

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2026.11.014
文章编号: 1005-8982 (2026) 11-0097-06

临床研究·论著

基于增强CT影像的人工智能模型在肺腺癌 浸润性评估中的诊断价值*

刘晓斐, 陈孟露, 武悦

(宿州市立医院 影像中心, 安徽 宿州 234000)

摘要: **目的** 探讨基于增强CT影像的人工智能(AI)模型在肺腺癌浸润性评估中的诊断价值。**方法** 选取2022年1月—2025年1月在宿州市立医院就诊、胸部CT发现肺结节并计划接受手术切除的患者为研究对象。所有患者术前接受增强CT扫描,并将扫描图像实时导入AI辅助诊断系统进行分析,由系统自动生成关于结节是否为浸润性肺腺癌的预测概率及量化参数。以术后病理诊断为金标准,评估AI辅助CT增强扫描对肺腺癌浸润性的术前预测效能。**结果** 141例患者经手术证实为肺腺癌的患者中,浸润性腺癌组为68.09%(96/141)。浸润性腺癌组与非浸润性腺癌组的年龄、体质指数、性别构成、吸烟史、饮酒史、居住地构成、文化程度构成比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。浸润性腺癌组的体积、质量、最大CT值、最小CT值、CT值标准差、最大层面积、3D长径、长短径平均值和量化参数熵均大于非浸润性腺癌组($P<0.05$)。141例患者中浸润性为96例,增强CT扫描诊断阳性79例,AI辅助CT增强诊断阳性92例。增强CT扫描诊断肺腺癌浸润性的敏感性为82.29%(95% CI: 0.732, 0.893)(79/96),特异性为75.56%(95% CI: 0.605, 0.871)(34/45),准确性为80.14%(95% CI: 0.726, 0.861)(113/141);AI辅助CT增强检测肺腺癌浸润性的敏感性为95.83%(95% CI: 0.897, 0.989)(92/96),特异性为88.89%(95% CI: 0.759, 0.963)(40/45),准确性为93.62%(95% CI: 0.880, 0.970)(132/141)。**结论** AI联合CT增强通过精准量化肺结节相关参数,可提升肺腺癌肺浸润性诊断的准确性、敏感性和特异性。

关键词: 肺腺癌; 肺结节浸润性; 人工智能; 增强CT扫描; 诊断效能

中图分类号: R734.2; R445.3

文献标识码: A

Diagnostic value of an artificial intelligence model based on contrast-enhanced CT imaging in the assessment of lung adenocarcinoma invasiveness*

Liu Xiao-fei, Chen Meng-lu, Wu Yue

(Imaging Center, Suzhou Municipal Hospital, Suzhou, Anhui 234000, China)

Abstract: **Objective** To investigate the diagnostic value of an artificial intelligence (AI) model based on contrast-enhanced CT imaging in the assessment of lung adenocarcinoma invasiveness. **Methods** Patients who visited Suzhou Municipal Hospital between January 2022 and January 2025, presented with pulmonary nodules on chest CT scans, and were scheduled for surgical resection were enrolled as the study subjects. All patients underwent contrast-enhanced CT scans preoperatively, and the scanned images were immediately imported into an AI-assisted diagnostic system for analysis. The system automatically generated the predicted probability of whether the nodule was an invasive lung adenocarcinoma, along with quantitative parameters. Using postoperative pathological diagnosis as the gold standard, the preoperative predictive efficacy of AI-assisted contrast-enhanced CT scans for assessing the invasiveness of lung adenocarcinoma was evaluated. **Results** Among 141 patients confirmed with

收稿日期: 2026-01-12

* 基金项目: 安徽省自然科学基金(2308085QH291)

lung adenocarcinoma by surgery, the invasive group accounted for 68.09% (96/141). The comparisons of age, BMI, gender composition, smoking history rate, drinking history rate, residential composition, educational level composition, and kurtosis between the invasive and non-invasive groups showed no statistically significant differences ($P > 0.05$). In contrast, comparisons of volume, mass, maximum CT value, minimum CT value, standard deviation of CT value, maximum cross-sectional area, 3D longest diameter, average long-short axis diameter, and the quantitative parameter entropy in the invasive group showed statistically significant differences ($P < 0.05$), with all values higher in the invasive group than in the non-invasive group. Among the 141 patients, 96 were classified as invasive. Conventional contrast-enhanced CT detected positivity in 79 cases, while AI-assisted contrast-enhanced CT detected positivity in 92 cases. The sensitivity of contrast-enhanced CT scan for diagnosing the invasiveness of lung adenocarcinoma was 82.29% (95% CI: 0.732, 0.893) (79/96), the specificity was 75.56% (95% CI: 0.605, 0.871) (34/45), and the accuracy was 80.14% (95% CI: 0.726, 0.861) (113/141). The sensitivity of AI-assisted contrast-enhanced CT for detecting the invasiveness of lung adenocarcinoma was 95.83% (95% CI: 0.897, 0.989) (92/96), the specificity was 88.89% (95% CI: 0.759, 0.963) (40/45), and the accuracy was 93.62% (95% CI: 0.880, 0.970) (132/141). **Conclusion** The combination of artificial intelligence and contrast-enhanced CT enables the accurate quantification of parameters related to pulmonary nodules, thereby improving the accuracy, sensitivity, and specificity in the diagnosis of lung adenocarcinoma invasiveness.

Keywords: lung adenocarcinoma; invasiveness of pulmonary nodules; artificial intelligence; contrast-enhanced CT scan; diagnostic efficacy

肺腺癌的术前精准分期,尤其是对浸润性的准确判断,是制订个体化手术方案、改善患者预后的基石^[1-2]。当前临床常用的传统CT平扫技术存在图像数据采集不完整、细微征象识别不足等问题,易漏诊误诊,诊断准确性有限^[3-4];而多排螺旋增强CT扫描虽能提供病灶形态学及病理生理信息,提升细微征象检出率,但仍依赖医师主观判断,存在一定局限性^[5-6]。基于深度学习的人工智能(artificial intelligence, AI)辅助诊断系统为提升影像诊断的客观性与一致性带来了革新。AI能够实现对胸部CT图像中肺结节的全自动检测、精准分割与定量特征分析,有效提取结节的三维形态、密度及纹理等人眼难以精确定量的多维参数^[7]。然而,目前将AI系统所生成的量化参数,系统性地应用于增强CT影像,并专门用于预测肺腺癌浸润性的研究证据尚不充分。其诊断效能是否优于或互补于医师的常规影像判读,仍需通过手术病理这一金标准进行严格验证。因此,本研究基于增强CT影像的AI模型,旨在鉴别其在浸润性与非浸润性肺腺癌中的诊断价值,以明确其临床应用的可行性与潜在优势。

1 资料与方法

1.1 一般资料

前瞻性选取2022年1月—2025年1月在宿州市立医院就诊的临床高度怀疑恶性且计划行手术切

除肺结节患者。本研究经医院医学伦理委员会批准(C2021028),患者和家属均知情同意。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①年龄 ≥ 18 岁;②术前1个月内完成胸部增强CT扫描,发现新发、单发、实性或亚实性肺结节,图像质量满足AI分析要求;③接受根治性肺叶或亚肺叶切除,且术后有明确病理诊断;④临床与影像资料完整。

1.2.2 排除标准 ①术前曾接受针对该结节的穿刺活检、消融、放疗或化疗;②CT图像存在严重伪影,无法进行AI分析;③术后病理诊断为非肺腺癌(如鳞癌、小细胞肺癌、转移癌或良性病变);④妊娠期或哺乳期女性。

1.3 研究方法

1.3.1 金标准 以术后组织病理学诊断为金标准。所有手术标本均行常规病理学检查,由两位资深病理科医师独立阅片。根据《中华医学会肺癌临床诊疗指南(2022版)》^[8]的肺肿瘤分类标准,将肺腺癌分为:①非浸润性腺癌组,包括原位腺癌与微浸润性腺癌;②浸润性腺癌组。当病理诊断不一致时,经共同讨论或请上级医师仲裁后确定。

1.3.2 影像学检查 所有患者采用荷兰飞利浦公司128排256层ICT或美国通用电气公司Revolution CT机行胸部扫描。扫描前患者深吸气后屏气,扫描范围覆盖肺尖至肺底及两侧胸壁、腋窝。其中,飞

利浦 CT 机扫描参数为: 管电压 120 kV、管电流智能毫安秒、层厚 5.0 mm、重建层厚 1 mm、螺距 0.977; Revolution CT 机扫描参数为: 管电压 120 kV、管电流自动调控、层厚 5.0 mm、重建层厚 0.625 mm、螺距 0.992。图像分别以肺窗(窗宽 1 500 HU、窗位 -600 HU)和纵隔窗(窗宽 350 HU、窗位 50 HU)进行观察。由 2 名不知 AI 分析结果及病理诊断、具备 5 年工作经验的影像科医师依据肺腺癌诊断标准^[8]独立阅片评估肺结节的浸润性, 当两者意见不一致时, 通过共同阅片、讨论, 或由第三位高年资医师仲裁的方式达成最终诊断共识。

1.3.3 AI 系统分析 将 CT 图像导入数坤科技医学辅助诊断系统进行 AI 辅助分析。该系统的核心算法基于深度学习架构, 利用三维卷积神经网络(3D convolutional neural network, 3D CNN)对胸部 CT 图像进行全自动的肺结节检测、分割与特征量化。本系统整合了结节的三维形态学、密度及纹理特征的自动化提取与量化分析, 通过该软件自动识别并勾画目标肺结节, 获取其核心预测指标: 结节的恶性概

率(范围为 0~1, 值越高提示恶性可能性越大)。本研究将该概率值 ≥ 0.5 定义为 AI 预测为“浸润性”, < 0.5 定义为“非浸润性”。同时, 系统自动生成的结节体积、质量、最大 CT 值、最小 CT 值、CT 值标准差、熵等量化参数也被导出用于后续分析。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 27.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较用 t 检验; 计数资料以构成比或率(%)表示, 比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

本研究最终纳入 141 例经病理证实的肺腺癌患者, 其中, 浸润性腺癌组 96 例(68.09%), 非浸润性腺癌组 45 例(31.91%)。浸润性腺癌组与非浸润性腺癌组的年龄、体质量指数、性别构成、吸烟史、饮酒史、居住地构成、文化程度构成比较, 经 t / χ^2 检验, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	n	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	体质量指数/(kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	男/女/例	吸烟史/例	饮酒史/例	居住地/例		文化程度/例	
							城镇	乡村	初中及以下	初中以上
浸润性腺癌组	96	60.49 \pm 6.78	22.42 \pm 3.45	43/53	39	40	62	34	30	66
非浸润性腺癌组	45	60.86 \pm 6.91	22.68 \pm 3.69	13/32	14	16	30	15	13	32
t / χ^2 值		0.300	0.424	3.236	1.182	0.478	0.059		0.081	
P 值		0.764	0.672	0.072	0.277	0.489	0.809		0.777	

2.2 两组患者 CT 影像组学定量参数比较

浸润性腺癌组与非浸润性腺癌组的体积、质量、最大 CT 值、最小 CT 值、CT 值标准差、最大层面积、3D 长径、长短径平均值和量化参数熵的比较, 经 t 检验, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 浸润性腺癌组均大于非浸润性腺癌组。浸润性腺癌组与非浸润性腺癌组的峰度、偏度比较, 经 t 检验, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

2.3 不同诊断方法对肺腺癌浸润性的诊断结果比较

以术后病理为金标准, 141 例患者中, 浸润性腺癌为 96 例。增强 CT 扫描诊断阳性 79 例, AI 辅助增强 CT 扫描诊断阳性 92 例。增强 CT 扫描诊断肺腺癌浸润性的敏感性为 82.29% (95% CI: 0.732, 0.893)

(79/96), 特异性为 75.56% (95% CI: 0.605, 0.871) (34/45), 准确性为 80.14% (95% CI: 0.726, 0.861) (113/141); AI 辅助 CT 增强检测肺腺癌浸润性的敏感性为 95.83% (95% CI: 0.897, 0.989) (92/96), 特异性为 88.89% (95% CI: 0.759, 0.963) (40/45), 准确性为 93.62% (95% CI: 0.880, 0.970) (132/141)。采用 McNemar 检验比较两者敏感性及特异性的差异, 配对卡方检验比较两者准确性的差异, 结果显示, AI 辅助增强 CT 扫描诊断肺腺癌浸润性的敏感性($P = 0.002$)及准确性($P = 0.001$)均高于常规增强 CT 扫描, 差异有统计学意义; 但两者的特异性比较, 差异无统计学意义($P = 0.180$)。见表 3。

表 2 两组患者 CT 影像组学定量参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	体积/mm ³	质量/mg	最大 CT 值/HU	最小 CT 值/HU	CT 值标准差/HU
浸润性腺癌组	96	569.36 ± 189.28	630.13 ± 73.15	-239.17 ± 36.88	-601.39 ± 71.29	172.47 ± 23.55
非浸润性腺癌组	45	196.93 ± 90.73	356.72 ± 19.45	-515.36 ± 83.27	-783.14 ± 98.18	135.78 ± 16.82
t/χ ² 值		38.974	35.773	27.350	12.454	9.382
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

组别	最大层面积/mm ²	3D 长径/mm	长短径平均值/mm	峰度	偏度	熵
浸润性腺癌组	109.89 ± 14.39	19.78 ± 4.04	16.06 ± 3.17	3.49 ± 0.42	0.47 ± 0.12	10.93 ± 1.24
非浸润性腺癌组	62.82 ± 8.93	10.24 ± 3.52	9.11 ± 1.45	3.61 ± 0.51	0.51 ± 0.14	8.71 ± 1.02
t/χ ² 值	25.100	15.180	18.807	1.466	1.761	11.907
P 值	0.000	0.000	0.000	0.145	0.080	0.000

表 3 不同诊断方法对肺腺癌浸润性的诊断结果比较 例

诊断方法	金标准		小计
	阳性	阴性	
增强 CT 扫描			
阳性	79	11	90
阴性	17	34	51
AI 辅助增强 CT 扫描			
阳性	92	5	97
阴性	4	40	44
合计	96	45	141

3 讨论

不同浸润程度的肺腺癌对应的手术方案与患者预后差异显著,术前无创精准区分浸润程度是制订个体化治疗方案、保留肺功能并提升患者生存期的关键^[9-11]。增强 CT 扫描检测虽能提供病灶相关信息,但诊断效能仍有提升空间^[12-13]。AI 技术凭借深度学习优势,可快速精准分析 CT 影像,对微小结节实现瞬间定位并自动量化体积、质量、CT 值等关键参数,有效弥补人工阅片的主观误差与效率短板,显著降低漏诊误诊率^[14-16]。

本研究结果显示,浸润性腺癌组的体积、质量、CT 值相关指标、3D 形态学参数及熵值均高于非浸润性腺癌组,上述量化参数的差异本质上是肺腺癌不同浸润阶段生物学行为的影像学直观体现。非浸润性腺癌的癌细胞仅局限于肺泡上皮层或轻微侵犯周围间质,未突破基底膜形成广泛浸润,肿瘤以贴壁生长模式为主,实性成分占比低,生长范围高度局限,因此在体积、质量、3D 长径、最大层面积

等形态学参数上均处于较低水平^[17-18];而浸润性腺癌的癌细胞突破基底膜后大量增殖,向周围肺组织、血管及淋巴管侵袭性生长,肿瘤实性成分显著增多并取代正常肺泡结构,直接导致病灶的体积、质量等形态学参数显著增大^[19]。从肿瘤内部异质性与血管生成特征分析,非浸润性腺癌组织内部成分相对均一,血供分布较为规则,因此 CT 值整体偏低且波动范围小,纹理特征参数熵值也处于较低水平;而浸润性腺癌在侵袭过程中,癌细胞与周围间质、血管发生复杂相互作用,伴随肿瘤新生血管的异常生成,出现血供分布不均、细胞排列紊乱等特征^[20]。此外,增强 CT 通过对比剂注入可清晰显示肿瘤血供状态,为上述生物学行为的影像学识别奠定基础,而 AI 系统则实现了对这些特征的精准量化,让肺腺癌浸润性的影像学评估从定性观察升级为定量分析^[22]。

AI 辅助增强 CT 扫描在肺腺癌浸润性诊断中展现出显著优势,相较于传统增强 CT,其诊断敏感性从 82.29% 提升至 95.83%、准确性从 80.14% 提升至 93.62%、特异性也提升至 88.89%,经比较,敏感性与准确性的提升均有统计学意义。传统增强 CT 阅片依赖医师对结节形态、密度、强化程度的定性观察,易产生主观偏差,而 AI 系统基于 3D CNN 算法可全自动识别并勾画肺结节区域,精准提取体积、熵值、CT 值标准差等人眼难以精确量化的多维参数^[23]。本研究中 AI 系统对 141 例患者肺结节的量化分析无人工干预,有效避免了经验差异、疲劳效应等人为因素的影响,实现了诊断指标的标准化。AI 系统可深度挖掘增强 CT 影像中的细微特征,突破人类视觉

对微小征象的识别局限, 本研究中传统增强 CT 漏诊 17 例浸润性肺腺癌, 而 AI 辅助仅漏诊 4 例, 正是得益于其对肿瘤微小浸润灶、细微密度变化的精准识别能力。在临床决策支持层面, AI 系统可快速生成肺结节恶性概率及全套量化参数, 为临床医师提供直观、可量化的诊断参考依据, 相较于传统阅片的定性描述, 量化指标更能为肺腺癌浸润性评估提供精准的风险分层标准^[24-25], 助力临床医师快速制定个体化手术方案。同时 AI 的分析效率远高于人工阅片, 可显著提升影像诊断的工作效率, 适用于临床大规模肺结节的筛查与评估。

本研究结果表明, AI 联合 CT 增强通过精准量化肺结节相关参数, 可提升肺腺癌肺浸润性诊断的准确性、敏感性和特异性, 具有重要的临床应用价值, 可为早期肺腺癌个体化治疗方案的制订提供参考。然而本研究为单中心前瞻性研究, 研究对象的人群特征、影像检查设备、扫描参数及临床诊断习惯均具有同质性, 导致研究结论的外推性受限, 在不同地区、不同设备及不同诊疗流程的医疗中心应用时, AI 模型的诊断效能可能发生变化。虽本研究中 AI 辅助增强 CT 的诊断效能较传统 CT 有显著提升, 但研究中有限的样本量可能影响亚组分析结果的稳定性, 也降低了模型在更广泛人群中验证的统计效力, 未来需扩大样本量以进一步验证模型的可靠性。本研究的 AI 模型仅基于增强 CT 影像特征构建, 未整合患者的临床病理特征、病史特征等多维度信息, 诊断模型的综合性有待提升。

参 考 文 献 :

- [1] DU Q D, PENG J, WANG X Y, et al. Dynamic observation of lung nodules on chest CT before diagnosis of early lung cancer[J]. *Front Oncol*, 2022, 12: 713881.
- [2] 张孝飞, 张影, 王迎利, 等. CT 影像学特征、血清肺癌自身抗体的肺炎型肺癌诊断模型构建[J]. *中国现代医学杂志*, 2025, 35(11): 13-21.
- [3] LIU W, CHEN J H, ZHANG Y N, et al. Diagnostic values of 2 different techniques for controversial lumbar disc herniation by conventional imaging examination: 3D-DESS vs. CT plain scan[J]. *Front Physiol*, 2022, 13: 953423.
- [4] STEINHARDT M, MARKA A W, ZIEGELMAYER S, et al. Comparison of virtual non-contrast and true non-contrast CT images obtained by dual-layer spectral CT in COPD patients[J]. *Bioengineering (Basel)*, 2024, 11(4): 301.
- [5] CHAI R, WANG Q, QIN P L, et al. Differentiating central lung tumors from atelectasis with contrast-enhanced CT-based radiomics features[J]. *Biomed Res Int*, 2021, 2021: 5522452.
- [6] 张磊, 米玉霞, 王建业. 术前多排螺旋 CT 三期增强扫描对非小细胞肺癌纵隔淋巴结转移的诊断价值[J]. *实用癌症杂志*, 2024, 39(1): 83-86.
- [7] LEE M, HWANG E J, LEE J H, et al. Artificial intelligence for low-dose CT lung cancer screening: comparison of utilization scenarios[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2025, 225(1): e2532829.
- [8] 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(2022 版)[J]. *中华肿瘤杂志*, 2022, 44(6): 457-490.
- [9] CHANG J L, SARASWATHIBHATLA A, SONG Z Q, et al. Cell volume expansion and local contractility drive collective invasion of the basement membrane in breast cancer[J]. *Nat Mater*, 2024, 23(5): 711-722.
- [10] DU C C, SUN D Q, CHEN Y X, et al. Study of the microenvironment of the lung flora in female lung adenocarcinoma patients: from benign lesions to invasive lung adenocarcinomas[J]. *BMC Cancer*, 2025, 25(1): 252.
- [11] JIAMING Y, HAISHEN Z, SHI X, et al. Clinical difference between solitary and multiple pulmonary adenocarcinoma nodules[J]. *Tumori*, 2025, 111(2): 139-146.
- [12] LIU J K, XU H, QING H M, et al. Comparison of radiomic models based on low-dose and standard-dose CT for prediction of adenocarcinomas and benign lesions in solid pulmonary nodules[J]. *Front Oncol*, 2021, 10: 634298.
- [13] WU L Y, GAO C, XIANG P, et al. CT-imaging based analysis of invasive lung adenocarcinoma presenting as ground glass nodules using peri- and intra-nodular radiomic features[J]. *Front Oncol*, 2020, 10: 838.
- [14] 李大胜, 王大为, 黄宇清, 等. 多原发肺癌病理结果与 AI 辅助 CT 诊断的相关性研究[J]. *中国医疗设备*, 2021, 36(2): 77-80.
- [15] 靳强, 高俊萍, 王欢, 等. 基于深度学习人工智能软件评估胸部 CT 肺结节检出及良恶性诊断的价值研究[J]. *中国 CT 和 MRI 杂志*, 2025, 23(4): 68-70.
- [16] HOSCH R, WEBER M, SRAIEB M, et al. Artificial intelligence guided enhancement of digital PET: scans as fast as CT?[J]. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2022, 49(13): 4503-4515.
- [17] CUI D Y, XIE S N, LIU Q Y. Postoperative survival of pulmonary invasive mucinous adenocarcinoma versus non-mucinous invasive adenocarcinoma[J]. *BMC Pulm Med*, 2023, 23(1): 9.
- [18] 陈妙勤. 高分辨率 CT 在肺原位腺癌及微浸润腺癌鉴别诊断中的价值分析[J]. *现代医用影像学*, 2024, 33(4): 648-651.
- [19] 何方凯, 王再亮, 张晓辉, 等. 216 例肺原位腺癌和微浸润腺癌的临床特征分析[J]. *中国血液流变学杂志*, 2022, 32(3): 376-380.
- [20] ZHANG C, PAN Y J, LI H, et al. Extent of surgical resection for radiologically subsolid T1N0 invasive lung adenocarcinoma: when is a wedge resection acceptable?[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2024, 167(3): 797-809.e2.

- [21] ANANTHASAYANAM J R, SARAVANAN J, GUNASEKARAN D, et al. Comprehensive evaluation of pulmonary masses using multi-detector CT: correlating morphological features with CT-guided histopathological findings for enhanced diagnostic accuracy[J]. Cureus, 2024, 16(9): e69377.
- [22] 王敏. 计算机体层成像与人工智能肺结节诊断系统在肺小结节诊断中的临床应用价值[J]. 中国医疗器械信息, 2025, 31(11): 78-81.
- [23] PAN H, SHI C B, ZHANG Y X, et al. Artificial intelligence-based classification of breast nodules: a quantitative morphological analysis of ultrasound images[J]. Quant Imaging Med Surg, 2024, 14(5): 3381-3392.
- [24] ZHONG M Y, LI S L, WANG Y, et al. Advantages of integrating artificial intelligence and spectral CT for lung nodule classification and prognostic judgment: a narrative review[J]. J Thorac Dis, 2025, 17(11): 10558-10570.
- [25] 陈均, 陈巧一. AI肺结节筛查准确率及结节风险评估准确率分析[J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6(1): 13-15.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 刘晓斐, 陈孟露, 武悦. 基于增强 CT 影像的人工智能模型在肺腺癌浸润性评估中的诊断价值[J]. 中国现代医学杂志, 2026, 36(11): 97-102.

Cite this article as: LIU X F, CHEN M L, WU Y. Diagnostic value of an artificial intelligence model based on contrast-enhanced CT imaging in the assessment of lung adenocarcinoma invasiveness[J]. China Journal of Modern Medicine, 2026, 36(11): 97-102.