

# CT Imaging Features and Diagnostic Value in NSCLC with Pleural Invasion

论 著

## NSCLC合并胸膜浸润的CT影像学特征及诊断价值分析

李晓燕 李君\* 陶洁娣

施学成

上海健康医学院附属崇明医院放射科  
(上海 202150)

**【摘要】目的** 探究非小细胞肺癌(NSCLC)合并胸膜浸润的CT影像学特征及诊断价值分析。**方法** 本研究为回顾性分析研究,选取本院2022年1月至2025年1月收治的92例NSCLC患者,其中40例患者合并胸膜浸润纳入胸膜浸润组,52例患者不合并胸膜浸润,纳入非胸膜浸润组,分析其影像学特征及其诊断价值。**结果** 胸膜浸润组与非胸膜浸润组患者结节类型、胸膜接触类型、毛刺征、表面皱缩纹、分叶征、支气管充气征、空洞征比较无显著性差异( $P>0.05$ ),胸膜浸润组胸膜凹陷征、紧贴胸壁均多于非胸膜浸润组( $P<0.05$ );胸膜浸润组与非胸膜浸润组患者性别、年龄、病理类型、肿瘤直径M分期比较无显著性差异( $P>0.05$ ),组织分化程度、N分期比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),Logistic回归分析显示,胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期均是NSCLC患者合并胸膜浸润的影响因素;受试者工作曲线(ROC)曲线结果显示,单一指标诊断NSCLC合并胸膜浸润时,N分期诊断NSCLC合并胸膜浸润的AUC最高为0.738,敏感度77.50%,特异度61.54%,联合诊断时,胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期联合诊断NSCLC合并胸膜浸润的AUC最高为0.861,敏感度85.00%,特异度78.85%。**结论** NSCLC合并胸膜浸润患者在胸膜凹陷征、紧贴胸壁方面与不合并胸膜浸润患者存在差异,且组织分化程度、N分期也与是否合并胸膜浸润有关,胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期联合诊断能提高NSCLC合并胸膜浸润的诊断准确性,可为临床医生提供重要的参考依据。

**【关键词】** 非小细胞肺癌; 胸膜浸润; CT; 诊断

**【中图分类号】** R563

**【文献标识码】** A

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2026.03.013

LI Xiao-yan, LI Jun\*, TAO Jie-di, SHI Xue-cheng.

Department of Radiology, Chongming Hospital Affiliated to Shanghai University of Medicine & Health Sciences, Shanghai 202150, China

### ABSTRACT

**Objective** To explore CT imaging features and diagnostic value in non-small cell lung cancer (NSCLC) with pleural invasion. **Methods** A retrospective study was conducted. 92 patients with NSCLC admitted to the hospital from January 2022 to January 2025 were selected for the study. Among them, 40 patients with pleural invasion were included in the pleural invasion group, and 52 patients without pleural invasion were included in the non-pleural invasion group. The imaging features and diagnostic value were analyzed. **Results** There was no significant difference in the type of nodule, type of pleural contact, spiculation sign, wrinkles on the surface, lobulation sign, air bronchogram, and cavity sign between the pleural invasion group and the non-pleural invasion group ( $P>0.05$ ). There were more pleural indentation signs and lesions adherence to the chest wall in the pleural invasion group than in the non-pleural invasion group ( $P<0.05$ ). There were no significant differences in gender, age, pathological type, tumor diameter, and M staging between the pleural invasion group and the non-pleural invasion group ( $P>0.05$ ). However, there were statistically significant differences in differentiation degree and N staging ( $P<0.05$ ). Logistic regression analysis showed that pleural indentation sign, lesion adherence to the chest wall, tissue differentiation degree, and N stage were influencing factors of pleural invasion in patients with NSCLC. The receiver operating characteristic (ROC) curve analysis results showed that when a single indicator was used to diagnose NSCLC with pleural infiltration, the AUC of N staging was the largest and 0.738. Its sensitivity and specificity were 77.50% and 61.54%. The AUC, sensitivity and specificity of combined diagnosis with pleural indentation sign, lesion adherence to the chest wall, tissue differentiation degree, and N stage were 0.861, 85.00% and 78.85%. **Conclusion** Patients with NSCLC and pleural invasion are different from those without pleural invasion in terms of pleural indentation sign and lesion adherence to the chest wall. Tissue differentiation degree and N staging are also related to pleural invasion. Combined use of above indicators can improve the diagnostic efficacy for NSCLC with pleural invasion, providing an important basis for clinical diagnosis and treatment.

**Keywords:** Non-Small Cell Lung Cancer; Pleural Invasion; CT; Diagnosis

肺癌作为全球发病率和死亡率最高的恶性肿瘤之一,严重威胁人类健康,非小细胞肺癌(NSCLC)约占肺癌的85%<sup>[1-2]</sup>。胸膜浸润指肺癌侵犯胸膜并在胸膜上形成结节或浸润病灶的现象,根据国际肺癌联盟指南<sup>[3]</sup>,胸膜浸润的存在提示T1期肿瘤进展至T2a,并显著增加隐匿性淋巴结转移风险,提示肿瘤分期进展,更是预后不良的关键因素。因此,早期精准诊断胸膜浸润对治疗方案选择及预后评估具有决定性意义。NSCLC合并胸膜浸润常见的表现包括胸膜增厚、胸膜下结节或软组织肿块、胸膜下积液等,在CT影像上呈现为不规则的软组织密度影像,常伴有胸膜下积液或胸腔积液,CT影像特征在NSCLC是否合并胸膜浸润的诊断中发挥着重要作用<sup>[4-5]</sup>。然而,由于病灶大小、位置及评估方法等因素的影响,不同研究对敏感度和特异度的报道存在差异。因此,本文将对NSCLC合并胸膜浸润的CT影像学特征及其诊断价值进行深入分析,为临床诊断和治疗策略提供参考依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本研究为回顾性分析研究,选取本院2022年1月至2025年1月收治的92例NSCLC患者,男性53例,女性39例;年龄43~81岁,平均年龄(62.15±10.25)岁。

**纳入标准:** (1)经临床诊断为NSCLC<sup>[6]</sup>; (2)入院前未接受相关治疗; (3)术前接受胸部CT检查,且影像学及临床资料完整。排除标准: (1)小细胞肺癌或其他非NSCLC病理类型; (2)CT图像质量差或无法评估胸膜相关征象; (3)存在其他恶性肿瘤或转移性肺癌。

**1.2 方法** 临床资料: 查阅患者病历,收集资料,包括年龄、性别、病理类型、肿瘤直径、分化程度、N分期、临床分期。

CT: 采用西门子SOMATOM Definition AS 64排螺旋CT机进行胸部扫描,患者取仰卧位,双臂上举,从肺尖至肺底进行连续扫描,扫描参数:管电压120 kV,管电流250 mA,层厚5 mm,螺距1.0。增强扫描,肘静脉注射对比剂1.5 mg/kg,注射速率2.5 mL/s,注射后25 s、60s行动期及静脉期扫描。将图像数据传至工作站进行图像后处理。由两名具有丰富经验的影像科医师对CT图像进行独立分析,观察并记录患者的肿瘤直径、形态以及胸膜凹陷征、毛刺征、紧贴胸壁、表面皱缩纹、分叶征、支气管充气征、空洞征等影像学表现。对于存在分歧的结果,通过请第三位医师判定。

胸膜浸润判定依据: 参照国际肺癌研究协会TNM分期第8版判定,肿瘤未突破脏层胸膜外弹力层,分期维持原T分类为PL0; 肿瘤突破外弹力层但未累及脏层胸膜表面间皮层,分期升级为T2为PL1; 肿瘤侵犯至脏层胸膜表面间皮层(肉眼可见胸膜表面受累),

**【第一作者】** 李晓燕,女,主治医师,主要研究方向:胸部和腹部疾病影像诊断。E-mail: xyxlm62@163.com

**【通讯作者】** 李君,男,主任医师,主要研究方向:腹部疾病及风湿性疾病的影像诊断。E-mail: ttpglj1028@126.com

分期升级为同样归为T2为PL2；肿瘤侵犯壁层胸膜，分期T3为PL3。本研究中92例NSCLC患者中，40例患者合并胸膜浸润纳入胸膜浸润组，52例患者不合并胸膜浸润，纳入非胸膜浸润组。

**1.3 统计学分析** 本研究所有数据录入软件SPSS 28.0分析。计数资料以例(%)表示，行 $\chi^2$ 检验；计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示，行t检验；多因素Logistic回归分析NSCLC合并胸膜浸润的影响因素，绘制受试者工作曲线(ROC)分析CT影像学特征NSCLC合并胸膜浸润的预测价值， $\alpha=0.05$ 为检验水准。

**2 结果**

**2.1 两组患者CT影像学特征比较** 胸膜浸润组与非胸膜浸润组患者结节类型、胸膜接触类型、毛刺征、表面皱缩纹、分叶征、支气管充气征、空洞征比较无显著性差异( $P>0.05$ )，胸膜浸润组胸膜凹陷征、紧贴胸壁均多于非胸膜浸润组( $P<0.05$ )，见表1。

**2.2 两组患者临床资料比较** 胸膜浸润组与非胸膜浸润组患者性别、年龄、病理类型、肿瘤直径M分期比较无显著性差异( $P>0.05$ )，组织分化程度、N分期比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )，

见表2。

**2.3 NSCLC合并胸膜浸润的多因素Logistic回归分析** 以是否合并胸膜浸润作为因变量(是=1, 否=0)，将胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期作为自变量，赋值胸膜凹陷征(是=1, 否=0)、紧贴胸壁(是=1, 否=0)、组织分化程度(低分化=1, 中分化=2, 高分化=3)、N分期( $N_0=1, N_1=2, N_2=3, N_3=4$ )，并进行Logistic回归分析，结果显示，胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期均是NSCLC患者合并胸膜浸润的影响因素，见表3。

**2.4 胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期及其联合对NSCLC合并胸膜浸润的诊断价值分析** ROC曲线结果显示，单一指标诊断NSCLC合并胸膜浸润时，N分期诊断NSCLC合并胸膜浸润的AUC最高为0.738，敏感度77.50%，特异度61.54%，联合诊断时，胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期联合诊断NSCLC合并胸膜浸润的AUC最高为0.861，敏感度85.00%，特异度78.85%，见表4、图1。

**2.5 影像学图像分析** 见图2~3。

**表1 两组患者CT影像学特征比较(例, %)**

影像学特征	胸膜浸润组 (n=40)	非胸膜浸润组 (n=52)	t/ $\chi^2$	P
结节类型			3.384	0.184
纯磨玻璃样结节	0(0.00)	4(7.69)		
混杂磨玻璃样结节	15(37.50)	16(30.77)		
实性结节	25(62.50)	32(61.54)		
胸膜凹陷征			14.777	0.000
有	30(75.00)	18(34.62)		
无	10(25.00)	34(65.38)		
毛刺征			0.227	0.634
有	18(45.00)	26(50.00)		
无	22(55.00)	26(50.00)		
紧贴胸壁			13.945	0.000
有	28(70.00)	16(30.77)		
无	12(30.00)	36(69.23)		
表面皱缩纹			0.079	0.779
有	25(62.50)	31(59.62)		
无	15(37.50)	21(40.38)		
分叶征			0.813	0.366
有	10(25.00)	9(17.31)		
无	30(75.00)	43(82.69)		
支气管充气征			0.078	0.781
有	9(22.50)	13(25.00)		
无	31(77.50)	39(75.00)		
空洞征			3.823	0.051
有	17(42.50)	22(42.31)		
无	23(57.50)	30(56.9)		
胸膜接触类型			1.122	0.772
直接接触	28(70.00)	31(59.62)		
有牵拉无位移	2(5.00)	3(5.77)		
牵拉且位移	3(7.50)	6(11.54)		
接触且有牵拉	7(17.50)	12(23.08)		

**表2 两组患者临床资料比较(例)**

影像学特征	胸膜浸润组(n=40)	非胸膜浸润组(n=52)	t/ $\chi^2$	P
性别			0.166	0.684
男	24(60.00)	29(55.77)		
女	16(40.00)	23(44.23)		
年龄(岁)	62.94±10.34	61.54±10.18	0.649	0.518
病理类型			0.003	0.956
腺癌	21(52.50)	27(51.92)		
鳞癌	19(47.50)	25(48.08)		
肿瘤直径(cm)	4.85±1.03	5.07±1.14	0.956	0.341
组织分化程度			13.739	0.001
低分化	24(60.00)	13(25.00)		
中分化	10(25.00)	15(28.85)		
高分化	6(15.00)	24(46.15)		
N分期			16.546	0.001
N0	3(7.50)	17(32.69)		
N1	6(15.00)	15(28.85)		
N2	11(27.50)	11(21.15)		
N3	20(50.00)	9(17.31)		
M分期			1.858	0.173
M1	17(42.50)	15(28.85)		
M2	23(57.50)	37(71.15)		

**表3 NSCLC合并胸膜浸润的多因素Logistic回归分析**

变量	$\beta$	SE	wald	OR	95%CI	95%CI	P
胸膜凹陷征	1.204	0.562	4.588	3.332	1.108	10.024	0.032
紧贴胸壁	1.123	0.549	4.178	3.073	1.047	9.018	0.041
组织分化程度	-0.960	0.332	8.349	0.383	0.200	0.734	0.004
N分期	0.727	0.257	8.005	2.069	1.250	3.425	0.005

表4 胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期及其联合对NSCLC合并胸膜浸润的诊断价值分析

指标	AUC(95%CI)	Z/P	约登指数	临界值	敏感度(%)	特异度(%)
胸膜凹陷征	0.702(0.598~0.793)	3.638/0.000	0.404	有	75.00	65.38
紧贴胸壁	0.696(0.591~0.788)	3.495/0.001	0.392	有	70.00	69.23
组织分化程度	0.711(0.607~0.801)	3.873/0.000	0.350	低分化程度	60.70	75.00
N分期	0.738(0.636~0.824)	4.551/0.000	0.390	N2分期以上	77.50	61.54
联合	0.861(0.773~0.924)	9.002/0.000	0.639		85.00	78.85

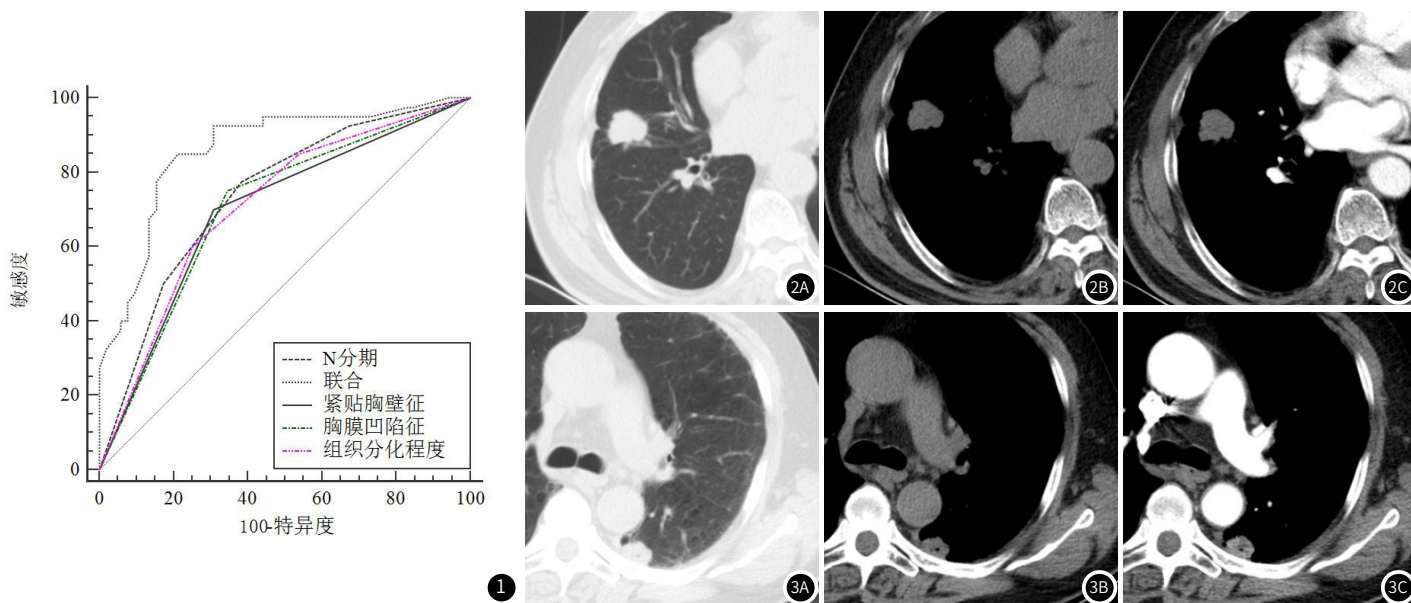


图1 胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期及其联合对NSCLC合并胸膜浸润的诊断价值ROC曲线图。

图2A~2C 图像分别为平扫肺窗、平扫纵隔窗、增强纵隔窗图像，右肺中叶软组织结节，呈分叶状，见多发棘状突起，局部胸膜牵拉，叶间胸膜小结节样增厚，内部密度较均匀，增强后轻度强化，局部胸膜轻度强化。术后病理诊断为腺癌。2A: 平扫肺窗; 2B: 平扫纵隔窗; 2C: 增强纵隔窗图像。

图3A~3C 图像分别为平扫肺窗、平扫纵隔窗、增强纵隔窗图像，左肺下叶近胸膜处软组织结节，浅分叶状，局部胸膜牵拉，局部胸膜增厚，病灶密度欠均匀，病灶内小气泡影，增强后病灶欠均匀强化。术后病理诊断为鳞癌。3A: 平扫肺窗; 3B: 平扫纵隔窗; 3C: 增强纵隔窗图像。

### 3 讨论

胸膜浸润是NSCLC局部侵犯的重要表现，不仅提示肿瘤分期进展，更是预后不良的关键因素<sup>[7]</sup>。研究表明<sup>[8-9]</sup>，合并胸膜浸润的NSCLC患者5年生存率不足50%，且术后复发风险显著增加。因此，早期精准诊断胸膜浸润对治疗方案选择及预后评估具有决定性意义。CT影像学作为一种非侵入性、高分辨率的查技术，在NSCLC合并胸膜浸润的诊断和分期中发挥了重要作用<sup>[10-11]</sup>。鉴于此，本研究将探究NSCLC合并胸膜浸润的CT影像学特征及其诊断价值。

研究结果显示，胸膜浸润组与非胸膜浸润组患者结节类型、胸膜接触类型、毛刺征、表面皱缩纹、分叶征、支气管充气征、空洞征比较无显著性差异，胸膜浸润组胸膜凹陷征、紧贴胸壁均多于非胸膜浸润组，表明胸膜凹陷征和紧贴胸壁在NSCLC合并胸膜浸润的诊断中具有重要意义。胸膜凹陷征是由于肿瘤内成纤维反应导致瘤体与脏层胸膜之间产生纤维条索，牵拉胸膜形成的，在NSCLC合并胸膜浸润患者中胸膜凹陷征更为常见，是因为肿瘤侵犯胸膜后，进一步刺激了局部的纤维组织增生和收缩，使得

脏层胸膜向肿瘤方向凹陷更为显著<sup>[12-13]</sup>。相较于未合并胸膜浸润的肿瘤，合并胸膜浸润的肿瘤对周围组织的侵犯范围更广，程度更深，从而更容易引发胸膜的改变<sup>[14]</sup>。但管庶春等<sup>[15]</sup>研究中，合并胸膜浸润与胸膜浸润患者胸膜凹陷征无显著性差异，这与本研究结果不同，可能是样本的选取、疾病分期以及肿瘤的异质性等因素导致了这一结果的差异。紧贴胸壁在胸膜浸润组更为多见是由于肿瘤在生长过程中逐渐向胸膜方向蔓延，当累及胸膜时，肿瘤与胸壁之间的距离缩短，表现为紧贴胸壁，肿瘤细胞对胸膜的直接侵犯，破坏了胸膜的正常结构和屏障功能，使得肿瘤能够更紧密地与胸壁接触，这一影像学特征反映了肿瘤对周围组织侵犯的空间位置关系<sup>[16-17]</sup>。

本研究结果还显示，胸膜浸润组与非胸膜浸润组患者性别、年龄、病理类型、肿瘤直径M分期比较无显著性差异，组织分化程度、N分期比较差异有统计性意义，表明组织分化程度及淋巴结转移可能协同促进胸膜受累。低分化肿瘤细胞的细胞间连接相对较弱，更容易突破基底膜，向胸膜组织浸润；同时低分化肿瘤

细胞的增殖速度更快,对周围组织的营养需求更高,促使其不断向周围组织扩展,从而增加了胸膜浸润的风险<sup>[18]</sup>。N分期代表区域淋巴结转移情况,当肿瘤侵犯胸膜时,胸膜丰富的淋巴管网为肿瘤细胞的转移提供了便利条件,肿瘤细胞一旦进入淋巴管,更易通过淋巴循环到达区域淋巴结并在其中定植生长,因此合并胸膜浸润的患者N分期更高<sup>[19]</sup>。Zha X等研究表明<sup>[20]</sup>,NSCLC患者的N分期与肿瘤的侵袭深度密切相关,胸膜浸润伴随着更深的肿瘤侵袭,进而增加了区域淋巴结转移的风险,这与本研究结果相符,提示N分期与胸膜浸润之间存在紧密的内在联系。

本研究进一步分析CT影像学特征对NSCLC合并胸膜浸润的诊断价值,Logistic回归分析显示,胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期均是NSCLC患者合并胸膜浸润的影响因素,ROC曲线结果显示,单一指标诊断NSCLC合并胸膜浸润时,N分期诊断NSCLC合并胸膜浸润的AUC最高为0.738,敏感度77.50%,特异度61.54%,联合诊断时,胸膜凹陷征、紧贴胸壁、组织分化程度、N分期联合诊断NSCLC合并胸膜浸润的AUC最高为0.861,敏感度85.00%,特异度78.85%,表明联合诊断能提高诊断的敏感度和特异度。胸膜凹陷征和紧贴胸壁是影像学上常见的胸膜浸润征象,胸膜凹陷征与肿瘤对胸膜的牵拉作用有关,而紧贴胸壁则反映了肿瘤对胸膜的直接浸润或粘连;组织分化程度和N分期与肿瘤的侵袭性和转移能力密切相关,进一步支持了这些因素在胸膜浸润中的重要作用。联合能够从影像学表现、肿瘤生物学特性以及肿瘤转移情况等多个方面对NSCLC合并胸膜浸润进行综合判断,与单一CT影像学特征相比,联合诊断涵盖了更全面的信息,减少了单一因素诊断的局限性,从而显著提高了诊断的可靠性。然而,在实际临床应用中,即使联合多种因素诊断,仍存在一定的误诊率,这与肿瘤的异质性、个体差异以及影像学检查的局限性等因素有关。但总体而言,本研究中联合诊断的方式在提高NSCLC合并胸膜浸润诊断价值方面具有重要意义,为临床诊断和治疗决策提供了更有力的依据。

综上所述,本研究为NSCLC胸膜浸润的影像学诊断提供了重要的参考依据,通过识别胸膜凹陷征和紧贴胸壁等关键影像学特征,并结合组织分化程度和N分期等临床病理因素,显著提高NSCLC胸膜浸润的诊断准确性。

## 参考文献

- [1] 彭岚,唐东昕,杨柱,等.气腔扩散对早期非小细胞肺癌亚肺叶切除影响的研究进展[J].中国肿瘤临床,2025,52(1):34-39.
- [2] Ye L,Ryu H,Granadier D,et al.Stem-like exhausted CD8 T cells in pleural effusions predict improved survival in non-small cell lung cancer (NSCLC) and mesothelioma[J].Transl Lung Cancer Res,2024,13(9):2352-2372.
- [3] Carter BW,Lichtenberger JP 3rd,Benveniste MK,et al.Revisions to the TNM staging of lung cancer:rationale,significance,and clinical application[J].Radiographics,2018,38(2):374-391.

- [4] 俞越,石磊.基于CT影像的人工智能模型预测晚期非小细胞肺癌免疫治疗反应的研究进展[J].国际医学放射学杂志,2025,48(1):81-85.
- [5] Zeng A,Xiong Y,Zhang J,et al.Prognostic factors of resectable anaplastic lymphoma kinase (ALK)-rearranged non-small cell lung cancer (NSCLC) patients:a retrospective analysis based on a single center[J].Transl Lung Cancer Res,2024,13(1):16-33.
- [6] 中华医学会肿瘤学分会,中华医学会杂志社.中华医学会肿瘤学分会肺癌临床诊疗指南(2021版)[J].中华医学杂志,2021,101(23):1725-1757.
- [7] 何璐,李志文,孟凡青,等.非小细胞肺癌组织病理特征与临床预后、基因组突变谱的关联研究[J].临床与实验病理学杂志,2025,41(1):99-104.
- [8] Song X,Xie Y,Zhu Y,et al.Is lobectomy superior to sub-lobectomy in non-small cell lung cancer with pleural invasion? A population-based competing risk analysis[J].BMC Cancer,2022,22(1):541.
- [9] 杨扬,王健,杨光钊,等.术前CT在诊断非小细胞肺癌脏层胸膜浸润中的应用价值[J].中国中西医结合影像学杂志,2024,22(1):72-79.
- [10] Tong H,Sun J,Fang J,et al.A machine learning model based on pet/ct radiomics and clinical characteristics predicts tumor immune profiles in non-small cell lung cancer:a retrospective multicohort study[J].Front Immunol,2022,13:859323.
- [11] 孔德贤,宋丽萍,向阳.PET/CT代谢参数与血液炎症标志物对一线化疗的非小细胞肺癌患者预后列线图的构建及临床意义[J].南方医科大学学报,2023,43(12):2139-2144.
- [12] 刘昊雨,潘登,宋周扬,等.胸部薄层CT在诊断结节样肺腺癌脏层胸膜浸润上的价值[J].临床放射学杂志,2024,43(10):1684-1689.
- [13] 郭炜,王晓华,袁慧书.胸膜凹陷征预测结节型肺腺癌脏层胸膜侵犯价值[J].实用放射学杂志,2023,39(11):1764-1766.
- [14] 朱浩楠,王安生,洪海宁,等.基于增强CT影像学及形态学征象对非小细胞肺癌脏层胸膜侵犯的预测价值研究[J].中华解剖与临床杂志,2022,27(4):213-219.
- [15] 管庶春,何江波,唐会峰,等.多层螺旋CT对脏层胸膜浸润的诊断价值[J].中国临床保健杂志,2018,21(5):672-674.
- [16] 杨浩,曹阿丹,武乐乐,等.CT影像征象对非小细胞肺癌胸膜浸润的影响分析[J].四川生理科学杂志,2024,46(5):988-990.
- [17] 张莲,黄钢,赵佳壁,等.基于HRCT影像组学、临床特征与SUVmax的联合模型列线图预测cT1N0M0期肺腺癌脏层胸膜浸润的价值[J].中国中西医结合影像学杂志,2023,21(3):239-246.
- [18] 冯迪,周成伟,王海涛,等.基于CT影像征象构建非小细胞肺癌胸膜浸润的列线图预测模型[J].临床放射学杂志,2023,42(7):1123-1128.
- [19] 张继光.周围型肺癌MSCT影像表现及病理学特征与肿瘤浸润转移的相关性研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(11):72-73,84.
- [20] Zha X,Liu Y,Ping X,et al.A nomogram combined radiomics and clinical features as imaging biomarkers for prediction of visceral pleural invasion in lung adenocarcinoma[J].Front Oncol,2022,12:876264.

(收稿日期:2025-05-08)

(校对:翁佳鸿 排版:张鸿燊)