

- 点突变调查结果分析比较[J]. 中华耳科学杂志, 2017, 15(2): 229-233
- 5 黄兰诚, 林钻平, 唐凤珠, 等. 广西地区耳聋基因突变与人工耳蜗植入术后疗效的关联性研究[J]. 中国临床新医学, 2022, 15(3): 218-222
- 6 李兴程, 张金慧, 陈蓓. 不同致聋基因突变的患儿人工耳蜗植入术后听觉言语康复效果观察[J]. 郑州大学学报: 医学版, 2022, 57(1): 111-115
- 7 于一丁, 赵雪雷, 文斌, 等. GJB2 基因突变引起耳蜗功能改变的机制[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2021, 29(6): 701-704
- 8 王团, 蔡爱军, 张运波, 等. 儿童双耳感音神经性聋临床特点及 GJB2 与 GJB3 基因突变分析[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2022, 28(4): 52-56
- 9 刘学铭, 罗建芬, 晁秀华, 等. GJB2 基因突变患者人工耳蜗术后听神经功能研究[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2022, 20(5): 344-348
- 10 李兴程, 张金慧, 陈蓓. 不同致聋基因突变的患儿人工耳蜗植入术后听觉言语康复效果观察[J]. 郑州大学学报: 医学版, 2022, 57(1): 111-115
- 11 刘海燕, 陈亚秋, 黄永望, 等. 340 例双耳重度极重度非综合征型聋患儿常见耳聋基因筛查结果分析[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2021, 29(6): 685-687
- 12 薛文悦, 陈正依. SLC26A4 基因突变致前庭水管扩大听力损失机制的研究进展[J]. 中华耳科学杂志, 2019, 17(5): 768-772
- 13 马小玲, 潘丽华, 刘倩, 等. 遗传性耳聋基因研究进展[J]. 中国现代医生, 2021, 59(5): 189-192
- 14 许晖雁, 袁永一, 刘杰, 等. SLC26A4 基因突变患者人工耳蜗植入效果分析[J]. 中华耳科学杂志, 2020, 18(2): 280-286
- 15 全福临, 郭小平, 王晋超, 等. 三种常见耳聋基因突变患者人工耳蜗植入术后效果评估[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2020, 28(6): 683-687
- 16 高宗石, 纪冬梅. 线粒体 DNA 1555 A>G 导致遗传性耳聋的临床特征及生殖干预研究进展[J]. 安徽医学, 2022, 43(7): 859-863
- 17 国家卫生和计划生育委员会新生儿疾病筛查听力诊断治疗组. 婴幼儿听力损失诊断与干预指南[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2018, 53(3): 181-188
- 18 吴海燕, 鲍志宇, 杨静静, 等. 济宁地区 523006 例新生儿耳聋基因筛查的分析[J]. 中华耳科学杂志, 2022, 20(1): 67-71

(收稿日期: 2022-10-21)

(修回日期: 2022-10-30)

NLR、PLR 和 sPESI 评分对急性肺栓塞患者 30 天死亡的预测价值

韩英娜 王 晶 何婧瑜 王长远

摘 要 **目的** 探讨中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)、血小板与淋巴细胞比值(platelet to lymphocyte ratio, PLR)和简化版肺栓塞指数(simplified pulmonary embolism severity index, sPESI)评分对急性肺栓塞(acute pulmonary embolism, APE)患者 30 天死亡的预测价值。**方法** 回顾分析 2017 年 1 月~2021 年 12 月首都医科大学宣武医院住院的 291 例 APE 患者的临床资料, 收集入院时白细胞计数(white blood cell, WBC)、NLR、PLR、sPESI 评分等指标。病例随访或电话随访其 30 天内死亡情况, 根据预后分成死亡组和存活组, 比较两组患者上述指标的区别。应用多因素 Logistic 回归分析 APE 患者 30 天死亡的独立危险因素, 比较 NLR、PLR 及联合 sPESI 评分对死亡预测的受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线下面积的区别。**结果** APE 患者 30 天内死亡 11 例(3.78%), 生存 280 例(96.22%)。死亡组患者 WBC、NLR、PLR 和 sPESI 评分大于存活组($P<0.05$); 多因素 Logistic 回归分析显示, PLR、NLR 和 sPESI 评分为 APE 患者 30 天死亡的独立危险因素($P<0.05$)。PLR 预测 APE 患者 30 天死亡的 ROC 曲线下面积(area under ROC curve, AUC)为 0.799($P=0.001$), NLR 的 AUC 为 0.827($P=0.001$), sPESI 评分的 AUC 为 0.874($P=0.001$), PLR、NLR 与 sPESI 评分预测死亡的 AUC 比较, 差异无统计学意义($P=0.181, 0.340$); NLR 联合 sPESI 评分的 AUC 为 0.925($P=0.001$), 大于 NLR 的 AUC($P=0.004$)。PLR 联合 sPESI 评分的 AUC 为 0.901($P=0.001$), 大于 PLR 的 AUC($P=0.002$)。**结论** NLR、PLR 和 sPESI 评分是 APE 患者 30 天死亡的独立危险因素, 均对预后具有一定的评估价值。PLR、NLR 分别联合 sPESI 评分对预后的评估价值大于单独应用 PLR 和 NLR。

关键词 急性肺栓塞 NLR PLR sPESI 评分 预后

中图分类号 R543.2

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2024.01.032

作者单位: 100053 北京, 首都医科大学宣武医院急诊科

通信作者: 王晶, 电子信箱: wangjingxwyy@163.com

Predictive Value of NLR, PLR and sPESI Score for 30 – day Mortality in Patients with Acute Pulmonary Embolism. HAN Yingna, WANG

Jing, HE Jingyu, et al. Department of Emergency, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China

Abstract Objective To investigate the predictive value of neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), platelet to lymphocyte ratio (PLR), and the simplified pulmonary embolism index (sPESI) score for 30 – day death in patients with acute pulmonary embolism (APE). **Methods** The clinical data of 291 APE patients admitted to Xuanwu Hospital of Capital Medical University from January 2017 to December 2021 were retrospectively analyzed. White blood cell count (WBC), NLR, PLR, sPESI score, and other indicators were calculated at admission. The patients were followed up within 30 days and were divided into the death group and the survival group according to the prognosis. The differences in the above indexes between the two groups were compared. Multivariate Logistic regression was used to analyze the independent risk factors for 30 – day mortality in APE patients. The area under the receiver operating characteristic (ROC) curve of NLR, PLR, and combined sPESI scores in predicting mortality was compared. **Results** Among the APE patients, 11 cases (3.78%) died and 280 cases (96.22%) survived within 30 days. The WBC, NLR, PLR, and sPESI score in the death group were significantly higher than those in the survival group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that PLR, NLR, and sPESI score were independent risk factors for 30 – day mortality in APE patients ($P < 0.05$). The area under ROC curve (AUC) of PLR in predicting the 30 – day death of APE patients was 0.799 ($P = 0.001$). The AUC of NLR was 0.827 ($P = 0.001$). The AUC of sPESI score was 0.874 ($P = 0.001$). There was no significant difference in the AUC of PLR, NLR, and sPESI score in predicting death ($P = 0.181, 0.340$); the AUC of NLR combined with sPESI score was 0.925 ($P = 0.001$), which was greater than that of NLR ($P = 0.004$). The AUC of PLR combined with sPESI score was 0.901 ($P = 0.001$), which was greater than that of PLR ($P = 0.002$). **Conclusion** NLR, PLR, and sPESI score are independent risk factors for 30 – day mortality in APE patients, and all of them have certain prognostic values. The prognostic value of PLR and NLR combined with sPESI score was higher than that of PLR and NLR alone.

Key words Acute pulmonary embolism; NLR; PLR; sPESI score; Prognosis

肺栓塞 (pulmonary embolism, PE) 是因为各种栓子阻塞肺动脉主干或其分支,引起肺循环障碍的临床综合征,其中血栓栓塞症 (pulmonary thromboembolism, PTE) 为最常见类型。肺栓塞年发生率随年龄增长呈上升趋势,其病死率仅次于心肌梗死和脑卒中,高危 APE 患者 30 天病死率可达到 22%^[1,2]。急性肺栓塞 (acute pulmonary embolism, APE) 的临床表现缺乏特异性,常存在误诊或漏诊,早期诊断和评估患者病情对指导治疗具有重要意义^[3]。肺栓塞严重指数 (pulmonary embolism severity index, PESI) 和简化版肺栓塞指数 (simplified pulmonary embolism severity index, sPESI) 评分已经在临床上广泛应用,但其临床敏感度和特异性有待于进一步提高^[4]。

研究发现,肺栓塞患者虽然 sPESI 评分很低,但仍发生死亡,因此建议 sPESI 评分可以结合实验室检查指标对 APE 患者进一步进行评估^[5]。风险评估对 APE 患者非常重要,一些实验室参数被用来以评估 APE 患者的预后,包括脑钠肽 (brain natriuretic peptide, BNP)、N 端脑钠肽前体 (NT – proBNP)、白细胞介素 – 6 (interleukin – 6, IL – 6)、白细胞介素 – 8 (interleukin – 8, IL – 8)、心型脂肪酸结合蛋白 (H – FABP)、肌钙蛋白和肌红蛋白等的多项指标,这些指标多价格较昂贵或准确性差,因此在临床应用中受限。因此,寻找廉价、可靠的 APE 预后评估指标非常必要。

血栓的形成与肺动脉和深静脉壁炎症密切相关,研究显示,中性粒细胞/淋巴细胞比值 (neutrophil – lymphocyte ratio, NLR)、血小板/淋巴细胞比值 (platelet – lymphocyte ratio, PLR) 与 APE 的严重程度相关,对预后评估有良好的应用价值^[6]。目前 NLR 和 PLR 在肺栓塞预后评估中应用较少且有一定争议,因此有必要进一步研究 NLR 和 PLR 在肺栓塞预后评估中的应用价值。本研究通过分析 APE 患者临床资料,寻找患者 30 天死亡的危险因素及其对预后的预测价值,为临床早期诊断、精准评估和及时干预提供参考依据。

对象与方法

1. 研究对象:通过医院信息系统,收集 2017 年 1 月 ~ 2021 年 12 月在首都医科大学宣武医院的住院 APE 患者,符合纳入、排除标准者共 291 例。纳入标准:(1)符合 2015 年中华医学会心血管病学分会制定的《急性肺栓塞诊断与治疗中国专家共识》^[7] 急性肺栓塞诊断标准,经辅助检查包括肺动脉电子计算机断层扫描、肺动脉造影、放射性核素肺通气/血流灌注显像确诊,且临床表现及相关化验符合肺栓塞患者。(2)年龄 ≥ 18 岁。排除标准:(1)资料不全患者。(2)慢性肺栓塞而无新发 APE 患者。(3)合并感染、免疫病和肿瘤患者。(4)患者或家属不配合调查者。本研究通过笔者医院医学伦理学委员会审批 (伦理

学审批号:2021087)。

2. 方法:收集年龄、性别、身高、体重、既往史、家族史等。患者发病后首次急诊血常规结果(根据血常规:中性粒细胞、淋巴细胞、血小板等数值计算 NLR、PLR)。收集生化指标、凝血指标、心脏超声检查结果、下肢深静脉超声检查结果、肺动脉 CT 检查结果。根据 2015 年中华医学会心血管病学分会制定的《急性肺栓塞诊断与治疗中国专家共识》对患者进行肺栓塞危险分层及 sPESI 评分,存在血流动力学不稳定者接受溶栓治疗,血流动力学稳定患者给予低分子肝素和口服抗凝治疗。对所有 APE 患者进行病例或电话随访,记录患者 30 天因 APE 导致的死亡情况。并按照随访结果,将患者分为存活组和死亡组,并进行统计分析。

3. 统计学方法:应用 SPSS 22.0 统计学软件对数据进行统计分析,符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料以例数(百分比) [$n(\%)$] 表示,组间比较用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。多因素 Logistic 回归分析死亡的相关风险因素。应用 MedCalc 软件比较不同指标受试者工作特征(receiver operating characteristic curve, ROC) 曲线下面积的区别,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 死亡组与存活组一般资料比较:共收集 291 例

APE 患者,其中急诊科 72 例,呼吸科 63 例,心脏科 54 例,骨科 44 例,血管科 37 例,其他科室 21 例。随访 30 天,存活 280 例(96.22%),因 APE 导致死亡 11 例(3.78%)。死亡组患者 WBC、NLR、PLR 和 sPESI 评分均高于存活组($P < 0.05$),详见表 1。

表 1 死亡组与存活组一般资料比较 [$n(\%)$, $\bar{x} \pm s$]

项目	存活组 ($n = 280$)	死亡组 ($n = 11$)	t/χ^2	P
男性	141 (50.36)	4 (36.36)	0.364	0.546
年龄(岁)	66.00 ± 14.72	69.09 ± 15.71	-0.681	0.496
吸烟史	78 (27.86)	3 (27.27)	0.000	1.000
饮酒史	54 (19.29)	1 (9.09)	0.207	0.649
WBC($\times 10^9/L$)	8.50 ± 3.20	10.68 ± 4.88	-2.167	0.031
NEUT($\times 10^9/L$)	6.53 ± 3.90	8.40 ± 4.49	-1.546	0.123
LY($\times 10^9/L$)	1.52 ± 0.86	1.24 ± 1.39	1.034	0.302
PLT($\times 10^9/L$)	199.98 ± 81.14	192.27 ± 85.35	0.309	0.758
NLR	5.45 ± 3.10	9.45 ± 3.05	-4.263	0.001
PLR	146.46 ± 33.09	181.52 ± 23.77	-3.476	0.001
sPESI 评分	1.60 ± 1.05	3.27 ± 0.91	-5.183	0.001

2. APE 患者 30 天死亡的危险因素分析:对影响患者 30 天死亡的所有危险因素进行多因素 Logistic 回归分析,以 30 天生存(存活 = 0,死亡 = 1)为因变量,以 WBC、NLR、PLR 和 sPESI 评分为自变量,建立 Logistic 回归方程,结果显示,NLR、PLR 和 sPESI 评分为 APE 患者 30 天死亡的独立危险因素($P < 0.05$),详见表 2。

表 2 患者 30 天死亡的多因素 Logistic 回归分析

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR (95% CI)
sPESI 评分	1.303	0.376	12.006	0.001	3.680 (1.761 ~ 7.690)
PLR	0.035	0.015	5.130	0.024	1.035 (1.005 ~ 1.066)
NLR	0.264	0.113	5.450	0.020	1.303 (1.043 ~ 1.627)

3. NLR、PLR 和 sPESI 评分预测患者 30 天死亡的 ROC 曲线下面积比较:PLR 预测 APE 患者 30 天死亡的工作特征曲线下面积(area under ROC curve, AUC)为 0.799 ($z = 4.896, P = 0.001$),最佳截断值 171.62。NLR 的 AUC 为 0.827 ($z = 7.381, P = 0.001$),最佳截断值 5.87。sPESI 评分的 AUC 为 0.874 ($z = 9.539, P = 0.001$),最佳截断值 2。PLR、NLR 和 sPESI 评分预测死亡的 AUC 比较,差异无统计学意义(z 分别为 1.339、0.853; P 分别为 0.181、0.340)。NLR 联合 sPESI 评分的 AUC 为 0.925 ($z = 13.246, P = 0.001$),大于 NLR 的 AUC ($z = 2.875,$

$P = 0.004$)。PLR 联合 sPESI 评分的 AUC 为 0.901 ($z = 9.495, P = 0.001$),大于 PLR 的 AUC ($z = 2.973, P = 0.002$),详见表 3。

讨 论

APE 是一种潜在的致命性疾病,是急诊常见的危重症,具有症状不典型和病死率高等特点,早期对 APE 患者的预后进行评估是改善预后、降低病死率的有效手段。sPESI 评分是用来评估 APE 患者病情和预后的有效工具,但单一的评分系统准确性欠佳,需进一步寻找更为优化的评估病情严重程度及预后的指标^[8]。

表 3 NLR、PLR 及联合 sPESI 评分预测患者 30 天死亡的 AUC 比较

项目	AUC (95% CI)	SE	敏感度 (%)	特异性 (%)
NLR	0.827 (0.740 ~ 0.914)	0.0443	100.00	60.71
PLR	0.799 (0.679 ~ 0.918)	0.0610	81.82	74.29
sPESI 评分	0.874 (0.797 ~ 0.951)	0.0392	81.82	78.21
NLR + sPESI 评分	0.925 (0.862 ~ 0.988)	0.0321	90.91	87.14
PLR + sPESI 评分	0.901 (0.818 ~ 0.984)	0.0423	90.01	80.71

中性粒细胞 (neutrophile granulocyte, NUET) 是全身急性炎症反应活化的主要炎性细胞,当血栓阻塞静脉血管时,中性粒细胞在血栓病灶释放中性粒细胞外陷阱,是高度促炎和促进血栓形成的纤维,可以诱捕白细胞并传播血栓的形成,而淋巴细胞 (lymphocyte, LY) 作为适应性免疫系统的组成部分,能够抑制和限制炎症反应在栓塞形成过程中起调节作用,淋巴细胞计数减少可导致白细胞介导的高凝状态增强^[9]。血小板 (platelet count, PLT) 是形成血栓的主要成分,其活化可引起黏附分子 P-选择素在血小板和内皮细胞迅速表达,进一步强化了血小板的活化和其对血管壁的黏附。血栓的形成与肺动脉和深静脉壁炎症有广泛的联系,其特点是白细胞早期外溢,促炎性介质和选择素升高,表明 APE 后有较强的免疫反应。NLR、PLR 为新的炎症指标可协助肺栓塞的危险分层评估,用于评估肺栓塞的严重程度及临床预后^[10]。

NLR 是全身炎症反应的重要标志物,反映中性粒细胞和淋巴细胞之间的平衡状态,对疾病的病情及预后评价具有更高价值^[11,12]。国外的一项回顾性研究共纳入 550 例肺栓塞患者,结果显示,NLR 升高与 APE 患者 30 天病死率相关,NLR 是不伴合并症 APE 患者预后的独立危险因素^[13]。国外的一项 Meta 分析纳入 1424 例患者,结果表明,NLR 升高提示 APE 患者预后不佳,并与 30 天死亡具有相关性^[14]。袁梦琪等^[15]对 252 例 APE 患者的研究结果显示,肺栓塞患者治疗后出现淋巴细胞计数持续上升,而 NLR 持续下降,提示炎症反应减弱,对于 APE 的预后评价有一定的辅助价值。本研究发现,NLR 在 APE 患者 30 天死亡与存活组比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),NLR 越高,30 天死亡风险高。NLR 对 APE 患者 30 天死亡有一定的预测价值,其 ROC 曲线下面积为 0.827,敏感度为 100.00%,特异性为 60.71%。

Karataş 等^[16]研究纳入 203 例 APE 患者,30 天死亡的患者其 PLR 水平显著高于存活组,显示 PLR 对 PLR 患者的预后评估有一定的价值。Telo 等^[17]纳入 82 例 APE 患者,研究表明高 PLR 与 APE 患者的高病

死率独立相关。Wang 等^[18]进行的 Meta 分析纳入 2323 例患者,研究显示,高水平 PLR 和住院及 30 天病死率显著相关。本研究提示死亡组 PLR 大于生存组,PLR 是 APE 患者 30 天死亡的独立危险因素,PLR 在急性肺栓塞 30 天死亡中存在一定预测价值,与上述研究结果相近。sPESI 评分经常用来评估 APE 患者的预后,本研究结果显示,PLR、NLR 与 sPESI 评分预测 APE 患者 30 天死亡的 ROC 曲线下面积无显著性区别,考虑 PLR、NLR 和 sPESI 评分一样能够预测 APE 患者的预后。NLR PLR 联合 sPESI 评分可提高对肺栓塞患者 30 天预后的评估价值。因为肿瘤、血管疾病、血液病、感染性疾病等均会对 NLR、PLR 产生一定的影响,故本研究排除了肿瘤、感染和免疫病等。同时由于本研究为回顾性研究,可能存在回忆性偏倚及选择性偏倚,其结论需要在多中心、大样本量的前瞻性研究中进一步验证。

综上所述,APE 患者症状不典型,预后差,病死率高,早期评估患者病情对指导治疗有很重要意义,NLR、PLR 和 sPESI 评分对预后的评估价值相近,NLR、PLR 联合 sPESI 评分对预后评估更有价值。临床医生应采用多个指标对 APE 患者的病情进行综合评估,动态观察患者病情变化,根据病情制定合适的治疗方案,以改善预后。

参考文献

- Keller K, Hobohm L, Ebner M, *et al.* Trends in thrombolytic treatment and outcomes of acute pulmonary embolism in Germany [J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(4): 522–529
- 中华医学会心血管病学分会, 中国医师协会心血管内科医师分会肺血管疾病学组, 中国肺栓塞救治团队 (PERT) 联盟. 急性肺栓塞多学科团队救治中国专家共识 [J]. *中华心血管病杂志*, 2022, 50(1): 25–35
- 席霖枫, 张竹, 翟振国. 对肺栓塞诊治和管理问题的新认识 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2020, 43(12): 1121–1126
- 陶禹至, 韩婧, 刘维佳, 等. 急性肺栓塞常用危险分层评估研究进展 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2022, 45(3): 325–328
- 王渝胜, 王华蕊, 朱玲. sPESI 联合 RDW 和 NLR 对急性非高危肺栓塞患者预后的预测价值 [J]. *中国急救医学*, 2021, 41(4): 302–306

(下转第 169 页)

无效腔从而使 VD/VT 也降低^[17-19]。

本研究存在一定的局限性,未能发现反比通气能有效减少病态肥胖患者术后肺部并发症的发生率。可能与患者相对年轻、样本量偏小有关,还需开展进一步研究予以证实。综上所述,反比通气可有效改善病态肥胖患者腹腔镜袖状胃减容术呼吸力学,降低术中低氧血症。

参考文献

- Hood MM, Corsica J, Bradley L, *et al.* Managing severe obesity: understanding and improving treatment adherence in bariatric surgery [J]. *J Behav Med*, 2016, 39(6): 1092-1103
- Emile SH, Elgamal M, Elshobaky A, *et al.* Identifying patients at high risk of having pulmonary dysfunction before laparoscopic bariatric surgery and its impact on postoperative pulmonary complications[J]. *J Laparoendosc Adv S*, 2019, 29(11): 1456-1461
- Kotani T, Katayama S, Fukuda S, *et al.* Pressure-controlled inverse ratio ventilation as a rescue therapy for severe acute respiratory distress syndrome[J]. *Springerplus*, 2016, 5(1): 1-6
- Leme AC, Hajjar LA, Volpe MS, *et al.* Effect of intensive vs moderate alveolar recruitment strategies added to lung-protective ventilation on postoperative pulmonary complications: a randomized clinical trial [J]. *Jama*, 2017, 317(14): 1422-1432
- Adabala V, Tripathi M, Gupta P, *et al.* Effects of intraoperative inverse ratio ventilation on postoperative pulmonary function tests in the patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: a prospective single blind study[J]. *Indian J Anaesth*, 2021, 65(Suppl 2): S86
- Gorodner V, Viscido G, Signorini F, *et al.* Gastroesophageal reflux disease and morbid obesity: evaluation and treatment[J]. *Updates Surg*, 2018, 70(3): 331-337
- Ball L, Hemmes SNT, Neto AS, *et al.* Intraoperative ventilation settings and their associations with postoperative pulmonary complications in obese patients[J]. *Brit J Anaesth*, 2018, 121(4): 899-908
- Corrie KR, Chillistone S, Hardman JG. The effect of obesity and anesthetic maintenance regimen on postoperative pulmonary complications[J]. *Anesth Analg*, 2011, 113(1): 4-6

- Hirabayashi G, Yokose Y, Oshika H, *et al.* Effects of volume-controlled pressure-controlled inverse ratio ventilation on functional residual capacity and dead space in obese patients undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy[J]. *BJA Open*, 2022, 3: 100020
- Yang YC, Huai Q, Cui SZ, *et al.* Effects of inverse ratio ventilation combined with lung protective ventilation on pulmonary function in patients with severe burns for surgery[J]. *Libyan J Med*, 2020, 15(1): 1767276
- Hirabayashi G, Yokose Y, Nagata K, *et al.* Changes in dead space components during pressure-controlled inverse ratio ventilation: a secondary analysis of a randomized trial[J]. *PLoS One*, 2021, 16(10): e0258504
- Xu L, Shen J, Yan M. The effect of pressure-controlled inverse ratio ventilation on lung protection in obese patients undergoing gynecological laparoscopic surgery[J]. *J Anesth*, 2017, 31(5): 651-656
- Costa Souza GM, Santos GM, Zimpel SA, *et al.* Intraoperative ventilation strategies for obese patients undergoing bariatric surgery: systematic review and Meta-analysis [J]. *BMC Anesthesiol*, 2020, 20(1): 36
- Eichenberger AS, Proietti S, Wicky S, *et al.* Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem[J]. *Anesth Analg*, 2002, 95(6): 1788-1792
- 崔艳玲, 耿立成. 反比通气对肥胖患者腹腔镜手术气腹时肺通气功能的影响[J]. *中华麻醉学杂志*, 2014, 34(6): 730-732
- Zhang WP, Zhu SM. The effects of inverse ratio ventilation on cardiopulmonary function and inflammatory cytokine of bronchoalveolar lavage in obese patients undergoing gynecological laparoscopy [J]. *Acta Anaesthesiologica Taiwanica*, 2016, 54(1): 1-5
- Littleton SW, Tulaimat A. The effects of obesity on lung volumes and oxygenation [J]. *Respir Med*, 2017, 124: 15-20
- Park JH, Lee JS, Lee JH, *et al.* Effect of the prolonged inspiratory to expiratory ratio on oxygenation and respiratory mechanics during surgical procedures[J]. *Medicine*, 2016, 95(13): e3269
- 黄威, 叶靖, 秦再生. 压控反比通气对腹腔镜手术患者单肺通气时呼吸功能的影响[J]. *实用医学杂志*, 2018, 34(15): 2518-2521

(收稿日期: 2022-11-24)

(修回日期: 2023-01-10)

(上接第 164 页)

- 张鹏, 刘金波, 王宏宇. 静脉血栓栓塞症患者血浆生物标志物与肺栓塞的相关性研究[J]. *心血管病学进展*, 2022, 43(4): 365-370
- 中华医学会心血管病学分会肺血管病学组. 急性肺栓塞诊断与治疗中国专家共识(2015) [J]. *中华心血管病杂志*, 2016, 44(3): 197-211
- Xia W, Yu H, Chen W, *et al.* A radiological nomogram to predict 30-day mortality in patients with acute pulmonary embolism[J]. *Acad Radiol*, 2022, 29(8): 1169-1177
- Yaşar E, Bayramoğlu A. Systemic immune-inflammation index as a predictor of microvascular dysfunction in patients with cardiac syndrome X[J]. *Angiology*, 2022, 73(7): 615-621
- 闫丹丹, 史家欣, 李家树. NLR、PLR 和 LMR 在急性肺栓塞住院期间预后的价值[J]. *医学研究杂志*, 2021, 50(8): 47-50, 65
- Khazravi M, Shirkhoda M, Saffar H, *et al.* prognostic value of lymph node density compared to pre-operative platelet-to-lymphocyte ratio and neutrophil-to-lymphocyte ratio in patients with tongue squamous cell carcinoma[J]. *Maxillofac Oral Surg*, 2022, 21(3): 845-885
- 牛秋丽, 张鑫, 王晶, 等. PLR 和 NLR 在老年脓毒症患者中的应用价值[J]. *医学研究杂志*, 2021, 50(9): 124-126, 132
- Kasapoğlu US, Olgun Yıldızeli Ş, Arıkan H, *et al.* Comparison of neu-

trophil to lymphocyte ratio with other prognostic markers affecting 30day mortality in acute pulmonary embolism [J]. *Tuberk Toraks*, 2019, 67(3): 179-189

- Galliazzo S, Nigro O, Bertù L, *et al.* Prognostic role of neutrophils to lymphocytes ratio in patients with acute pulmonary embolism: a systematic review and Meta-analysis of the literature[J]. *Intern Emerg Med*, 2018, 13(4): 603-608
- 袁梦琪, 李东富, 杨慧君. NLR、PLR 和 LMR 与急性肺栓塞患者预后的相关性[J]. *河北医药*, 2022, 42(3): 362-365
- KarataşMB, Ipek G, Onuk T, *et al.* Assessment of prognostic value of neutrophil to lymphocyte ratio and platelet to lymphocyte ratio in patients with pulmonary embolism[J]. *Acta Cardiol Sin*, 2016, 32(3): 313-320
- Telo S, Kuluöztürk M, Deveci F, *et al.* The relationship between platelet-to-lymphocyte ratio and pulmonary embolism severity in acute pulmonary embolism[J]. *Int Angiol*, 2019, 38(1): 4-9
- Wang Q, Ma J, Jiang Z, *et al.* Prognostic value of neutrophil-to-lymphocyte ratio and platelet-to-lymphocyte ratio in acute pulmonary embolism: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Int Angiol*, 2018, 37(1): 4-11

(收稿日期: 2022-10-25)

(修回日期: 2022-12-10)