



· 论 著 ·

基于CT影像学特征的肺腺癌组织分化程度分析及患者预后预测价值

万光艺, 孔杰俊, 张璐

南京市胸科医院(东南大学医学院附属南京胸科医院)放射科, 江苏南京 210029

[摘要] 目的: 评估国际肺癌研究协会(International Association for the Study of Lung Cancer, IASLC)分级系统和传统计算机断层成像(computed tomography, CT)影像学特征之间的联系, 并构建基于CT影像学特征的预后分层模型。方法: 回顾并分析2019年1月—2022年5月南京市胸科医院收治的102例原发性病理(p) I期(T1N0M0或T2aN0M0)肺腺癌(lung adenocarcinoma, LUAD)患者的病历。根据2020年IASLC分级系统对患者进行分级, 比较了不同IASLC组织学分级之间以及复发组和未复发组之间的临床病理和影像学特征。Logistic回归分析用于确定IASLC分级相关的CT征象, 并通过多变量Cox回归模型确定患者无病生存期(disease-free survival, DFS)的影响因素。结果: 102例LUAD患者分为1级15例(14.7%), 2级63例(61.8%)和3级24例(23.5%)。在30.4个月随访期间, 16例(15.7%)患者复发。较高的CTR(OR=2.152, 95% CI 1.530~3.264, P=0.005)和较高的CT值(OR=3.730, 95% CI 2.841~6.353, P=0.001)是较高组织学分级的独立危险因素。联合上述2个独立因素预测IASLC 3级的曲线下面积(area under curve, AUC)为0.912(95% CI 0.877~0.937; P<0.001), 与单独使用平均CT值或实变肿瘤比率(consolidation tumor ratio, CTR)的AUC差异无统计学意义。多变量Cox回归分析显示, 年龄(HR=1.05, 95% CI 1.02~1.09, P=0.003)、CTR(HR=2.81, 95% CI 1.16~6.77, P=0.022)、CT值(HR=2.49, 95% CI 1.19~5.25, P=0.016)、毛刺征(HR=5.96, 95% CI 2.30~15.43, P<0.001)和组织学分级(HR=4.31, 95% CI 2.28~8.14, P<0.001)是DFS的独立危险因素。结论: 较大的CTR以及较高的平均CT值是较高IASLC组织学分级的独立预测因子。CTR(截断值<0.25和≥0.75)和平均CT值(截断值<-410 HU和≥-210 HU)可用作IASLC分级系统的术前替代物。

[关键词] 肺腺癌; 计算机断层成像; 组织分化; 国际肺癌研究协会分期; 预后

中图分类号: R734.2; R445.3 文献标志码: A DOI: 10.19732/j.cnki.2096-6210.2024.04.008

The degree of tissue differentiation and prognostic significance of lung adenocarcinoma based on CT imaging features WAN Guangyi, KONG Jiejun, ZHANG Lu (Department of Radiology, Nanjing Chest Hospital, Nanjing Chest Hospital Affiliated to Southeast University School of Medicine, Nanjing 210029, Jiangsu Province, China)

Correspondence to: KONG Jiejun E-mail: xdxtp@163.com

[Abstract] **Objective:** To evaluate the relationship between International Association for the Study of Lung Cancer (IASLC) classification system and traditional computed tomography (CT) imaging features, and to construct a hierarchical prognosis model based on CT imaging features. **Methods:** The study retrospectively analyzed the medical records of 102 consecutive patients with primary pathological (p) stage I (T1N0M0 or T2aN0M0) LUAD in Nanjing Chest Hospital from January 2019 to May 2022. According to the 2020 IASLC grading system, patients were classified and the clinical pathological and imaging features were compared between different IASLC histological grades, as well as between recurrent and non recurrent groups. Logistic regression analysis was used to determine CT signs related to IASLC grading, and to determine influencing factors for disease-free survival (DFS) of patients through a multivariate Cox regression model. **Results:** A total of 102 patients with LUAD were divided into grade 1 (15 cases, 14.7%), grade 2 (63 cases, 61.8%) and grade 3 (24 cases, 23.5%). During the 30.4 months follow-up, 16 patients (15.7%) relapsed. Higher CTR (OR=2.152, 95% CI 1.530~3.264, P=0.005) and higher CT value (OR=3.730, 95% CI 2.841~6.353, P=0.001) were independent risks of higher histological grade. The AUC value for conjoining the above two independent

基金项目: 江苏省卫生健康委员会科研项目(20212510)

通信作者: 孔杰俊 E-mail: xdxtp@163.com

factors to predict grade 3 was 0.912 (95% CI 0.877-0.937, $P<0.001$), and it was not significantly different from the AUC for using the mean CT value or CTR alone. Multivariate Cox regression analysis showed age (HR=1.05, 95% CI 1.02-1.09, $P=0.003$), CTR (HR=2.81, 95% CI 1.16-6.77, $P=0.022$), CT value (HR=2.49, 95% CI 2.30-15.43, $P<0.001$) and histological grade (HR=4.31, 95% CI 2.28-8.14, $P<0.001$) were independent risk factors for DFS. **Conclusion:** Larger CTR and higher average CT value are independent predictors of higher IASLC histological grade. CTR (truncation values <0.25 and ≥ 0.75) and average CT values (truncation values <-410 HU and ≥ -210 HU) can be used as preoperative substitutes for IASLC grading system.

[**Key words**] Lung adenocarcinoma; Computed tomography; Tissue differentiation; International Association for the Study of Lung Cancer staging; Prognosis

目前,手术切除是 I 期非小细胞肺癌 (non-small cell lung cancer, NSCLC) 患者首选的治疗方法^[1-2]。然而,部分患者存在术后复发;其中 I A 期和 I B 期 NSCLC 的 5 年无病生存率分别为 84.3% 和 65.8%^[3]。因此识别高复发风险患者对于个体化随访策略至关重要。国际肺癌研究协会 (International Association for the Study of Lung Cancer, IASLC) 病理委员会于 2020 年提出了新的组织学分级方案,以改善 I 期肺腺癌 (lung adenocarcinoma, LUAD) 患者的预后预测^[4]。最近开展的几项前瞻性、多中心、随机验证研究证实了 IASLC 分级系统在 NSCLC 患者淋巴结转移分类、病理学反应和预后预测中的临床应用价值^[5-6]。本研究旨在评估 IASLC 分级系统和传统计算机断层成像 (computed tomography, CT) 影像学特征之间的联系,并构建基于 CT 影像学特征的预后分层模型。

1 资料和方法

1.1 患者和随访

回顾并分析 2019 年 1 月—2022 年 5 月南京市胸科医院收治的 123 例原发性病理 (p) I 期 (T1N0M0 或 T2aN0M0) LUAD 患者的病历资料。所有患者均采用第 8 版 TNM 恶性肿瘤分类进行分期^[7]。排除标准:① pT1mi 患者 ($n=8$); ② 表现为实性结节或肿块的同时性多发性肺癌患者 ($n=9$); ③ 术前 1 个月内在本院无胸部薄层 CT 影像或 CT 影像上有运动伪影的患者 ($n=3$)。最终共纳入 102 例患者作为研究对象。

无病生存期 (disease-free survival, DFS) 是

指从肺癌根治手术到首次复发的时间。最后一次随访的时间为 2023 年 2 月。所有复发均经临床、放射学和病理学评估证实。

1.2 CT 图像采集

使用 64 排 CT 扫描仪采集胸部图像。仪器设置为管电压 120 kV, 管电流 270 mA 或自动控制电流, 矩阵 512×512 , 旋转时间 0.5 s, 螺距 0.984 或 0.992。重建的截面厚度为 1.00 或 1.25 mm, 间隔为 0.8 mm, 选择非锐利软组织算法计算平均 CT 值。对于增强 CT 扫描, 碘普罗胺以 80~90 mL (1.5 mL/kg) 的剂量使用高压注射器以 2.5~3.0 mL/s 的速率给药。注射完成后 35 s 开始 CT 扫描。

1.3 放射学变量

所有 CT 图像由 2 名胸部放射科医师审查, 对组织病理学结果不知情, 所有决定均达成共识。肺窗宽度为 1 500~1 600 HU, 窗中心水平为 -600~-650 HU, 纵隔窗宽度为 350~380 HU, 水平为 40~60 HU。记录以下数据: 肿瘤位置、CT 表现 (包括非实性、部分实性和实性)、肿瘤大小、实性部分大小 (定义为结节的密度比较高而且均匀)、实变肿瘤比率 (consolidation tumor ratio, CTR)、平均 CT 值、病灶边缘 (清晰或模糊)、毛刺征、分叶, 以及是否存在多灶性磨玻璃结节 (定义为结节的密度比较低于实性结节, 高于正常肺组织, 密度均匀程度不同, 呈磨玻璃样)。肿瘤的大小表示为平均直径, 即肿瘤长度和宽度的平均值。在轴向或重组图像上测量肿瘤的长度和宽度, 显示肿瘤的最大尺寸。CTR 计算为实变的最大直径除以最大肿瘤直径, 记录为 0%、0 和 <0.25 、 ≥ 0.25 和 <0.75 、 ≥ 0.75

或1。通过在肺窗中手动勾画整个肿瘤的轮廓, 测量同一层面的最长径和垂直于长轴的短径, 有毛刺的结节只测量结节的核部分, 选择非锐利软组织算法计算平均CT值。尽可能避免血管、小支气管和囊肿; 然而, 一些不可避免的空泡, 小血管和小支气管被包括在内。肿瘤与胸膜的距离是指肿瘤边缘到最近的脏层胸膜的垂直长度。

1.4 组织病理学评估

所有入选的病理标本均由1名具有10年以上胸部肿瘤诊断经验的资深病理学家进行审查, 该病理学家对患者的临床结果并不知情。根据2020年IASLC分级系统^[4], 所有患者被分为1级、2级或3级。

1.5 统计学处理

采用SPSS 24.0进行统计学分析。分别比较了IASLC组织学分级1、2和3级之间以及复发组和未复发组之间的临床病理学和影像学特征。对于定量变量, 使用单向方差分析或Kruskal-Wallis检验分析对3组进行比较, 使用 t 检验或Wilcoxon秩和检验对两组进行比较。 χ^2 检验或Fisher精确概率检验用于分类数据的组内或组间比较。进行有序logistic回归分析以确定IASLC组织学分级系统的

独立危险因素。Kaplan-Meier方法用于生成DFS曲线, 使用对数秩检验比较生存曲线的差异。进行单变量和多变量Cox回归分析以确定DFS的独立预后因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的人口统计学、临床病理学和放射学特征及结果

根据IASLC分级系统, 102例LUAD患者分为1级15例(14.7%), 2级63例(61.8%)或3级24例(23.5%)。IASLC组织学分级与男性、以前或现在吸烟相关。此外, 较高级别的肿瘤表现出侵袭性特征, 反映在CTR、肿瘤大小、淋巴管血管侵犯和胸膜侵犯等指标中($P < 0.05$, 表1)。在30.4个月(IQR: 15.2~39.0个月)随访期间, 16例(15.7%)患者复发。复发患者分布如下: 1级中0例, 2级中4例(6.3%), 3级中12例(50.0%)。除了较高的分级外, 复发还与男性、既往或目前吸烟、较高的CTR和肿瘤大小以及胸膜侵犯和淋巴管血管侵犯有关($P < 0.05$, 表1)。

表1 基于p-I期腺癌组织学分级和预后的患者和结节特征

变量	IASLC组织学分级			复发					
	1级 (n=15)	2级 (n=63)	3级 (n=24)	F值	P值	否 (n=86)	是 (n=16)	F值	P值
性别				8.52	0.014			3.93	0.047
女性	10 (66.7)	40 (63.5)	11 (45.8)			55 (63.9)	6 (37.5)		
男性	5 (33.3)	23 (36.5)	13 (52.2)			31 (36.1)	10 (62.5)		
平均年龄/岁 $\bar{x} \pm s$	58 \pm 9	59 \pm 12	60 \pm 13	0.10	0.949	58 \pm 11	61 \pm 9	1.56	0.078
吸烟				24.88	<0.001			8.14	0.004
从不	13 (86.6)	48 (76.2)	13 (54.2)			65 (75.6)	9 (56.2)		
曾经吸	1 (6.7)	9 (14.3)	5 (20.8)			11 (12.8)	4 (25.0)		
目前吸	1 (6.7)	6 (9.5)	6 (25.0)			10 (11.6)	3 (18.8)		
肺癌家族史	1 (6.7)	9 (14.3)	3 (12.5)	1.24	0.618	11 (12.8)	2 (12.5)	0.92	0.754
多灶性磨玻璃结节	6 (40.0)	19 (30.2)	7 (29.2)	1.83	0.442	26 (30.2)	6 (37.5)	1.26	0.736
结节位置				17.70	0.024			0.99	0.799
右上叶	6 (40.0)	24 (38.2)	10 (41.7)			34 (39.5)	6 (37.5)		

续表

变量	IASLC组织学分级			复发					
	1级 (n=15)	2级 (n=63)	3级 (n=24)	F值	P值	否 (n=86)	是 (n=16)	F值	P值
右中叶	0 (0)	4 (6.3)	2 (8.3)			4 (4.7)	2 (12.5)		
右下叶	2 (13.3)	12 (19.0)	4 (16.7)			15 (17.4)	3 (18.8)		
左上叶	6 (40.0)	16 (25.4)	5 (20.8)			23 (26.7)	4 (25.0)		
左下叶	1 (6.7)	7 (11.1)	3 (12.5)			10 (11.6)	1 (6.3)		
CT结果				238.34	<0.001			17.26	<0.001
纯磨玻璃结节 (CTR=0)	11 (73.3)	10 (15.9)	0 (0)			21 (24.4)	0 (0)		
部分实体结节 (0<CTR<1)	4 (26.7)	42 (66.7)	7 (29.2)			48 (55.8)	5 (31.3)		
实体结节 (CTR=1)	0 (0)	11 (17.4)	17 (70.8)			17 (19.8)	11 (68.7)		
肿瘤大小/mm $\bar{x}\pm s$	14.9 ± 10.6	16.7 ± 7.7	19.5 ± 8.2	16.12	<0.001	16.4 ± 7.2	22.4 ± 9.0	10.73	<0.001
CT值/HU $\bar{x}\pm s$	-602.4 ± 38.5	-479.8 ± 30.4	-266.4 ± 16.3	17.31	<0.001	-585.7 ± 37.1	-251.7 ± 15.8	6.71	<0.001
毛刺征	0 (0)	6 (9.5)	11 (45.8)	22.31	<0.001	7 (8.1)	10 (62.5)	28.70	<0.001
分叶征	0 (0)	2 (3.2)	3 (12.5)	8.71	<0.001	1 (1.1)	4 (25.0)	16.44	<0.001
边缘模糊	1 (6.7)	22 (34.9)	10 (41.7)	12.76	<0.001	24 (27.9)	9 (56.2)	4.95	0.026
胸膜侵犯	0 (0)	3 (4.8)	2 (8.3)	3.98	0.031	2 (2.2)	3 (18.8)	7.80	0.005
淋巴管血管侵犯	0 (0)	2 (3.2)	3 (12.5)	6.14	<0.001	2 (2.2)	3 (18.8)	7.80	0.005
复发	0 (0)	4 (6.3)	12 (50.0)	24.76	<0.001				

2.2 CT征象与IASLC组织学分级的关系

在3个IASLC分级之间肿瘤位置、CTR、肿瘤大小、平均CT值、毛刺征、分叶征、边缘模糊等CT表现差异有统计学意义(表1)。多变量logistic回归分析结果显示,只有较高的CTR(OR=2.152, 95% CI 1.530~3.264, $P=0.005$)和较高的CT值(OR=3.730, 95% CI 2.841~6.353, $P=0.001$)是较高组织学分级的独立危险因素(表2)。联合上述2个独立因素预测IASLC 3级的曲线下面积(area under curve, AUC)为0.912(95% CI 0.877~0.937; $P<0.001$),与单独使用平均CT值或CTR的AUC(0.868、0.880)差异无统计学意义(图1)。

表2 多变量logistic回归分析与组织学分级3级相关CT变量

变量	B	SE	Wald	P值	Exp (B)	95% CI
CTR	3.634	1.303	7.774	0.005	2.152	1.530~3.264
CT值	2.620	0.804	10.621	0.001	3.730	2.841~6.353

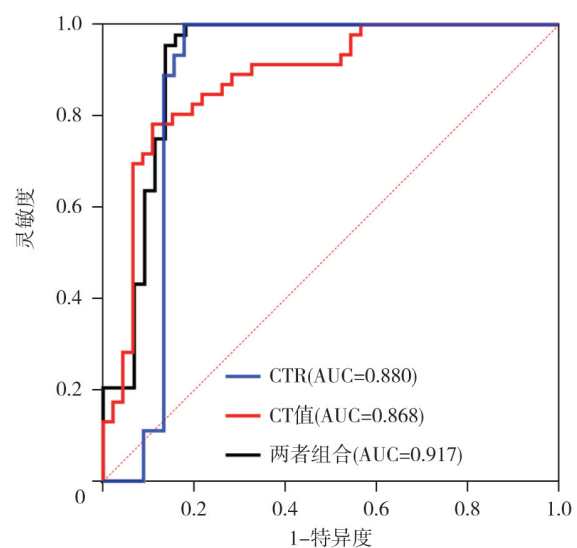


图1 CTR、平均CT值和两者组合预测组织学分级3级的ROC曲线

2.3 DFS的Kaplan-Meier估计

使用Kaplan-Meier方法根据平均CT值、3类CTR和组织学分级绘制DFS曲线(图2)。对于组织学分级1级的3年无瘤生存率为100%, 2级为93.8%, 3级为42.5%, 这些曲线之间差异有统计学意义($P<0.001$, 图2A)。CT值小于-410 HU的3年无瘤生存率为98.3%; CT值-410~

-210 HU为97.7%, CT值 >-210 HU为45.9%, 这些曲线之间差异有统计学意义($P<0.001$, 图2B)。对于CTR, CTR <0.25 的3年DFS率为100.0%, $0.25\leq\text{CTR}<0.75$ 为88.0%, CTR ≥ 0.75 为54.2%, 这些曲线之间差异有统计学意义($P<0.001$, 图2C)。

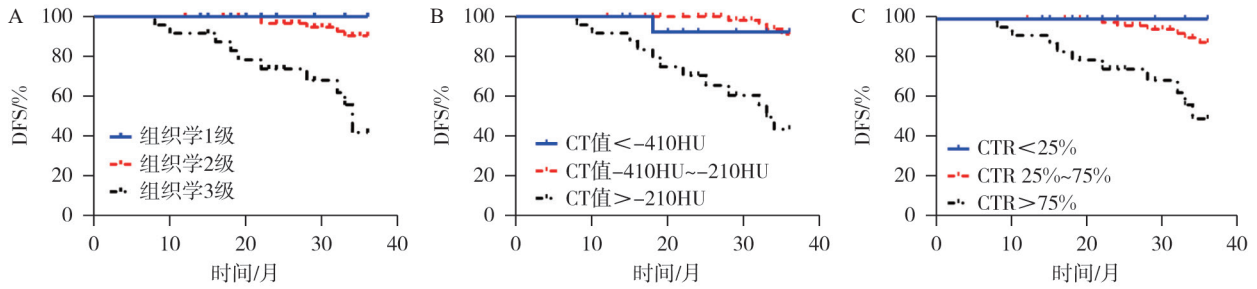


图2 Kaplan-Meier估计DFS根据组织学分级(A)、CT值(B)、3类CTR(C)绘制DFS曲线

2.4 DFS的Cox回归分析

基于Kaplan-Meier方法的结果, 我们在Cox回归分析之前将CT值转换成二元变量: CT值: ≤ -210 HU和 > -210 HU。CTR转换为有序的3类变量, 范围如下: <0.25 、 ≥ 0.25 至 <0.75 和 ≥ 0.75 。单变量Cox分析显示, 性别、年龄、当前或既往吸烟状况、组织学分级、肿瘤大小、CTR、CT值、边缘模糊、

毛刺征存在和分叶征与DFS相关。多变量Cox回归分析显示年龄(HR=1.05, 95% CI 1.02~1.09, $P=0.003$)、CTR(HR=2.81, 95% CI 1.16~6.77, $P=0.022$)、CT值(HR=2.49, 95% CI=1.19~5.25, $P=0.016$)、毛刺征(HR=5.96, 95% CI 2.30~15.43, $P<0.001$)和组织学分级(HR=4.31, 95% CI 2.28~8.14, $P<0.001$)是DFS的独立危险因素(表3)。

表3 无病生存期的单变量和多变量COX回归分析

变量	单变量		多变量	
	HR (95% CI)	P值	HR (95% CI)	P值
女性 (vs 男性)	0.47 (0.28~0.78)	0.003	0.67 (0.34~1.31)	0.240
年龄 (每增加1岁)	1.03 (1.01~1.07)	0.046	1.05 (1.02~1.09)	0.003
吸烟 (vs 从不)				
目前吸	2.70 (1.46~4.97)	0.001	0.69 (0.31~1.55)	0.369
曾经吸	1.93 (0.10~3.74)	0.051	0.77 (0.34~1.75)	0.530
CTR	2.29 (1.80~2.90)	<0.001	2.81 (1.16~6.77)	0.022
肿瘤大小 (vs ≤ 17 mm)	1.14 (1.10~1.18)	<0.001	2.18 (0.92~5.16)	0.076
CT值 (vs ≤ -210 HU)	1.01 (1.01~1.01)	<0.001	2.49 (1.19~5.25)	0.016
毛刺征 (vs 无)	19.43 (7.76~48.65)	<0.001	5.96 (2.30~15.43)	<0.001
分叶征 (vs 无)	2.29 (1.29~4.07)	0.005	0.83 (0.42~1.64)	0.587
模糊边缘 (vs 清晰)	2.45 (1.44~4.18)	0.001	0.77 (0.42~1.42)	0.406
组织学分级	12.16 (6.85~21.57)	<0.001	4.31 (2.28~8.14)	<0.001

3 讨论

肿瘤分类是病理学评估的重要组成部分，因为其被用作额外治疗或彻底随访策略的选择过程。此外，开发一种更精确的分级系统来比较早期肺癌患者的不同预后至关重要。随着肺癌筛查项目的开展，早期肺癌患者的预后显著改善。IASLC从多个中心引入了一个新的评分系统，并在几个亚洲机构得到了验证。新的IASLC分级系统源于I期训练队列，并可用于晚期患者分级。在亚洲的验证研究中，研究^[8]包括III期，研究^[9]仅涉及I期患者。本研究中，较高级别的肿瘤表现出侵袭性特征，反映在CTR、整个肿瘤大小、分期、淋巴管血管侵犯和胸膜侵犯中。这些结果表明，新的分级系统提供了更好的预后分层，在肺癌筛查中早期识别LUAD的分化程度可以为进一步的监测、手术策略或更多的辅助治疗提供指导。

进一步探索CT特征和新的IASLC分级系统之间的关系，这不仅可以识别对IASLC分级系统有预测价值的CT特征，而且可以根据不同的分级临界值将这些特征转化为分类变量。经过这种转变后，术前CT特征与组织学分级密切相关，可以作为IASLC分级系统的术前替代物。本研究发现，在纯实性结节中组织学分级3级占比70.8%，并且较高的CTR和CT值是较高组织学分级的独立危险因素。在一些回顾性研究^[10]中，CTR为0.5被认为是LUAD病变病理无浸润性的临界值。日本临床肿瘤组开展的一项前瞻性放射学研究^[11]表明，非侵袭性腺癌可定义为 $CTR \leq 0.25$ 和肿瘤大小 ≤ 2 cm的腺癌。在临床实践中，术前活检是确定腺癌的常用方法。然而，它受到潜在采样偏差的影响，由于整个肿瘤的不完全采样，有可能错过关键的子区域。此外，活检在技术上可能不适用于小结节。相比之下，基于CT不受采样偏差的影响，并能反映结节的整体特征，可在活检前提供更多的分化分级信息，有助于组织病理学诊断。在进一步研究中，我们发现CTR和CT值预测IASLC高级别LUAD的AUC均超过0.8，表明两

者与新的IASLC分级系统密切相关，可以帮助确定LUAD的分化程度，为个体化治疗提供指导，如保守监测、合适的手术方法或辅助化疗。

回顾性研究^[12]表明，IASLC高分级模式（实性或微乳头为主的腺癌）比其他类型预后更差。这些亚型与更多的淋巴结转移、更大的肿瘤大小和更高的最大标准化摄取值相关^[12]。本研究使用Kaplan-Meier方法证实了平均CT值、CTR与LUAD的预后相关。Xi等^[13]揭示，根据CTR增加0.25的预后作用，实性结节不能有效分层，这与我们的结果一致，我们发现 $CTR < 0.25$ 和 ≥ 0.75 的分层患者有不同的预后。在本研究中，肿瘤 $CTR < 0.25$ 的患者均无复发。Li等^[14]评估了1 737例接受肺叶切除术的临床I A期NSCLC患者的预后，并报告 $CTR < 0.25$ 的肺癌很少复发，是有限切除的良好候选。JCOG 0201的生存结果显示， $CTR \leq 0.5$ 和肿瘤大小 ≤ 3 cm的结节标准确定了一组预后良好的患者^[15]。在本研究中，3例CTR为0.25~0.50的患者复发，占部分实性结节复发患者的15%和所有复发患者的5%。我们的结果显示 $CTR \geq 0.75$ 与预后不良相关。Kamigaichi等^[16]比较了接近纯实性（ $CTR \geq 0.75$ ）和纯实性肿瘤患者的累积复发率，发现对于临床T1c肿瘤， $CTR \geq 0.75$ 的部分实性结节与纯实性结节的累积复发率相似（ $P=0.130$ ）。这些结果表明，接近纯实体的肿瘤可能具有与纯实体肿瘤相似的预后， $CTR \geq 0.75$ 的部分实体肿瘤可能是实体肿瘤手术方式选择和术后管理策略发展的指征。

此外，本研究结果表明，老年与更差的预后显著相关，这与之前的研究^[17]结果一致。Xie等^[18]提出，65岁或以上的年龄是I期肺腺癌患者复发的危险因素。毛刺征已被证实是区分周围型肺癌和炎性假瘤的重要指标，很少有研究证实其对肺癌的预后价值。我们的发现可能部分受到高比例的纯实性结节复发的影响（大多伴有毛刺征）。关于性别，一些研究^[3]认为男性是预后不良的危险因素，然而，在本研究中，性别不是独立的预测因素。另一个值得注意的结果是多灶性磨玻璃结节。在我们的研究中，31.4%

(32/102)患者发现多灶性磨玻璃结节, 发生率在不同IASLC分级中无显著差异。以前的一些预后研究^[4]排除了患有磨玻璃结节的患者, 本研究结果表明, 出现多灶性磨玻璃结节的患者可能包括在内。

总之, 较大的CTR以及较高的平均CT值是较高IASLC组织学分级的独立预测因子。CTR(截断值 <0.25 和 ≥ 0.75)和平均CT值(截断值 <-410 HU和 ≥ -210 HU)可用作IASLC分级系统的术前替代标志物。

[参 考 文 献]

- [1] 孔令芹, 张晓敏, 李西川, 等. 低剂量螺旋CT在肺癌筛查中的应用[J]. 中国肺癌杂志, 2022, 25(9): 678-683.
- [2] QIAN K, CHEN Q R, HE M, et al. Icotinib, an EGFR tyrosine kinase inhibitor, as adjuvant therapy for patients with stage II A-III A EGFR-mutant non-small-cell lung adenocarcinoma: a multicenter, open-label, single-arm, phase II study (ICAPE) [J]. Invest New Drugs, 2023, 41(1): 44-52.
- [3] 王嘉, 吴楠, 吕超, 等. 不同分期标准下IB期非小细胞肺癌辅助化疗的筛选[J]. 临床肿瘤学杂志, 2021, 26(3): 222-227.
- [4] MOREIRA A L, OCAMPO P S S, XIA Y H, et al. A grading system for invasive pulmonary adenocarcinoma: a proposal from the international association for the study of lung cancer pathology committee [J]. J Thorac Oncol, 2020, 15(10): 1599-1610.
- [5] ZENS P, BELLO C, SCHERZ A, et al. A prognostic score for non-small cell lung cancer resected after neoadjuvant therapy in comparison with the tumor-node-metastases classification and major pathological response [J]. Mod Pathol, 2021, 34(7): 1333-1344.
- [6] PECHOUX C L, POUREL N, BARLESI F, et al. Postoperative radiotherapy versus no postoperative radiotherapy in patients with completely resected non-small-cell lung cancer and proven mediastinal N2 involvement (Lung ART): an open-label, randomised, phase 3 trial [J]. Lancet Oncol, 2022, 23(1): 104-114.
- [7] ASAMURA H, NISHIMURA K K, GIROUX D J, et al. IASLC lung cancer staging project: the new database to inform revisions in the ninth edition of the TNM classification of lung cancer [J]. J Thorac Oncol, 2023, 18(5): 564-575.
- [8] OKAMI J, SHINTANI Y, OKUMURA M, et al. Demographics, safety and quality, and prognostic information in both the seventh and eighth editions of the TNM classification in 18 973 surgical cases of the Japanese joint committee of lung cancer registry database in 2010 [J]. J Thorac Oncol, 2019, 14(2): 212-222.
- [9] FENG S H, YANG S T. The new 8th TNM staging system of lung cancer and its potential imaging interpretation pitfalls and limitations with CT image demonstrations [J]. Diagn Interv Radiol, 2019, 25(4): 270-279.
- [10] 王显棋, 罗浩然, 李可, 等. 基于CT影像学联合预测模型对非小细胞肺癌远处转移的预测[J]. 肿瘤影像学, 2022, 31(4): 357-366.
- [11] HATTORI A, SUZUKI K, TAKAMOCHI K, et al. Prognostic impact of a ground-glass opacity component in clinical stage I A non-small cell lung cancer [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2021, 161(4): 1469-1480.
- [12] JEON H W, KIM Y D, SIM S B, et al. Significant difference in recurrence according to the proportion of high grade patterns in stage I A lung adenocarcinoma [J]. Thorac Cancer, 2021, 12(13): 1952-1958.
- [13] XI J J, YIN J C, LIANG J Q, et al. Prognostic impact of radiological consolidation tumor ratio in clinical stage IA pulmonary ground glass opacities [J]. Front Oncol, 2021, 11: 616149.
- [14] LI J L, WANG Y, LI J, et al. Meta-analysis of lobectomy and sublobar resection for stage I non-small cell lung cancer with spread through air spaces [J]. Clin Lung Cancer, 2022, 23(3): 208-213.
- [15] ITO H, SUZUKI K, MIZUTANI T, et al. Long-term survival outcome after lobectomy in patients with clinical T1 N0 lung cancer [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2020: S0022-S5223(20)30054-4.
- [16] KAMIGAICHI A, TSUTANI Y, MIMAE T, et al. The prognostic impact of the ground-glass opacity component in nearly pure-solid stage I A non-small-cell lung cancer [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2022, 62(3): ezac166.
- [17] HATTORI A, SUZUKI K, TAKAMOCHI K, et al. Prognostic impact of a ground-glass opacity component in clinical stage I A non-small cell lung cancer [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2021, 161(4): 1469-1480.
- [18] XIE D, WANG T T, HUANG S J, et al. Radiomics nomogram for prediction disease-free survival and adjuvant chemotherapy benefits in patients with resected stage I lung adenocarcinoma [J]. Transl Lung Cancer Res, 2020, 9(4): 1112-1123.

(收稿日期: 2024-02-23 修回日期: 2024-05-27)