

论 著

肺癌患者胸部CT毛刺征数量、长度与肿瘤病理特征的关系*

王浩然* 张海峰 慎源洁
郑州大学附属郑州中心医院放射科
(河南 郑州 450007)

【摘要】目的 分析肺癌患者胸部计算机断层扫描(CT)毛刺征数量、长度与肿瘤病理特征的关系。方法 回顾性分析2020年1月至2023年1月本院收治的107例肺癌患者,收集所有患者的病理特征和胸部CT毛刺征数量、长度等资料。以5个毛刺数量为界,将患者分为毛刺数量≥5个和<5个的两个组别,再以长度5mm为界,将患者分为长度≥5mm与<5mm的两个组别,比较肺癌患者在不同毛刺征数量、长度下的一般资料和肿瘤病理特征,并以Logistic回归分析肺癌患者毛刺征数量、长度与肿瘤病理特征的关系。结果 毛刺数量≥5个与<5个肺癌患者的肺癌病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度、淋巴结远处转移比较差异有统计学意义($P<0.05$);毛刺长度≥5mm与<5mm的肺癌患者肺癌病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度、淋巴结远处转移比较差异有统计学意义($P<0.05$);肺癌病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度均为毛刺数量的影响因素($P<0.05$);肺癌病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度均为毛刺长度的影响因素($P<0.05$)。结论 胸部CT下肺癌患者毛刺征数量越多、长度越长提示患者肿瘤分化程度越高、TNM分期越晚、肿瘤最长径越长,并且多为腺癌,病情更为严重。

【关键词】肺癌;毛刺征;数量;长度;
胸部计算机断层扫描;肿瘤病理特征;
关系
【中图分类号】R734.2
【文献标识码】A
【基金项目】2023年度郑州市科技惠民计划项目
(2023KJHM0014)
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.05.019

Relationship between the Number and Length of Spicule Signs on Chest CT and Pathological Features in Patients with Lung Cancer*

WANG Hao-ran*, ZHANG Hai-feng, SHEN Yuan-jie.
Department Of Radiology, Zhengzhou Central Hospital Affiliated to Zhengzhou University,
Zhengzhou 450007, Henan Province, China

ABSTRACT
Objective To analyze the relationship between the number and length of spicule signs on chest computed tomography (CT) and pathological features in patients with lung cancer. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 107 patients with lung cancer who were admitted to the hospital from January 2020 to January 2023. All patients' pathological features, and the number and length of spicule signs on chest CT were collected. According to the number of spicule signs, the patients were divided into the number ≥ 5 group and the number <5 group. According to the length of spicule signs, the patients were divided into the length ≥ 5 mm group and the length <5 mm group. The general information and pathological features of lung cancer patients with different numbers and lengths of spicule signs were comparatively analyzed. The relationship between the number and length of spicule signs and pathological features in patients with lung cancer was discussed. **Results** There were statistically significant differences in pathological type of lung cancer, TNM staging, longest tumor diameter, differentiation degree, and distant lymph node metastasis between the number ≥ 5 group and the number <5 group ($P<0.05$). There were statistically significant differences in pathological type of lung cancer, TNM staging, longest tumor diameter, differentiation degree, and distant lymph node metastasis between the length ≥ 5 mm group and the length <5 mm group ($P<0.05$). Pathological type of lung cancer, TNM staging, longest tumor diameter, and differentiation degree were factors influencing the number of spicule signs ($P<0.05$). Pathological type of lung cancer, TNM staging, longest tumor diameter, and differentiation degree were factors influencing the length of spicule signs ($P<0.05$). **Conclusion** The more and longer spicule signs on chest CT, the higher the differentiation degree, the later the TNM stage, the larger the longest tumor diameter, the higher the incidence of adenocarcinoma, and more severe the condition.
Keywords: Lung Cancer; Spicule Sign; Number; Length; Chest Computed Tomography; Pathological Feature of the Tumor; Relationship

肺癌是临床最常见的恶性肿瘤之一,其发病率和病死率均较高,据资料显示,我国2016年新发癌症病例约为406.4万例,新发癌症死亡病例241.35万例,其中因肺癌死亡的病例数为65.7万例,为我国居民癌症第一死因^[1-2]。因肺癌早期无特征性病症,多数患者确诊时已处于中晚期,错过手术治疗的最好时期,为提高患者生存率和生活质量,尽早的诊断和治疗尤为重要^[3-4]。随影像学技术的发展,计算机断层扫描(CT)、磁共振成像等已被广泛用于肺癌的诊治。通过对高危人群进行胸部CT检查,可为临床提供肿瘤的位置、大小、毛刺征、胸膜凹陷等信息,从而帮助临床判断肿瘤的恶性程度和侵袭性,并为学生提供最优治疗方案,以改善患者预后、延长生存期^[5-6]。毛刺征是指病灶边缘向肺周围实质伸展、未与胸膜相连的放射状无分支短线状CT影像,其出现提示病变周围存在癌性浸润,故其多见于周围型肺恶性肿瘤^[7-8]。并有研究显示毛刺征与恶性肿瘤的诊断和预后密切相关^[9]。基于此,本研究根据毛刺征在肺癌患者中的表现特点,结合患者的病理结果分析其相关性,旨在为临床肺癌的早期诊断提供可靠依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2020年1月至2023年1月本院收治的107例肺癌患者,其中男性75例,女性32例;年龄39~74岁,平均(58.14±5.63)岁。
纳入标准:经病理诊断确诊为肺癌;均接受胸部CT检查;患者临床资料、影像学资料完整。排除标准:伴有严重肺部疾病者,如肺炎、肺结核等;图像质量较差,无法准确评估;伴有其他器质性病变者;肺部为转移病灶者;凝血功能异常者。
1.2 检查方法 采用德国西门子16排CT机(SOMATOM Emotion)或西门子双源炫速CT(SOMATOM Definition Flash)。扫描范围由肺尖至肋膈角,扫描条件为:16排CT机为管电压130 kV,管电流60 mA,重建层厚1.5mm,层间距0.8mm;双源CT采用CARE Dose 4D(西门子自动管电流调制技术),设置管电压及管电流参数分别为120kV,自动调节,重建层厚1.0mm,层间距0.7mm。
图像处理:获得患者胸部CT原始数据后,上传至工作站进行冠状位、矢状位的三维立体重建,并由2名主治医师以上职称的医师进行阅片和图像分析,并分别标记和测量毛刺征的数量和长度,以长度5mm为界分为长毛刺和短毛刺,最长毛刺长度需精确到

【第一作者】王浩然,女,主治医师,主要研究方向:胸腹部疾病的影像诊断。E-mail: 18736088373@163.com
【通讯作者】王浩然

0.1mm，当存在分歧时，需重复测量进行分析并经协商达成一致。

1.3 统计学方法 采用SPSS 27.0处理研究数据，计数资料用率表示， χ^2 检验；计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示，t检验。将毛刺征数量、长度中具有统计学意义的因素作为自变量进行多因素Logistic回归分析。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 毛刺数量与肿瘤病理特征的关系 以5个毛刺数量为界，毛刺数量 ≥ 5 个与 <5 个的肺癌患者年龄、性别、吸烟史、饮酒史、伴有高血压、伴有糖尿病、解剖分型比较无统计学意义

表1 毛刺数量与肿瘤病理特征的关系				
指标	毛刺数量		t/ χ^2	P
	≥ 5 个(n=66)	<5 个(n=41)		
年龄(岁)	58.63 $\pm$ 6.12	58.19 $\pm$ 5.87	0.367	0.714
性别			0.013	0.910
男	46(69.70)	29(70.73)		
女	20(30.30)	12(29.27)		
吸烟史	16(24.24)	9(21.95)	0.074	0.785
饮酒史	11(16.67)	6(14.63)	0.078	0.780
伴有高血压	12(18.18)	7(17.07)	0.021	0.884
伴有糖尿病	9(13.64)	4(9.76)	0.357	0.550
肺癌病理类型			17.857	<0.001
腺癌	43(65.15)	13(31.71)		
鳞癌	21(31.82)	17(41.46)		
小细胞肺癌	2(3.03)	11(26.83)		
肿瘤TNM分期			28.586	<0.001
I 期	1(1.52)	13(31.71)		
II 期	8(12.12)	10(24.39)		
III期	19(28.79)	10(24.39)		
IV期	38(57.58)	8(19.51)		
解剖分型			0.382	0.537
中央型	25(37.88)	18(43.90)		
周围型	41(62.12)	23(56.10)		
肿瘤最长径(mm)	37.49 $\pm$ 5.08	26.75 $\pm$ 4.19	11.345	<0.001
分化程度			12.706	<0.001
低、中分化	50(75.76)	17(41.46)		
高分化	16(24.24)	24(58.54)		
淋巴结远处转移	41(62.12)	10(24.39)	14.433	<0.001

2.3 毛刺数量与肿瘤病理特征的Logistic回归分析 以患者毛刺数量作为因变量(≥ 5 个=1， <5 个=0)，将单因素方差分析中有意义的因素作为自变量，肺癌病理类型(腺癌=1，鳞癌、小细胞肺癌=0)、肿瘤TNM分期(I~II期=0，III~IV期=1)、肿瘤最长径(原值输入)、分化程度(低、中分化=0，高分化=1)、淋巴结远处转移(是=1，否=0)，逐一进行Logistic回归分析。结果显示，肺癌病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度均为毛刺数量的影响因素($P<0.05$)。见表3。

($P>0.05$)，毛刺数量 ≥ 5 个与 <5 个肺癌患者的肺癌病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度、淋巴结远处转移比较差异有统计学意义($P<0.05$)，见表1。

2.2 毛刺长度与肿瘤病理特征的关系 以长度5mm为界分为长毛刺和短毛刺，长度 ≥ 5 mm与 <5 mm的肺癌患者年龄、性别、吸烟史、饮酒史、伴有高血压、伴有糖尿病、解剖分型比较无统计学意义($P>0.05$)；毛刺长度 ≥ 5 mm与 <5 mm的肺癌患者肺癌病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度、淋巴结远处转移比较差异有统计学意义($P<0.05$)，见表2。

表2 毛刺长度与肿瘤病理特征的关系[例(%)]				
指标	毛刺长度		t/ χ^2	P
	≥ 5 mm(n=71)	<5 mm(n=36)		
年龄(岁)	59.71 $\pm$ 6.25	57.62 $\pm$ 5.08	1.735	0.086
性别			0.117	0.732
男	49(69.01)	26(72.22)		
女	22(30.99)	10(27.78)		1
吸烟史	17(23.94)	8(22.22)	0.040	0.842
饮酒史	11(15.49)	6(16.67)	0.025	0.875
伴有高血压	14(19.72)	5(13.89)	0.556	0.456
伴有糖尿病	10(14.08)	3(8.33)	0.740	0.390
肺癌病理类型			16.403	<0.001
腺癌	45(63.38)	11(30.56)		
鳞癌	23(32.39)	15(41.67)		
小细胞肺癌	3(4.23)	10(27.78)		
肿瘤TNM分期			34.249	<0.001
I 期	2(2.82)	12(33.33)		
II 期	7(9.86)	11(30.56)		
III期	21(29.58)	8(22.22)		
IV期	41(57.75)	5(13.89)		
解剖分型			0.613	0.434
中央型	26(36.62)	16(44.44)		
周围型	45(63.38)	20(55.56)		
肿瘤最长径(mm)	36.49 $\pm$ 5.13	25.77 $\pm$ 4.84	10.406	<0.001
分化程度			19.875	<0.001
低、中分化	55(77.46)	12(33.33)		
高分化	16(22.54)	24(66.67)		
淋巴结远处转移	47(66.20)	6(16.67)	23.443	<0.001

2.4 毛刺长度与肿瘤病理特征的Logistic回归分析 以患者毛刺长度为因变量(≥ 5 mm=1， <5 mm=0)，将单因素方差分析中有意义的因素作为自变量，肺癌病理类型(腺癌=1，鳞癌、小细胞肺癌=0)、肿瘤TNM分期(I~II期=0，III~IV期=1)、肿瘤最长径(原值输入)、分化程度(低、中分化=0，高分化=1)、淋巴结远处转移(是=1，否=0)，逐一进行Logistic回归分析。结果显示，肺癌病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度均为毛刺长度的影响因素($P<0.05$)。见表4，图1-3。

表3 毛刺数量与肿瘤病理特征的Logistic回归分析							
变量	β	SE	Wald	OR	95%CI上限	95%CI下限	P
肺癌病理类型	1.475	0.642	5.279	4.371	1.242	15.384	0.022
肿瘤TNM分期	0.894	0.413	4.686	2.445	1.088	5.493	0.031
肿瘤最长径	1.847	0.658	7.879	6.341	1.746	23.027	0.005
分化程度	1.012	0.395	6.564	2.751	1.268	5.967	0.010
淋巴结远处转移	1.683	0.886	3.608	5.382	0.948	30.556	0.058

表4 毛刺长度与肿瘤病理特征的Logistic回归分析

变量	β	SE	Wald $\times^2$	OR	95%CI上限	95%CI下限	P
肺癌病理类型	1.124	0.523	4.619	3.077	1.104	8.577	0.032
肿瘤TNM分期	1.617	0.586	7.614	5.038	1.598	15.888	0.006
肿瘤最长径	0.946	0.459	4.248	2.575	1.047	6.332	0.040
分化程度	1.354	0.671	4.072	3.873	1.040	14.428	0.044
淋巴结远处转移	1.085	0.624	3.023	2.959	0.871	10.055	0.083



图1 腺癌患者胸部CT下毛刺征。图2 鳞癌患者胸部CT下毛刺征。图3 小细胞肺癌患者胸部CT下毛刺征。

3 讨论

随着空气污染的加重、吸烟人群的增加，肺癌的发病率和病死率均呈逐年上升的趋势，并有研究指出，提高肺癌早期的发现率，可提高患者术后5年生存率并降低死亡率，若已进展为中晚期术后5年生存率仅20%，因此尽早发现、及时诊治对肺癌患者意义重大^[10-11]。临床常以病理组织检查结果作为“金标准”，但因其有创且存在一定的滞后性，导致其临床应用受限。随影像技术的发展，胸部CT已成为肺癌诊断和评估的重要手段，其通过X射线扫描技术获取人体胸部横断面图像，可帮助临床判断肿瘤的大小、位置、边界等，并可显示肿瘤内部的组织结构和细节特征^[12-13]。毛刺征为肺癌的表现特征之一，但其并不是恶性病变的特异征象，在炎性病变、炎性假瘤等均可被发现，但有研究指出，在恶性肿瘤中毛刺征为较细、绒毛状的纤维带，并在多发短毛刺影像中可出现长毛刺。基于此，本研究以毛刺数量、长度分析与肿瘤病理特征的关系，旨在为临床对肺癌的早期诊断提供依据。

本研究结果显示，不同毛刺数量、长度的肺癌患者病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度、淋巴结远处转移比较差异均有统计学意义。肺癌毛刺产生的原因是癌细胞侵犯邻近支气管、血管、淋巴管所致，是肿瘤结缔组织生成反应的纤维，在胸部CT图像下的特征为形态不规则、具有棘状或刺状突起的高密度结构。影像学对胸部CT下长度 $<5\text{mm}$ 的毛刺称为短毛刺， $\geq 5\text{mm}$ 称为长毛刺^[14]。根据既往报道显示，炎性假瘤、结核等良性病变其毛刺长度也会 $\geq 5\text{mm}$ ^[15]。但根据本研究CT图像可知，长毛刺往往不会单独出现，常伴有多发的短毛刺。并且炎症和肿瘤导致毛刺产生的原因不同，炎症、结核等良性病变是由于小叶间隔水肿导致毛刺征的出现，而肿瘤是因为侵犯周围组织所致，并且其毛刺多呈较细、绒毛状的纤维带，故在多发短毛刺影像中若出现长毛刺，可诊断为恶性肿瘤^[16-17]。经进一步分析显示，肺癌病理类型、肿瘤TNM分期、肿瘤最长径、分化程度均为毛刺数量、长度的影响因素，在本研究中病理类型为腺癌、TNM分期越高、肿瘤最长径越长、分化程度越高的肺癌患者，其毛刺数量越多、长度越长。分析原因，腺癌的生长方式伴随肿瘤周围肺组织的纤维化，主要为细胞堆积和匍匐蔓延的混合生长，易牵拉肿瘤周围组织以及邻近胸膜，从而更容易导致毛刺征的出现。TNM分期越高、分化程度越严重的肺癌患者，对周围组织侵犯也更为严重，从而更容易产生毛刺征，故在胸部CT下若存在多发毛刺影像并伴有长毛刺时，则提示肿瘤的恶性病变程度越高^[18]。

综上所述，肺癌患者胸部CT下毛刺征数量、长度与其病理特征存在关联，毛刺数量越多、越长的患者，其肺癌恶性病变程度越严重，也可通过早期观察肺癌患者胸部CT下毛刺征数量、长度帮助临床判断肺癌的严重程度，从而为其提供合理化的治疗，帮助其改善预后。

参考文献

- [1] 李铁铮, 胥凯凯, 邓钰卿, 等. PD-1单抗联合化学药物治疗在局部晚期非小细胞肺癌新辅助治疗中的疗效和安全性分析[J]. 首都医科大学学报, 2024, 45(4): 636-641.
- [2] 郑思捷, 向佳, 陈茜彤, 等. 宽体能谱CT参数在鉴别诊断肺癌纵隔转移、非转移淋巴结与反应性增生淋巴结中的价值[J]. 实用医学杂志, 2024, 40(14): 2003-2008.
- [3] 梁彦, 李玥, 郑贵雄, 等. 非小细胞肺癌患者化疗疗效与可溶性细胞间黏附分子-1、P-糖蛋白、p53及CT灌注成像参数的相关性[J]. 中华实验外科杂志, 2024, 41(5): 1068-1073.
- [4] 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构建及临床意义[J]. 南方医科大学学报, 2023, 43(12): 2139-2144.
- [5] 傅圆圆, 侯润萍, 傅小龙. 基于胸部CT预测早期非小细胞肺癌淋巴道或血道转移风险的研究进展[J]. 中国癌症杂志, 2022, 32(4): 343-350.
- [6] 张明珠, 孙晓蓉, 侯懿宸, 等. 胸部CT影像组学预测EGFR阳性非小细胞肺癌患者脑转移风险[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2023, 30(10): 593-599.
- [7] 叶丽丽, 舒小钢, 何祥发, 等. 肺磨玻璃结节内血管征对良、恶性病变的诊断价值[J]. 放射学实践, 2023(8): 985-989.
- [8] 李光媚, 陈水红, 楼晓莉, 等. 数字化乳腺钼靶特征、LMR水平与浸润性乳腺癌临床预后的相关性研究[J]. 实用放射学杂志, 2024, 40(5): 729-732.
- [9] 孙士超, 朱冠嘉, 杜贾军, 等. 临床、CT特征及影像组学联合模型评估最大径 $\leq 2\text{cm}$ 原发性肺腺癌侵袭性[J]. 中国医学影像技术, 2023, 39(11): 1665-1669.
- [10] 徐源, 梁乃新, 刘洪生. 非小细胞肺癌新辅助免疫治疗的预后影响因素: 病理淋巴结转移程度与原发性灶缓解程度[J]. 首都医科大学学报, 2024, 45(4): 649-653.
- [11] 石明伟, 王俊康, 王静. 系统免疫炎症营养指数对接受免疫检查点抑制剂治疗的非小细胞肺癌患者临床效果及预后的评估价值研究[J]. 解放军医学院学报, 2023, 44(12): 1372-1378, 1383.
- [12] 夏慧, 谭学松, 卢小婷, 等. 第4胸椎水平CT评估骨骼肌含量对晚期EGFR阳性非小细胞肺癌患者埃克替尼治疗后预后的预测价值[J]. 中华医学杂志, 2024, 104(18): 1590-1600.
- [13] 彭琴, 吴宁, 黄遥, 等. 常用血清肿瘤标志物及联合胸部CT对I A期肺癌的辅助诊断作用[J]. 中华肿瘤杂志, 2023, 45(11): 934-941.
- [14] 刘智, 张帆, 蒋宇婷, 等. 孤立性肺结节的良恶性与临床及高分辨率CT特征相关性分析[J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(12): 1928-1932.
- [15] 吴少虹, 单文莉, 徐青青, 等. 基于CT影像组学模型对炎性与癌性结节鉴别诊断的应用研究[J]. 临床放射学杂志, 2023, 42(2): 262-268.
- [16] 堵红群, 殷允娟, 邢炯, 等. 多层螺旋CT、IVIM-DWI结合血清CEA、SCCA对肺炎性假瘤、周围型肺癌的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2022, 38(7): 1078-1081.
- [17] 甘雄辉, 潘永军, 罗艳梅, 等. 肺结节CT可视影像学特征评分预测病理性质的诊断价值[J]. 放射学实践, 2023, 38(6): 709-714.
- [18] 王成霞, 靳毅, 柳澄, 等. 尘肺大阴影与原发肺癌肿块CT影像特征对比研究[J]. 中华劳动卫生职业病杂志, 2024, 42(7): 523-529.

(收稿日期: 2024-09-29)

(校对编辑: 韩敏求)