Modern Practical Medicine, October 2025, Vol.37, No.10

·诊治分析·

血清前白蛋白及新型炎症指标与急性肺栓塞风险分层的相关性分析

张俊华，张卉卉，王华英

【关键词】 急性肺栓塞；风险分层；前白蛋白；新型炎症指标
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.10.020
【中图分类号】 R563.5 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2025)10-1068-04

急性肺栓塞（acute pulmonary embolism，APE）是一种急性心血管疾病，是继心肌梗死和脑卒中之后心血管死亡的第三大常见原因[1]。临床上血流动力学不稳的高危 APE 患者约占 15%，病死率大于 30%，其他非高危的肺栓塞患者占大多数，病死率在 25%以上[2-4]；因此，及时准确地评估 APE 患者的严重程度对有效治疗至关重要。临床常用的血清学指标如 D-二聚体（D-dimer，D-D）、肌钙蛋白（troponin，cTn）、B 型脑钠肽（B-type natriuretic peptide，BNP）、血气分析等有助于 APE 的危险分层，但特异性不高。目前尚无特定的标志物可用来评估 APE 患者严重程度，故需寻找新的辅助指标。前白蛋白（prealbumin，PA）是一种在肝脏中合成的同源四聚体蛋白，临床上常用其评估炎症反应、营养不良等[5]，被认为与多种血栓性疾病如急性脑梗死[6]、急性心肌梗死[7]等有关。有研究显示，PA 可作为未来静脉血栓栓塞最强的血浆生物标志物候选指标[8]。中性粒细胞计数/淋巴细胞计数比值（NLR）、血小板计数/淋巴细胞计数比值（PLR）是具有代表性的新型炎症指标，二者可用于评估许多炎症性疾病和心血管疾病[9]。本研究探讨 PA、NLR 及 PLR 在 APE 危险分层中的应用价值，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2019 年 1 月至 2023 年 12 月宁波大学附属人民医院收治的 107 例 APE 患者临床资料。纳入标准：（1）经肺动脉造影或影像学确诊，（2）首次发病。排除标准：（1）妊娠及哺乳期妇女；（2）合并肝、肾功能障碍者；（3）心律失常、低血容量或感染中毒所致的血压下降者；（4）合并有血液系统疾病导致血清指标异常者；（5）实验室检查资料不完整者。本研究获得宁波大学附属人民医院医学伦理委员会审核批准，免除知情同意。

1.2 方法 通过调阅本院电子病例系统收集 APE 患者临床资料和实验室指标。临床资料包括性别、年龄、收缩压、舒张压、体质量及住院天数等。入院当天的实验室指标，包括氧分压（PO_2）、乳酸（Lac）、BNP、cTn、D-D、PA、淋巴细胞计数（LY）、中性粒细胞计数（NE）、血小板计数（PLT）、NLR 及 PLR 等。

1.3 简化肺栓塞严重度指数（sPESI）评分标准 危险度分层：0 分为低危，≥1 分为中危，具体评分标准见表 1。根据 sPESI 将 APE 患者分为低危组（n=45）和中危组（n=62）。

1.4 统计方法 应用 SPSS 22.0 统计学软件对数据进行统计分析，计数资料以例数（%）表示，组间比较用χ^2检验；符合正态分布的计量资料以均数±标准差表示，两组比较采用独立样本 t 检验；偏态分布的计量资料以 $M(Q_1,Q_3)$ 表示，两组比较采用秩和检验；多因素 Logistic 回归分析探究 APE 风险分层的相关

表 1 简化肺栓塞严重度指数评分标准 分

指标	评分
年龄＞ 80 岁	1
肿瘤	1
慢性心力衰竭和/或慢性肺部疾病	1
脉搏≥110 次/min	1
收缩压＜ 100 mmHg	1
动脉血氧饱和度＜ 90%	1

注：1 mmHg≈0.133 kPa

作者单位： 315040 宁波，宁波大学附属人民医院
通信作者： 王华英，Email：yingmeire@163.com

风险因素，效能分析采用受试者工作特征（ROC）曲线，并计算曲线下面积（*AUC*）。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　两组基线资料比较　肺栓塞中危组 PLT、NLR、PLR 均高于低危组，而 LY、PA 均低于低危组（均 $P < 0.05$）；两组性别、年龄、收缩压、舒张压、体质量、住院天数、PO_2、Lac、BNP、cTn、D-D、NE 比较，差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$），见表 2。

2.2　APE 风险分层的多因素分析　因变量为危险分层（中危=1，低危=0），自变量选择有统计学意义的 PA、NLR、PLR，进行 Logistic 回归分析。结果显示，高 NLR、PLR，低 PA 是 APE 风险分层的独立影响因素（均 $P < 0.05$），见表 3。

2.3　血清学标志物预测风险分层的价值　PA、NLR、PLR 及联合指标评估 APE 风险分层的 *AUC* 分别为 0.756、0.638、0.787、0.848，联合指标评估价值高于单一指标，见表 4、图 1。

3　讨论

APE 的风险分层对于制定治疗方案尤为重要，因此简单易用、便于开展、准确度高的评估方法对临床工作非常必要。

PA 是一种急性负时相反应蛋白，在机体应激状态下，促炎因子可下调其水平，参与机体的炎症反应

表 2　不同危险程度急性肺栓塞患者基线资料比较

项目	低危组（*n*=45）	中危组（*n*=62）	*t*（χ^2）[*Z*]值	*P* 值
性别（男/女，例）	25/20	30/32	（0.54）	＞ 0.05
年龄（岁）	74.0（68.0，80.0）	75.5（68.0，82.0）	[0.94]	＞ 0.05
收缩压（mmHg）	132.49±19.31	132.52±19.83	0.01	＞ 0.05
舒张压（mmHg）	77.62±13.71	77.55±12.54	0.03	＞ 0.05
体质量（kg）	68.8（56.0，75.0）	62.3（58.0，70.0）	[0.96]	＞ 0.05
住院天数（d）	12.0（8.0，16.0）	11.0（7.0，16.5）	[1.07]	＞ 0.05
PO_2（mmHg）	75.0（63.0，90.0）	77.5（62.5，98.8）	[0.74]	＞ 0.05
Lac（mmol/L）	1.5（1.20，1.80）	1.5（1.10，1.80）	[0.76]	＞ 0.05
BNP（ng/ml）	200.0（164.0，241.0）	213.0（80.0，583.3）	[0.26]	＞ 0.05
cTn（pg/ml）	0.03（0.01，0.06）	0.04（0.01，0.16）	[1.25]	＞ 0.05
D-D（ng/ml）	2 349.0（992.0，3120.0）	2 530.0（1689.0，4218.5）	[1.11]	＞ 0.05
PA（mg/L）	217.02±77.99	154.49±55.16	4.86	＜ 0.05
NE（$\times10^9$/L）	6.21（3.59，9.27）	6.38（2.94，12.51）	[0.65]	＞ 0.05
LY（$\times10^9$/L）	1.39（1.21，1.95）	0.97（0.76，1.50）	[3.11]	＜ 0.05
PLT（$\times10^9$/L）	175.0（152.0，220.0）	245.0（187.75，314.00）	[4.11]	＜ 0.05
NLR	4.00（2.58，6.01）	5.66（3.38，9.65）	[2.43]	＜ 0.05
PLR	128.23（89.86，171.21）	228.48（176.83，305.65）	[5.05]	＜ 0.05

注：PO_2 为氧分压，Lac 为乳酸，BNP 为 B 型脑钠肽，cTn 为肌钙蛋白，D-D 为 D-二聚体，PA 为前白蛋白，NE 为中性粒细胞计数，LY 为淋巴细胞计数，PLT 为血小板计数，NLR 为中性粒细胞计数/淋巴细胞计数比值，PLR 为血小板计数/淋巴细胞计数比值。1 mmHg≈0.133 kPa

表 3　影响急性肺栓塞患者风险分层的多因素 Logistic 回归分析

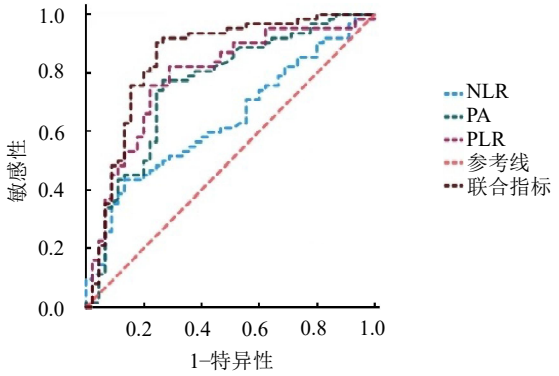
变量	*β*值	*SE* 值	*Z* 值	*P* 值	*OR* 值（95%*CI*）
PA	−0.009	0.004	−2.316	＜ 0.05	0.991（0.983 ～ 0.999）
NLR	0.124	0.057	2.194	＜ 0.05	1.132（1.013 ～ 1.265）
PLR	0.008	0.003	2.819	＜ 0.05	1.008（1.002 ～ 1.013）

注：PA 为前白蛋白，NLR 为中性粒细胞计数/淋巴细胞计数比值，PLR 为血小板计数/淋巴细胞计数比值

表 4　PA、NLR、PLR 及联合指标评估 APE 风险分层的受试者工作特征曲线分析

变量	截断值	*AUC*	*SE* 值	95% *CI*	*P* 值	灵敏度	特异度
PA（mg/L）	184.05	0.756	0.049	0.585 ～ 0.691	＜ 0.05	0.774	0.733
NLR	7.872	0.638	0.053	0.741 ～ 0.833	＜ 0.05	0.435	0.867
PLR	176.086	0.787	0.046	0.707 ～ 0.805	＜ 0.05	0.758	0.778
联合指标	0.472	0.848	0.042	0.806 ～ 0.891	＜ 0.05	0.903	0.756

注：PA 为前白蛋白，NLR 为中性粒细胞计数/淋巴细胞计数比值，PLR 为血小板计数/淋巴细胞计数比值



注：PA为前白蛋白，NLR为中性粒细胞计数/淋巴细胞计数比值，PLR为血小板计数/淋巴细胞计数比值，APE为急性肺栓塞，ROC曲线为受试者工作特征曲线

图1 PA、NLR、PLR及联合指标评估APE风险分层的ROC曲线

过程[10-11]。据报道，低PA与更高的住院率或短期死亡率相关[12]。本研究发现中危组PA水平低于低危组，经Logistic回归分析证实，PA水平下降是APE风险分层的影响因素。分析其可能原因：机体缺血缺氧导致炎症介质激活释放，PA作为急性期反应蛋白显著下降[13]。血管损伤可能参与APE发生发展过程，PA水平与参与内皮损伤的炎症标志物呈负相关[14]。局部缺氧导致凝血和纤溶系统之间的不平衡是血栓栓塞的主要原因，PA参与纤溶-凝血平衡，缺氧会促进促凝状态，PA被证明与血液中的促凝活性直接相关[15]。PA同时反映病程急性期机体代谢及营养状况，其水平下降，提示机体对疾病的耐受能力减低，导致重症概率相对增高。

目前研究表明，炎症和血栓形成相互关联，在PE的发生中起着核心作用[16]，炎症水平增加与PE不良临床结局有着密切关系[17]。普遍观点认为，血管内皮损伤是慢性炎症与血栓形成连接的关键点。然而，有研究显示，即使没有血管壁的损伤，炎症诱导的静脉血栓形成也有可能发生[18]。NLR、PLR是新型炎症指标，目前研究表明它们在急性心肌梗死[19]、慢性阻塞性肺疾病[20]等炎性疾病中发挥着重要作用。NLR包括中性粒细胞和淋巴细胞2种白细胞亚型。中性粒细胞是代表全身炎症反应活化的主要炎症细胞，当肺动脉血栓形成时，中性粒细胞释放细胞因子、组蛋白和中性粒细胞胞外陷阱（NETs），这些都会导致血栓形成。淋巴细胞反映免疫调节途径，NLR平衡了二者受生理及应激因素的影响。PLR反映机体血小板与淋巴细胞水平的平衡。中性粒细胞、淋巴细胞和血小板彼此影响并作用于血管内皮，在PE的发展中起关键作用[16]。本研究发现NLR、PLR水平升高是APE风险分层的影响因素。Köse等[18]发现NLR在低风险PE患者中具有更好的预后价值，而PLR与高危患者的预后相关。

综上所述，PA、NLR、PLR是APE风险分层的独立预测因素，联合检测应用价值更高。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

[1] 中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组, 中国医师协会呼吸医师分会肺栓塞与肺血管病工作委员会, 全国肺栓塞与肺血管病防治协作组. 肺血栓栓塞症诊治与预防指南[J]. 中华医学杂志,2018,98(14):1060-1087.

[2] KONSTANTINIDES S V, TORBICKI A, AGNELLI G, et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism[J]. Eur Heart J, 2014, 35(43): 3033-3069, 3069a-3069k.

[3] BECATTINI C, AGNELLI G. Risk stratification and management of acute pulmonary embolism[J]. Hematology Am Soc Hematol Educ Program, 2016, 2016(1): 404-412.

[4] ZHAI Z G, WANG D Y, LEI J P, et al. Trends in risk stratification, in-hospital management and mortality of patients with acute pulmonary embolism: An analysis from the China pUlmonary thromboembolism REgistry Study (CURES)[J]. Eur Respir J, 2021, 58(4): 2002963.

[5] LING Y, JIN L, MA Q X, et al. Salvianolic acid A alleviated inflammatory response mediated by microglia through inhibiting the activation of TLR2/4 in acute cerebral ischemia-reperfusion[J]. Phytomedicine, 2021, 87: 153569.

[6] 王颖辉,付征,远庚,等.前白蛋白及中性粒细胞与急性脑梗死患者颅内动脉斑块稳定性的相关性分析[J].中国实用神经疾病杂志,2025,28(4):397-402.

[7] 李汶玲,陈娇娇.血清前白蛋白和正五聚蛋白3水平对AMI患者PCI术后心力衰竭发生的预测价值[J].新疆医科大学学报,2023,46(5):643-647.

[8] JENSEN S B, HINDBERG K, SOLOMON T, et al. Discovery of novel plasma biomarkers for future incident venous thromboembolism by untargeted synchronous precursor selection mass spectrometry proteomics[J]. J Thromb Haemost, 2018, 16(9): 1763-1774.

[9] 李丽华,武云.新型炎症指标对急性肺栓塞诊断及预后价值研究进展[J].现代医药卫生,2024,40(4):650-654.

[10] NICHOLS D C, FLANNERY A H, MAGNUSON B L, et al. Prealbumin is associated with in-hospital mortality in critically ill patients[J]. Nutr Clin Pract, 2020, 35(3): 572-577.

[11] ARTIMANI T, KARIMI J, MEHDIZADEH M, et al. Evaluation of pro-oxidant-antioxidant balance (PAB) and its association with inflammatory cytokines in polycystic ovary syndrome (PCOS)[J]. Gynecol Endocrinol, 2018, 34(2): 148-152.

[12] ARBAB K, MAJID H, JAFRI L, et al. Assessing nutritional status of critically ill patients using serum prealbumin levels[J]. J Ayub

Med Coll Abbottabad, 2019, 31(2): 178-181.
[13] 陈安琪,吴云.血清清蛋白与急性肺栓塞危险分层及短期预后的关系[J].中西医结合心脑血管病杂志,2024,22(5):911-914.
[14] LÓPEZ B, CASTAÑÓN-APILÁNEZ M, MOLINA-GIL J, et al. Serum prealbumin levels on admission as a prognostic marker in stroke patients treated with mechanical thrombectomy[J]. Cerebrovasc Dis Extra, 2022, 12(3): 103-108.
[15] AHMAD Y, SHARMA N K, GARG I, et al. An insight into the changes in human plasma proteome on adaptation to hypobaric hypoxia[J]. PLoS One, 2013, 8(7): e67548.
[16] COLLING M E, TOURDOT B E, KANTHI Y. Inflammation, infection and venous thromboembolism[J]. Circ Res, 2021, 128 (12): 2017-2036.
[17] VENETZ C, LABARERE J, JIMÉNEZ D, et al. White blood cell count and mortality in patients with acute pulmonary embolism[J]. Am J Hematol, 2013, 88(8): 677-681.
[18] KÖSE N, YILDIRIM T, AKIN F, et al. Prognostic role of NLR, PLR, and LMR in patients with pulmonary embolism[J]. Bosn J Basic Med Sci, 2020, 20(2): 248-253.
[19] TUDURACHI B S, ANGHEL L, TUDURACHI A, et al. Assessment of inflammatory hematological ratios (NLR, PLR, MLR, LMR and monocyte/HDL-cholesterol ratio) in acute myocardial infarction and particularities in young patients[J]. Int J Mol Sci, 2023, 24(18): 14378.
[20] CAI C, ZENG W T, WANG H W, et al. Neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) and monocyte-to-lymphocyte ratio (MLR) as biomarkers in diagnosis evaluation of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: A retrospective, observational study[J]. Int J Chronic Obstr Pulm Dis, 2024, 19: 933-943.

收稿日期:2025-04-25
(本文编辑:孙海儿)

悬雍垂腭咽成形术联合咽腔与颏舌肌功能锻炼治疗睡眠呼吸暂停综合征的应用效果

沈丽娟,张萍萍,黄应亮

【关键词】 睡眠呼吸暂停综合征;悬雍垂腭咽成形术;咽腔锻炼;颏舌肌锻炼
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.10.021
【中图分类号】 R766　**【文献标志码】** A　**【文章编号】** 1671-0800(2025)10-1071-04

睡眠呼吸暂停综合征（sleep apnea syndrome，SAS）临床表现为患者周期性出现呼吸暂停或通气不足等情况，从而导致夜间间歇性低氧血症与微觉醒现象。研究证实，SAS 可诱发认知障碍，也是高血压病的继发性诱因之一，亦可增加心脑血管不良事件的发生风险[1-2]。应用呼吸机和口腔矫治器是 SAS 首选治疗方法，由于 SAS 患者对疾病认知不足，加之部分患者对口腔矫治器存在主观不适感，导致患者对呼吸机和口腔矫治器的治疗依从性普遍不佳[3-4]。腭咽成形术作为目前应用比较广泛的治疗成人鼾症的术式，可扩大咽腔，降低上呼吸道塌陷性[5]，但单纯手术治疗效果有限，术后仍需配合相应康复锻炼，以改善咽部肌肉张力，巩固手术治疗效果。基于此，本研究拟探讨悬雍垂腭咽成形术联合咽腔与颏舌肌功能锻炼治疗 SAS 的应用效果，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　收集 2023 年 1 月至 2024 年 12 月杭州市临平区第一人民医院收治的 SAS 患者 124 例，纳入标准：(1)符合 SAS 诊断标准，经多导睡眠监测仪检测判定为轻、中度[6]；(2)顺利完成悬雍垂腭咽成形术。排除标准：(1)合并恶性肿瘤者；(2)肝、肺部伴有感染者；(3)中枢或混合性睡眠呼吸暂停者；(4)存在口腔矫正史、颅面部畸形及甲状腺功能减退者；

基金项目： 浙江省医药卫生科技计划项目(2024XY025)
作者单位： 311100 杭州，杭州市临平区第一人民医院
通信作者： 沈丽娟，Email：1743849192@qq.com