·论著·

前置胎盘患者PLGF、Protac诱导的凝血抑制率与静脉血栓发生风险的相关性

杨健丽，贠荣纳，赵小慧，刘巧方
（新乡市中心医院，河南医药大学第四临床学院产科，河南 新乡 453000）

摘要 目的 探讨前置胎盘患者胎盘生长因子（PLGF）、Protac诱导的凝血抑制率（PICI%）与静脉血栓发生的关系。**方法** 选取2022年1月至2025年1月间我院收治的224例前置胎盘患者，产后随访2个月，根据是否发生静脉血栓分为发生组（n = 31）和未发生组（n = 193）。比较2组临床资料，logistic回归分析影响因素，Pearson相关分析探讨PLGF、PICI%与凝血功能指标的相关性，受试者操作特征（ROC）曲线分析预测价值。**结果** 多因素logistic回归分析结果显示，PLGF、PICI%是前置胎盘患者发生静脉血栓的独立危险因素（$P < 0.05$）；Pearson相关分析结果显示，PLGF、PICI%与纤维蛋白原（FIB）呈负相关，与活化部分凝血活酶时间（APTT）、凝血酶原时间（PT）及凝血酶时间（TT）呈正相关（r = −0.133、−0.229；0.203、0.297；0.359、0.461；0.163、0.310，$P < 0.05$）；PLGF、PICI%联合预测价值高于单独预测（$Z_{PLGF-联合}$=2.208，$Z_{PICI\%-联合}$=3.443，$P < 0.05$）。**结论** 前置胎盘患者PLGF和PICI%水平降低会增加静脉血栓发生风险，二者联合预测前置胎盘患者静脉血栓效能较高。

关键词 前置胎盘；胎盘生长因子；凝血抑制率；静脉血栓；相关性
中图分类号 R714.2 **文献标志码** A **文章编号** 0258-4646（2026）09-0835-04
网络出版地址 https://link.cnki.net/urlid/21.1227.R.20260921.1423.024
DOI：10.12007/j.issn.0258-4646.2026.09.012

Correlation of PLGF and Protac-induced coagulation inhibition with the risk of venous thrombosis in patients with placenta previa

YANG Jianli，YUN Rongna，ZHAO Xiaohui，LIU Qiaofang
（Department of Obstetrics，Xinxiang Central Hospital，The Fourth Clinical College of Henan Medical University，Xinxiang 453000，China）

Abstract Objective To investigate the relationship between placental growth factor（PLGF），Protac-induced coagulation inhibition（PICI%），and venous thrombosis in patients with placenta previa. **Methods** A total of 224 patients with placenta previa admitted to our hospital between January 2022 and January 2025 were enrolled. Patients were followed up for 2 months postpartum and divided into a occurrence group（n = 31）and a non-event group（n = 193）according to whether venous thrombosis occurred. Clinical data were compared between the two groups. Logistic regression was used to analyze influencing factors，Pearson correlation analysis was used to assess the correlations of PLGF and PICI% with coagulation function indices，and receiver operating characteristic（ROC）curve analysis was performed to evaluate predictive value. **Results** Multivariate logistic regression analysis showed that PLGF and PICI% were independent risk factors for venous thrombosis in patients with placenta previa（$P < 0.05$）. Pearson correlation analysis revealed that PLGF and PICI% were negatively correlated with fibrinogen（FIB）and positively correlated with activated partial thromboplastin time（APTT），prothrombin time（PT），and thrombin time（TT）（r = −0.133，−0.229；0.203，0.297；0.359，0.461；0.163，0.310，$P < 0.05$）. The combined predictive value of PLGF and PICI% was significantly higher than that of either marker alone（$Z_{PLGF-combined}$=2.208，$Z_{PICI\%-combined}$=3.443，$P < 0.05$）. **Conclusion** Decreased levels of PLGF and PICI% increase the risk of venous thrombosis in patients with placenta previa，and the combination of these two indicators has high predictive value for venous thrombosis in this population.

Keywords placenta previa；placental growth factor；coagulation inhibition；venous thrombosis；correlation

前置胎盘是临床常见的妊娠并发症。据统计，国外前置胎盘发病率约为0.52%，我国约为1.24%，且呈上升趋势[1]。相关研究[2]指出，前置胎盘是导致孕产妇、围产儿死亡的重要原因。前置胎盘患者因长期反复出血，机体凝血系统代偿性激活，血液高凝状态加剧，静脉血栓风险增加，严重威胁患者生命安全[3]。胎盘生长因子（placental growth factor，PLGF）是一种血管内皮生长因子，低水平PLGF可能损伤血管内皮，促进血小板活化与黏附，加剧血液高凝状态[4]。Protac诱导的凝血抑制率（Protac-

基金项目：河南省医学科技攻关计划项目（LHGJ20230891）
作者简介：杨健丽（1986-），女，主治医师，硕士.
通信作者：刘巧方，E-mail：Lqf15836023681@163.com
收稿日期：2025-08-06
网络出版时间：2026-09-22 10:39:02

induced coagulation inhibition，PICI%）可反映机体凝血系统抑制状态，水平降低提示蛋白C途径抗凝功能减弱，机体处于易栓状态。然而，目前PLGF、PICI%与前置胎盘患者静脉血栓发生风险的相关性以及二者联合能否更准确评估血栓风险尚未明确。基于此，本研究拟探讨前置胎盘患者PLGF、PICI%与静脉血栓发生风险的相关性，以期为评估前置胎盘患者静脉血栓发生风险提供参考。

1　材料与方法

1.1　一般资料

选取2022年1月至2025年1月间我院收治的前置胎盘患者224例为研究对象，年龄21~38岁，平均（29.38 ± 4.97）岁；体重指数23.0~29.0 kg/m^2，平均（26.93 ± 2.37）kg/m^2；孕1~4次，平均（2.31 ± 0.73）次。纳入标准：（1）符合前置胎盘诊断标准[5]，经超声或产后胎盘检查确诊；（2）年龄21~38岁；（3）孕周>28周；（4）单胎妊娠；（5）分娩方式为剖宫产；（6）孕期检查资料齐全。排除标准：（1）合并血小板减少性紫癜、血友病等血液系统疾病者；（2）合并系统性红斑狼疮、类风湿关节炎等免疫系统疾病者；（3）合并胎盘早剥、子痫重度前期等严重产科并发症者；（4）合并恶性肿瘤者；（5）合并精神分裂症、抑郁症等影响认知功能疾病者；（6）合并肝脏、心脏、肾脏等重要脏器功能障碍者；（7）合并胎盘植入者；（8）产前经下肢血管超声或静脉造影确诊存在静脉血栓者。本研究经我院医学伦理委员会批准[2021-133-01（K）]，所有患者及家属签署知情同意书。

1.2　方法

1.2.1　临床资料收集：所有入组患者产后接受常规预防性抗凝治疗（术后12 h予以低分子肝素200 U/次，1 次/d，连用5 d）。通过医院病历系统和调查问卷收集所有患者临床资料，包括年龄、体重指数、孕次、产次、血栓相关疾病史、高血压史、糖尿病史、饮酒史、吸烟史、既往剖宫产史、既往前置胎盘史、妊娠期高血压、妊娠期糖尿病、盆腔炎病史、流产史、辅助生殖、手术时长、应用血液制品、子宫动脉扎闭、术中动脉球囊阻断、麻醉方式、胎盘解剖位置、产前血红蛋白、产前血小板等。

1.2.2　PLGF检测：于入院待产后第1天清晨采集空腹静脉血3 mL，采用全自动生化分析仪（上海科华生物工程股份有限公司）检测PLGF水平，试剂盒由美国R&D Systems公司提供。

1.2.3　PICI%检测：血液采集及处理同1.2.2。分离血清后，稀释血清标本，加入激活物A和激活物B，37 ℃下孵育15 min，随后加入标准化凝血激活剂，用凝血分析仪（深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司）记录血清凝固时间。PICI% =（激活物B血浆凝固时间−激活物A血浆凝固时间）/激活物B血浆凝固时间 × 100。

1.2.4　凝血功能指标检测：采用凝血分析仪（深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司）检测纤维蛋白原（fibrinogen，FIB）、活化部分凝血活酶时间（activated partial thromboplastin time，APTT）、凝血酶原时间（prothrombin time，PT）及凝血酶时间（thrombin time，TT）水平。

1.2.5　分组：所有患者产后随访2个月，根据是否发生静脉血栓将所有前置胎盘患者分为发生组（n = 31）和未发生组（n = 193）。静脉血栓诊断标准[6]：出现下肢疼痛、肿胀、局部皮温升高、浅静脉扩张等症状；超声检查提示存在血栓回声；静脉造影提示局部存在血栓。

1.3　统计学分析

采用SPSS 27.0软件分析数据。计量资料以$\bar{x} \pm s$表示，组间比较采用独立样本t检验。计数资料以率（%）表示，采用χ^2检验进行比较。采用多因素logistic回归分析静脉血栓发生风险的影响因素，采用Pearson相关分析探讨各影响因素与凝血功能指标的相关性，采用受试者操作特征（receiver operating characteristic，ROC）曲线分析各指标单独及联合预测静脉血栓发生风险的价值，采用R软件（3.0.0）绘制列线图模型。P < 0.05为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　2组临床资料比较

与未发生组相比，发生组年龄、既往前置胎盘史及流产史占比更高，PLGF、PICI%水平更低，差异均有统计学意义（P < 0.05）。见表1。

2.2　静脉血栓发生风险的影响因素分析

以前置胎盘患者是否发生静脉血栓为因变量，年龄、既往前置胎盘史、流产史、PLGF、PICI%为自变量进行多因素logistic回归分析。结果显示，PLGF、PICI%是前置胎盘患者发生静脉血栓的独立危险因素（P < 0.05），见表2。

表1　2组临床资料比较

Tab.1　Comparison of clinical data between the two groups

Item	Occurrence group (n = 31)	Non-event group (n = 193)	χ^2/t	P
Age (year)	30.29 ± 5.68	28.46 ± 4.25	2.202	0.029
Body mass index (kg/m^2)	27.04 ± 2.31	26.81 ± 2.45	0.489	0.625
Number of pregnancies	2.28 ± 0.74	2.35 ± 0.71	0.507	0.613
Number of births	1.47 ± 0.50	1.35 ± 0.44	1.383	0.168
Thrombotic-related diseases [n (%)]	1 (3.23)	4 (2.07)	0.163	0.687
History of hypertension [n (%)]	3 (9.68)	14 (7.25)	0.224	0.636
History of diabetes [n (%)]	4 (12.90)	18 (9.33)	0.386	0.535
Alcohol consumption history [n (%)]	20 (64.52)	127 (65.80)	0.020	0.889
Smoking history [n (%)]	11 (35.48)	62 (32.12)	0.137	0.711
Previous history of cesarean section [n (%)]	3 (9.68)	10 (5.18)	0.988	0.320
History of previous placenta previa [n (%)]	5 (16.13)	8 (4.15)	7.017	0.008
Hypertension during pregnancy [n (%)]	6 (19.35)	19 (9.84)	2.436	0.119
Gestational diabetes [n (%)]	4 (12.90)	17 (8.81)	0.527	0.468
History of pelvic inflammatory disease [n (%)]	15 (48.39)	61 (31.61)	3.355	0.067
History of miscarriage [n (%)]	9 (29.03)	28 (14.51)	4.086	0.043
Assisted reproduction [n (%)]	3 (9.68)	12 (6.22)	0.512	0.434
Operation duration (min)	65.21 ± 12.34	62.83 ± 11.59	1.052	0.294
Application of blood products [n (%)]	12 (38.71)	65 (33.68)	0.300	0.584
Uterine artery occlusion [n (%)]	8 (25.81)	32 (16.58)	1.550	0.213
Intraoperative arterial balloon occlusion [n (%)]	11 (35.48)	45 (23.32)	2.109	0.146
Anesthesia method [n (%)]			0.030	0.863
Intraspinal anesthesia	22 (70.97)	134 (69.43)		
General anesthesia	9 (29.03)	59 (30.57)		
Placental anatomical location [n (%)]			5.515	0.063
Complete type	5 (16.13)	10 (5.18)		
Partial type	14 (45.16)	86 (44.56)		
Borderline type	12 (38.71)	97 (50.26)		
Prenatal hemoglobin (g/L)	97.29 ± 6.31	96.34 ± 6.05	0.807	0.421
Prenatal platelet count ($\times 10^9$/L)	241.67 ± 72.89	237.78 ± 72.26	0.278	0.781
PLGF (ng/L)	40.82 ± 4.13	44.96 ± 5.01	4.366	<0.001
PICI%	75.47 ± 7.03	81.43 ± 7.79	4.005	<0.001

表2　多因素logistic回归分析前置胎盘患者发生静脉血栓的影响因素

Tab.2　Factors influencing the development of venous thrombosis in patients with placenta previa：multivariate logistic regression analysis

Factor	B	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
Age	0.093	0.053	3.150	0.076	1.098	0.990–1.217
History of previous placenta previa	0.723	0.974	0.552	0.458	2.061	0.306–13.902
History of miscarriage	0.869	0.708	1.509	0.219	2.385	0.596–9.549
PLGF	−0.271	0.057	22.941	<0.001	0.763	0.683–0.852
PICI%	−0.093	0.032	8.222	0.004	0.963	0.955–0.971

2.3　2组凝血功能指标比较

与未发生组相比，发生组FIB水平更高，APTT、PT、TT水平更低（$P<0.05$），见表3。

2.4　各因素与凝血功能指标的相关性分析

Pearson相关分析结果显示，PLGF、PICI%与FIB均呈负相关，与APTT、PT、TT均呈正相关（P均<0.05）。见表4。

2.5　各因素预测前置胎盘患者静脉血栓的价值

表3　2组凝血功能指标比较

Tab.3　Comparison of coagulation function indicators between the two groups

Group	n	FIB (g/L)	APTT (s)	PT (s)	TT (s)
Occurrence	31	5.20 ± 0.73	29.56 ± 3.25	10.37 ± 2.08	12.51 ± 2.04
Non-event	193	4.05 ± 0.97[1)]	35.99 ± 3.78[1)]	13.49 ± 1.72[1)]	15.76 ± 1.75[1)]

1) $P<0.05$ vs. occurrence group.

表4　各因素与凝血功能指标的相关性分析

Tab.4　Correlation analysis of each factor with coagulation function indicators

Item	FIB		APTT		PT		TT	
	r	P	r	P	r	P	r	P
PLGF	−0.133	0.047	0.203	0.002	0.359	<0.001	0.163	0.014
PICI%	−0.229	<0.001	0.297	<0.001	0.461	<0.001	0.310	<0.001

采用logistic回归模型直接合并数据并建模，分析PLGF、PICI%单独及联合预测前置胎盘患者静脉血栓的价值，结果显示，PLGF、PICI%联合预测价值高于单独预测（$Z_{\text{PLGF-联合}}=2.208$、$Z_{\text{PICI\%-联合}}=3.443$，$P<0.05$）。见表5、图1。

2.6　列线图模型

表5　各因素预测前置胎盘患者静脉血栓的价值

Tab.5　Value of various factors in predicting venous thrombosis in patients with placenta previa

Indicator	AUC	*SE*	95%*CI*	*P*	Cutoff	Youden index	Sensitivity (%)	Specificity (%)
PLGF	0.797	0.039	0.720–0.874	<0.001	42.173 ng/mL	0.462	74.19	72.02
PICI%	0.655	0.059	0.539–0.771	0.007	79.483%	0.300	54.84	75.13
Combined	0.860	0.034	0.793–0.926	<0.001	0.113	0.603	90.32	69.95

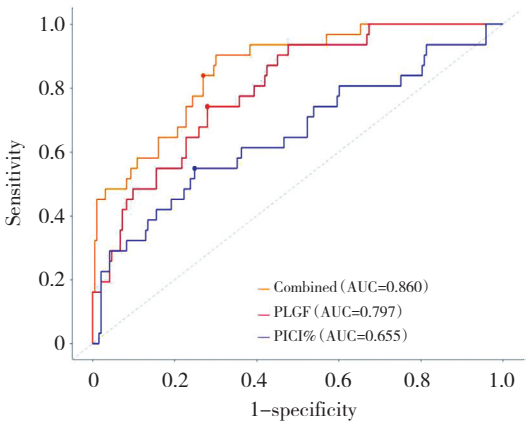


图1　各因素预测前置胎盘患者静脉血栓的ROC曲线

Fig.1　ROC curve for predicting venous thrombosis in patients with placenta previa based on various factors

构建前置胎盘患者发生静脉血栓的列线图，纵坐标为预测因子，计算各因素得分，总分为各因素得分之和，对应前置胎盘患者发生静脉血栓的预测概率。见图2。

3　讨论

静脉血栓是一种严重的妊娠并发症，可能引发下肢肿胀、疼痛、功能障碍等，严重时可能脱落，随血流进入肺动脉，导致肺栓塞，增加孕产妇病死率[7]。研究[8]发现，前置胎盘患者由于胎盘异常附着于子宫下段甚至覆盖宫颈内口，导致子宫胎盘血管床异常开放，局部形成持续性微血栓-纤溶循

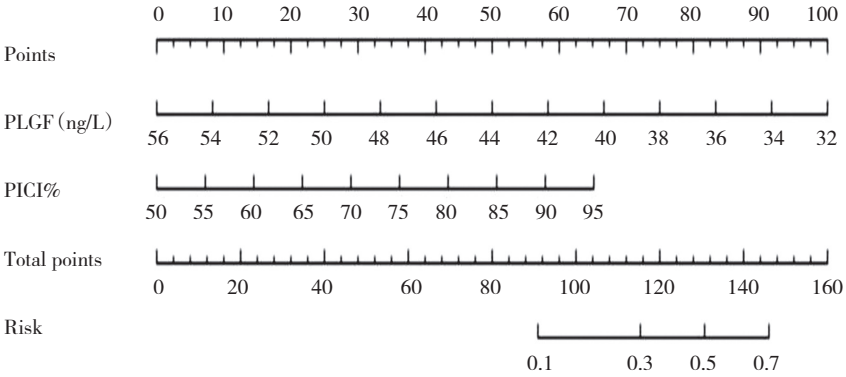


图2　列线图模型

Fig.2　Line plot model

环，加剧血液高凝状态，产后长时间卧床、切口疼痛限制肢体活动，下肢静脉血流速度较正常产妇降低40%~60%，静脉血栓发生风险显著增加。

本研究结果显示，发生组年龄、既往前置胎盘史、流产史均高于未发生组，PLGF、PICI%低于未发生组，进一步进行多因素logistic回归分析，结果显示，PLGF、PICI%是前置胎盘患者发生静脉血栓的独立危险因素。PLGF作为血管内皮生长因子家族成员，其水平降低会诱发子宫胎盘灌注不足，激活缺氧诱导因子信号通路，缺氧诱导因子-1α上调，促使血管内皮细胞分泌大量纤溶酶原激活物抑制剂-1，抑制纤溶活性，诱导血管细胞黏附分子-1表达，促进单核细胞黏附与血小板活化，从而加速血栓形成[9-10]。孙甜等[4]在子痫前期人群中的研究也发现，PLGF水平降低与血管内皮损伤及凝血功能亢进相关，与本研究结果一致，提示PLGF可能是多种妊娠并发症中凝血功能异常的共同调控因子。前置胎盘患者胎盘附着处的血管损伤会持续性激活外源性凝血途径，导致PICI%降低，机体无法有效中和活化凝血因子，凝血级联反应失控，机体处于高凝状态，凝血因子生成速率远超其降解速率，从而增加血栓形成风险[11]。RAMIREZ等[12]研究显示，获得性蛋白C抵抗与血栓事件发生相关，本研究结果拓展蛋白C途径在产科血栓性疾病中应用价值，为前置胎盘患者血栓风险评估提供了新靶点。年龄、既往前置胎盘史及流产史在多因素模型中未显现统计学差异，分析原因为年龄虽可通过血管老化影响凝血功能，但本研究中其作用可能被其他共变量稀释，既往前置胎盘史及流产史主要通过间接途径影响凝血功能，在多因素模型中可能被PLGF与PICI%等更直接的凝血相关变量解释，因而未能独立显现其风险预测价值。

Pearson相关性分析结果显示，PLGF、PICI%与FIB呈负相关，与APTT、PT、TT呈正相关，表明PLGF、PICI%与血栓形成关系密切。PLGF水平降低时，胎盘血管生成不足，导致局部缺氧和炎症微环境，刺激肝脏合成更多FIB并激活凝血因子，缩短APTT、PT和TT，PLGF缺乏削弱血管内皮细胞抗凝功能，加剧凝血功能异常。PICI%下降导致抗凝因子活性降低，无法有效抑制凝血酶及其他活化凝血因子，促使FIB快速转化为纤维蛋白，缩短凝血时间。PLGF、PICI%可能通过调节FIB生成及凝血因子活性，参与调控凝血-纤溶平衡。进一步绘制ROC曲线分析二者对前置胎盘患者静脉血栓发生风险预测价值，结果显示，PLGF、PICI%联合预测价值高于单独预测，说明二者联合预测静脉血栓具有较好效能。

本研究存在一定局限性，研究为单中心研究，且样本量较小，可能存在一定选择偏倚。高血压、糖尿病和辅助生殖均对血栓形成有一定影响，虽本研究初步进行混杂因素计算，但未进行相关分层设计分组，可能影响结论的科学性。后续可开展多中心研究，扩大样本量，进一步进行分层设计分组来验证研究结果。

综上所述，前置胎盘患者PLGF和PICI%水平越低，静脉血栓发生风险越高，二者联合预测前置胎盘患者发生静脉血栓效能较高。

参考文献：

[1] 徐晓青，唐超，胡芳. 前置胎盘高危因素的研究进展[J]. 医学综述，2021，27(6)：1179-1183. DOI：10.3969/j.issn.1006-2084.2021.06.025.

[2] 赵小凤，孙晓峰，林浪. 补中益气汤改善气虚型孕妇胎盘前置状态的临床观察[J]. 世界中西医结合杂志，2022，17(12)：2450-2453，2459. DOI：10.13935/j.cnki.sjzx.221220.

[3] 孙高科，张波，余惠英. 血栓弹力图及凝血功能检测在前置胎盘伴出血患者中的应用价值[J]. 转化医学杂志，2024，13(4)：587-589，608. DOI：10.3639/j.issn.2095-3097.2024.04.022.

[4] 孙甜，于立涛. 子痫前期患者游离脂肪酸、胎盘生长因子水平与无创血流动力学监测结果的相关性[J]. 河北医科大学学报，2025，46(1)：86-91. DOI：10.3969/j.issn.1007-3205.2025.01.015.

[5] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 前置胎盘的诊断与处理指南(2020)[J]. 中华妇产科杂志，2020，55(1)：3-8. DOI：10.3760/cma.j.issn.0529-567X.2020.01.002.

[6] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 妊娠期及产褥期静脉血栓栓塞症预防和诊治专家共识[J]. 中华妇产科杂志，2021，56(4)：236-243. DOI：10.3760/cma.j.cn112141-20201110-00826.

[7] 王玲玲，苏杰，赵凯，等. 围产期女性下肢静脉血栓栓塞的危险因素分析[J]. 现代泌尿生殖肿瘤杂志，2022，14(5)：297-301. DOI：10.3870/j.issn.1674-4624.2022.05.009.

[8] VUONG ADB，PHAM TH，BUI VH，et al. Successfully conservative management of the uterus in acute pulmonary embolism during cesarean section for placenta previa：a case report from Tu Du Hospital，Vietnam and literature review[J]. Int J Emerg Med，2024，17(1)：14. DOI：10.1186/s12245-024-00587-4.

[9] 陈莹，高欢，赵向怡，等. 血浆血管内皮生长因子家族蛋白与前置胎盘的因果关联：孟德尔随机化研究[J]. 现代医学，2024，52(7)：1024-1030. DOI：10.3969/j.issn.1671-7562.2024.07.007.

[10] BITSADZE V，KHIZROEVA J，ALEXANDER M，et al. Venous thrombosis risk factors in pregnant women[J]. J Perinat Med，2022，50(5)：505-518. DOI：10.1515/jpm-2022-0008.

[11] TRORY JS，MUNKACSI A，ŚLEDŹ KM，et al. Chemical degradation of BTK/TEC as a novel approach to inhibit platelet function[J]. Blood Adv，2023，7(9)：1692-1696. DOI：10.1182/bloodadvances.2022008466.

[12] RAMIREZ GA，MACKIE I，NALLAMILLI S，et al. Anti-protein C antibodies and acquired protein C resistance in SLE：novel markers for thromboembolic events and disease activity[J]. Rheumatology，2021，60(3)：1376-1386. DOI：10.1093/rheumatology/keaa509.

(编辑　于　溪)

(上接第834页)

[11] ANTEQUERA A，LOPEZ-ALCALDE J，STALLINGS E，et al. Sex as a prognostic factor for mortality in critically ill adults with sepsis：a systematic review and meta-analysis[J]. BMJ Open，2021，11(9)：e048982. DOI：10.1136/bmjopen-2021-048982.

[12] LAN L，ZHOU MC，CHEN XL，et al. Prognostic accuracy of SOFA，MEWS，and SIRS criteria in predicting the mortality rate of patients with sepsis：a meta-analysis[J]. Nurs Crit Care，2024，29(6)：1623-1635. DOI：10.1111/nicc.13016.

[13] WANG ZL，HE Y，ZHANG XL，et al. Prognostic accuracy of SOFA and qSOFA for mortality among children with infection：a meta-analysis[J]. Pediatr Res，2023，93(4)：763-771. DOI：10.1038/s41390-022-02213-6.

[14] TAHA AM，NAJAH Q，OMAR MM，et al. Diagnostic and prognostic value of heparin-binding protein in sepsis：a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine，2024，103(25)：e38525. DOI：10.1097/MD.0000000000038525.

[15] MOLANO-FRANCO D，AREVALO-RODRIGUEZ I，MURIEL A，et al. Basal procalcitonin，C-reactive protein，interleukin-6，and presepsin for prediction of mortality in critically ill septic patients：a systematic review and meta-analysis[J]. Diagn Progn Res，2023，7(1)：15. DOI：10.1186/s41512-023-00152-2.

[16] WU JH，LI LS，LUO JM. Diagnostic and prognostic value of monocyte distribution width in sepsis[J]. J Inflamm Res，2022，15：4107-4117. DOI：10.2147/JIR.S372666.

[17] WU HS，CAO TS，JI TF，et al. Predictive value of the neutrophil-to-lymphocyte ratio in the prognosis and risk of death for adult sepsis patients：a meta-analysis[J]. Front Immunol，2024，15：1336456. DOI：10.3389/fimmu.2024.1336456.

[18] WANG GC，MIVEFROSHAN A，YAGHOOBPOOR S，et al. Prognostic value of platelet to lymphocyte ratio in sepsis：a systematic review and meta-analysis[J]. BioMed Res Int，2022，2022：9056363. DOI：10.1155/2022/9056363.

[19] WU HS，LIAO BL，CAO TS，et al. Diagnostic value of RDW for the prediction of mortality in adult sepsis patients：a systematic review and meta-analysis[J]. Front Immunol，2022，13：997853. DOI：10.3389/fimmu.2022.997853.

[20] 林芳，王秋勇，蔡小芹. BLA、PCT联合NLR在创伤后脓毒症患者预后中的预测价值[J]. 中国卫生标准管理，2023，14(21)：78-81. DOI：10.3969/j.issn.1674-9316.2023.21.020.

[21] 杨晖，杨海捷，潘险峰. 多指标联合对严重创伤后脓毒症患者预后的预测价值[J]. 中国急救医学，2024，44(4)：337-342. DOI：10.3969/j.issn.1002-1949.2024.04.010.

(编辑　武玉欣)