

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2024.14.036

高分辨率 CT 肺气肿指标联合血清 CEA、NLR、PLR 对慢性阻塞性肺疾病患者非小细胞肺癌发生风险的预测价值*

康淑琴¹ 董向月¹ 马娟¹ 闵钰¹ 文婕² 郭辉^{1Δ}

(1 新疆维吾尔自治区中医医院放射科 新疆 乌鲁木齐 830000;

2 新疆维吾尔自治区中医医院呼吸与危重症医学科 新疆 乌鲁木齐 830000)

摘要 目的:分析高分辨率 CT(HRCT)肺气肿指标联合血清癌胚抗原(CEA)、中性粒细胞/淋巴细胞(NLR)、血小板/淋巴细胞(PLR)对慢性阻塞性肺疾病(COPD)患者非小细胞肺癌(NSCLC)发生风险的预测价值。**方法:**选择2020年6月至2023年3月新疆维吾尔自治区中医医院收治的120例COPD合并NSCLC患者作为合并组,80例单纯NSCLC患者作为NSCLC组,80例单纯COPD患者作为COPD组。对比三组HRCT肺气肿指标[肺气肿指数(EI)、肺气肿Goddard评分]、CEA、NLR、PLR。受试者工作特征(ROC)曲线分析HRCT肺气肿指标、CEA、NLR、PLR预测COPD患者NSCLC发生风险的价值。**结果:**合并组血清CEA、NLR、PLR高于NSCLC组、COPD组,且NSCLC组高于COPD组($P<0.05$);合并组Goddard评分、EI高于COPD组、NSCLC组,且COPD组高于NSCLC组($P<0.05$)。ROC曲线发现,CEA、NLR、PLR、Goddard评分、EI及五者联合预测COPD合并NSCLC发生的ROC曲线下的面积(AUC)分别为0.833、0.835、0.771、0.824、0.813、0.991。**结论:**COPD合并NSCLC患者HRCT肺气肿指标及血清CEA、NLR、PLR升高。HRCT肺气肿指标联合CEA、NLR、PLR可有效预测COPD合并NSCLC的发生。

关键词:慢性阻塞性肺疾病;非小细胞肺癌;高分辨率CT;肺气肿;CEA;NLR;PLR

中图分类号:R563;R734.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2024)14-2785-05

Predictive Value of High-Resolution CT Emphysema Index Combined with Serum CEA, NLR and PLR for the Risk of Non-Small Cell Lung Cancer in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease*

KANG Shu-qin¹, DONG Xiang-yue¹, MA Juan¹, MIN Yu¹, WEN Jie², GUO Hui^{1Δ}

(1 Department of Radiology, Xinjiang Uygur Autonomous Region Traditional Chinese Medicine Hospital, Urumqi, Xinjiang, 830000,

China; 2 Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Xinjiang Uygur Autonomous Region Traditional Chinese Medicine

Hospital, Urumqi, Xinjiang, 830000, China)

ABSTRACT Objective: To analyze the predictive value of high-resolution CT (HRCT) emphysema index combined with serum carcinoembryonic antigen (CEA), neutrophil/lymphocyte (NLR), platelet/lymphocyte (PLR) on the risk of non-small cell lung cancer (NSCLC) in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). **Methods:** Selected 120 patients with COPD complicated with NSCLC who were admitted to Xinjiang Uygur Autonomous Region Traditional Chinese Medicine Hospital from June 2020 to March 2023 were selected as combined group, 80 patients with NSCLC alone were selected as NSCLC group, and 80 patients with COPD alone were selected as COPD group. The HRCT emphysema indexes [emphysema index (EI), emphysema Goddard score], CEA, NLR, PLR were compared among three groups. The value of HRCT emphysema index, CEA, NLR and PLR in predicting the risk of NSCLC in COPD patients were analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results:** Serum levels of CEA, NLR, and PLR were greater in combined group than in NSCLC group and COPD group, with NSCLC group had higher levels than COPD group ($P<0.05$). The combined group's Goddard score and EI were greater than those in COPD group and NSCLC group, and COPD group was higher than NSCLC group ($P<0.05$). ROC curve showed that, the area under the ROC curve (AUC) of CEA, NLR, PLR, Goddard score, EI and the combination of the five in predicting the occurrence of COPD combined with NSCLC was 0.833, 0.835, 0.771, 0.824, 0.813 and 0.991, respectively. **Conclusion:** HRCT emphysema index and serum CEA, NLR and PLR are increase in COPD patients with NSCLC. HRCT emphysema index combined with CEA, NLR and PLR can effectively predict the occurrence of COPD combined with NSCLC.

Key words: Chronic obstructive pulmonary disease; Non-small cell lung cancer; High-resolution CT; Emphysema; CEA; NLR; PLR

Chinese Library Classification(CLC): R563; R734.2 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2024)14-2785-05

* 基金项目:新疆维吾尔自治区自然科学基金项目(2022D01C812)

作者简介:康淑琴(1987-),女,硕士,主治医师,研究方向:呼吸系统影像诊断,E-mail: lansebumingshengwu@163.com

Δ 通讯作者:郭辉(1978-),男,博士,主任医师,研究方向:影像诊断学,E-mail: guohui9804@126.com

(收稿日期:2024-01-23 接受日期:2024-02-19)

前言

慢性阻塞性肺疾病(COPD)的发病与有害颗粒、有害气体造成的异常炎症反应相关,主要特征在于持续呼吸系统症状、不可逆气流受限^[1,2]。肺癌是原发于支气管与肺的恶性肿瘤,主要症状为刺激性干咳、消瘦、咯血等^[3]。研究发现,COPD患肺癌几率可提高 2-4 倍,二者合并可降低通气功能、弥散功能,严重影响患者预后^[4,5]。但由于 COPD 合并肺癌的发病机制尚未完全阐明,且 COPD 呼吸道症状常与肺癌混淆,故积极寻找预测性指标,预测 COPD 合并非小细胞肺癌(NSCLC)的发生风险,在早期防治本病中具有重要意义。胸部高分辨率 CT(HRCT)准确率高,可同时观察肺实质、肺血管,早期识别 COPD 患者小气道损伤及肺气肿情况,对于肺癌的诊断也具有一定的作用^[6]。癌胚抗原(CEA)是一种富含多糖的蛋白复合物,常用于肺癌的辅助诊断及治疗监测,但存在灵敏度低、特异度低等不足^[7]。血常规是最易获取的检验指标,研究发现^[8],中性粒细胞/淋巴细胞(NLR)、血小板/淋巴细胞(PLR)对急性加重期、稳定期 COPD

具有一定的诊断价值。另一项研究报道^[9],NSCLC 患者 NLR、PLR 明显高于肺部良性疾病患者,且二者联合可有效预测患者预后。基于此,本研究分析 HRCT 肺气肿指标联合血清 CEA、NLR、PLR 对 COPD 患者 NSCLC 发生风险的预测价值,旨在为临床防治 COPD 合并 NSCLC 提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2020 年 6 月至 2023 年 3 月就诊于新疆维吾尔自治区中医医院 120 例 COPD 合并 NSCLC 患者作为合并组、80 例单纯 NSCLC 患者作为 NSCLC 组、80 例单纯 COPD 患者作为 COPD 组,三组性别、年龄、身体质量指数相比,差异无统计学意义($P>0.05$);NSCLC 组、合并组的病理类型相比,差异无统计学意义($P>0.05$);三组部分临床症状、吸烟指数相比,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。本研究已获新疆维吾尔自治区中医医院医学伦理委员会批准。

表 1 三组临床资料对比
Table 1 Comparison of clinical data among three group

Clinical data		COPD group (n=80)	NSCLC group (n=80)	Combination group(n=120)	χ^2/F	P
Gender	Male	55(68.75%)	53(66.25%)	84(70.00%)	0.315	0.854
	Female	25(31.25%)	27(33.75%)	36(30.00%)		
Pathological type	Adenocarcinoma	-	36(45.00%)	52(43.33%)	0.140	0.889
	Squamous cell carcinoma	-	40(50.00%)	68(56.67%)		
	Other types	-	4(5.00%)	0(0.00%)		
Clinical symptoms	Irritating cough, dry cough	3(3.75%)	9(11.25%)	15(12.50%)	4.550	0.103
	Expectoration	47(58.75%)	38(47.50%)	99(82.50%)	28.509	0.000
	Bloody sputum, hemoptysis	6(7.50%)	9(11.25%)	31(25.83%)	13.938	0.001
	Chest tightness, wheezing, shortness of breath	26(32.50%)	25(31.25%)	68(56.67%)	17.272	0.000
	Chest pain, shoulder and back pain	3(3.75%)	14(17.50%)	25(20.83%)	11.536	0.003
	Vomiting, nausea, abdominal pain	2(2.50%)	3(3.75%)	5(4.17%)	0.398	0.820
	Hoarseness	0(0.00%)	0(0.00%)	2(1.67%)	2.686	0.216
Age (years, $\bar{x} \pm s$)	68.59 \pm 6.25	69.05 \pm 7.15	68.48 \pm 6.84	0.179	0.836	
Body Mass Index (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.65 \pm 2.54	23.71 \pm 2.67	23.24 \pm 2.49	1.027	0.360	
Smoking index (pack/year, $\bar{x} \pm s$)	23.12 \pm 7.15	12.03 \pm 6.84	41.16 \pm 10.74	600.303	0.000	

1.2 纳入及排除标准

纳入标准:(1)COPD、NSCLC 患者分别符合《慢性阻塞性肺疾病诊治规范》^[10]、《中华医学会肺癌临床诊疗指南》^[11]中 COPD、NSCLC 诊断标准;(2)既往无任何肺部手术、放化疗史。排除标准:(1)合并血液系统疾病、骨髓造血系统疾病;(2)术后严重并发症 1 个月内死亡;(3)伴有严重的肝、肾、等重要脏器功能不全;(4)既往或目前患结缔组织疾病,有肺间质纤维化、弥漫全细支气管炎、闭塞性细支气管炎、支气管扩张等可能致

使肺通气换气功能障碍的病史;(5)4 周内出现 COPD 急性加重;(6)其他部位原发性恶性肿瘤;(7)胸廓畸形;(8)胸部 HRCT 图像有伪影或质量不佳;(9)HRCT 禁忌症(孕妇、X 射线高度敏感、再生障碍性贫血等)。

1.3 方法

1.3.1 血清 CEA、外周血 NLR、PLR 检测 采集患者入院次日清晨肘正中静脉血 3 mL。以 3000 r/min 离心 10 min,离心半径为 10.0 cm,取上清液置于 -80℃ 冰箱中冷藏待测。利用电化学

发光法测定血清 CA125 水平,仪器选用罗氏 modular analytics E170 型全自动化学发光免疫分析仪(罗氏诊断公司),CA125 化学发光试剂盒购自上海羽喙生物科技有限公司。另采集患者入院次日清晨肘正中静脉血 2 mL,置入含抗凝剂试管中,通过全自动血液分析仪(日本 Sysmex 公司,型号:XE-2100)测定淋巴细胞、血小板、中性粒细胞,并计算 NLR、PLR 比值。

1.3.2 HRCT 肺气肿指标 借助西门子双源螺旋极速 CT 扫描仪进行肺扫描,患者取仰卧位,上举双臂,头先进,屏气,于最大吸气末屏气自胸廓入口至双侧肾上腺水平。扫描参数:管电流 =41-67 mA, 转速 =0.27 s, 管电压 =120 kV, 窗位 =-600--700 HU, 螺距 =0.68:1, 窗宽 =1300-1700 Hu, 利用标准算法进行重建(层厚 =1.00 mm,扫描时间 =4-6s)。(1)肺气肿指数(EI)。用慢阻肺分析软件自动测量肺气肿容积、肺总体积,肺气肿容积/肺总体积 =EI。(2)肺气肿 Goddard 评分。参考 Goddard^[12] 半定量 CT 视觉肺气肿评分,取隆突下 1 cm 处、主动脉弓上缘以上 1 cm、膈肌上方 3 cm 处划水平线,将肺分为上肺野、中肺野、下肺野,按照肺气肿程度分为 0 分(无异常、无肺气肿)、

1 分(肺气肿区域面积 ≤25%)、2 分(肺气肿区域面积 ≤50%)、3 分(肺气肿区域面积 ≤75%)、4 分(肺气肿区域面积 >75%), 总分 24 分。

1.4 统计学方法

采用 SPSS22.0 软件进行数据处理,计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示,多组间比较用单因素方差分析,进一步两两比较经 LSD-t 检验;计数资料用百分比表示,用 χ^2 检验;ROC 曲线分析 HRCT 肺气肿指标、CEA、NLR、PLR 预测 COPD 合并 NSCLC 发生的价值, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 三组 CEA、NLR、PLR 及 HRCT 指标对比

合并组 CEA、NLR、PLR 高于 NSCLC 组、COPD 组,且 NSCLC 组高于 COPD 组($P < 0.05$);合并组 Goddard 评分、EI 高于 COPD 组、NSCLC 组,且 COPD 组高于 NSCLC 组($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 三组 CEA、NLR、PLR 及 HRCT 指标对比($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of CEA, NLR, PLR and HRCT indexes among the three groups ($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	CEA(ng/mL)	NLR	PLR	Goddard score (scores)	EI(%)
COPD group(n=80)	80	2.55± 0.47	1.76± 0.31	117.57± 26.17	6.76± 1.95	14.44± 2.46
NSCLC group(n=80)	80	7.49± 0.87 ^a	2.21± 0.38 ^a	141.64± 23.04 ^a	2.38± 1.05 ^a	9.94± 2.04 ^a
Combination group(n=120)	120	7.91± 1.57 ^{ab}	3.00± 0.87 ^{ab}	169.72± 40.78 ^{ab}	8.85± 3.46 ^{ab}	17.96± 5.26 ^{ab}
F		521.352	490.814	152.658	383.577	273.360
P		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Note: Compared with COPD group, ^a $P < 0.05$; Compared with NSCLC group, ^b $P < 0.05$.

2.2 预测价值分析

将 CEA、NLR、PLR、Goddard 评分、EI 作为检验变量,绘制 ROC 曲线发现,CEA、NLR、PLR、Goddard 评分、EI 及五者联合

预测 COPD 合并 NSCLC 发生的曲线下面积(AUC)分别为 0.833、0.835、0.771、0.824、0.813、0.991。见表 3。

表 3 各指标预测 COPD 合并 NSCLC 发生的价值分析

Table 3 The value analysis of each index in predicting the occurrence of COPD combined with NSCLC

Indexs	cut-off	AUC	SE	95%CI	P	Specificity	Sensitivity	Youden index
CEA	6.025 ng/mL	0.833	0.023	0.788-0.879	0.000	0.798	0.785	0.583
NLR	2.265	0.835	0.026	0.785-0.885	0.000	0.782	0.774	0.556
PLR	155.548	0.771	0.028	0.716-0.827	0.000	0.745	0.698	0.443
Goddard	7 points	0.824	0.026	0.773-0.875	0.000	0.765	0.801	0.566
EI	15.865%	0.813	0.028	0.758-0.867	0.000	0.758	0.715	0.473
Unite	-	0.991	0.007	0.977-1.000	0.000	0.885	0.916	0.801

3 讨论

作为 COPD 常见表型之一,肺气肿患者症状常表现为 FEV₁ 与一氧化碳弥散功能降低,肺功能表现为阻塞性通气功能障碍^[13,14]。相关数据发现,FEV₁ ≤ 70% 时,女性、男性患肺癌的风险分别增加 3.97、2.23 倍,即使 FEV₁ 仅降低至预测值的 90%,女性、男性罹患肺癌的风险也会增加 2.64、1.3 倍^[15,16]。

Yasuura^[17] 等研究报道,肺气肿的量化严重程度与早期 NSCLC 的临床病理侵袭性有关,且 HRCT 量表参数中 LAA% 是影响患者总生存期的独立因素。张瑶^[18] 等调查发现,肺气肿是老年 COPD 合并 NSCLC 的危险因素。由此可见,COPD 患者肺气肿程度与肺癌发生风险、预后有关。但当 COPD 患者肺组织受损程度小于 30% 时,肺功能难以判断具体受损部位;而胸部 HRCT 是评估 COPD 气道重塑的有效手段,可定量测量气道壁

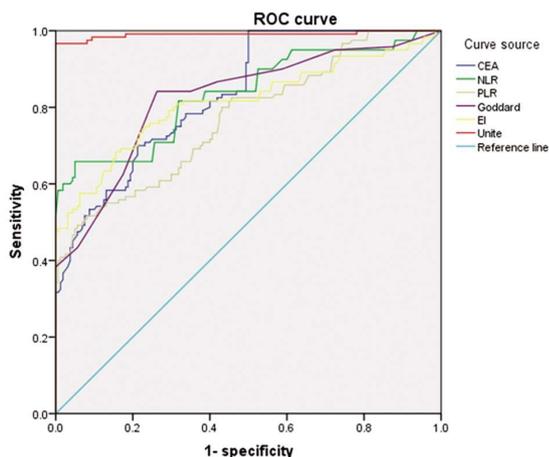


图 1 各指标预测 COPD 合并 NSCLC 发生的 ROC 图

Fig.1 ROC curve of each index in predicting the occurrence of COPD combined with NSCLC

厚度、肺实质参数、肺血管参数,显示肺部细微结构的细节及疾病形态^[19]。王强^[20]等研究报道,胸部 HRCT 可有效评估 COPD 患者肺气肿程度及病情严重程度,且 HRCT 定量参数与肺功能有关。Li^[21]等在一项回顾性、单中心队列研究中发现,低危、高危 COPD 患者左、右、双侧肺的 EI 与 FEV₁/FVC 呈负相关,可见 HRCT 可用于评估 COPD 高危人群的肺功能。本研究中,三组 Goddard 评分、EI 的差异明显,其中合并组最高,COPD 组其次,NSCLC 组最低,二者指标与 COPD 合并 NSCLC 的发生有关,可见肺气肿严重程度与 COPD 合并 NSCLC 密切相关,推测原因可能在于:炎性细胞浸润是 COPD 气道病理改变的特点,反复发作气道炎症会损伤气道壁,造成瘢痕组织形成,引起气道阻塞与狭窄,减弱阻塞性通气功能,从而加重患者肺功能受损程度,进而增加 NSCLC 发生风险^[22]。

CEA 属于可溶性糖蛋白,具有人类胚胎抗原特异性,于胚胎期存在于胰腺、胃肠道及肝脏中,不同恶性肿瘤的 CEA 检测特异度及灵敏度存在一定差异^[23]。尚文丽^[24]等研究报道,肺癌患者血清 CEA 水平高于肺部良性疾病患者,血清 CEA 水平诊断肺癌的 ROC 曲线下面积为 0.830,且 CEA ≥ 5.0 μg/L 是影响肺癌患者生存时间的危险因素。本研究显示,当最佳临界值取 6.025 ng/mL 时,其预测 COPD 合并 NSCLC 发生的特异度为 0.798,灵敏度为 0.785,证实血清 CEA 水平升高可能参与 COPD 合并 NSCLC 的发病过程中,推测原因在于:COPD 患者血清 CEA 水平升高会影响肿瘤细胞的基因调控功能,破坏上皮细胞完整性,降低细胞与胶原间黏附力,增加肿瘤发生风险,或进一步导致肿瘤细胞脱离原发病灶,促进肿瘤浸润、转移,从而加重病情^[25]。

研究发现,炎症通过肿瘤微环境会破坏适应性免疫、促进新生血管生成及转移、促进肿瘤细胞增殖与活化,引起 DNA 损伤,影响机体对肿瘤的易感性,增加肿瘤发生风险^[26]。白细胞计数、血小板计数、淋巴细胞计数是常见的血常规指标,由此衍生的 NLR、PLR 等新兴炎症标志物广泛用于诸多慢性炎症性疾病及肿瘤的诊断、预后评估中。Singh B^[27]等研究报道,PLR、NLR 与 COPD 患者肺功能指标呈负相关,且高 PLR、高 NLR 是 COPD 合并 NSCLC 患者生存率的独立预测因子。本研究结果显示,合并组 NLR、PLR 高于 NSCLC 组、COPD 组,表明

COPD 合并 NSCLC 患者 PLR、NLR 值上升,推测原因可能是由于:(1)NLR 可表示炎症调节因子与炎症激活因子、淋巴细胞与中性粒细胞间的平衡状态,当机体受到疾病、细菌等刺激后,此平衡状态遭到破坏,中性粒细胞可通过抑制自然杀伤细胞(NK 细胞)、淋巴细胞等作用起到减弱机体免疫反应、改变机体免疫状态的作用,从而导致气道炎症反应向促肿瘤方向发展^[28]。NLR 高表达可加重肿瘤细胞生物学特征,诱发肿瘤逐渐浸润邻近正常组织,进而导致肺癌病灶组织坏死。(2)PLR 中淋巴细胞包括 NK 细胞、B 细胞、T 淋巴细胞,可保护肿瘤细胞使其躲避体内的免疫监视。血小板可帮助肿瘤细胞存活于血液中,在毛细血管内皮细胞、肿瘤细胞或内皮下基膜部形成粘连桥,从而加快肿瘤细胞转移、侵袭^[29]。二者平衡破坏,淋巴细胞减少、血小板增多会减弱免疫抑制,利于肿瘤细胞生存,增加肺癌发生风险。本研究 ROC 曲线发现,CEA、NLR、PLR、Goddard 评分、EI 及五者联合预测 COPD 合并 NSCLC 发生的 AUC 分别为 0.833、0.835、0.771、0.824、0.813、0.991,其中联合的预测价值最高。

综上所述,COPD 合并 NSCLC 患者 Goddard 评分、EI、CEA、NLR、PLR 升高。HRCT 肺气肿指标联合 CEA、NLR、PLR 对 COPD 合并 NSCLC 的预测价值较高。

参考文献(References)

- [1] 李虎明,丁静,韩志海,等. 110 例慢性阻塞性肺疾病合并肺癌患者临床特征和肺功能的临床研究 [J]. 国际呼吸杂志, 2022, 42(10): 730-735.
- [2] Safiri S, Carson-Chahhoud K, Noori M, et al. Burden of chronic obstructive pulmonary disease and its attributable risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. BMJ, 2022, 378(27): e069679.
- [3] 宋子潜,王家林,马恒敏. 原发性肺癌初诊患者临床特征及预后分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2023, 29(13): 799-805.
- [4] Siegel RL, Miller KD, Fuchs HE, et al. Cancer statistics, 2022[J]. CA Cancer J Clin, 2022, 72(1): 7-33.
- [5] Wei S, Chen F, Liu R, et al. outcomes of lobectomy on pulmonary function for early stage non-small cell lung cancer (NSCLC) patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) [J]. Thorax Cancer, 2020, 11(7): 1784-1789.
- [6] 朱丽,刘佳莉,曾亮,等. 肺癌患者不同肺功能受损程度与肿瘤影像学分布的关系[J]. 中国临床研究, 2022, 35(3): 339-342.
- [7] 冯访梅,郭人花,刘中秋,等. 血浆循环游离 DNA(cfDNA)联合癌胚抗原(CEA)在评估晚期非小细胞肺癌治疗疗效的临床价值[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(1): 93-97.
- [8] 刘于嵩,岑宜静,彭端亮,等.NLR 和 PLR 对 AECOPD 的诊断价值分析[J].重庆医学, 2020, 49(11): 1796-1798, 1803.
- [9] 郭苗,刘玮,李伟.FIB, NLR, PLR 联合检测在非小细胞肺癌早期诊断及预后评估中的价值[J].海南医学, 2020, 31(15): 1954-1957.
- [10] 中华医学会,中华医学会杂志社,中华医学会全科医学分会,等. 慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南(实践版·2018)[J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(11): 871-877.
- [11] 中华医学会,中华医学会肿瘤学分会,中华医学会杂志社. 中华医学会肺癌临床诊疗指南(2018 版)[J]. 中华肿瘤杂志, 2018, 40(12): 793-824.
- [12] Goddard PR, Nicholson EM, Laszlo G, et al. Computedtomography

- in pulmonary emphysema [J]. *Clin Radiol*, 1982, 33(4): 379-387.
- [13] 符英,蔡晓玉,钟巧,等.慢性阻塞性肺疾病合并肺气肿患者血清不规则趋化因子变化及临床意义 [J]. *实用医院临床杂志*, 2021, 18(2): 163-166.
- [14] Szentkereszty M, Komlósi ZI, Szücs G, et al. Effect of COPD on Inflammation, Lymphoid Functions and Progression-Free Survival during First-Line Chemotherapy in Advanced Non-small Cell Lung Cancer[J]. *Pathol Oncol Res*, 2020, 26(2): 1117-1128.
- [15] Cho O, Oh YT, Chun M, et al. Prognostic implication of FEV1/FVC ratio for limited-stage small cell lung cancer [J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(3): 1797-1805.
- [16] Bhaskar R, Singh S, Singh P. Characteristics of COPD phenotypes classified according to the findings of HRCT and spirometric indices and its correlation to clinical characteristics [J]. *Afr Health Sci*, 2018, 18(1): 90-101.
- [17] Yasuura Y, Terada Y, Mizuno K, et al. Quantitative severity of emphysema is related to the prognostic outcome of early-stage lung cancer[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2022, 62(5): ezac499.
- [18] 张瑤,刘学军.老年慢性阻塞性肺疾病合并肺癌筛查评分模型建立及相关血清学标志物研究[J]. *国际呼吸杂志*, 2022, 42(1): 62-66.
- [19] 吴玉华,王阿红,马海鸿,等. HRCT 扫描测量结合 COPD 评估对 COPD 患者病情及肺功能的评估价值 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2019, 17(12): 74-76, 90.
- [20] 王强,罗勇,李君.慢性阻塞性肺疾病患者胸部高分辨率计算机断层成像肺气肿定量指标,气管壁定量指标与肺功能的相关性研究[J]. *上海医学*, 2020, 43(12): 734-739.
- [21] Lü R, Xie M, Jin H, et al. A Preliminary Study on the Relationship Between High-Resolution Computed Tomography and Pulmonary Function in People at Risk of Developing Chronic Obstructive Pulmonary Disease[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2022, 9(4): 855640.
- [22] 郭卫东,付云,高尚兰,等.胸部高分辨率 CT 在慢性阻塞性肺疾病肺气肿患者中的临床应用[J]. *海南医学*, 2021, 32(4): 453-455.
- [23] 刘曾维,陈璧颖,钟鹏,等. CEA、CYFRA21 在非小细胞肺癌患者血清中表达水平及与 MSCT 联合诊断价值分析 [J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2022, 20(8): 62-64.
- [24] 尚文丽,霍树芬,王洁英,等.血清 NSE,SCCA 及 CEA 在肺癌早期诊断和预后预测中的应用价值研究 [J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(2): 308-312.
- [25] 吕珊珊,豆亚伟,陈耀华,等.血清癌胚抗原,甲胎蛋白,人附睾上皮分泌蛋白 4 水平与非小细胞肺癌患者预后的关系 [J]. *癌症进展*, 2022, 20(16): 1663-1666.
- [26] Liu N, Mao J, Tao P, et al. The relationship between NLR/PLR/LMR levels and survival prognosis in patients with non-small cell lung carcinoma treated with immune checkpoint inhibitors [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(3): e28617.
- [27] Singh B, Kampani G, Lall B, et al. Study of Inflammatory Markers in Chronic Obstructive Pulmonary Disease[J]. *J Assoc Physicians India*, 2022, 70(12): 11-12.
- [28] Man MA, Davidescu L, Motoc NS, et al. Diagnostic Value of the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) and Platelet-to-Lymphocyte Ratio (PLR) in Various Respiratory Diseases: A Retrospective Analysis[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2021, 12(1): 81.
- [29] 徐彪,沙纪名,赵旭东,等. dNLR、PLR 对非小细胞肺癌根治术患者预后评估[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2021, 13(4): 598-601.

(上接第 2766 页)

- [21] 张润,邹宝,张友,等.子宫内厚度、血流参数联合人绒毛膜促性腺激素及雌激素检测对异位妊娠诊断及预测价值分析[J]. *川北医学院学报*, 2023, 38(7): 935-938.
- [22] 鲁桂玲,崔红,杨月华.子宫动脉 PI 及妊娠黄体超声诊断输卵管妊娠价值及危险因素分析 [J]. *中国计划生育学杂志*, 2023, 31(3): 598-601, 740.
- [23] 叶伟,胡敏,龙珠,等.妊娠期高血压患者孕中期胎儿脐动脉频谱多普勒变化及其与妊娠结局的关系 [J]. *临床超声医学杂志*, 2023, 25(3): 188-192.
- [24] 杨钰,曾敏,牛建梅,等.频谱多普勒超声联合三维能量多普勒超声评估妊娠高血压综合征患者的胎盘功能 [J]. *肿瘤影像学*, 2019, 28(2): 112-116.
- [25] Jar-Allah T, Hognert H, Kjöcher L, et al. Detection of ectopic pregnancy and serum beta hCG levels in women undergoing very early medical abortion: a retrospective cohort study [J]. *Eur J Contracept Reprod Health Care*, 2022, 27(3): 240-246.
- [26] 李华丽,李维玲,卢占斌,等. β -hCG 和子宫内厚度联合检测对不同类型妊娠的诊断价值 [J]. *中国妇幼保健*, 2018, 33(5): 1111-1113.
- [27] 李洁,莫似恩,王书佳,等.人胚胎滋养细胞独立合成并分泌孕酮时间的探讨[J]. *中国生育健康杂志*, 2023, 34(6): 508-513.
- [28] 朱兴容,李小娅,杨建英,等.经阴道彩色多普勒超声检测妊娠黄体在诊断早期不明位置妊娠中的应用价值 [J]. *中国急救医学*, 2018, 38(z2): 204.
- [29] 贾莉,贾琳,赵娜,等.人工流产术后实时阴道超声监测子宫血流动力学变化的临床价值[J]. *山东医药*, 2023, 63(31): 65-67.