

# 肺部 CT 筛查报告和数据系统(1.1)更新的解读及分析

高 淳,薛庭嘉,陈 婧,叶晓丹

(上海市胸科医院放射科,上海 200030)

[关键词] 肺肿瘤;体层摄影术,X 线计算机

肺癌是我国发病率和死亡率均居首位的恶性肿瘤<sup>[1-2]</sup>,早期症状通常不明显,很多患者确诊时已处于晚期,错过最佳治疗时机<sup>[3]</sup>。以往,X 线胸片检查作为肺癌筛查的主要手段,其操作简便且辐射剂量低,但图像清晰度低,1/3 的肺组织被肋骨、纵隔和/或锁骨等结构遮挡,直径较小、密度较低的病灶很难检出。常规胸部 CT 作为肺癌筛查的常用方法,虽能弥补 X 线胸片分辨率低的不足,但患者辐射剂量较高。低剂量螺旋 CT 检查能够有效减少辐射剂量,仅需常规 CT 胸部检查剂量的 1/5 即可获得全肺影像,在肺癌早期筛查中具有较高的临床应用价值<sup>[4-5]</sup>。

2014 年 9 月,美国放射学会(American College of Radiology,ACR)发布了 1.0 版的肺部 CT 筛查报告和数据系统(lung imaging reporting and data system, Lung-RADS)<sup>[6]</sup>。2019 年,ACR 对 Lung-RADS 1.0 版进行了修改,发布了 1.1 版<sup>[7]</sup>。Lung-RADS 能明显提高肺癌筛查的阳性预测值而不增加假阴性结果,使肺结节报告更加规范,对临床诊治具有良好的指导作用<sup>[8]</sup>。Lung-RADS 1.1 版旨在进一步提高肺癌筛查的准确率,更好地服务临床(表 1)。

## 1 Lung-RADS 1.1 版的更新内容注释

1.1 结节测量 在 Lung-RADS 1.1 版中认为结节测量包括二维线性测量和体积测量。二维线性测量部分,指南建议保留小数点后 1 位,测量结节的长、

短径取平均值,保留到小数点后 1 位,即精确到亚毫米,事实上对于 <3 mm 的结节,因太小而无法精确测量。尽管 Fleischner 学会在 2017 年指出,二维线性测量仍是实践的标准,但从一致性和可靠性看,二维线性测量存在不足,特别是有些不规则生长的恶性结节,线性测量不能真实有效地反映其实际生长幅度。

体积测量是对结节整体进行三维分析,能增加检测结节生长的敏感度,因此有学者将体积测量作为肺癌筛查中测量肺癌大小和生长测定的首选方法<sup>[9-11]</sup>,Lung-RADS 1.1 版对结节采用体积测量的方法,这对结节的定性诊断具有重要的参考价值<sup>[12]</sup>。Lung-RADS 1.1 版将结节体积增大 >2 mm<sup>3</sup> 定义为结节增长。

1.2 非实性/磨玻璃结节 Lung-RADS 1.1 版对分类 2 和 3 中的非实性结节测量阈值进行了调整。在 Lung-RADS 1.0 版中,非实性结节直径 <20 mm,或 ≥20 mm 随访无变化或缓慢生长视为 2 类<sup>[6]</sup>。1.1 版中将非实性结节直径 <30 mm,或 ≥30 mm 随访无变化或缓慢生长视为 2 类<sup>[7]</sup>。

1.3 裂旁结节 Lung-RADS 1.1 版增加了直径 <10 mm 的裂旁结节的范畴。根据 Lung-RADS 的定义,裂旁结节是椭圆形、豆状或边缘光滑的三角形实性结节,这些结节位于裂上或裂内 10 mm,通常低于隆突水平<sup>[13-15]</sup>(图 1)。在一项对 146 例接受肺癌筛查患者的回顾性分析中,CT 示约 1/3 的患者出现了裂旁结节;随访 7.5 年均未进展为恶性肿瘤。以往研究支持裂旁结节为良性结节,Lung-RADS 1.1 版则认为需进一步探讨,应单独评价。

Schreuder 等<sup>[15]</sup>描述了一种非典型的裂旁结节,其不符合裂旁结节的标准,未明显附着在裂缝,一边凸,或另一边圆。在肺癌筛查中,约 20%的结节是这类

DOI:10.3969/j.issn.1672-0512.2021.04.026

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(82071990,81571629);国家自然科学基金青年项目(81301218);上海市科学技术委员会医学引导类科技支撑项目(19411965200);上海市卫生和计划生育委员会面上项目(201840122);上海市卫生健康委先进适宜技术推广项目(2019SY048);上海市市级医疗卫生优秀青年人才培养计划资助(GWV-10.2-YQ28)。

[通信作者] 叶晓丹,E-mail:yuanyxd@163.com。

表 1 Lung-RADS 1.1 版<sup>[7]</sup>

分类描述	Lung-RADS 分类	特点	处理原则	恶性风险 (%)	群体罹患率 (%)
未分类	0	与之前的胸部 CT 进行对比 部分或全肺无法评估	需进一步行肺癌 CT 筛查和/ 或与之前的肺部 CT 做比较	-	1
阴性 (无结节或确定为良性结节)	1	无肺结节 结节具有特征性钙化;完整的、中央的、爆米花 样、同心环和含脂肪的结节			
良性表现或生物学良性表现 (结节较小或直径不变,成为癌的可能性低)	2	裂旁结节:直径 <10 mm(体积 <524 mm <sup>3</sup> ) 实性结节:直径 <6 mm(体积 <113 mm <sup>3</sup> ) 新发直径 <4 mm(体积 <34 mm <sup>3</sup> ) 部分实性结节:基线 LDCT 筛查部分实性结节的总直径 <6 mm 非实性结节:直径 <30 mm(体积 <14 137 mm <sup>3</sup> )或 ≥30 mm(体积 ≥14 137 mm <sup>3</sup> )随访无变化或缓慢生长 ≥3 个月直径无变化的 3 类或 4 类结节	持续年度(12 个月)LDCT 筛查	<1	90
可能良性 (短期随访考虑可能为良性结节;包括成为癌可能性低)	3	实性结节:6 mm ≤ 基线测量直径 <8 mm (113 mm <sup>3</sup> ≤ 体积 <268 mm <sup>3</sup> ) 4 mm ≤ 新发结节直径 <6 mm(体积 <113 mm <sup>3</sup> ) 部分实性结节:总直径 ≥6 mm(体积 ≥113 mm <sup>3</sup> )且实性部分直径 <6 mm(体积 <113 mm <sup>3</sup> )或新发结节总直径 <6 mm(体积 <113 mm <sup>3</sup> ) 非实性结节:基线 CT 扫描直径 ≥30 mm(体积 ≥14 137 mm <sup>3</sup> )或新发	每 6 个月行 LDCT	1~2	5
可疑恶性 (建议行额外诊断检测和/或组织活检)	4A	实性结节:8 mm ≤ 基线测量直径 <15 mm (268 mm <sup>3</sup> ≤ 体积 <1 767 mm <sup>3</sup> )或直径增长 <8 mm(体积 <268 mm <sup>3</sup> )或 6 mm ≤ 新发结节直径 <8 mm(113 mm <sup>3</sup> ≤ 体积 <268 mm <sup>3</sup> ) 部分实性结节:直径 ≥6 mm(体积 ≥113 mm <sup>3</sup> )或 6 mm ≤ 实性部分 <8 mm(113 mm <sup>3</sup> ≤ 体积 <268 mm <sup>3</sup> )或新发或实性部分增长直径 <4 mm(体积 <34 mm <sup>3</sup> ) 支气管内结节	每 3 个月行 LDCT;当有 ≥8 mm (≥268 mm <sup>3</sup> )实性成分时,可行 PET-CT	5~15	2
高度可疑恶性 (建议行额外诊断检测和/或组织活检)	4B	实性结节:直径 ≥15 mm(体积 ≥176 7 mm <sup>3</sup> )或新发或生长,且直径 ≥8 mm(体积 ≥268 mm <sup>3</sup> ) 部分实性结节:实性部分直径 ≥8 mm(体积 ≥268 mm <sup>3</sup> )或实性部分新发或生长直径 ≥4 mm(体积 ≥34 mm <sup>3</sup> )	根据恶性的可能性与并发症行胸部 CT 平扫或增强扫描, PET-CT 和/或组织学活检。有 ≥8 mm 的实性组成部分时可行 PET-CT 检查。每年重复 CT 筛查发现新发生的大结节,推荐 1 个月 LDCT 重复筛查,以明确是否有潜在感染或炎症	>15	2
其他 (有非肺癌的相关临床意义或潜在的临床意义)	4X	3 类或 4 类结节具有额外特征或影像学表现,增加了恶性肿瘤的封风险			
	S	应基于上述 0~4 级分类,修正对该类肺结节的认定	视具体情况而定	-	10

注:Lung-RADS 1.1 版,肺部 CT 筛查报告和数据系统 1.1 版。LDCT,低剂量 CT。

表 2 Lung-RADS 1.1 更新

类别	添加	修正
0	-	-
1	-	-
2	裂旁结节 < 10 mm	非实性结节直径 < 30 mm 或 ≥ 30 mm 随访无变化或缓慢生长 (< 1.5 mm)
3	-	非实性结节基线筛查或新发生的 ≥ 30 mm
4	-	4A 现在是与 4B/4X 分开的类别, 被描述为“可疑的”“组织取样”不再属于 4A 类描述
4B/4X	年重复 CT 筛查发现新的大结节, 推荐 1 个月 LDCT 重复筛查, 以明确是否有潜在感染或炎症	
S	-	-
C		分类删除
	体积测量	-

无变化的良性结节, 无需随访<sup>[16]</sup>。在 NELSON 试验中发现的所有不确定的实性肺结节中, 典型的光滑或肺裂附着的非钙化结节占 83%<sup>[17]</sup>; 随访 1 年, 光滑或肺裂附着的直径 5~10 mm 结节中未发现癌变病灶。Xu 等<sup>[18]</sup>认为随访 1 年已足够评价此类病灶。以上研究均支持 Lung-RADS 1.1 版将 < 10 mm 的裂旁结节纳入良性类别的更新。但是, 在评估这些类别时应准确识别典型与非典型裂旁结节的特征, 以避免假阴性。

1.4 感染/炎性结节 除了测量和分类的改变, ACR 还提出了包括对 Lung-RADS 1.0 不确定结节的后续建议。这一改变使放射科医师在肺癌筛查时报告 4B 或 4X 结节时具有一定的灵活性。

Lung-RADS 1.1 版更新建议对符合 4B 或 4X 类标准的新结节行 1 个月 CT 随访, 在 1 个月内许多感染性结节可能部分消退<sup>[19-20]</sup>, 而较短的随访时间可能会导致较多的假阳性结果, 特别是较年轻的患者<sup>[21-22]</sup>, 因此, 1 个月的随访问期是否为检测这些新结节的最佳间隔时间还有待商榷。

## 2 人工智能的辅助价值

Lung-RADS 为影像专家提供了以肺结节尺寸为标准的标准化筛查流程。人工智能可为肺结节识别和风险分级提供语义和图像识别的辅助信息。虽然结节的大小和形态是恶性肿瘤最重要的预测因素, 但结节大小不一定是诊断中最重要权重。其他的因素, 如年龄、性别、癌症家族史、结节类型和位置、吸烟史、肺气肿、纤维化及致癌物的暴露等对结节的良恶性判断也有影响。而 Lung-RADS 并未将这些因素纳入评价。

Mc Williams 等<sup>[19]</sup>开发的恶性结节预测计算器也称为温哥华风险计算器, 它囊括了以上的临床信息、家族史和既往史等因素, 可用于辅助判断是否进行进一步的诊断、功能成像和/或活检。

## 3 Lung-RADS 1.1 版的前景与展望

Lung-RADS 1.1 版在 Lung-RADS 1.0 版的基础上依据肺结节的流行病学、不同类型结节的生物学

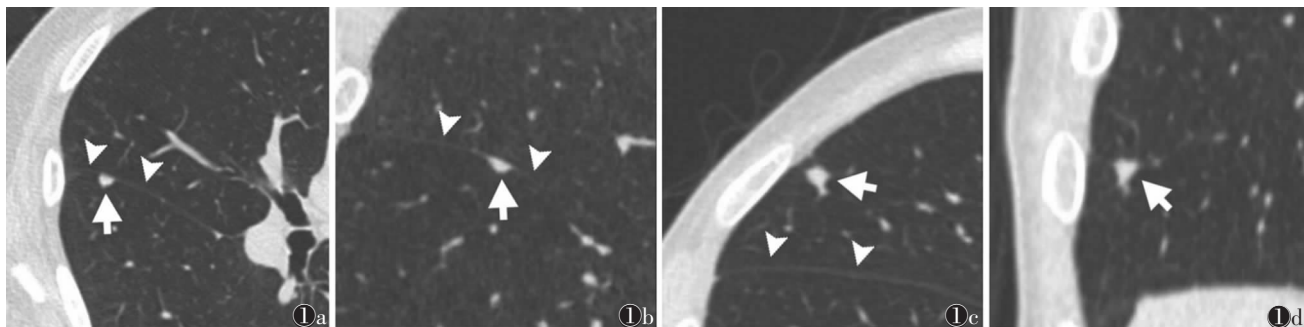


图 1 CT 上典型和非典型的裂旁结节 图 1a 轴位示一个典型的裂旁结节(短箭)附着于右侧斜裂(箭头) 图 1b 冠状位示另一典型的 PFN(短箭)附着于水平裂(箭头) 图 1c, 1d 分别为轴位和冠状位图像, 非典型裂旁结节(短箭), 无明显附着于右侧斜裂(箭头)

行为、生长趋势等情况进行了更新,为影像科医师书写报告提供了更客观的参考依据;通过温哥华风险计算器或辅以人工智能对筛查肺结节进行规范化的管理和决策,能增加决策的准确性,并可一定程度上减少因医师水平不同造成的诊疗差异。随着肺结节研究和人工智能技术的发展,Lung-RADS 将进一步修订完善,更加有效地应用于肺结节的精准个体化管理。

### [参考文献]

- [1] 张晓琴,孙德俊,化晓宇,等. 胸部低剂量螺旋 CT 在体检者肺癌筛查中的应用[J]. 肿瘤研究与临床,2017,29(5):313-315.
- [2] 郑荣寿,孙可欣,张思维,等. 2015 年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志,2019,41(1):19-28.
- [3] 冯继宁,贾文雅,屠亚芬. 低剂量螺旋 CT 在健康体检人群中的肺结节筛查分析[J]. 中国医学创新,2016,13(33):62-64.
- [4] 孙琦,黄遥,赵世俊,等. 低剂量 CT 肺癌筛查中持续存在肺结节的 CT 体积和质量增长及其影响因素[J]. 中华肿瘤杂志,2018,40(4):274-279.
- [5] ABERLE D R,ADAMS A M,BERG C D,et al. Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening[J]. N Engl J Med,2011,365(5):395-409.
- [6] ACOR. Lung-Screening Reporting and Data System (LungRADS) Version 1.0. 2014. [EB/OL]. [https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/Lung%20RADS/LungRADS\\_AssessmentCategories.pdf](https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/Lung%20RADS/LungRADS_AssessmentCategories.pdf).
- [7] ACOR. Lung-Screening Reporting and Data System (LungRADS) Version 1.1. 2019. [EB/OL]. <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/Lung-RADS/LungRADSAssessmentCategoriesv1-1.pdf?la=en>.
- [8] 杨健,曹盼,郭佑民. 肺部影像报告和数据系统(Lung RADS1.0)解读[J]. 中华放射学杂志,2015,49(4):244-248.
- [9] American College of Radiology. Lung CT screening reporting and data system (Lung-RADS) [DB/OL]. [2014-12-09]. <https://www.acr.org/Clinical-Resources/>.
- [10] DEVARAJ A,VAN GINNEKEN B,NAIR A,et al. Use of volumetry for lung nodule management:theory and practice[J]. Radiology,2017,284(3):630-644.
- [11] HAN D,HEUVELMANS M A,VLIEGENTHART R,et al. Influence of lung nodule margin on volume- and diameter-based reader variability in CT lung cancer screening[J]. Br J Radiol,2018,91(1090):20170405.
- [12] YANKELEVITZ D F,REEVES A P,KOSTIS W J,et al. Small pulmonary nodules:volumetrically determined growth rates based on CT evaluation[J]. Radiology,2000,217(1):251-256.
- [13] 李敏,龚建平,张伟. 肺部 CT 智能诊断报告系统软件的体模结节大小测量研究[J]. 中国医学影像学杂志,2013,21(2):143-145,151.
- [14] AHN M I,GLEESON T G,CHAN I H,et al. Perifissural nodules seen at CT screening for lung cancer[J]. Radiology,2010,254(3):949-956.
- [15] SCHREUDER A,VAN GINNEKEN B,SCHOLTEN E T,et al. Classification of CT pulmonary opacities as perifissural nodules: reader variability[J]. Radiology,2018,288:867-875.
- [16] DE HOOP B,VAN GINNEKEN B,GIETEMA H,et al. Pulmonary perifissural nodules on CT scans:rapid growth is not a predictor of malignancy[J]. Radiology,2012,265(2):611-616.
- [17] Collins J,Sterns E J. Solitary and multiple pulmonary nodules[M]. 3 ed. Philadelphia:Wolters Kluwer,2015:123-145.
- [18] XU D M,ZAAG-LOONEN H J V D,OUDEKERK M,et al. Smooth or attached solid indeterminate nodules detected at baseline CT screening in the NELSON study:cancer risk during 1 year of follow-up[J]. Radiology,2009,250(1):264-272.
- [19] MC WILLIAMS A,TAMMEMAGI M C,MAYO J R,et al. Probability of cancer in pulmonary nodules detected on first screening CT[J]. N Engl J Med,2013,369(10):910-919.
- [20] ACoR. ACR Lung-RADS - Update 1.1 2019. [EB/OL]. <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/RADS/Lung-RADS/LungRADS-1-1-updates.pdf?la=en>.
- [21] ZHAO Y R,HEUVELMANS M A,DORRIUS M D,et al. Features of resolving and nonresolving indeterminate pulmonary nodules at follow-up CT:the NELSON study[J]. Radiology,2014,270(3):872-879.
- [22] YU J Y,LEE B,JU S,et al. Proportion and characteristics of transient nodules in a retrospective analysis of pulmonary nodules[J]. Thorac Cancer,2012,3(3):224-228.

(收稿日期 2021-05-26)