

· 论著 · 胸部 ·

肿瘤因子(NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125)检测在诊断肺癌合并肺栓塞中的应用价值*

丁书珍* 胡亚欣 张 敏 杨美莉

商丘市第一人民医院(河南 商丘 476000)

【摘要】目的 探究肿瘤因子(NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125)检测在诊断肺癌合并肺栓塞中的应用价值。**方法** 选取2023年2月至2024年2月我院收治的已确诊为肺癌合并肺栓塞的患者30例作为本研究的A组,选取同一时期在本院治疗的肺部良性肿瘤患者30例作为本研究的B组,另选取同一时期健康体检者30例作为本研究的C组。对比分析三组研究对象的一般临床资料,同时采用化学发光微粒子免疫法检测血清肿瘤标志物的水平,包括神经特异性烯醇化酶(NSE)、癌胚抗原(CEA)、细胞角蛋白19片段(CYFRA21-1)、糖类抗原125(CA125),同时绘制ROC曲线评估肿瘤因子在诊断肺癌合并肺栓塞中的价值。**结果** 肺癌合并肺栓塞组患者的NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125水平显著高于肺部良性肿瘤患者和健康体检者($P<0.05$),其中NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125是肺癌合并肺栓塞患者发病的独立危险因素。综合灵敏度、特异度和准确度可知,肿瘤因子NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125共同联合在诊断肺癌合并肺栓塞中的灵敏度最高。**结论** 肿瘤因子在诊断肺癌合并肺栓塞中的应用价值较高,且NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125联合应用对进一步筛查肺癌合并肺栓塞的灵敏度、特异度和准确度最高。

【关键词】 肿瘤因子; 肺癌合并肺栓塞; 应用价值**【中国分类号】** R563**【文献标识码】** A**【基金项目】** 河南省医学科技攻关计划(联合共建)项目(LHGJ20191481)**DOI:**10.3969/j.issn.1009-3257.2025.12.014

Application Value of Tumor Factors (NSE, CEA, CYFRA21-1, CA125) in Diagnosis of Lung Cancer Complicated with Pulmonary Embolism*

DING Shu-zhen*, HU Ya-xin, ZHANG Min, YANG Mei-ju.

The First People's Hospital of Shangqiu, Shangqiu 476000, Henan Province, China

Abstract: Objective To explore the application value of tumor factors (NSE, CEA, CYFRA21-1, CA125) in the diagnosis of lung cancer complicated with pulmonary embolism. **Methods** Thirty patients diagnosed with lung cancer complicated with pulmonary embolism admitted to our hospital from February 2023 to February 2024 were selected as group A of this study, 30 patients with pulmonary benign tumors treated in our hospital during the same period were selected as group B of this study, and 30 healthy patients during the same period were selected as group C of this study. The general clinical data of the three groups were compared and analyzed. Meanwhile, the levels of serum tumor markers, including neurospecific enolase (NSE), carcinoembryonic antigen (CEA), cytokeratin 19 fragment (CYFRA21-1), carbohydrate antigen 125 (CA125), were detected by chemiluminescence microparticle immunoassay. ROC curve was also drawn to evaluate the value of tumor factors in the diagnosis of lung cancer complicated with pulmonary embolism. **Results** The levels of NSE, CEA, CYFRA21-1 and CA125 in lung cancer patients with pulmonary embolism were significantly higher than those in patients with benign lung tumors and healthy subjects ($P<0.05$), among which NSE, CEA, CYFRA21-1 and CA125 were independent risk factors for lung cancer patients with pulmonary embolism. Combining sensitivity, specificity and accuracy, it can be seen that the combination of tumor factors NSE, CEA, CYFRA21-1 and CA125 has the highest sensitivity in the diagnosis of lung cancer complicated with pulmonary embolism. **Conclusion** The application value of tumor factors in the diagnosis of lung cancer complicated with pulmonary embolism is relatively high, and the combined application of NSE, CEA, CYFRA21-1 and CA125 has the highest sensitivity, specificity and accuracy for further screening of lung cancer complicated with pulmonary embolism.

Keywords: Tumor Factor; Lung Cancer with Pulmonary Embolism; Application Value

目前,肺癌是全球发病率和死亡率最高的恶性肿瘤,肺栓塞是由于肺动脉或其分支阻塞而引起的严重的肺循环疾病,其主要原因是栓塞从下肢深静脉脱出^[1]。据报道^[2],肺癌患者肺栓塞的发生率比无恶性肿瘤人群高6倍。此外,肺癌患者比其他类型的实体瘤患者更容易发生肺栓塞,肺栓塞的死亡风险仅次于癌症。与影像学检查,如计算机断层扫描、胸部X射线以及磁共振成像相比,肿瘤因子可以作为一种侵袭性的、经济有

效的方法来筛查肺癌合并肺栓塞患者,其中一些肿瘤因子已被广泛应用于研究,如神经特异性烯醇化酶(neuron-specific enolase, NSE)、癌胚抗原(carcinoembryonic antigen, CEA)、细胞角蛋白19片段(cytokeratin-19-fragment, CYFRA21-1)、糖类抗原125(carbohydrate antigen, CA125)。然而,没有一种方法被证明具有临床效用,主要是因为其重复性差,缺乏足够的敏感性和特异性^[3]。最近的一些

【第一作者】 丁书珍,女,医师,主要研究方向:心血管疾病的外科治疗。E-mail: ding9765836@126.com**【通讯作者】** 丁书珍

研究表明^[4]，在肺癌合并肺栓塞诊断中可结合这些肿瘤因子来提高诊断和治疗效果，然而，到目前为止，除了Huang等人^[5]发现CEA水平升高可能有助于识别肺癌合并肺栓塞高风险患者外，尚未有相关文献发表，此外，Huang等人的研究并未讨论综合肿瘤因子与肺癌合并肺栓塞的相关性。基于上述原因，本研究探讨了肿瘤因子(NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125)检测在诊断肺癌合并肺栓塞中的应用价值，旨在为肺癌合并肺栓塞的临床诊疗提供参考和依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年2月至2024年2月我院收治的已确诊为肺癌合并肺栓塞的患者30例作为本研究的A组，其中男性患者19例，女性患者11例；患者平均年龄(61.39±2.67)岁。选取同一时期在本院治疗的肺部良性肿瘤患者30例作为本研究的B组，其中男性患者21例，女性患者9例；患者平均年龄(61.77±1.39)岁。选取同一时期健康体检者30例作为本研究的C组，其中男性患者18例，女性患者12例；患者平均年龄(62.05±2.01)岁。

肺癌合并肺栓塞纳入标准：血管造影显示肺内造影剂充盈缺损伴或不伴血流闭塞伴眼眶信号征象；肺动脉造影显示肺动脉低密度充盈缺损伴不明显远端血管；患者及其家属均已签署知情同意书。排除标准：年龄<18岁的患者；孕妇；其他合并症恶性肿瘤，以及数据不完整的。

1.2 研究方法

1.2.1 临床资料分析 统计分析三组研究对象的一般临床资料，包括性别、年龄、BMI指数、合并症(糖尿病史、高血压史)、既往史(酗酒史、吸烟史)。

1.2.2 肿瘤标志物检测及诊断标准 清晨取两组患者治疗前和治疗后空腹状态下5mL静脉血于抗凝管中，在温度为4℃的条件下按照2500r/min的速度离心处理10min，取处理后的上清液贮存于温度为-80℃的超低温冰箱中备用。采用化学发光微粒子免疫法(chemiluminescence microparticle immunoassay, CMIA)检测血清肿瘤标志物的水平，包括神经特异性烯醇化酶(Neuron-specific enolase, NSE)、癌

胚抗原(Carcinoembryonic antigen, CEA)、细胞角蛋白19片段(Cytokeratin-19-fragment, CYFRA21-1)、糖类抗原125(Carbohydrate antigen, CA125)。

具体的诊断标准如下^[6]：CA125<35.0U/mL的为阴性，≥35.0U/mL为阳性；CEA<5ng/mL为阴性，≥5ng/mL为阳性；CYFRA21-1<3.3ng/mL为阴性，≥3.3ng/mL为阳性；NSE<16.3ng/mL为阴性，≥16.3ng/mL为阳性。其中任意1项或者1项以上超出范围即为阳性。

1.3 统计学方法 使用SPSS 24.0软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，偏态分布的计量资料用M(P25~P75)表示。计数资料比较采用四格表资料的 χ^2 检验；两独立样本计量资料满足正态性和方差齐性时 $P>0.1$ ，使用两独立样本均数的t检验，不满足正态性和方差齐性时，使用Mann-Whitney U秩和检验；配对计量资料的差值满足正态分布时($P>0.1$)，使用配对t检验，不满足正态分布时，使用Wilcoxon符号秩和检验。肺癌合并肺栓塞诊断相关的肿瘤因子采用多因素Logistic回归分析，绘制ROC曲线评估肿瘤因子在诊断肺癌合并肺栓塞中的价值。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组研究对象一般临床资料统计分析 三组性别、年龄、BMI指数、糖尿病史、高血压史、吸烟史和酗酒史患者数比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

2.2 三组肿瘤因子(NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125)水平比较 三组肿瘤因子NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125水平比较，差异有统计学意义($P<0.05$)，其中肺癌合并肺栓塞组患者的NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125水平显著高于肺部良性肿瘤患者和健康体检者。见表2。

2.3 肺癌合并肺栓塞危险因素的单因素分析 将糖尿病史、高血压史、吸烟、酗酒、NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125纳入肺癌合并肺栓塞的危险因素的单因素分析中，发现吸烟、酗酒、NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125是肺癌合并肺栓塞发生的危险因素($P<0.05$)。见表3。

表1 三组研究对象一般临床资料统计分析

变量	A组(n=30)	B组(n=30)	C组(n=30)	t值/ χ^2 值	P值
性别(男:女)	19:11	21:9	18:12	0.393	0.457
年龄	61.39±2.67	61.77±1.39	62.05±2.01	0.479	0.335
BMI(kg/m ²)	23.12±0.98	23.16±1.98	22.99±2.46	0.575	0.598
合并症					
糖尿病史(有:无)	19:11	16:14	13:17	1.009	0.650
高血压史(有:无)	16:14	13:17	10:20	0.782	0.439
既往史					
吸烟(有:无)	18:12	10:20	19:11	1.112	0.192
酗酒(有:无)	19:11	13:17	15:15	0.498	0.514

2.4 肺癌合并肺栓塞多因素Logistic回归分析 将吸烟、酗酒、NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125纳入多因素Logistic回归模型，结果发现，NSE(OR=5.098，95%CI：0.982~4.639，P=0.019)、CEA(OR=6.223，95%CI：0.478~4.297，P=0.008)、CYFRA21-1(OR=5.989，95%CI：1.003~3.476，P=0.005)和CA125(OR=4.327，95%CI：0.276~6.598，P=0.006)是肺癌合并肺栓塞患者发病的独立危险因素。见表4。

2.5 肿瘤因子在诊断肺癌合并肺栓塞中的应用价值 回归系数的大小反映了6个独立危险因素对肺癌合并肺栓塞的影响程度的大小，将每个独立危险因素进行打分，即将回归系数最小的危险因素风险评分赋值为1分，分别用各独立危险因素的回归系数值除以各因素中最小的回归系数值，建立肿瘤标志物评分体系。综合灵敏度、特异度和准确度可知，肿瘤因子NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125共同联合在诊断肺癌合并肺栓塞中的灵敏度、特异度和准确度最高。见表5。

表2 三组肿瘤因子(NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125)水平比较

组别	NSE(ng/mL)	CEA(ng/mL)	CYFRA21-1(ng/mL)	CA125(U/mL)
A组(n=30)	33.45±3.49	7.86±0.54	6.29±0.43	26.75±2.15
B组(n=30)	22.90±2.14	6.54±0.24	4.39±0.16	22.19±1.09
C组(n=30)	12.98±1.56	3.19±0.18	2.44±0.32	15.48±1.19
t值	17.254	19.669	11.508	13.356
P值	0.001	0.001	0.001	0.001

表3 肺癌合并肺栓塞危险因素的单因素分析

变量	OR	95%CI上限	95%CI下限	P值
糖尿病史	1.982	0.754	3.274	0.391
高血压史	0.547	0.217	4.886	0.498
吸烟	2.909	1.023	3.179	0.003
酗酒	1.563	0.872	2.547	0.015
NSE(ng/mL)	2.198	1.548	5.663	0.001
CEA(ng/mL)	2.439	1.276	4.765	0.001
CYFRA21-1(ng/mL)	1.445	0.908	4.532	0.001
CA125(U/mL)	0.989	0.471	3.451	0.001

表4 肺癌合并肺栓塞多因素Logistic回归分析

变量	S.E.	Wald	OR	OR 95%CI	P值
吸烟	1.345	4.982	2.912	0.453~4.398	0.415
酗酒	3.098	4.006	4.674	1.227~6.824	0.203
NSE(ng/mL)	2.539	3.267	5.098	0.982~4.639	0.019
CEA(ng/mL)	2.447	2.984	6.223	0.478~4.297	0.008
CYFRA21-1(ng/mL)	2.390	3.100	5.989	1.003~3.476	0.005
CA125(U/mL)	1.437	3.365	4.327	0.276~6.598	0.006

表5 肿瘤因子在诊断肺癌合并肺栓塞中的应用价值

指标	灵敏度(95%CI)	特异度(95%CI)	准确度(95%CI)
NSE(ng/mL)	64.92(55.02~76.53)	84.37(64.21~90.04)	77.65(64.21~88.39)
CEA(ng/mL)	46.53(31.21~55.43)	95.43(78.91~97.54)	80.27(63.12~95.54)
CYFRA21-1(ng/mL)	68.99(60.01~77.87)	79.76(61.12~88.58)	68.37(57.79~79.90)
CA125(U/mL)	65.47(52.21~74.45)	81.23(64.53~90.08)	71.21(53.24~86.57)
上述4个指标联合	71.67(63.08~99.87)	96.69(76.54~99.08)	98.98(84.53~99.94)
上述3个指标联合	73.32(59.08~89.23)	94.54(79.89~98.54)	96.87(83.21~98.78)
上述2个指标联合	81.54(51.12~83.43)	93.23(85.46~99.09)	94.35(76.54~98.87)

3 讨 论

肺栓塞是肺癌的常见并发症，是世界范围内癌症相关死亡的主要原因，与NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125等肿瘤因子相关^[7]，在本研究中，我们旨在探究肿瘤因子(NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125)检测在诊断肺癌合并肺栓塞中的应用价值，这对肺癌合并肺栓塞患者的病情进行准确的诊断并对其进行有针对性的治疗对控制病情的发展具有重要的意义。

近几十年来，肺癌肿瘤因子的临床价值在中国发生了很大的变化。在2010年版的中国原发性肺癌诊断和治疗指南中，肺癌肿瘤标志物在符合条件的医院是可选的，仅推荐CEA、CYFRA21 - 1、NSE、SCCA四种肿瘤标志物作为参考，在2015年的更新版本中，特别强调了肿瘤标志物在诊断和治疗效率随访中的重要性，并且由于ProGRP和CA125在SCLC中的作用，其也被纳入指南。其中NSE为神经内分泌肿瘤的特异性

标志物,是脑内高水平表达的胞浆酶,优先在神经元和神经内分泌细胞中表达。NSE作为神经元损伤的一种特异性血清标志物,在神经内分泌细胞源性癌症中已发现NSE水平升高,研究认为NSE可明确鉴定良恶性肺部疾病^[8]。CEA是一种参与细胞粘附的糖蛋白,通常在胎儿发育期间产生,但在出生前就停止了,因此,它通常不存在于健康成人的血液中。CEA已被公认为肺癌的肿瘤标志物,也有报道称它在肺癌中也可作为预后标志物^[9]。CYFRA21-1、NSE和碳水化合物抗原(CA)系列,如CA125、CA153等是传统、常用的肿瘤诊断检测方法^[10]。CYFRA21-1是肺组织中大量存在的细胞角蛋白19片段,最早报道于1993年,其广泛分布在层状或鳞状上皮中,在肺癌、结直肠癌和膀胱癌中均有过表达,血清浓度在类癌和肺鳞状细胞癌中特别升高有研究报道单个的生物标志物,如CYFRA21-1可以作为预测肺癌的首选标志物^[11-12]。

在本研究中,对于肿瘤因子,我们选择了NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125,这些标志物已被证明对肺癌的检测具有良好的敏感性和特异性。在受试者的人口学和特征方面,结果显示,三组性别、年龄、BMI指数、糖尿病史、高血压史、吸烟史和酗酒史患者数比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),这意味着本研究对象的代表性和可比性是相当可靠的。在肺癌合并肺栓塞患者与肺部良性肿瘤患者个体肿瘤因子水平比较中,肺癌合并肺栓塞组患者的NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125水平显著高于肺部良性肿瘤患者和健康体检者($P<0.05$),其中有肿瘤标志物水平异常升高的患者发生肺癌合并肺栓塞的概率更高,这与马海梅等学者的研究结果是一致的^[13]。多因素Logistic回归分析表明,对于肿瘤因子,NSE、CEA、CYFRA21-1和CA125是肺癌合并肺栓塞患者发病的独立危险因素。在ROC曲线分析中,与单一肿瘤因子相比,肿瘤因子NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125共同联合在诊断肺癌合并肺栓塞中的灵敏度、特异度和准确度最高。

其次,为什么联合肿瘤因子与肺癌合并肺栓塞的相关性最显著,而不是仅使用单一肿瘤因子完成诊断?既往研究证明^[14-15],多种肿瘤因子比单个肿瘤因子检测肺癌合并肺栓塞更为敏感、特异、准确,在我们的研究中,结果使我们推断,只要肿瘤因子与肺癌相关,对于肺癌合并肺栓塞的诊断,多个肿瘤因子比单个肿瘤因子具有更精确的诊断效果。在Suzuki等人的研究中^[16],肺癌合并肺栓塞患者中CEA水平升高与肺栓塞风险增加呈线性相关,且具有临界意义,在我们的研究中,CEA也被发现对肺癌合并肺栓塞发生概率有轻微的诊断能力,个别肿瘤标志物中,CEA与肺癌合并肺栓塞的相关性最强。对于其解释,我们认为,由于既往研究证实肺癌患者出现肺栓塞的概率是最高的,同时也证实CEA是肺癌相对敏感的标志,因此,也就是说,CEA升高可能意味着肺癌的发生概率更高,进而提示肺栓塞的发生概率更高。同样的,陈慧等学者的研究结果也显示肺癌与肺栓塞呈正相关^[17],其他肿瘤因子CYFRA21-1、SCC、NSE和ProGRP与肺栓塞的关系不太密切,但CYFRA21-1和ProGRP在病例组和对照组之间存在一定差异。同样的,Sua等学者在肺癌合并肺栓塞患者血清检测中^[18],三种血清肿瘤标志物CYFRA21-1、CEA和NSE的

水平显著升高,CYFRA21-1、CEA和NSE的敏感性分别为42%、41%和23%,特异性分别为98%、99%和98%,且NSE的阳性检出率最高。值得注意的是,几种标记物的组合肯定是有意义的,因为三种肿瘤标记物的组合给出了阳性结果的检出率为85%,研究发现^[19-20],三种常见的肺癌血清标志物(NSE、CEA和CYFRA21-1)分别和联合进行了评估,除敏感性和特异性外,采用ROC曲线和约登指数进行验证,是更准确、更有效、更全面的验证指标,其约登指数较高(0.40、0.35、0.43),ROC曲线下面积较大(0.928 ± 0.034 、 0.957 ± 0.026 、 0.964 ± 0.023),因此联合使用肿瘤因子是提高其敏感性的一种方法。

综上所述,肿瘤因子在诊断肺癌合并肺栓塞中的应用价值较高,且NSE、CEA、CYFRA21-1、CA125联合应用对进一步筛查肺癌合并肺栓塞的灵敏度、特异度和准确度最高。

参考文献

- [1] 虎义科,赵蓉,张广浩,等. 256层螺旋CT肺动脉造影对肺动脉栓塞患者右心功能的评价[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(3): 46-47, 53.
- [2] Jin YJ, Jin YF, Zhu XY, et al. Intermediate risk pulmonary embolism concomitant with or without lung cancer: a wide spectrum of features[J]. Clin Exp Hypertens, 2022, 44(7): 589-594.
- [3] 刘晚会,杨晓利,桑梓. 肺癌患者应用血清CYFRA21-1、NSE、SCC-Ag、ProGRP、CEA水平联合检测的诊断效果分析[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(10): 25-26.
- [4] 郭新蕾. NSE、CEA、SCC在肺癌病理类型鉴别诊断中的应用效果分析[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(9): 48-49.
- [5] Huang J, Ren K. Detection of changes in CEA and ProGRP levels in BALF of patients with peripheral lung cancer and the relationship with CT signs[J]. Contrast Media Mol Imaging, 2023, 2023: 1421709.
- [6] Bi H, Yin L, Fang W, et al. Association of CEA, NSE, CYFRA 21-1, SCC-Ag, and ProGRP with clinicopathological characteristics and chemotherapeutic outcomes of lung cancer[J]. Lab Med, 2023, 54(4): 372-379.
- [7] 周再稳,肖华,江婷,等. NSE、CA15-3联合CA125检测在肺癌诊断中的临床意义[J]. 罕少疾病杂志, 2022, 29(8): 39-41, 68.
- [8] 桑勇先. CEA、NSE、CA125、CYFRA21-1在肺癌中的检出水平及临床价值[J]. 中国医药指南, 2024, 22(16): 93-95.
- [9] Yuan J, Sun Y, Wang K, et al. Development and validation of reassigned CEA, CYFRA21-1 and NSE-based models for lung cancer diagnosis and prognosis prediction[J]. BMC Cancer, 2022, 22(1): 686.
- [10] Gan T, An W, Long Y, et al. Correlation between carcinoembryonic antigen (CEA) expression and EGFR mutations in non-small-cell lung cancer: a meta-analysis[J]. Clin Transl Oncol, 2024, 26(4): 991-1000.
- [11] 廖亚云,陈芳芳. 血清CEA、NSE、CYFRA21-1、CA15-3在肺癌患者中的表达及其与临床病理特征的关系[J]. 贵州医药, 2024, 48(4): 627-629.
- [12] Li C, Liu L, You R, et al. Trajectory patterns and cumulative burden of CEA during follow-up with non-small cell lung cancer outcomes: a retrospective longitudinal cohort study[J]. Br J Cancer, 2024, 130(11): 1803-1808.
- [13] 马海梅,涂秀. 血清癌胚抗原甲胎蛋白神经元特异性烯醇化酶糖类抗原199联合检测在原发性肺癌诊断中应用研究[J]. 基层医学论坛, 2024, 28(10): 127-129.
- [14] 张国,张天赐,王凤. 肿瘤标志物检测在肺癌诊断中的应用效果[J]. 实用检验医师杂志, 2024, 16(1): 36-39.
- [15] Ouyang R, Wu S, Zhang B, et al. Clinical value of tumor-associated antigens and autoantibody panel combination detection in the early diagnostic of lung cancer[J]. Cancer Biomark, 2021, 32(3): 401-409.
- [16] Suzuki S, Asakura K, Okui M, et al. Prognostic factors affecting survival in patients with non-small cell lung cancer treated with salvage surgery after drug therapy: a multi-institutional retrospective study[J]. World J Surg Oncol, 2023, 21(1): 290.
- [17] 陈慧,王灿灿,李博. 血清细胞角质蛋白19片段抗原21-1、神经元特异性烯醇化酶、组织因子水平对肺癌患者术后发生肺栓塞的预测价值[J]. 癌症进展, 2023, 21(7): 785-789.
- [18] Sua LF, Serrano-Gomez SJ, Nuñez M, et al. Diagnostic potential of protein serum biomarkers for distinguishing small and non-small cell lung cancer in patients with suspicious lung lesions[J]. Biomarkers, 2024, 29(5): 315-323.
- [19] 方思雨,何星,罗泽利,等. 胃肠道恶性肿瘤合并肺栓塞相关机制研究进展[J]. 实用医院临床杂志, 2023, 20(4): 170-173.
- [20] Li M, Zhang Y, Jiang L, et al. New insights into the diagnostic characteristics and clinical application of serum biomarkers for lung cancer, and human epididymis protein 4 as a new biomarker[J]. Neoplasma, 2022, 69(3): 729-740.

(收稿日期: 2024-07-27)

(校对编辑: 翁佳鸿)