

# NLR、PLR 和 LMR 在急性肺栓塞住院期间预后的价值

闫丹丹 史家欣 李家树

**摘要 目的** 探讨炎症指标联合在急性肺栓塞(APE)患者住院期间预后中的临床价值。**方法** 回顾性收集 101 例 APE 患者治疗前外周血中的中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、血小板计数、单核细胞计数等指标,计算中性粒细胞淋巴细胞比值(NLR)、血小板淋巴细胞比值(PLR)、淋巴细胞单核细胞比值(LMR),并根据住院期间有无不良事件的发生将患者分为预后不良组和预后良好组。**结果** 预后不良组 31 例,预后良好组 70 例。单因素分析显示两组间年龄 >60 岁、白细胞计数、中性粒细胞计数、血小板计数、NLR、PLR、红细胞分布宽度、D-二聚体、肌钙蛋白 I 升高、右心室功能不全、肺动脉收缩压和中央型肺栓塞比较差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。多因素 Logistic 分析显示,白细胞计数、NLR、PLR、右心室功能不全和中央型肺栓塞均为影响患者预后不良的危险因素( $OR > 1, P < 0.05$ )。NLR、PLR、NLR 联合 PLR 对住院期间预后不良的受试者工作特征曲线下面积分别为 0.825、0.758 和 0.833( $P < 0.05$ )。**结论** 白细胞计数、NLR 和 PLR 是 APE 患者住院期间预后不良的危险因素,NLR、PLR、NLR 联合 PLR 对住院期间预后不良有中等程度的预测价值。

**关键词** 急性肺栓塞 中性粒细胞淋巴细胞比值 血小板淋巴细胞比值 淋巴细胞单核细胞比值

**中图分类号** R563

**文献标识码** A

**DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2021.08.012

**Value of NLR, PLR and LMR in the Prognosis of Acute Pulmonary Embolism during Hospitalization.** Yan Dandan, Shi Jiaxin, Li Jiashu. Department of Pulmonary and Critical Care Medicine, Xuzhou Medical University Affiliated Lianyungang Hospital, Jiangsu 222002, China

**Abstract Objective** To explore the clinical value of inflammatory index combination in the prognosis of patients with acute pulmonary embolism (APE) during hospitalization. **Methods** The neutrophils, lymphocytes, platelets, monocytes and other indicators in the peripheral blood of 101 APE patients before treatment were retrospectively collected, and the neutrophil - lymphocyte ratio (NLR), platelet - lymphocyte ratio (PLR), and lymphocyte - monocyte ratio (LMR) were calculated. According to the occurrence of adverse events during hospitalization, patients were divided into poor prognosis group and good prognosis group ( $P < 0.05$ ). **Results** There were 31 cases in the poor prognosis group and 70 cases in the good prognosis group. Univariate analysis showed age > 60 years old, white blood cells, neutrophils, platelets, NLR, PLR, red blood cell distribution width, D - dimer, elevated troponin I, right ventricular insufficiency, pulmonary artery systolic pressure and central type pulmonary embolism was significantly different between the two groups ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic analysis showed that white blood cells, NLR, PLR, right ventricular insufficiency and central pulmonary embolism were all risk factors affecting the patient's poor prognosis ( $OR > 1, P < 0.05$ ). The area under the receiver operating characteristic curve of NLR, PLR, NLR combined with PLR for poor prognosis during hospitalization were 0.825, 0.758 and 0.833 ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** White blood cells, NLR and PLR are risk factors for poor prognosis in APE patients during hospitalization. NLR, PLR, NLR combined with PLR have moderate predictive value for poor prognosis during hospitalization.

**Key words** Acute pulmonary embolism; Neutrophil - lymphocyte ratio; Platelet - lymphocyte ratio; Lymphocyte - monocyte ratio

肺栓塞的最常见形式就是肺血栓栓塞,通常是由于在腿部深部血管中形成的血凝块分离后进入静脉循环所致<sup>[1]</sup>。肺栓塞年发生率为 39 ~ 115 例/10 万,

纵向研究中发生率有上升的趋势,短期病死率高达 16%<sup>[2,3]</sup>。对急性肺栓塞(acute pulmonary embolism, APE)患者进行预后评估,能及早发现预后不良的高风险患者,从而降低死亡风险。近年来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)和淋巴细胞单核细胞比值(lymphocyte - monocyte ratio, LMR)被认为是新的全身炎症性标志物,是各种急性心血管疾病早期不良预后的预测因子<sup>[4,5]</sup>。本研

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81300052);江苏省青年医学重点人才基金资助项目(QNRC2016504)

作者单位:222002 徐州医科大学附属连云港医院呼吸与危重症医学科

通讯作者:李家树,主任医师,硕士生导师,电子信箱:ljssm1118@sina.com

究探讨炎性指标及其联合对评估 APE 住院期间预后的价值,以期探寻能在基层普及使用的指标。

### 对象与方法

1. 研究对象:电子病历检索 2013 年 1 月~2020 年 6 月在徐州医科大学附属连云港医院出院诊断为肺栓塞或肺血栓栓塞症的患者共 998 例。符合入组的 APE 患者共 101 例。已通过徐州医科大学附属连云港医院医学伦理学委员会的审查(伦理号:LW-20210719001-01)。

2. 纳入与排除标准:APE 的诊断符合 2018 年中华医学会呼吸学分会《肺血栓栓塞诊治与预防指南》<sup>[6]</sup>。纳入标准:①经 CT 肺动脉造影确诊为 APE;②临床资料完整。排除标准:①慢性肺栓塞或复发性肺栓塞;②合并血液系统疾病或入院前 1 周有输血治疗;③长期接受抗凝或抗血小板聚集治疗( $\geq 1$ 个月);④长期使用免疫抑制剂;⑤合并晚期肝脏、肾脏疾病;⑥1 个月内发生急性冠状动脉综合征、充血性心力衰竭。

3. 分组:根据住院期间有无不良事件发生,将患者分为预后良好组和预后不良组。满足下列状况之一为临床不良事件:①机械通气;②心脏突发停搏等需心肺复苏;③需要溶栓药物;④需要儿茶酚胺等血管活性药物维持血压;⑤出现临床死亡<sup>[7]</sup>。

4. 数据收集:收集患者的性别、年龄、治疗前白细胞计数、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、血小板计数、单核细胞计数、血小板分布宽度、红细胞分布宽度、嗜酸性粒细胞、D-二聚体、肌钙蛋白 I、白蛋白、谷丙转氨酶、谷草转氨酶、肌酐、活化部分凝血活酶时间、高密度脂蛋白、胆固醇、甘油三酯、右心室扩大情况、肺动脉收缩压和栓塞部位,计算 NLR、PLR 和 LMR 值。栓塞分型:根据 CT 肺动脉造影,栓子位于左/右肺动脉及以上为中央型肺栓塞,位于肺叶、叶间、段及亚段肺动脉为周围型肺栓塞。

5. 统计学方法:采用 SPSS 21.0 统计学软件对数据进行统计分析。计量资料符合正态分布均采用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间比较用独立样本  $t$  检验。不符合正态分布时均采用中位数(四分位数间距)[ $M(Q1, Q3)$ ]表示,两组间比较采用 Mann-Whitney  $U$  检验。分类计数资料采用例数(百分数)[ $n(\%)$ ]表示,两组间比较采用  $\chi^2$  检验。采用 Logistic 回归分析筛选影响不良预后的因素。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线

分析各指标对预后不良的诊断价值,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

1. 不同住院期间预后患者临床特征比较:住院期间预后良好组 70 例,预后不良组 31 例。预后不良组患者年龄  $> 60$  岁、肌钙蛋白 I 升高、中央型肺栓塞、右心室扩大人数所占比例显著高于预后良好组,白细胞计数、中性粒细胞计数、血小板计数、NLR、PLR、红细胞分布宽度、D-二聚体、甘油三酯和肺动脉收缩压水平明显高于预后良好组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。其余指标在两组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ,表 1)。

2. 影响住院期间预后不良的多因素 Logistic 回归分析:以住院期间预后不良(预后良好 = 0,预后不良 = 1)为因变量,以年龄  $> 60$  岁、白细胞计数、红细胞分布宽度、NLR、PLR、D-二聚体、肌钙蛋白 I 升高、甘油三酯、右心室扩大、肺动脉收缩压、栓塞分型为自变量,采用条件向前法分别建立二元 Logistic 回归方程。结果显示,白细胞计数、NLR、PLR、右心室扩大和中央型肺栓塞在模型中比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),为预后不良的危险因素( $OR > 1$ , $P < 0.05$ ,表 2)。

3. NLR、PLR 预测住院期间预后不良的 ROC 曲线分析:NLR、PLR、NLR 联合 PLR(NLR + PLR)对住院期间预后不良的 ROC 下面积分别为 0.825、0.758 和 0.833( $P < 0.05$ ,表 3)。其中,NLR 联合 PLR 预测预后不良的面积最大(图 1)。

### 讨 论

APE 病死率约为 15%~20%,及时评估和治疗是 APE 患者成功转归的关键<sup>[8]</sup>。但基层医院中受到各种条件的限制,传统参数在日常实践中的适用性较差,可能导致治疗延迟。因此,研究者不断寻找新的评估病情及预后的指标。

血栓进入肺动脉后即刻触发 APE,增加促凝因子的释放,抑制自然抗凝途径和纤溶活性,还触发炎性细胞因子的释放。APE 还可能引起再灌注损伤,增加氧化应激、肺组织中髓过氧化物酶和活性氧。肺动脉阻塞引起的严重缺氧可能会增加神经激素和肾上腺能系统的活性,诱导炎性细胞因子释放<sup>[9]</sup>。上述结果提示炎症在 APE 的发病中起重要作用。活化的炎性细胞(如白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞和单核细胞)、促炎性细胞因子和血小板是重要的参与者<sup>[10]</sup>。

表 1 不同住院期间预后患者临床特征比较[*n*(%), M(Q1,Q3)]

| 项目                            | 预后良好组( <i>n</i> = 70)  | 预后不良组( <i>n</i> = 31)    | <i>t/z/χ<sup>2</sup></i> | <i>P</i> |
|-------------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|----------|
| 性别(男性/女性)                     | 33/37                  | 14/17                    | 0.034                    | 0.854    |
| 年龄>60岁                        | 29(41.4)               | 21(67.7)                 | 5.951                    | 0.015    |
| 红细胞分布宽度(fl)                   | 12.91±1.16             | 13.54±1.14               | 2.517                    | 0.013    |
| 血小板分布宽度(fl)                   | 14.88±2.37             | 14.81±2.08               | 0.146                    | 0.885    |
| 嗜酸性粒细胞计数(×10 <sup>9</sup> /L) | 0.07(0.04,0.13)        | 0.06(0.02,0.15)          | -0.310                   | 0.757    |
| 白细胞计数(×10 <sup>9</sup> /L)    | 7.58±2.26              | 9.03±2.55                | 2.865                    | 0.005    |
| 中性粒细胞计数(×10 <sup>9</sup> /L)  | 4.69±1.75              | 6.59±2.22                | 4.213                    | 0.000    |
| 淋巴细胞计数(×10 <sup>9</sup> /L)   | 1.98±0.64              | 1.61±0.45                | 2.912                    | 0.004    |
| 血小板计数(×10 <sup>9</sup> /L)    | 183.71±37.16           | 217.45±57.15             | 3.539                    | 0.001    |
| 单核细胞计数(×10 <sup>9</sup> /L)   | 0.57±0.29              | 0.59±0.37                | 0.311                    | 0.757    |
| NLR                           | 2.55±1.11              | 4.28±1.51                | 5.712                    | 0.000    |
| PLR                           | 103.43±44.71           | 144.87±54.32             | 4.016                    | 0.000    |
| LMR                           | 4.04±1.68              | 3.46±1.67                | 1.600                    | 0.113    |
| D-二聚体(ng/ml)                  | 995.00(551.50,2849.75) | 2436.00(1647.00,5664.00) | -3.291                   | 0.001    |
| 白蛋白(g/L)                      | 36.98±3.07             | 36.44±3.89               | 0.748                    | 0.456    |
| 谷丙转氨酶(U/L)                    | 22.00(15.75,36.00)     | 26.00(15.00,42.00)       | -0.409                   | 0.683    |
| 谷草转氨酶(U/L)                    | 24.00(19.00,30.25)     | 25.00(19.00,37.00)       | -0.464                   | 0.642    |
| 肌酐(mmol/L)                    | 64.46±15.98            | 66.91±16.52              | 0.702                    | 0.484    |
| 活化部分凝血酶时间(s)                  | 31.06±4.07             | 31.96±5.57               | 0.912                    | 0.364    |
| 高密度脂蛋白(mmol/L)                | 1.07±0.39              | 1.14±0.26                | 0.924                    | 0.358    |
| 胆固醇(mmol/L)                   | 4.68±0.93              | 4.77±1.41                | 0.338                    | 0.737    |
| 甘油三酯(mmol/L)                  | 1.39±0.61              | 1.81±0.87                | 2.384                    | 0.022    |
| 肺动脉收缩压(mmHg <sup>Δ</sup> )    | 48.44±21.07            | 59.42±24.47              | 2.296                    | 0.024    |
| 栓塞分型                          | -                      | -                        | 5.322                    | 0.021    |
| 周围型                           | 40(57.1)               | 10(32.3)                 | -                        | -        |
| 中央型                           | 30(42.9)               | 21(67.7)                 | -                        | -        |
| 肌钙蛋白I升高                       | 30(42.9)               | 22(71.0)                 | 6.797                    | 0.009    |
| 右心室扩大                         | 17(24.3)               | 21(67.7)                 | 17.289                   | 0.000    |

<sup>Δ</sup>1mmHg=0.133kPa

表 2 影响住院期间预后不良的 Logistic 回归分析

| 因素    | 模型 1                |               |          | 模型 2                |               |          |
|-------|---------------------|---------------|----------|---------------------|---------------|----------|
|       | OR(95% CI)          | Wald $\chi^2$ | <i>P</i> | OR(95% CI)          | Wald $\chi^2$ | <i>P</i> |
| 右心室扩大 | 3.514(1.174~10.514) | 5.050         | 0.025    | 3.697(1.238~11.045) | 5.485         | 0.019    |
| 中央型栓塞 | 4.092(1.217~13.759) | 5.185         | 0.023    | 3.403(1.054~10.984) | 4.196         | 0.041    |
| NLR   | 2.588(1.640~4.083)  | 16.702        | 0.000    | -                   | -             | -        |
| PLR   | -                   | -             | -        | 1.022(1.009~1.035)  | 11.009        | 0.001    |
| 白细胞计数 | -                   | -             | -        | 1.543(1.189~2.003)  | 10.607        | 0.001    |

模型 1 纳入年龄>60 岁、红细胞分布宽度、白细胞计数、D-二聚体、甘油三酯、肌钙蛋白 I 升高、右心室扩大、肺动脉收缩压、栓塞分型和 NLR;模型 2 纳入年龄>60 岁、红细胞分布宽度、白细胞计数、D-二聚体、甘油三酯、肌钙蛋白 I 升高、右心室扩大、肺动脉收缩压、栓塞分型和 PLR

表 3 NLR、PLR 预测患者住院期间预后不良的 ROC 曲线

| 参数       | NLR           | PLR           | NLR + PLR     |
|----------|---------------|---------------|---------------|
| AUC      | 0.825         | 0.758         | 0.833         |
| (95% CI) | (0.743~0.907) | (0.660~0.855) | (0.752~0.914) |
| <i>P</i> | 0.000         | 0.000         | 0.000         |
| 阈值       | 2.635         | 102.721       | 0.276         |
| 敏感度(%)   | 83.9          | 87.1          | 77.4          |
| 特异性(%)   | 64.3          | 61.4          | 77.1          |

当肺动脉血流受限的时候,白细胞迅速滚动并黏附于内皮细胞,白细胞与活化的内皮细胞相互作用是 APE 的主要事件<sup>[11]</sup>。Venetz 等<sup>[12]</sup>对 14228 例肺栓塞的患者行回顾性研究发现,白细胞增加是短期预后不良的预测因子。笔者的结果同上述一致。白细胞的升高提示血液的高凝状态,血液的高凝状态与局部炎性反应相互作用,产生级联放大作用,促进血栓的

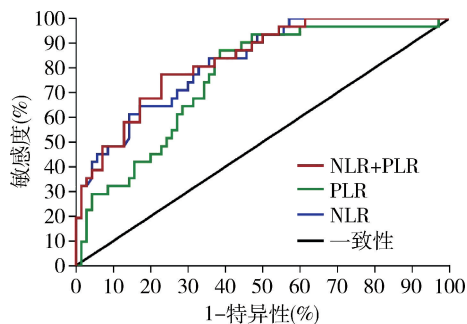


图1 NLR、PLR 预测患者住院期间预后不良的 ROC 曲线分析

形成发展<sup>[13]</sup>。

近年来白细胞亚型间的比值被认为是一种新的炎症指标。当血栓阻塞静脉血管时,中性粒细胞是最早被吸引到血栓中的一个亚型。淋巴细胞在栓塞过程中起调节作用,淋巴细胞计数的减少可导致白细胞介导的高凝状态增强。国外一项研究发现,NLR 水平升高与 APE 患者预后不良相关,排除合并症后进行亚组分析,发现 NLR 是不伴合并症 APE 患者预后的独立危险因素<sup>[14]</sup>。Ma 等<sup>[15]</sup>进行的研究中 NLR 也是 APE 预后的独立预测因子。本研究结果也支持这一结论,NLR 对住院期间预后不良的 ROC 下面积为 0.825。NLR 较单一的白细胞更适合预测心血管疾病的预后,因为它稳定性高,且两个亚型来自互补的两个调控系统<sup>[16]</sup>。中性粒细胞在血栓病灶释放中性粒细胞外陷阱,其是高度促炎和促进血栓形成的纤维,能诱捕白细胞并传播血栓的形成。相反,淋巴细胞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<sup>[17]</sup>。

肺动脉栓塞时,肺局部缺血引起活性氧产生,促进血小板的活化并引起黏附分子 P-选择素在血小板和内皮细胞迅速表达,强化了血小板的活化和对血管壁的黏附。黏附于缺血后血管内皮的血小板通过释放自由基和炎症介质引起肺组织损伤,这些物质参与缺血后白细胞的募集<sup>[18]</sup>。Wang 等<sup>[19]</sup>开展的研究发现,高水平 PLR 和短期病死率显著相关。Yazici 等<sup>[20]</sup>研究显示,高 PLR 组预测总病死率的敏感度为 60.6%,特异性为 83.2%。本研究中 PLR 对住院期间预后不良有中等程度预测价值,敏感度为 87.1%,特异性为 61.4%。Ertem 等<sup>[21]</sup>研究发现 PLR 不能用于患者的预后评估。推测与各研究设计方案的差异存在一定关联。此外,考虑到血小板和淋巴细胞的活化受到并发症的影响,推测与 NLR 比较,PLR 或许不

是判断 APE 患者预后的良好指标。但是 NLR 联合 PLR 检测住院期间预后不良的面积最大,为 0.833,较单纯的 NLR 和 PLR 具有更高的临床价值。

综上所述,NLR 和 PLR 可用于 APE 患者住院期间预后评估,NLR 和 PLR 两者的联合应用能提高预测短期预后的特异性,但这个结论需要前瞻性、大型多中心队列研究来进一步证实。本研究的不足之处在于为回顾性的研究,样本量少,且没有动态地随访观察上述指标对 APE 患者疾病进展及疾病管理的影响,这为接下来的研究提供了方向。此外,本研究为探寻 APE 患者的抗炎靶向治疗研究开辟了新思路。

#### 参考文献

- 刘岩, 腾飞, 何新华, 等. 红细胞计数和纤维蛋白原联合血小板计数预测急性肺栓塞危险分层的价值[J]. 中华急诊医学杂志, 2020, 29(6): 829-834
- Keller K, Hohobohm 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
- Geissenberger F, Schwarz F, Probst M, *et al.* D-dimer predicts disease severity but not long-term prognosis in acute pulmonary embolism[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2019, 25: 1-7
- Zuo B, Zhu S, Meng X, *et al.* Monocyte/lymphocyte ratio is associated with carotid stenosis in ischemic stroke: a retrospective analysis[J]. Brain Behav, 2019, 9(10): e01429
- Farah R, Nseir W, Kagansky D, *et al.* The role of neutrophil-lymphocyte ratio, and mean platelet volume in detecting patients with acute venous thromboembolism[J]. J Clin Lab Anal, 2020, 34(1): e23010
- 中华医学会呼吸病学分会. 2018 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
- Kuklap PDR, Krupa E. The value of ECG parameters in estimating myocardial injury and establishing prognosis in patients with acute pulmonary embolism[J]. Kardiolog Pol, 2011, 69(9): 933-938
- Kheirkham-Sabetghadam SJY, Ghoreyshi-Hefzabad SM. Association between elevated red blood cell distribution width and long-term mortality in acute pulmonary embolism[J]. Turk J Med Sci, 2018, 48(2): 318-323
- Jia D, Liu F, Zhang Q, *et al.* Rapid on-site evaluation of routine biochemical parameters to predict right ventricular dysfunction in and the prognosis of patients with acute pulmonary embolism upon admission to the emergency room[J]. J Clin Lab Anal, 2018, 32(4): e22362
- Vazquez-Garza E, Jerjes-Sanchez C, Navarrete A, *et al.* Venous thromboembolism: thrombosis, inflammation, and immunothrombosis for clinicians[J]. J Thromb Thrombolysis, 2017, 44(3): 377-385
- Ayca B, Akin F, Celik O, *et al.* Neutrophil to lymphocyte ratio is related to stent thrombosis and high mortality in patients with acute myocardial infarction[J]. Angiology, 2015, 66(6): 545-552

(下转第 65 页)



中,微转移不能被先天免疫消除<sup>[17]</sup>。有研究报道在乳腺癌中,年龄的增加将会导致更高的疾病特异病死率。老年胃癌患者的不良预后与术后并发症同样密切相关,Alieva 等<sup>[18]</sup>研究表明,机体过度暴露于炎性反应会促进癌细胞的存活和增殖,即严重的术后并发症导致的炎性反应可能会促进肿瘤的增殖和转移。

综上所述,高龄、超高龄患者的平均预期寿命较短,考虑到这一问题以及其手术治疗风险的增加,手术切除作为这些患者的最佳方式是有争议的。对于这些患者,由于合并症及术后并发症等因素,他们的生存结局较差。因此,需谨慎考虑其治疗的侵袭性与预后之间的平衡。

# 参考文献

- 1 Onodera T, Goseki N, Kosaki G. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery of malnourished cancer patients[J]. *Nihon Geka Gakkai Zasshi*, 1984, 85(9): 160 – 167
- 2 Erratum: global cancer statistics 2018; GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 2020, 70(4): 394 – 424
- 3 Wang X, Zhao J, Fairweather M, *et al.* Optimal treatment for elderly patients with resectable proximal gastric carcinoma: a real world study based on National Cancer Database [J]. *BMC Cancer*, 2019, 19(1): 1079
- 4 Yang JY, Lee HJ, Kim TH, *et al.* Short – and long – term outcomes after gastrectomy in elderly gastric cancer patients[J]. *Ann Surg Oncol*, 2017, 24(2): 469 – 477
- 5 Edge SB, Compton CC. The American joint committee on cancer; the 7th edition of the AJCC cancer staging manual and the future of TNM [J]. *Ann Surg Oncol*, 2010, 17(6): 1471 – 1474
- 6 Dindo D. The Clavien – dindo classification of surgical complications [J]. *Treat Postoperat Compli Digest Surg*, 2014, 86(12): 13 – 17
- 7 陈万青, 郑荣寿, 张思维, 等. 2013 年中国恶性肿瘤发病和死

亡分析[J]. *中国肿瘤*, 2017, 26(1): 1 – 7

- 8 Li Y, Tan B, Fan L, *et al.* Clinicopathologic characteristics of elderly with gastric cancer, and the risk factors of postoperative complications[J]. *J Invest Surg*, 2017, 30(6): 394 – 400
- 9 Sukri A, Hanafiah A, Mohamad Zin N, *et al.* Epidemiology and role of *Helicobacter pylori* virulence factors in gastric cancer carcinogenesis [J]. *APMIS*, 2020, 128(2): 150 – 161
- 10 Liang YX, Deng JY, Guo HH, *et al.* Characteristics and prognosis of gastric cancer in patients aged  $\geq 70$  years[J]. *World J Gastroenterol*, 2013, 19(39): 6568 – 6578
- 11 Liang Z, Masanobu A, Yasuyuki S, *et al.* The challenge of screening for early gastric cancer in China [J]. *Lancet*, 2016, 388: 10060
- 12 Hiroaki S, Yusuke K, Yuki M, *et al.* Postoperative serum albumin is a potential prognostic factor for older patients with gastric cancer[J]. *Yonago Acta Med*, 2018, 61(1): 072 – 078
- 13 Shibata C, Ogawa H, Nakano T, *et al.* Influence of age on postoperative complications especially pneumonia after gastrectomy for gastric cancer[J]. *BMC Surg*, 2019, 19(1): 106
- 14 Hashimoto T, Kurokawa Y, Mikami J, *et al.* Postoperative long – term outcomes in elderly patients with gastric cancer and risk factors for death from other diseases[J]. *World J Surg*, 2019, 43(11): 2885 – 2893
- 15 Hikage M, Tokunaga M, Makuuchi R, *et al.* Surgical outcomes after gastrectomy in very elderly patients with gastric cancer[J]. *Surg Today*, 2018, 48(8): 773 – 782
- 16 Graham P. Does patient age influence anti – cancer immunity? [J]. *Semin Immunopathol*, 2019, 41(1): 125 – 131
- 17 Huang L, Liu H, Yu Y, *et al.* Long – term outcomes in laparoscopic D2 gastrectomy for gastric cancer: a large comprehensive study proposing novel hypotheses[J]. *J Gastrointest Surg*, 2019, 23(7): 1349 – 1361
- 18 Alieva M, van Rheenen J, Broekman MLD. Potential impact of invasive surgical procedures on primary tumor growth and metastasis[J]. *Clin Exp Metastas*, 2018, 35(4): 319 – 331

(收稿日期: 2021 – 02 – 16)

(修回日期: 2021 – 03 – 25)

(上接第 50 页)

- 12 Venetz C, Labarere J, Jimenez D, *et al.* White blood cell count and mortality in patients with acute pulmonary embolism[J]. *Am J Hematol*, 2013, 88(8): 677 – 681
- 13 Mukhopadhyay S, Johnson TA, Duru N, *et al.* Fibrinolysis and inflammation in venous thrombus resolution[J]. *Front Immunol*, 2019, 10: 1348
- 14 Kasapoglu US, Olgun Yildizeli S, Arikan H, *et al.* Comparison of neutrophil to lymphocyte ratio with other prognostic markers affecting 30 day mortality in acute pulmonary embolism[J]. *Tuberk Toraks*, 2019, 67(3): 179 – 189
- 15 Ma Y, Mao Y, He X, *et al.* The values of neutrophil to lymphocyte ratio and platelet to lymphocyte ratio in predicting 30 day mortality in patients with acute pulmonary embolism[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2016, 16: 123
- 16 候凤, 张涛. 中性粒细胞/淋巴细胞比率对肺栓塞患者预后评估的价值[J]. *临床肺科杂志*, 2017, 22(8): 1404 – 1406
- 17 Budzianowski J, Pieszko K, Burchardt P, *et al.* The role of hemato-

logical indices in patients with acute coronary syndrome[J]. *Dis Markers*, 2017, 2017: 3041565

- 18 宋伟, 明章银. 血小板在静脉血栓形成及诊断中的作用研究进展[J]. *中国药理学通报*, 2017, 33(7): 889 – 892
- 19 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
- 20 Yazici S, Kiris T, Sadik Ceylan U, *et al.* Relation between dynamic change of red cell distribution width and 30 – day mortality in patients with acute pulmonary embolism[J]. *Clin Respir J*, 2018, 12(3): 953 – 960
- 21 Ertem AG, Yayla C, Acar B, *et al.* Relation between lymphocyte to monocyte ratio and short – term mortality in patients with acute pulmonary embolism[J]. *Clin Respir J*, 2018, 12(2): 580 – 586

(收稿日期: 2021 – 01 – 05)

(修回日期: 2021 – 03 – 15)