, 2019, 102(2):131-142.

(收稿日期:2025-02-13 修回日期:2025-10-13)

(上接第 3060 页)

- [15] SHARIFIAN K, SHOJA Z, JALILVAND S. The interplay between human papillomavirus and vaginal microbiota in cervical cancer development [J]. Virol J, 2023, 20(1):73.
- [16] FRASZCZAK K, BARCZYNSKI B, KONDRACKA A. Does lactobacillus exert a protective effect on the development of cervical and endometrial cancer in women? [J]. Cancers (Basel), 2022, 14(19):4909.
- [17] KYRGIU M, MOSCICKI A B. Vaginal microbiome and cervical cancer[J]. Semin Cancer Biol, 2022, 86(Pt 3):189-198.
- [18] LIAO Q, ZHANG X F, MI X, et al. Influence of group B streptococcus and vaginal cleanliness on the vaginal microbiome of pregnant women [J]. World J Clin Cases, 2022, 10(34):12578-12586.
- [19] ZANG L, FENG R, HUANG Y, et al. Relationship between vaginal microecology and human papillomavirus infection as well as cervical intraepithelial neoplasia in 2 147 women from Wenzhou, the southeast of China [J]. Frontiers Oncol, 2024, 13:1306376.
- [20] LAW K S, HUANG C E, CHEN S W. Detection of circulating tumor cell-related markers in gynecologic cancer using microfluidic devices: a pilot study [J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(3):2300.
- [21] XIAO M, ZHANG Z, YU X, et al. Value of TCT combined with HPV and CA125 in early cervical cancer screening in a medical examination population [J]. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2022, 68(9):160-164.
- [22] HONDA K I, MIYAMA M, NISHII Y, et al. Metastasis of cervical cancer indicated by elevation of serum CA125 produced by mediastinal lymph nodes: a case report [J]. J Med Case Rep, 2024, 18(1):112.
- [23] ZHANG Z, LI Y, WU Y, et al. Identifying tumor markers-stratified subtypes (CA-125/CA19-9/carcinoembryonic antigen) in cervical adenocarcinoma [J]. Int J Biol Markers, 2023, 38(3/4):223-232.
- [24] BAI X, LIU B, WU Y, et al. Differential expressions of carcinoembryonic antigen and squamous cell carcinoma antigen in patients with advanced cervical cancer undergoing chemotherapy [J]. Am J Transl Res, 2021, 13(10):11875-11882.

(收稿日期:2025-01-03 修回日期:2025-09-11)