

• 临床研究 • doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2025.01.031

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241016.1023.004\(2024-10-16\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20241016.1023.004(2024-10-16))

纵隔淋巴结 CT 影像学特征对肺结节病的诊断价值

李岳鸿, 阮婷, 文琨, 陈颖, 吕彦天, 金明华, 徐莉, 徐国鹏[△]
(南京医科大学附属苏州医院呼吸与危重症医学科, 江苏苏州 215000)

[摘要] **目的** 探讨纵隔淋巴结 CT 影像学特征对肺结节病的诊断价值。**方法** 回顾性分析 2015 年 6 月至 2023 年 11 月于该院经超声内镜引导下支气管镜针吸活检(EBUS-TBNA)证实的肺结节病(肺结节病组)及肺癌伴纵隔淋巴结转移(肺癌组)患者的临床资料。所有病例行胸部平扫 CT 及增强 CT, 比较两组患者影像学特征。绘制受试者工作特征(ROC)曲线并计算曲线下面积(AUC), 分析相关指标对肺结节病的诊断价值。**结果** 肺结节病组女性患者比例明显高于肺癌组, 年龄小于肺癌组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。肺结节病组纵隔淋巴结数、位置、短径、CT 强化值比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。ROC 曲线分析显示, 单独检测纵隔淋巴结短径倒数、CT 强化值及位置的 AUC 分别为 0.586、0.785、0.505, 三者联合倒数的 AUC 最高(0.789)。**结论** 淋巴结短径、CT 强化值和位置在临床诊断肺结节病方面具有一定的价值, 3 项指标联合可提高肺结节病的诊断效能。

[关键词] 肺结节病; 诊断; CT; 强化值; 肺癌

[中图法分类号] R564 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2025)01-0168-04

Diagnostic value of mediastinal lymph nodes CT imaging features in pulmonary sarcoidosis

LI Yuehong, RUAN Ting, WEN Kun, CHEN Ying, LYU Yantian,
JIN Minghua, XU Li, XU Guopeng[△]

(Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Affiliated Suzhou Hospital of
Nanjing Medical University, Suzhou, Jiangsu 215000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the diagnostic value of mediastinal lymph nodes CT image features in pulmonary sarcoidosis. **Methods** The imageologic data of the patients with pulmonary sarcoidosis (pulmonary sarcoidosis group) and lung cancer complicating mediastinal lymph node metastasis (lung cancer group) confirmed by EBUS-TBNA in this hospital from June 2015 to November 2023 were analyzed retrospectively. The chest plain scan CT and enhanced scan CT were performed in all cases, and the imaging characteristics were compared between the two groups. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn and the area under the curve (AUC) was calculated. The diagnostic value of CT imaging characteristics in pulmonary sarcoidosis was analyzed. **Results** The proportion of female patients in the lung sarcoidosis group was significantly higher than that in the lung cancer group, while the age was smaller than that in the lung cancer group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The number of mediastinal lymph nodes, location, short diameter and CT enhancement value in the pulmonary sarcoidosis group had statistical difference ($P < 0.05$). The ROC curve analysis showed that AUC of lymph node short diameter reciprocal, CT enhancement value and position in detection alone were 0.586, 0.785 and 0.505 respectively, and AUC of the three combined reciprocal was the highest (0.789). **Conclusion** The lymph node short diameter, CT enhancement value and position have certain value in clinical diagnosis of pulmonary sarcoidosis and the 3-indicator combination could increase the diagnostic efficiency of pulmonary sarcoidosis.

[Key words] pulmonary sarcoidosis; diagnosis; CT; enhancement value; lung cancer

肺结节病的临床表现因人而异, 流行也因地理和种族而有明显差异^[1]。北欧人和非裔美国人一直是受

[△] 通信作者, E-mail: xuguopeng@njmu.edu.cn.

结节病影响最大的两个族群^[2]。亚洲国家结节病发病率为 1.4/10 万,属于少见疾病^[3],但由于我国人口基数大,临床中结节病患者并不罕见。有研究表明,全球范围内肺结节病的发病率、死亡率和残疾调整生命年均呈增加趋势^[2]。同时,随着支气管内超声及经皮肺穿刺、胸腔镜等有创性诊疗技术的进步,肺结节病诊出率较过去有所上升^[4-6]。结节病可累及任何器官系统,但肺和胸内淋巴结几乎无一例外受累^[7]。纵隔淋巴结肿大可由多种病理引起。常见的恶性疾病包括转移性淋巴结和淋巴瘤,良性原因包括肺结节病和肺结核等^[8]。鉴于排除其他肉芽肿疾病的复杂性^[9],肺结节病的确诊仍然是一个临床挑战。

虽然以前认为组织活检是弥漫性肺疾病诊断的“金标准”,但某些放射学特征已达到部分肺部疾病的诊断特异度水平。肺结节病的几种胸部 CT 特征(淋巴结融合、钙化、位置等)被认为对该疾病有高度特异性^[10-11],但其诊断能力尚未得到正式检验。肺结节病以双肺门大致对称分布淋巴结为主要特点,存在于高达 90% 的患者中^[12]。在一项结节病和霍奇金淋巴瘤患者 CT 光谱成像的研究中发现,纵隔肿大淋巴结的解剖位置、融合、钙化、强化模式及强化程度方面均有差异^[8]。多项研究表明,肺结节病患者肿大淋巴结呈中高度均匀强化^[13-15],而转移性淋巴结的影像学特征常表现出不对称分布和异质性,尤其是不均匀增强。本研究旨在对肺结节病及肺癌伴纵隔淋巴结转移患者的纵隔淋巴结增强 CT 图像进行比较分析,探讨其对肺结节病的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2015 年 6 月至 2023 年 11 月于本院经超声内镜引导下支气管镜针吸活检(endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration, EBUS-TBNA)证实的 22 例肺结节病(肺结节病组)及 76 例肺癌伴纵隔淋巴结转移(肺癌组)患者作为研究对象。纳入标准:(1)符合 2020 英国胸科学会制定的结节病诊断标准;(2)经病理活检证实为肉芽肿性病变或肺癌;(3)有完整的临床病例资料及影像学数据;(4)确诊前未接受过抗肿瘤、糖皮质激素或免疫抑制剂等影

响 CT 成像结果的治疗。排除标准:(1)合并感染性疾病(尤其是肺结核)、其他恶性肿瘤、血液系统疾病、结缔组织疾病;(2)临床病例资料及影像学数据不完整。本研究经医院伦理委员会批准(审批号:K-2021-084-H01)。

1.2 方法

通过电子住院病历系统收集肺结节病及肺癌伴纵隔淋巴结转移患者的临床资料,包括性别、年龄、病理结果,患者第 1 次就诊时的胸部平扫 CT 及增强 CT 图像,纵隔淋巴结短径、位置、个数、CT 强化值。依据 1996 年美国癌症联合会-国际抗癌联盟修订的胸部淋巴结分区法对纵隔淋巴结进行分区^[16]。

1.3 统计学处理

采用 SPSS26.0 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验;计数资料以例数或百分比表示,采用 χ^2 检验。绘制受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线并计算曲线下面积(area under curve, AUC),评估相关指标对肺结节病的诊断价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

肺结节病组女性患者比例明显高于肺癌组,而年龄明显小于肺癌组,差异有统计学意义($P < 0.001$),见表 1。

表 1 两组一般资料比较

项目	肺结节病组 ($n=22$)	肺癌组 ($n=76$)	χ^2/t	P
性别[$n(\%)$]			17.523	<0.001
男	7(31.8)	60(78.9)		
女	15(68.2)	16(21.1)		
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	51.18 \pm 12.86	64.22 \pm 11.20	-4.650	<0.001

2.2 两组纵隔淋巴结数及淋巴结位置分布

肺结节病组纵隔淋巴结数[(13.36 \pm 4.29)个]明显多于肺癌组[(5.26 \pm 2.31)个],差异有统计学意义($t=8.500, P < 0.001$)。两组纵隔淋巴结位置分布差异有统计学意义($\chi^2=44.975, P < 0.001$),见表 2。

表 2 两组纵隔淋巴结位置分布[$n(\%)$]

组别	n	2 区	3 区	4 区	5 区	6 区	7 区	10 区	11 区
肺结节病组	294	44(15.0)	44(15.0)	49(16.7)	24(8.2)	15(5.1)	21(7.1)	52(17.7)	45(15.3)
肺癌组	400	51(12.8)	41(10.3)	114(28.5)	12(3.0)	6(1.5)	60(15.0)	80(20.0)	36(9.0)

2.3 两组纵隔淋巴结 CT 表现

肺结节病组纵隔淋巴结短径(1.24 \pm 0.56)cm 小于肺癌组(1.39 \pm 0.58)cm($t=-3.441, P < 0.05$),CT 强化值(34.97 \pm 12.54)HU 大于肺癌组(23.95 \pm

4.70)HU($t=14.338, P < 0.001$)。

2.4 纵隔淋巴结短径、CT 强化值、位置对肺结节病的诊断价值

单独检测 CT 强化值的 AUC 大于纵隔淋巴结短

径倒数及位置,截断值为 30.50 HU,灵敏度为 66.7%,特异度为 95.0%。三者联合倒数的 AUC 最

高(0.789),有较好的诊断价值,见表 3、图 1。

表 3 纵隔淋巴结短径、CT 强化值、位置对肺结节病的诊断价值

项目	截断值	Youden 指数	灵敏度(%)	特异度(%)	AUC(95%CI)
短径倒数	1.07 cm ⁻¹	0.169	37.4	79.5	0.586(0.543~0.629)
CT 强化值	30.50 HU	0.667	66.7	95.0	0.785(0.745~0.825)
位置		0.153	15.3	91.0	0.505(0.460~0.549)
(短径+CT 强化值)倒数		0.606	65.3	95.3	0.788(0.749~0.828)
(短径+位置)倒数		0.164	46.9	69.5	0.589(0.546~0.631)
(CT 强化值+位置)倒数		0.616	67.3	94.3	0.786(0.745~0.826)
三者联合倒数		0.605	66.0	94.5	0.789(0.749~0.828)

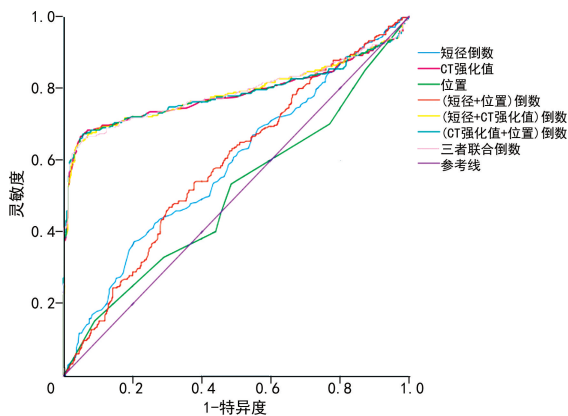


图 1 ROC 曲线分析

3 讨论

结节病是一种病因未明的炎症性肉芽肿性疾病,可以累及任何器官,肺部是最常见的受累部位,发生率超过 90%^[17]。估计全世界每万人中有 50~80 人受到该病困扰,10%~30%的结节病患者发展为进行性肺部疾病^[18]。结节病的诊断是一种排他性诊断,评估的最终结果是确定疾病的可能性。既往研究^[19]表明,可通过临床表现、影像学结果和组织病理学协助诊断结节病,活检诊断几乎被认为是强制性的。然而活检是侵入性的,介入性进入纵隔会给患者带来固有风险(如感染、出血、气胸等)和采样误差^[10]。当临床诊断极有可能但不确定时,大多数情况下患者拒绝支气管镜检查的决定应得到支持,并应进行仔细监测^[17]。最近对不同血清生物标志物在结节病诊断价值的研究中,揭示了血清血管紧张素转换酶、可溶性白细胞介素-2 受体和壳三糖苷酶的最佳性能。这些标志物是最有用的诊断工具,具有明显的灵敏度和特异度,但均不能单独作为生物标志物的“金标准”。目前尚无上述生物标志物单独用于鉴别诊断的推荐方法,尽管不同生物标志物的组合可能提高灵敏度和特异度,但需要进一步研究^[20-21]。有研究发现,小细胞肺癌纵隔淋巴结转移动脉期 40~80 keV 单能量 CT 值明显高于结节病组^[22]。另一项关于结节病与霍奇

金淋巴瘤的研究提示,动脉期中 40 keV 的单色 CT 值在鉴别肺结节病和霍奇金淋巴瘤方面具有最高的灵敏度(71.4%)和特异度(100.0%)^[8]。研究动态对比增强 CT 成像对肺癌、肺结核和炎性假瘤的鉴别诊断影响中发现,肺癌、炎性假瘤及同时存在的肺结核和肺癌的强化附加值存在差异^[23]。基于这些研究基础,本研究将肺结节病和肺癌伴纵隔淋巴结转移患者作为研究对象,对其 CT 影像学特征进行比较分析,观察其在肺结节病的诊断价值。

本研究显示,肺结节病组女性患者比例明显高于肺癌组,年龄明显小于肺癌组,这符合肺结节病的发病特点。有证据表明,按年龄划分的双峰分布,肺结节病发病率的初始峰值在 30~40 岁,50 岁以后达到第 2 个高峰,尤其是在女性中^[24-25]。多项研究提示,肺结节病患者胸内淋巴结主要表现为中高度弥漫性强化^[14-15,26],而肺癌淋巴结强化不明显,肺结节病患者肿大淋巴结多位于中纵隔及双肺门,但与中央型肺癌淋巴结位置分布间无差异^[13]。不排除与样本量较小有关,因此后续需增大样本量做进一步总结。ROC 曲线分析显示,单独检测时 CT 强化值的 AUC 最大为 0.785,截断值为 30.50 HU,灵敏度和特异度分别为 66.7%和 95.0%。纵隔淋巴结内径、CT 强化值、位置联合倒数的 AUC 最高为 0.789,灵敏度为 66.0%,特异度为 94.5%,对临床诊断肺结节病有一定价值。

综上所述,本研究发现纵隔淋巴结短径、CT 强化值和位置联合检测在临床诊断肺结节病具有一定的价值,在此基础上患者性别、年龄和其他相关影像学指标可作为辅助诊断依据。但本研究仍存在一定的局限性:样本量相对较小,采用单中心研究,样本的选择可能存在一定的偏倚,后续临床上可考虑以此为依据对 CT 强化值开展多中心大样本量研究,明确其在肺结节病中的诊断价值,并获取更加准确的截断值作为临床诊断肺结节病的有效依据。

参考文献

- [1] SONG M H, MANANSALA M, PARMAR P J, et al. Sarcoidosis and autoimmunity[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2021, 27(5): 448-454.
- [2] MA X, ZHU L, KURCHE J S, et al. Global and regional burden of interstitial lung disease and pulmonary sarcoidosis from 1990 to 2019: results from the global burden of disease study 2019[J]. *Thorax*, 2022, 77(6): 596-605.
- [3] 柏佳, 宗秋, 贾林杰, 等. 126 例肺结节病患者的临床特征及气道受累的相关因素[J]. *临床内科杂志*, 2023, 40(1): 29-33.
- [4] 刘安, 沈圆兵, 宫蓓蕾, 等. 超声支气管镜引导下针吸活检术在肺结节病诊断中的应用价值[J]. *广西医学*, 2021, 43(12): 1419-1422.
- [5] FILARECKA A, GNASS M, WOJTACHA J, et al. Usefulness of combined endobronchial and endoscopic ultrasound-guided needle aspiration in the diagnosis of sarcoidosis: a prospective multicenter trial[J]. *Pol Arch Int Med*, 2020, 130(7/8): 582-588.
- [6] 赵海军, 林浩然, 王静, 等. 超声引导下经支气管针吸活检在肺结节病早期诊断中的价值[J]. *实用临床医药杂志*, 2019, 23(4): 5-8.
- [7] GERKE A K. Treatment of sarcoidosis: a multidisciplinary approach [J]. *Front Immunol*, 2020, 11: 16.
- [8] CAO L, WU H, LIU Y. Value of CT spectral imaging in the differential diagnosis of sarcoidosis and Hodgkin's lymphoma based on mediastinal enlarged lymph node: a STARD compliant article[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101(47): e31502.
- [9] PUTMAN M, PATEL J J, DUA A. There is no diagnosis of exclusion in rheumatology [J]. *Rheumatology*, 2022, 62(1): 1-2.
- [10] TANA C, DONATIELLO I, COPPOLA M G, et al. CT findings in pulmonary and abdominal sarcoidosis. Implications for diagnosis and classification[J]. *J Clin Med*, 2020, 9(9): 3028.
- [11] 喻洪. CT 与 HRCT 在胸部结节病中的诊断分析[J]. *现代医用影像学*, 2020, 29(7): 1282-1283.
- [12] MELANI A S, SIMONA A, ARMATI M, et al. A comprehensive review of sarcoidosis diagnosis and monitoring for the pulmonologist [J]. *Pulm Ther*, 2021, 7(2): 309-324.
- [13] 王韧, 王依川, 侯代伦. 以纵隔及肺门淋巴结肿大为主要征象几种疾病的 CT 诊断及鉴别[J]. *医学影像学杂志*, 2022, 32(10): 1702-1706.
- [14] 田斌. 64 层螺旋 CT 在肺部结节病影像学诊断中的价值[J]. *中国实用医药*, 2021, 16(6): 24-26.
- [15] 盛丽. 胸部结节病 CT 影像诊断及临床应用[J]. *中国医药指南*, 2021, 19(11): 53-54.
- [16] CYMBALISTA M, WAYSBERG A, ZACHARIAS C, et al. CT demonstration of the 1996 AJCC-UICC regional lymph node classification for lung cancer staging [J]. *Radiographics*, 1999, 19(4): 899-900.
- [17] THILLAI M, ATKINS C P, CRAWSHAW A. BTS clinical statement on pulmonary sarcoidosis[J]. *Thorax*, 2021, 76(1): 4-20.
- [18] BELPERIO J A, WEIGT S S, LYNCH J P. A review of the diagnosis and treatment of pulmonary sarcoidosis-reply[J]. *JAMA*, 2022, 328(1): 78.
- [19] MILLWARD K, FIDDLER C A, THILLAI M. Update on sarcoidosis guidelines[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2021, 27(5): 484-489.
- [20] VAN DER MARK S C, BAJNATH V W, VELTKAMP M. Biomarkers in sarcoidosis: beginning of a new era? [J]. *Clin Chest Med*, 2024, 45(1): 33-43.
- [21] GRUTTERS J C. Establishing a diagnosis of pulmonary sarcoidosis[J]. *J Clin Med*, 2023, 12(21): 6898.
- [22] 马拓, 曹立秀, 李会菊, 等. 小细胞肺癌伴纵隔淋巴结转移和纵隔结节病能谱 CT 的表现差异[J]. *中国医学科学院学报*, 2021, 43(1): 53-56.
- [23] LI C R, LI Y Z, LI Y M, et al. Dynamic and contrast enhanced CT imaging of lung carcinoma, pulmonary tuberculoma, and inflammatory pseudotumor[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2017, 21(7): 1588-1592.
- [24] 黄国华, 郭纪全, 李静, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞比值在肺结节病中的诊断价值分析[J]. *临床肺科杂志*, 2019, 24(7): 1301-1304.
- [25] SINGHA A, KIRKLAND M, DRAKE W, et al. The influence of age and sex in sarcoidosis[J]. *Curr Opin Pulm Med*, 2022, 28(4): 307-313.
- [26] 何瑜, 贺国庆, 沈兰. CT 增强扫描在肺结节病诊断中的价值[J]. *影像技术*, 2015, 27(2): 53-55.