doi 10.12122/j.issn.1674-4500.2026.06.04 分子影像学杂志, 2026, 49(6): 726-732

广泛期小细胞肺癌的预测：基于炎症标志物及CT影像特征列线图

鲍 芳，金 晶，邹立巍，赵 红
安徽医科大学第二附属医院放射科，安徽 合肥 230601

摘要：目的 探讨基于炎症标志物及CT影像特征构建列线图模型对广泛期小细胞肺癌（ES-SCLC）的预测价值。**方法** 回顾性收集2020年3月~2025年11月安徽医科大学第二附属医院经病理证实的122例小细胞肺癌患者的临床及影像学资料，根据二分期法分为局限期小细胞肺癌患者38例、ES-SCLC患者84例，比较两组的中性粒细胞与淋巴细胞比值（NLR）、血小板与淋巴细胞比值、单核细胞与淋巴细胞比值、全身免疫炎症指数和CT影像特征。采用多因素logistic回归分析筛选出ES-SCLC的独立影响因素，并构建列线图模型，采用ROC曲线、校准曲线和决策曲线评估模型的诊断效能和临床应用价值。**结果** 多因素logistic回归分析结果显示：NLR（OR=4.022，95% *CI*：1.352~11.968，*P*=0.012）、长径（OR=2.209，95% *CI*：1.236~3.332，*P*=0.005）、支气管闭塞（OR=9.714，95% *CI*：2.448~38.547，*P*=0.001）、纵隔淋巴结肿大（OR=8.901，95% *CI*：1.972~40.173，*P*=0.004）是ES-SCLC的独立危险因素，联合上述4项指标构建列线图模型的曲线下面积为0.924（95% *CI*：0.879~0.969），敏感度为83.3%，特异度为89.5%。经Bootstrap重复抽样内部验证提示模型有较高的一致性，决策曲线提示列线图模型具有较好的临床有效性。**结论** 基于炎症标志物（NLR）及CT影像特征（长径、支气管闭塞、纵隔淋巴结肿大）构建的列线图模型能够较好地预测ES-SCLC。
关键词：小细胞肺癌；胸部CT；列线图；分期

Prediction of extensive-stage small cell lung cancer: a nomogram based on inflammatory markers and CT imaging features

BAO Fang, JIN Jing, ZOU Liwei, ZHAO Hong
Department of Radiology, The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601, China

Abstract: Objective To investigate the predictive value of a nomogram model integrating inflammatory markers and chest CT imaging features for extensive-stage small cell lung cancer (SCLC). **Methods** Clinical and imaging data of 122 patients with pathologically confirmed SCLC at the Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University from March 2020 to November 2025 were retrospectively analyzed. According to the two-stage classification, patients were divided into limited-stage SCLC (LS-SCLC, *n*=38) and extensive-stage SCLC (ES-SCLC, *n*=84). The two groups were compared in terms of neutrophil to lymphocyte ratio (NLR), platelet to lymphocyte ratio, monocyte to lymphocyte ratio, systemic immune-inflammation index, and CT imaging features. Multivariate logistic regression analysis was performed to identify independent predictors of ES-SCLC, which were subsequently used to construct a nomogram. The diagnostic performance and clinical utility of the model were evaluated using ROC curves, calibration curves, and decision curve analysis. **Results** Multivariate logistic regression analysis showed that NLR (OR=4.022, 95% *CI*: 1.352-11.968, *P*=0.012), largest diameter (OR=2.029, 95% *CI*: 1.236-3.332, *P*=0.005), bronchial obstruction (OR=9.714, 95% *CI*: 2.448-38.547, *P*=0.001), and mediastinal lymphadenopathy (OR=8.901, 95% *CI*: 1.972-40.173, *P*=0.004) were independent risk factors for ES-SCLC. The nomogram incorporating these four predictors demonstrated excellent diagnostic performance with an AUC of 0.924 (95% *CI*: 0.879-0.969), a sensitivity of 83.3%, and a specificity of 89.5%. Bootstrap resampling validation confirmed good calibration, and decision curve analysis indicated significant clinical net benefit. **Conclusion** The nomogram model based on an inflammatory marker (NLR) and CT imaging features (largest diameter, bronchial obstruction, and mediastinal lymphadenopathy) can effectively predict ES-SCLC.
Keywords: small cell lung cancer; chest CT; nomogram; stage

小细胞肺癌（SCLC）是一种高度侵袭性的神经内分泌肿瘤，占所有肺癌的15%[1-3]，具有生长迅速、易早期转移或复发的特点，是所有肺癌亚型中预后最差的类型[4]。疾病分期是SCLC重要的预后参数，依据美国退伍军人医院肺部研究组（VALSG）分期系统，SCLC分为局限期小细胞肺癌（LS-SCLC）和广泛期小细胞肺癌（ES-SCLC），两者在治疗及预后方面存在较大差异。LS-SCLC标准治疗方案为放化疗，对于ES-SCLC患者，联合化疗和免疫治疗可改善总生存率[5]。因此，实现SCLC的准确分期对于制定个体化治疗方案和提高预后至关重要。影像学检查是SCLC分期的重要手段[6,7]，既往研究探讨了不同影像学检查方式对其分期的价值，结果存在一定差异，且当前研究多应用影像组学方法[8,9]，虽取得一定进展，但存在可解释性差、临床落地难等问题。胸部CT作为SCLC初诊的首选影像学检查，已广泛用于其诊断与分期，且对预测远处转移及预后具有重要价值。

收稿日期：2026-01-28
基金项目：安徽省高校科学研究重点项目（2024AH050845）；安徽医科大学第二附属医院临床研究培育计划重点项目（2020LCZD12）
作者简介：鲍 芳，硕士，主治医师，E-mail: efy303415@fy.ahmu.edu.cn
通信作者：金 晶，硕士，副主任医师，E-mail: efy303407@fy.ahmu.edu.cn

炎症反应在肿瘤发生发展中的作用日益受到重视，外周血中获得的炎症标志物，如中性粒细胞与淋巴细胞比值（NLR）、血小板与淋巴细胞比值（PLR）、单核细胞与淋巴细胞比值（MLR）及全身免疫炎症指数（SII），已被证实与包括SCLC在内的多种恶性肿瘤分期及预后相关[10-12]。尽管炎症标志物及CT影像特征分别被证实与SCLC疾病进展相关，但两者联合用于分期预测的可行性尚未得到系统评估。本研究旨在联合炎症标志物与CT影像特征，构建可视化的列线图模型，以实现对SCLC患者的风险分层，从而为精准分期及个体化治疗提供重要依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究回顾性纳入2020年3月~2025年11月安徽医科大学第二附属医院经病理证实的小细胞肺癌患者为研究对象。本研究基于事件数准则估算样本量。依据文献报道，预估ES-SCLC发生率约为66.7%[13]。拟纳入多因素回归模型的自变量个数为4个。根据公式：样本量=自变量个数×10÷预期阳性事件发生率，计算得出所需最小样本量为4×10÷0.67=60例。考虑10%~20%的脱落率，目标样本量不低于66~72例。

纳入标准：病理确诊为SCLC；有平扫及增强CT影像资料；CT及实验室检查与病理学检查间隔均小于2周；检查前未接受任何抗肿瘤治疗。排除标准：CT图像质量较差，难以判断肿瘤病灶；临床资料及病理资料不完整。最终纳入患者122例，其中男性99例，女性23例，年龄22~86（65.24±1.28）岁。依据VALSG二期分期法分为局限期38例、广泛期84例。本研究已获我院伦理委员会批准（审批号：YX2020-076）。

1.2 仪器与方法

采用Philips Brilliance256 CT及Siemens Force CT进行胸部CT平扫及增强扫描，取仰卧位，双手上举，扫描前训练患者吸气屏气，于深吸气后屏气开始扫描，扫描范围自胸腔入口至肺底部，扫描参数如下：管电压120 kV，管电流150~200 mA，扫描视野350 mm，层厚5 mm，层间距5 mm，重建层厚及层间距为1.25 mm。增强扫描注射对比剂碘帕醇（1.5 mL/kg），注射流率2.5 mL/s，于注药后30、80 s行动脉期和静脉期扫描。

1.3 临床特征收集

通过医院电子病历系统收集研究对象的基本资料及实验室指标，基本资料包括性别、年龄，实验室指标包括中性粒细胞（N）、单核细胞（M）、淋巴细胞（L）和血小板（P）计数，分别计算中性粒细胞与淋巴细胞比值（NLR）、血小板与淋巴细胞比值（PLR）、单核细胞与淋巴细胞比值（MLR）及全身免疫炎症指数（SII=血小板计数×中性粒细胞计数÷淋巴细胞计数）。

1.4 CT图像分析

由2位具有10年以上经验的放射科医生进行独立阅片，意见不一致时经协商讨论达成统一。CT影像特征包括病灶类型（中央型/周围型）、长径（最大截面长径）、强化值（增强静脉期CT值-平扫CT值）、沼泽样强化（定义为增强后密度欠均，出现小片状稍低密度模糊坏死区）、支气管爬行（定义为肿瘤沿支气管长轴铸形膨胀性生长，界清、圆钝，形态不规则呈分支状、鸭蹼状或腊肠状）、支气管闭塞、血管包埋征（定义为肿瘤包绕血管，管腔均匀变细）、血管侵犯（定义为血管腔闭塞）、阻塞性炎症、纵隔淋巴结肿大、肺门淋巴结肿大、胸腔积液（图1）。

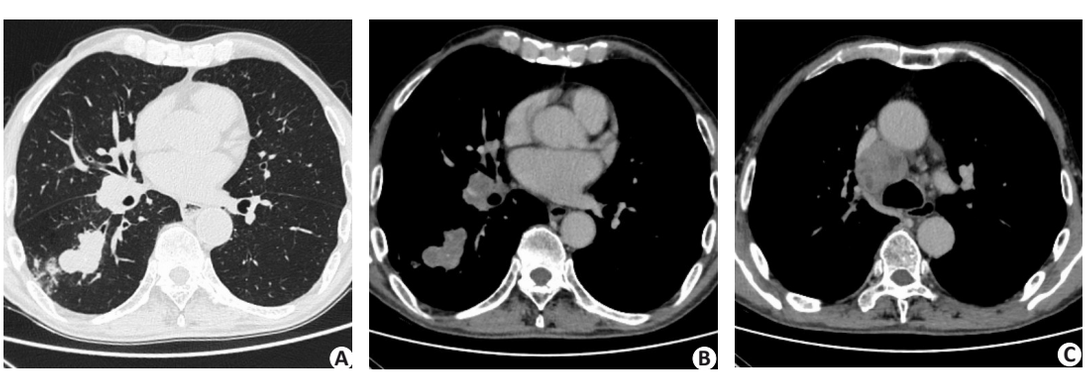

图1 ES-SCLC患者CT图像

Fig.1 CT images of a 77-year-old male patient with ES-SCLC. **A:** Lung window image showed an irregular mass in the right lower lobe, with branching extensions along the bronchial tree and occlusion of the proximal bronchus. **B:** Contrast-enhanced CT image showed "swamp-like" enhancement of the lesion and enlarged right hilar lymph nodes. **C:** Contrast-enhanced CT image shows enlarged mediastinal lymph nodes.

1.5 统计学分析

采用SPSS26.0软件进行统计学分析。计量资料符合正态分布的以均数±标准差表示，组间比较采用*t*检验；计量资料不符合正态分布的以中位数（四分位数间距）表示，组间比较采用非参数检验；计数资料以*n*（%）表示，组间比较采用卡方检验。将单因素分析中两组间差异有统计学意义的参数纳入多因素logistic回归分析。基于多因素logistic回归结果，使用R4.5.2软件构建列线图模型。采用ROC曲线评估模型的预测效能。采用Hosmer-Lemeshow检验评估模型的拟合度，绘制校准曲线评估一致性，采用临床决策曲线评估模型临床应用价值。以*P*<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床及CT影像特征比较

两组患者间性别及年龄差异无统计学意义（*P*>0.05）。ES-SCLC组NLR、PLR、MLR及SII均高于LS-SCLC组（*P*<0.05）。两组患者间长径、沼泽样强化、支气管闭塞、血管侵犯、纵隔淋巴结肿大、肺门淋巴结肿大的差异均有统计学意义（*P*<0.05）。两组病灶间病灶类型、强化值、支气管爬行、血管包埋征、阻塞性炎症、胸腔积液差异无统计学意义（*P*>0.05，表1）。

2.2 多因素logistic回归分析及ROC曲线分析

多因素logistic回归分析结果显示，NLR、长径、支气管闭塞、纵隔淋巴结肿大是ES-SCLC的独立危险因素（*P*<0.05，表2）。以2.98为截断值时，NLR预测ES-SCLC的AUC为0.791（95% *CI*：0.710~0.872，*P*<0.001），敏感度为76.2%，特异度为71.1%。以5.6为截断值时，肿块长径预测ES-SCLC的AUC为0.719（95% *CI*：0.629~0.810，*P*<0.001），敏感度为47.6%，特异度为89.5%（表3、图2）。

2.3 临床-影像学的列线图模型构建及预测效能

基于多因素logistic回归分析得到的独立危险因素构建列线图模型（图3）。通过ROC曲线评估炎症标志物-影像学联合模型的区分度，AUC为0.924（95% *CI*：0.879~0.969，*P*<0.001），敏感度为83.3%，特异度为89.5%（图2、表3）。校准曲线显示校正曲线与理想曲线拟合较好（图4），Hosmer-Lemeshow检验拟合优度检验结果显示*P*>0.05。决策分析曲线表明列线图模型具有较好的临床有效性（图5）。

3 讨论

SCLC是肺癌中分化程度较低、恶性程度较高的一种类型，好发于中老年男性，与吸烟密切相关[14-16]。临床采用两分期法将SCLC分为局限期和广泛期，由于SCLC扩散迅速，约2/3的患者在初诊时已处于广泛期，其预后极差，5年生存率低于5%。近年来，ES-SCLC的治疗取得了突破性进展，研究显示，化疗联合免疫治疗可使患者3年生存率提升至16%~17%[17, 18]。因此，肿瘤的精准评估对于临床决策至关重要。目前分期高度依赖PET-CT、骨扫描、脑MRI等全身影像学检查，这些检查费用昂贵、耗时较长，且在部分医疗资源有限的地区可及性不足[19]。探索基于常规检查的无创、便捷的辅助分期工具，具有重要临床意义。本研究基于外周血炎症标志物及胸部CT特征构建的列线图模型，AUC达0.924，可为临床快速风险评估和个体化治疗提供依据。

全身炎症反应可促进肿瘤血管生成、诱导DNA损伤并抑制细胞凋亡，从而促进肿瘤的进展与转移[20]，基于此，相关炎症指标已广泛用于评估肿瘤免疫微环境[21]。既往研究发现ES-SCLC患者的炎症标志物（NLR、MLR、PLR和SII）均高于LS-SCLC[22]，这与本研究结果一致，本研究进一步将NLR纳入多因素模型并量化其权重（OR=4.022），为临床提供直观的风险评估依据。分析其原因，是由于在肿瘤微环境中，中性粒细胞可与肿瘤细胞形成复合物，协助其转移并逃避免疫监视，而淋巴细胞则通过分泌保护性炎症因子抑制癌症发展。NLR升高反映中性粒细胞相对增多或淋巴细胞相对减少，提示免疫监视功能受损或保护性炎症因子减少，预后较差，这与既往报道一致[23, 24]，且该指标操作简便、价格低廉，易于在临床实践中推广应用。

本研究中，纵隔淋巴结肿大及肿瘤长径是ES-SCLC的独立危险因素。SCLC早期症状隐匿、生长迅速，发现时肿瘤体积往往较大，且早期即可发生肺门及纵隔淋巴结转移，CT表现为肺门区或肺外周肿块，伴肺门或纵隔淋巴结肿大、融合[25]，影像学分型以肺门区肿块伴纵隔淋巴结融合最为常见。相较于非小细胞肺癌，SCLC患者更易出现淋巴结肿大，即便在早期的患者中，其隐匿性淋巴结转移的发生率高达33.9%[26]。本研究发现纵隔淋巴结肿大在ES-SCLC中更为常见，占比75%，而肺门淋巴结因其在解剖位置上更靠近原发肿瘤，在局限期即可早期受累，故本研究中两组间肺门淋巴结肿大差异不显著。当SCLC患者出现纵隔淋巴结转移，提示肿瘤细胞已经具备了较强的侵袭能力，发生远处转移的风险也显著增高。肿瘤大小是分期的重要依据之一，与预后密切相关。有研究显示，肿瘤直径>45 mm及N分期>N1是SCLC脑转移患者预后不良的独立危险因素[27]。另有研究指出，当SCLC患者出现淋巴结转移、肿瘤直径大于4 cm时生存率最低[28]。本研究中，ES-SCLC患者的肿瘤长径大于LS-SCLC患者，且以5.6 cm为阈值预测ES-SCLC的特异度达89.5%，与既往研究结果相似。因此，对于临床初诊为局限期但瘤体较大或已出现纵隔淋巴结肿大的患者，建议根据瘤体及淋巴结情况进一步细化影像学分型及临床分期[29, 30]，

表1 两组患者临床和CT影像特征比较

Tab.1 Comparison of clinical and CT imaging features between the two groups

Parameter	LS-SCLC group (*n*=38)	ES-SCLC group (*n*=84)	$Z/\chi^2/t$	*P*
Gender [*n*(%)]			0.842	0.359
Male	29(76.3)	70(83.3)		
Female	9(23.7)	14(16.7)		
Age (year)	63.68±9.47	65.94±10.60	1.124	0.263
NLR	2.59(1.90, 3.48)	4.11(3.05, 6.31)	5.136	<0.001
PLR	105.61(80.43, 170.54)	161.12(127.44, 198.84)	4.069	<0.001
MLR	0.26(0.18, 0.38)	0.41(0.30, 0.61)	4.152	<0.001
SII	435.56(313.07, 867.37)	866.38(587.49, 1331.46)	4.523	<0.001
Lesion type [*n*(%)]			0.480	0.488
Central	21(55.3)	52(61.9)		
Peripheral	17(44.7)	32(38.1)		
Largest diameter (cm)	4.33±1.23	5.61±1.68	4.195	<0.001
Enhancement value (HU)	23.76±7.65	21.42±8.07	1.512	0.133
Swamp-like enhancement [*n*(%)]			6.529	0.011
Yes	17(44.7)	58(69.0)		
No	21(55.3)	26(31.0)		
Bronchial crawling [*n*(%)]			0.930	0.335
Yes	20(52.6)	52(61.9)		
No	18(47.4)	32(38.1)		
Bronchial obstruction [*n*(%)]			13.389	<0.001
Yes	21(55.3)	72(85.7)		
No	17(44.7)	12(14.3)		
Vascular encasement sign [*n*(%)]			0.734	0.392
Yes	27(71.1)	53(63.1)		
No	11(28.9)	31(36.9)		
Vascular invasion [*n*(%)]			6.642	0.010
Yes	6(15.8)	33(39.3)		
No	32(84.2)	51(60.7)		
Obstructive pneumonia [*n*(%)]			0.918	0.338
Yes	15(39.5)	41(48.8)		
No	23(60.5)	43(51.2)		
Mediastinal lymphadenopathy [*n*(%)]			20.829	<0.001
Yes	12(31.6)	63(75.0)		
No	26(68.4)	21(25.0)		
Hilar lymphadenopathy [*n*(%)]			12.205	<0.001
Yes	23(60.5)	74(88.1)		
No	15(39.5)	10(11.9)		
Pleural effussion [*n*(%)]			1.494	0.222
Yes	11(28.9)	34(40.5)		
No	27(71.1)	50(59.5)		

NLR: Neutrophil to lymphocyte ratio; PLR: Platelet to lymphocyte ratio; MLR: Monocyte to lymphocyte ratio; SII: Systemic immune-inflammation index; SCLC: Small cell lung cancer; LS: Limited stage; ES: Extensive stage.

表2 炎症标志物和CT影像特征的多因素logistic回归分析

Tab.2 Multivariate logistic analysis of inflammatory markers and CT imaging features

Variable	B	Wald χ^2	OR	95% *CI*	*P*
NLR	-0.008	6.258	4.022	1.352-11.968	0.012
PLR	0.410	0.615	0.992	0.973-1.012	0.433
MLR	-0.001	0.950	1.507	0.661-3.437	0.330
SII	0.708	0.272	0.999	0.995-1.003	0.602
Largest diameter	0.447	7.825	2.029	1.236-3.332	0.005
Swamp-like enhancement	2.274	0.456	1.563	0.428-5.714	0.499
Bronchial obstruction	0.533	10.453	9.714	2.448-38.547	0.001
Vascular invasion	2.186	0.512	1.705	0.396-7.346	0.474
Mediastinal lymphadenopathy	-0.225	8.084	8.901	1.972-40.173	0.004
Hilar lymphadenopathy	-0.008	0.103	0.798	0.201-3.166	0.749

表3 NLR、CT影像特征及联合模型对ES-SCLC的预测价值

Tab.3 The predictive value of NLR, CT imaging features and combined model for ES-SCLC

Parameter	Sensitivity (%)	Specificity (%)	AUC	95% *CI*	*P*
NLR	76.2	71.1	0.791	0.710-0.872	<0.001
Largest diameter	47.6	89.5	0.719	0.629-0.810	<0.001
Bronchial obstruction	85.7	44.7	0.652	0.541-0.763	0.007
Mediastinal lymphadenopathy	75.0	68.4	0.717	0.616-0.818	<0.001
Combined	83.3	89.5	0.924	0.879-0.969	<0.001

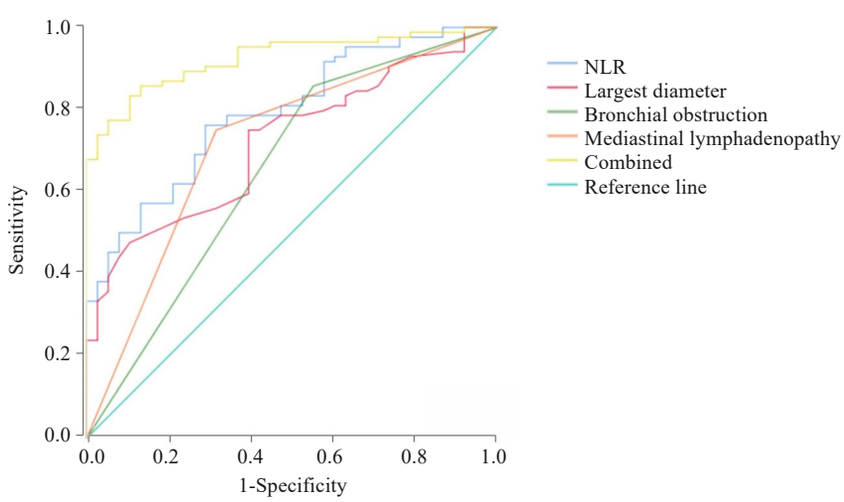

图2 NLR、CT影像特征及联合模型预测ES-SCLC的ROC曲线

Fig.2 ROC curves of NLR, CT imaging features and combined model for ES-SCLC prediction.

以指导后续个体化治疗。

支气管闭塞是肺癌的重要征象之一。本研究中，ES-SCLC患者支气管闭塞发生率为85.7%，多因素分析显示其为独立危险因素，这与SCLC独特的生物学特性有关。SCLC起源于支气管黏膜下，其侵犯方式以黏膜下浸润为主，CT上表现为沿支气管爬行的特殊形态[31]。在疾病早期，SCLC沿黏膜下生长，不易引起支气管完全闭塞，随着肿瘤进展，癌细胞破坏支气管黏膜并向腔内生长，最终导致支气管狭窄或闭塞。特异性征象为病变沿支气管轮廓生长，近端管腔明显截断[32]。既往研究对SCLC支气管闭塞发生率的报道存在一定差异[33]，可能与其未依据临床分期进行分层分析有关，且针对进展

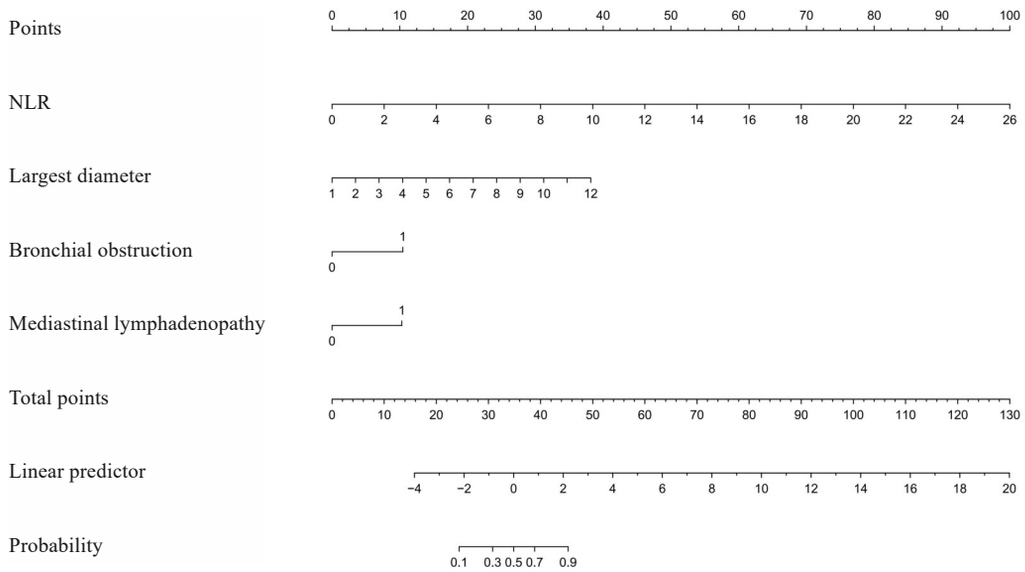

图3 预测ES-SCLC的列线图

Fig.3 Nomogram for predicting ES-SCLC.

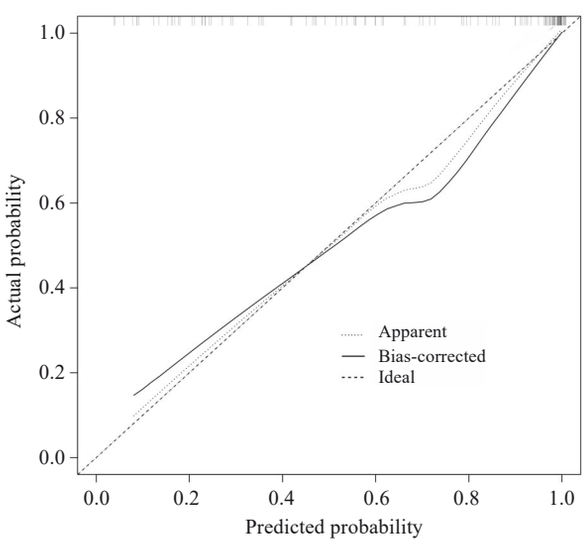

图4 列线图预测模型的校准曲线

Fig. 4 Calibration curve of the nomogram prediction model.

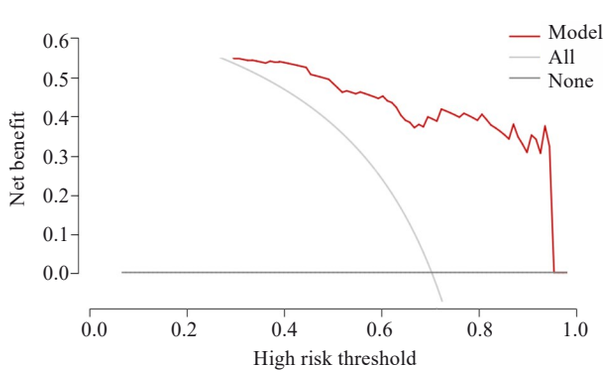

图5 列线图预测模型的决策曲线

Fig.5 Decision curve of the nomogram prediction model.

期的报道有限。本研究基于不同临床分期对比支气管闭塞的发生率，发现ES-SCLC患者该征象的发生率显著升高，提示支气管闭塞可能与SCLC进展程度相关，对于初诊CT出现支气管闭塞的SCLC患者，临床应高度警惕广泛期可能。

本研究基于多因素分析结果构建了联合预测模型（AUC=0.924，95% *CI*：0.879~0.969），该模型有较高的区分能力、校准能力和临床实用性。本研究存在一定的局限性：本研究为单中心回顾性研究，且样本量不均衡，可能影响多因素回归系数的稳定性及模型的鉴别能力；本研究样本量较小可能增加模型偏倚风险，且缺乏多中心外部数据集的验证，未来需在大规模、多中心的前瞻性队列中进行外部验证。

综上，基于炎症标志物及CT影像特征模型对预测SCLC患者临床分期具有重要价值，列线图提供了可视化的风险评分，具有较好的预测效能，临床医师可快速直观地识别高风险患者，为制定个体化的诊疗方案提供依据。

参考文献：

[1] Megyesfalvi Z, Gay CM, Popper H, et al. Clinical insights into small cell lung cancer: Tumor heterogeneity, diagnosis, therapy, and future directions[J]. CA A Cancer J Clin, 2023, 73(6): 620-52.

[2] Siegel RL, Giaquinto AN, Jemal A. Cancer statistics, 2024[J]. CA A Cancer J Clin, 2024, 74(1): 12-49.

[3] Huang JJ, Deng YY, Tin MS, et al. Distribution, risk factors, and temporal trends for lung cancer incidence and mortality: a global analysis[J]. Chest, 2022, 161(4): 1101-11.

[4] Wang Q, Gümüş ZH, Colarossi C, et al. SCLC: epidemiology, risk

factors, genetic susceptibility, molecular pathology, screening, and early detection[J]. J Thorac Oncol, 2023, 18(1): 31-46.

[5] Shalata W, Naamneh R, Najjar W, et al. Current and emerging therapeutic strategies for limited- and extensive-stage small-cell lung cancer[J]. Med Sci, 2025, 13(3): 142.

[6] Strange CD, Strange TA, Erasmus LT, et al. Imaging in lung cancer staging[J]. Clin Chest Med, 2024, 45(2): 295-305.

[7] Ganti AKP, Loo BW, Bassetti M, et al. Small cell lung cancer, version 2.2022, NCCN clinical practice guidelines in oncology[J]. J Natl Compr Canc Netw, 2021, 19(12): 1441-64.

[8] Khorrami M, Mutha P, Barrera C, et al. AI-based radiomic features predict outcomes and the added benefit of chemoimmunotherapy over chemotherapy in extensive stage small cell lung cancer: a multi-institutional study[J]. Cancer Lett, 2025, 628: 217872.

[9] Wu JH, Zhou YT, Xu C, et al. Effectiveness of CT radiomic features combined with clinical factors in predicting prognosis in patients with limited-stage small cell lung cancer[J]. BMC Cancer, 2024, 24 (1): 170.

[10] Song M, Graubard BI, Loftfield E, et al. White blood cell count, neutrophil-to-lymphocyte ratio, and incident cancer in the UK biobank[J]. Cancer Epidemiol Biomark Prev, 2024, 33(6): 821-9.

[11] Ye K, Xiao M, Li Z, et al. Preoperative systemic inflammation response index is an independent prognostic marker for BCG immunotherapy in patients with non-muscle-invasive bladder cancer [J]. Cancer Med, 2023, 12(4): 4206-17.

[12] Uludag SS, Sanli AN, Zengin AK, et al. Systemic inflammatory biomarkers as surrogate markers for stage in colon cancer[J]. Am Surg, 2022, 88(6): 1256-62.

[13] Kauffmann-Guerrero D, Walter J, Kovács J, et al. The role of thoracic surgery in small cell lung cancer-a large longitudinal analysis (2002-2015) based on real-world data[J]. Clin Lung Cancer, 2022, 23(3): 244-52.

[14] Rudin CM, Brambilla E, Faivre-Finn C, et al. Small-cell lung cancer [J]. Nat Rev Dis Primers, 2021, 7: 3.

[15] Kim SY, Park HS, Chiang AC. Small cell lung cancer: a review[J]. JAMA, 2025, 333(21): 1906.

[16] Luo GF, Zhang YT, Rumgay H, et al. Estimated worldwide variation and trends in incidence of lung cancer by histological subtype in 2022 and over time: a population-based study[J]. Lancet Respir Med, 2025, 13(4): 348-63.

[17] Lim JU, Ryu WK, Park N, et al. Current and future perspectives in extensive-stage small-cell lung cancer[J]. Ther Adv Med Oncol, 2025, 17: 17588359251326705.

[18] Nie YN, Chiang AC. Small-cell lung cancer updates[J]. Semin Respir Crit Care Med, 2025, 46(5): 467-78.

[19] Kikano EG, Tirumani SH, Suh CH, et al. Trends in imaging utilization for small cell lung cancer: a decision tree analysis of the NCCN guidelines[J]. Clin Imaging, 2021, 75: 83-9.

[20] Wang MM, Xiao YP, Miao J, et al. Oxidative stress and inflammation: drivers of tumorigenesis and therapeutic opportunities [J]. Antioxidants, 2025, 14(6): 735.

[21] Rimini M, Casadei-Gardini A, Ravaioli A, et al. Could inflammatory indices and metabolic syndrome predict the risk of cancer development? analysis from the bagnacavallo population study[J]. J Clin Med, 2020, 9(4): 1177.

[22] Hu Y, Sun J, Li DM, et al. The combined role of PET/CT metabolic parameters and inflammatory markers in detecting extensive disease in small cell lung cancer[J]. Front Oncol, 2022, 12: 960536.

[23] Shen YY, Wang JN, Hua QL, et al. The predictive value of NLR, PLR, LMR, NPAR and D-dimer on the efficacy and prognosis of first-line immunotherapy for extensive-stage small cell lung cancer [J]. J Inflamm Res, 2025, 18: 17211-22.

[24] Zhou CY, Hu QM, Song XR, et al. Prognostic value of baseline LIPI, LDH and dNLR in ES-SCLC patients receiving immune checkpoint inhibitors: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Immunol, 2025, 16: 1640066.

[25] Park H, Tseng SC, Sholl LM, et al. Molecular characterization and therapeutic approaches to small cell lung cancer: imaging implications[J]. Radiology, 2022, 305(3): 512-25.

[26] Jiang X, Luo C, Peng X, et al. Incidence rate of occult lymph node metastasis in clinical T1−2N0M0 small cell lung cancer patients and radiomic prediction based on contrast-enhanced CT imaging: a multicenter study[J]. Respir Res, 2024, 25(1): 226.

[27] Xiao SQ. Development and validation of nomograms for predicting survival in small cell lung cancer patients with brain metastases: a SEER population-based analysis[J]. Am J Transl Res, 2024, 16(6): 2318-33.

[28] Wang L, Dou XJ, Liu T, et al. Tumor size and lymph node metastasis are prognostic markers of small cell lung cancer in a Chinese population[J]. Medicine, 2018, 97(31): e11712.

[29] Dingemans AMC, Früh M, Ardizzoni A, et al. Small-cell lung cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up[J]. Ann Oncol, 2021, 32(7): 839-53.

[30] Argentieri G, Valsecchi C, Petrella F, et al. Implementation of the 9th TNM for lung cancer: practical insights for radiologists[J]. Eur Radiol, 2025, 35(7): 4395-402.

[31] Zhang XC, Lv FJ, Fu BJ, et al. Significance of marginal vessels in differentiating peripheral small-cell lung cancer and benign lung tumor[J]. Acta Radiol, 2023, 64(9): 2526-34.

[32] Zhang XC, Lv FJ, Fu BJ, et al. Clinical and computed tomography characteristics for early diagnosis of peripheral small-cell lung cancer[J]. Cancer Manag Res, 2022, 14: 589-601.

[33] Ivanick NM, Kunadharaju R, Bhura S, et al. Epidemiology and survival of malignant central airway obstruction in lung cancer identified on cross-sectional imaging[J]. J Bronchol Interv Pulmonol, 2024, 31(3): e0970.

（编辑：郎 朗）