

论 著

细支气管腺瘤的CT影像特征：一项回顾性研究

戴群瑶¹ 王新根² 成官迅¹
单慧明^{1*}

1.北京大学深圳医院医学影像科

2.北京大学深圳医院病理科

(广东 深圳 518036)

【摘要】目的 探讨细支气管腺瘤的CT影像表现，以提高对该病的诊断和认识。方法 回顾性分析33例北京大学深圳医院2020年8月至2024年12月经手术病理证实的细支气管腺瘤的CT影像资料，分析总结其CT影像特征。结果 33例细支气管腺瘤患者中，男13例，女20例，年龄30-72岁，平均53±13岁。位于右肺上叶6例，右肺中叶2例，右肺下叶13例，左肺上叶4例，左肺下叶8例。病灶表现为实性结节7例，纯磨玻璃结节13例，混合磨玻璃结节12例，磨玻璃影1例。其他征象有毛刺(5/33)、分叶(15/33)、空泡(18/33)、胸膜凹陷(10/33)，所有病灶均未见钙化。33例病灶距胸膜的垂直距离范围为0-29mm，平均7.4mm±7.8mm。结论 细支气管腺瘤的CT影像具有多样性，空泡征是最常见的征象，明确诊断需结合病理。

【关键词】细支气管腺瘤；CT；肺结节；磨玻璃结节

【中图分类号】R563

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.08.018

CT Imaging Characteristics of Bronchiolar Adenoma: A Retrospective Study

DAI Qun-yao¹, WANG Xin-gen², CHENG Guan-xun¹, SHAN Hui-ming^{1*}.

1.Department of Medical Imaging, Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518036, Guangdong Province, China

2.Department of Pathology, Peking University Shenzhen Hospital, Shenzhen 518036, Guangdong Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the CT imaging manifestations of bronchiolar adenoma (BA) in order to improve its diagnostic accuracy and recognition. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the CT imaging data of 33 patients with pathologically confirmed BA after surgical resection at Peking University Shenzhen Hospital from August 2020 to December 2024. The CT imaging features were analyzed. **Results** Among the 33 BA patients, 13 were male and 20 were female, aged 30-72 (53 ± 13) years. Lesions were located in the right upper lobe (n=6), right middle lobe (n=2), right lower lobe (n=13), left upper lobe (n=4), and left lower lobe (n=8). Imaging presentations included solid nodules (n=7), pure ground-glass nodules (n=13), mixed ground-glass nodules (n=12), and ground-glass opacity (n=1). Additional findings included spiculation (5/33), lobulation (15/33), vacuole sign (18/33), and pleural indentation (10/33). None of the lesions showed calcification. The perpendicular distance from the lesion to the pleura ranged from 0 to 29 mm (average 7.4mm ± 7.8 mm). **Conclusion** The CT imaging features of BA are diverse, with vacuole sign being the most common finding. Accurate diagnosis requires a combination with pathology.

Keywords: Bronchiolar Adenoma; CT; Pulmonary Nodule; Ground-glass Nodule

细支气管腺瘤(Bronchiolar Adenoma, BA)是一种较为罕见的肺部良性肿瘤，它起源于细支气管黏膜上皮，具有双层细胞结构，包括基底细胞层和腔面细胞层。这种肿瘤的命名和分类在近年来得到了更新，现在被归类为细支气管腺瘤/纤毛黏液结节性乳头状肿瘤(Ciliated Muconodular Papillary Tumor, CMPT)^[1]。由于其在影像学上的表现与一些恶性肺肿瘤相似，如肺腺癌，因此在术前准确诊断BA对于避免不必要的手术和过度治疗至关重要。本研究旨在通过回顾性分析一组经过手术病理证实的BA患者的胸部CT影像资料，探讨其CT表现的特点，以期提高对BA的认识和诊断能力。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性收集北京大学深圳医院2020年8月至2024年12月经手术病理证实的细支气管腺瘤患者。最终纳入33例符合标准的患者。本研究经本院伦理委员会批准，豁免患者知情同意。

纳入标准：(1)手术病理确诊为细支气管腺瘤；(2)术前胸部CT图像完整，病灶明确显示。排除标准：(1)病理诊断不明确，需与其他疾病鉴别；(2)CT图像质量不佳，无法用于分析；(3)病理与CT图像无法匹配，无法找到对应的病灶。

1.2 仪器与方法 采用GE Revolution 256排CT机、SIEMENS Definition Flash双源双64排CT机及GE Discovery CT750 HD CT扫描仪进行胸部CT扫描。患者取仰卧位，吸气末屏气扫描，扫描范围自胸廓入口至肺底。扫描参数：管电压100、120kV，管电流自动调制，层厚1mm，层间距0。

1.3 CT图像分析 将原始图像上传至PACS系统，由两名分别具有7年和23年胸部影像诊断经验的放射科医师独立阅片，意见不一致时，商讨统一意见。分别观察肺窗、纵隔窗，并进行多平面重建后处理，多角度观察病变的特点。观察内容包括病灶的位置(肺叶)、形态(结节状、片状)、密度(实性结节、纯磨玻璃结节、混合磨玻璃结节、磨玻璃影)、有无毛刺、分叶、空泡、钙化、胸膜凹陷，并测量病灶大小及与胸膜的垂直距离。有多次胸部CT检查的患者，记录病灶变化情况。

1.4 病理检查 手术切除的肺组织标本经福尔马林溶液固定、脱水、石蜡包埋、切片，常规行HE染色，部分标本进一步行免疫组化检查确定病理结果。标本经两名经验丰富的病理医师阅片，意见不一致时商讨得出统一诊断。

2 结 果

2.1 临床资料 33例细支气管腺瘤患者中，男13例，女20例，年龄30~72岁，平均53±13

【第一作者】戴群瑶，女，主治医师，主要研究方向：肺结节影像诊断。E-mail: dqunyaod@163.com

【通讯作者】单慧明，男，副主任医师，主要研究方向：呼吸系统影像诊断。E-mail: 24813380@qq.com

岁。33例患者均无明显呼吸系统相关症状，30例为体检胸部CT发现肺部结节就诊，1例为胆囊结石术前CT发现肺结节就诊，1例为纵隔肿物术前CT提示肺结节，纵隔肿物切除术同时行肺结节切除，1例为内分泌疾病就诊时胸部CT发现肺结节入院。4例有长期吸烟史。

2.2 病理结果 33例患者一共33处细支气管腺瘤病灶，其中同一肺叶合并不典型腺瘤样增生2例，原位腺癌4例，微小脑膜瘤样结节1例，微浸润性腺癌2例，浸润性腺癌1例，硬化性肺泡细胞瘤1例；其他肺叶合并原位腺癌2例，微浸润性腺癌3例，浸润性腺癌1例，胶原增生结节1例。33例BA术中冰冻病理仅有8例明确诊断为BA，余需要与黏液腺癌鉴别，26例行免疫组化，明确诊断为BA，结果如下：p40(+)14例、p63(+)12例、CK5/6(+)19例、TTF-1(+)18例、CK7(+)4例、NapsinA(+)1例。

2.3 CT影像表现 33例细支气管腺瘤病灶中，位于右肺上叶6例，右肺中叶2例，右肺下叶13例，左肺上叶4例，左肺下叶8例。病灶表现为实性结节7例，纯磨玻璃结节13例(图1)，混合磨玻璃结节12例(图2)，磨玻璃影1例。其他征象有毛刺(5/33)、分叶(15/33)、空泡(18/33)、胸膜凹陷(10/33)，所有病灶均未见钙化。33例BA病灶中一例表现为片状磨玻璃影(图3)，边界不规则，病变最大层面大小约49mm×33mm；其余32例病灶表现为结节影，最大径范围3mm~14mm，平均5.7mm±2.6mm。33例病灶距胸膜的垂直距离范围为0~29mm，平均7.4mm±7.8mm，其中距离小于等于5mm的有19例(57.6%)。有17例患者有多次胸部CT检查，随访时间最短1个月，最长35个月，其中一例在26个月复查CT提示病灶稍有增大(两次大小分别为5mm×3.5mm、5mm×5mm)，其余在随访期间未见明显变化。

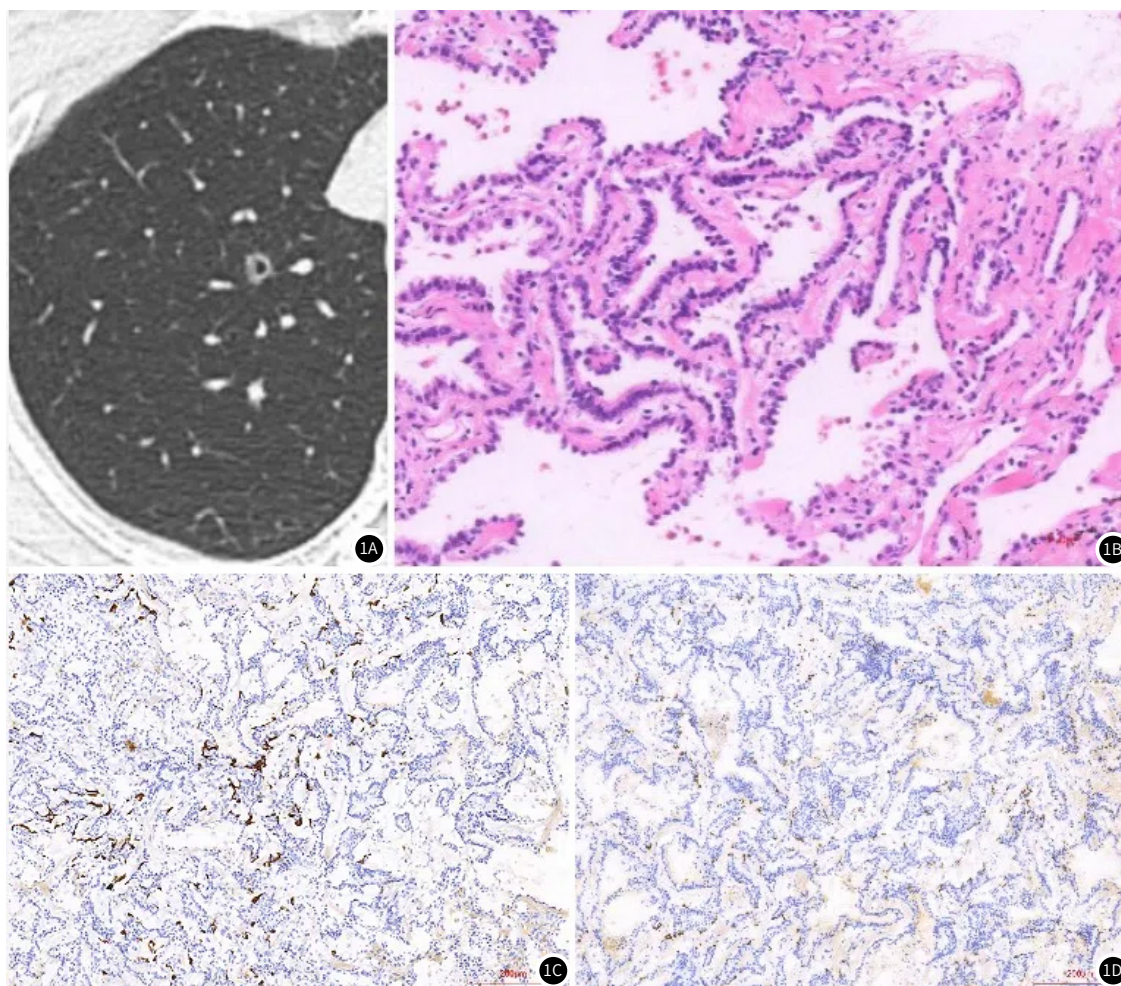


图1 女，43岁，右肺上叶细支气管腺瘤。图1A：胸部CT显示右肺上叶一纯磨玻璃结节伴中央空泡，边界尚光滑，未见毛刺、分叶。图1B：HE染色病理图见乳头状结构，被覆纤毛上皮或立方上皮，上皮细胞形态温和，未见核分裂像。图1C：免疫组化显示CK5/6阳性。图1D：免疫组化显示p40阳性。

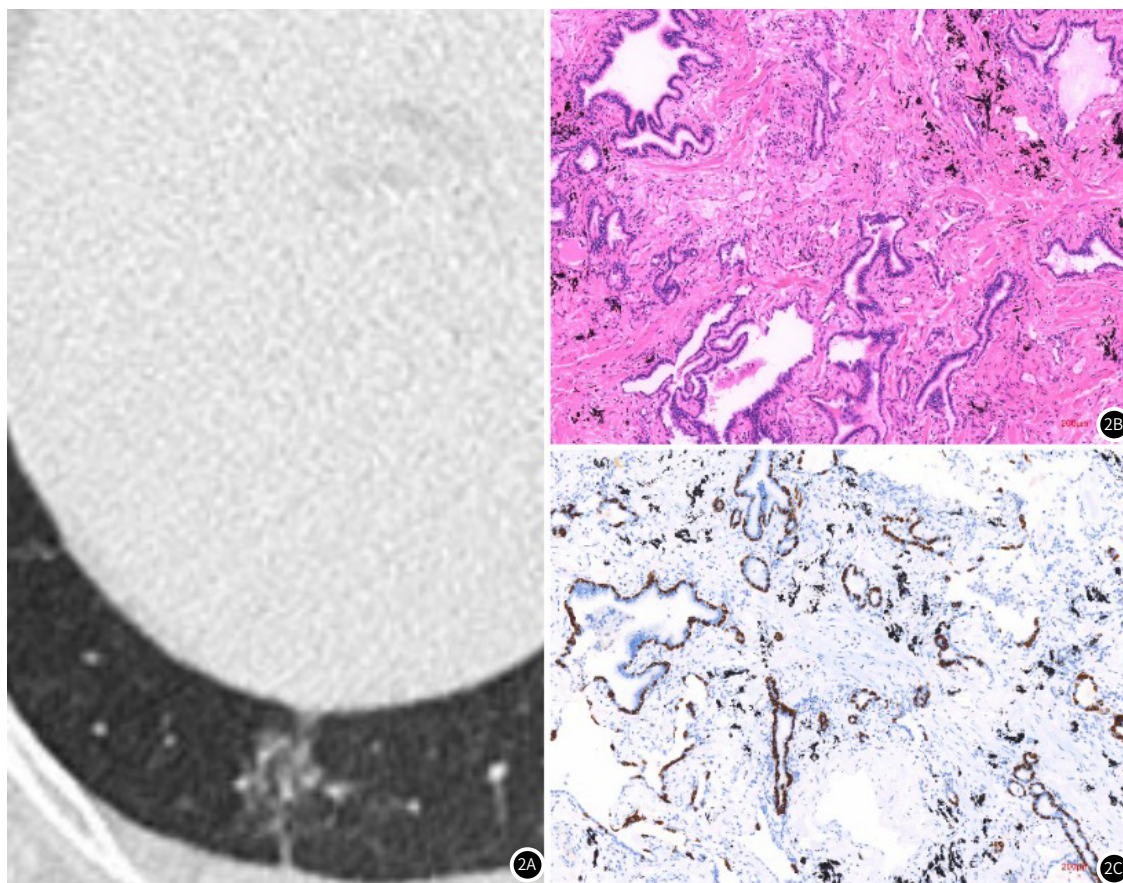


图2 男, 57岁, 右肺下叶细支气管腺瘤。图2A: 胸部CT显示右肺下叶一混合磨玻璃结节, 内见小空泡, 边缘分叶状, 可见胸膜牵拉。图2B: HE染色病理图像见增生的不规则腺管结构, 部分囊性扩张, 被覆纤毛上皮或立方上皮, 上皮细胞形态温和, 间质纤维组织增生, 色素颗粒沉着。图2C: 免疫组化显示CK5/6阳性。

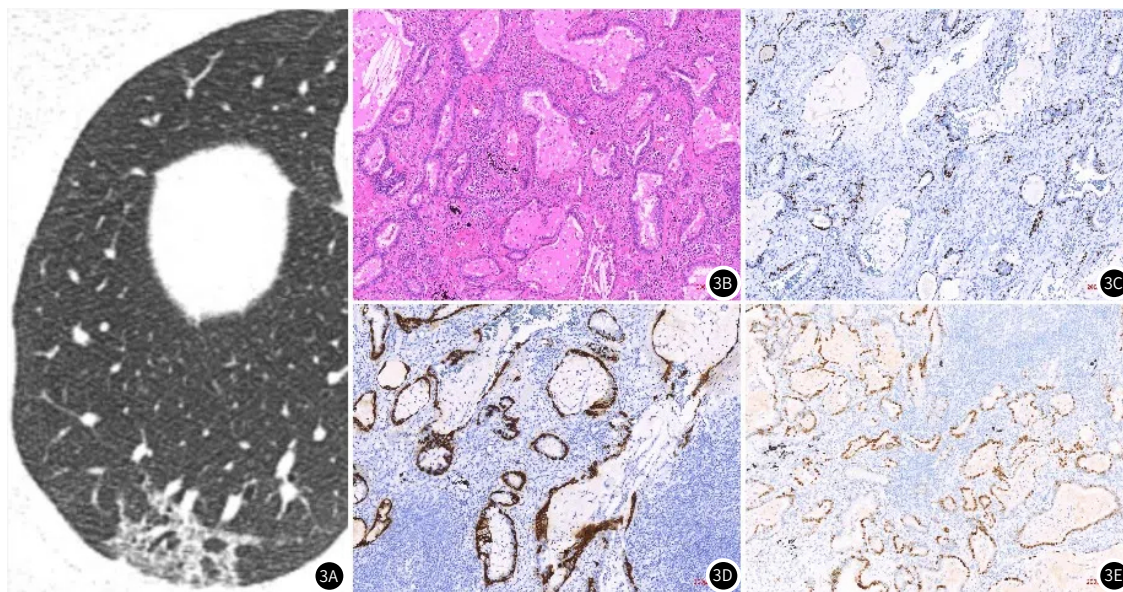


图3 女, 38岁, 右肺下叶细支气管腺瘤。图3A: 胸部CT显示右肺下叶胸膜下片状磨玻璃影, 边界不规则, 紧贴胸膜, 可见胸膜凹陷, 内见扭曲气道和空泡。图3B: HE染色病理图像显示不规则腺管增生, 部分囊性扩张, 腺管被覆纤毛上皮, 部分可见双层细胞结构, 上皮细胞形态温和, 间质较多淋巴、浆细胞等慢性炎细胞。图3C、3D、3E免疫组化分别显示p63、CK5/6、TTF-1阳性。

3 讨论

随着高分辨率计算机断层扫描(high-resolution computed tomography, HRCT)技术的发展, 肺结节的检测能力得到了显著提升, 使得越来越多的BA在无症状时期被发现。然而, 由于BA的发病率低, 且影像学表现多样, 临床上对其认识仍然有限, 容

易导致误诊和漏诊。

3.1 简介 2002年Ishikawa Y^[2]首次提出了CMPT的概念, 2018年Chang等^[3]指出源自细支气管上皮的腺瘤涵盖了超出CMPT概念的一系列病变, 并提议使用细支气管腺瘤(BA)这个术语。2021年

WHO胸部肿瘤分类把BA/CMPT归类为肺腺瘤的一个类型^[1]。BA好发于中老年,无性别差异,通常是体检、肺癌筛查或者其他疾病随诊发现^[4]。本组病例中,平均年龄53±13岁,均为体检发现或其他疾病治疗中偶然发现。BA属于良性肿瘤,手术切除后未见报道复发或转移。

3.2 CT影像特征 BA的CT影像学表现多样,多位于肺的外周,可表现为实性、混合磨玻璃或者纯磨玻璃结节,四分之一的病例可出现空泡^[5],其他征象有分叶、毛刺、胸膜凹陷,钙化罕见。本组数据各肺叶均可发生,多达57.6%的病例距离胸膜的垂直距离小于等于5mm,符合细支气管解剖分布特点;病灶多表现为磨玻璃结节,仅7例表现为实性结节;所有征象中空泡征出现率最高,达55%,表现为类圆形透亮区,可能与肿瘤内残留支气管或囊变相关;其余征象依次为分叶、胸膜凹陷、毛刺,钙化均未见,这与文献报道一致^[6-7]。李凤兰等^[8]的研究中有一例病灶见钙化,其余既往研究中大部分病灶未见钙化。本组病例中有一例不典型,表现为大片不规则混合磨玻璃影,边界不清,这可能与黏液分泌有关,难以准确诊断。朱冠嘉等^[9]提出了炎症型BA的分类,CT表现与本研究这例磨玻璃影相似,但本例体积更大。

3.3 病理学表现 BA组织学上为双层上皮细胞结构,由连续排列的基底细胞层包绕腔面细胞层组成。BA分为近端型和远端型,病理上也可分为混合型^[10]。术中冰冻诊断BA具有一定挑战性,可能与远端型BA的纤毛细胞、黏液产生稀少或缺失有关^[4];此外,黏液细胞丰富、细胞外黏液较多以及边界不清时,BA可能被误诊为浸润性黏液腺癌^[11]。本研究中76%病灶术中冰冻未做出明确的BA诊断,需与腺癌鉴别,需进一步行免疫组化检查。基底细胞层通常表达p40、p63、CK5/6阳性,偶可TTF-1阳性,而腔面细胞层表现出一系列免疫表型,两种细胞均可表达CK7。

有研究表明表现为磨玻璃密度结节者比实性结节者可见更多黏液;部分肿瘤可见黏液湖,此特征与CT图像所示的中央空泡征的形成相关^[12],这一发现有助于理解不同CT表现的病理基础。

3.4 鉴别诊断 由于BA的CT表现多样,且临床症状不典型,极易误诊为其他肺部病变。准确的术前诊断,对于避免过度治疗以及决定最佳手术干预时间至关重要。

鉴别诊断:(1)早期肺肿瘤及癌前病变如非典型腺瘤样增生(AAH)、原位腺癌(AIS)与微浸润性腺癌(MIA):多表现为边缘清晰或模糊、形态不规则的纯磨玻璃结节或混合磨玻璃结节,与表现为磨玻璃结节的BA难以鉴别;MIA可有实性成分,通常实性成分比BA密度更高;病灶内血管穿行两者均可见,BA特征性的空泡征,AIS/MIA相对少见;分布上BA多位于肺的外周,早期肺肿瘤分布不具特点;两者在随访过程中均可持续存在,增加了其鉴别诊断的难度。(2)浸润性腺癌(IAC):IAC多表现为边界不清的混合磨玻璃结节,体积相对BA较大,易出现毛刺、分叶、胸膜凹陷;IAC随访中可快速增大,而BA生长速度缓慢或无增长;IAC可有临床症状,如咳嗽、咯血、体重下降等,而BA多为偶然发现,多无症状;IAC可能发生淋巴结或远处转移,而BA无转移。(3)炎性结节(如结核、机化性肺炎):炎性结节边缘多模糊,可有充气支气管征、胸膜尾征^[6],结核可伴卫星灶,机化性肺炎表现为斑片状实变,周围磨玻璃影,BA边缘多清晰;结核可伴钙化或厚壁空洞,BA罕见钙化;结核可有低热、盗汗、咳嗽、体重下降等临床症状,机化性肺炎可出现咳嗽、气促,可能伴发热,而BA通常无症状;鉴别需结合影像、临床和病理。

3.5 治疗和预后 研究发现,部分BA在随访过程中体积略增大,但生长速率相对较慢,平均速度为0.49mm/年^[13]。BA的首选治

疗是手术切除,术中需注意冰冻病理误诊风险,建议结合免疫组化诊断。有学者系统性回顾了50篇研究一共123例BA/CMPT,在术后长达10年的随访时间,均未见复发或转移^[14]。这进一步证实了BA的良性生物学特性。

3.6 研究局限性与展望 本研究为回顾性研究,且样本量有限,可能存在选择偏倚。未来的研究需要更大的样本量和前瞻性设计,此外可以使用影像组学,进一步探讨BA与其他肺肿瘤的CT影像鉴别,以便提高术前诊断的准确性。

细支气管腺瘤的CT影像特征具有多样性,空泡征是最常见的征象,部分表现与恶性肿瘤存在重叠,术前仅依靠CT诊断BA具有挑战性。因此,提高对BA影像学特征的认识,有助于减少误诊,优化治疗方案。

参考文献

- [1]Nicholson AG,Tsao MS,Beasley MB,et al.The 2021 WHO classification of lung tumors:impact of advances since 2015[J].Journal of Thoracic Oncology,2022,17(3):362-387.
- [2]Ishikawa Y.Ciliated muconodular papillary tumor of the peripheral lung:benign or malignant?[J].Pathol Clin Med,2002,20:964-965.
- [3]Chang JC,Montecalvo J,Borsu L,et al.Bronchiolar adenoma:expansion of the concept of ciliated muconodular papillary tumors with proposal for revised terminology based on morphologic,immunophenotypic and genomic analysis of 25 cases[J].American Journal of Surgical Pathology,2018,42(8):1010-1026.
- [4]Kao TH,Yeh YC.Ciliated muconodular papillary tumor/bronchiolar adenoma of the lung[J].Semin Diagn Pathol,2021,38:62-71.
- [5]Lu YW,Yeh YC.Ciliated muconodular papillary tumors of the lung[J].Arch Pathol Lab Med,2019,143(1):135-139.
- [6]Liu X,Xu Y,Wang G,et al.Bronchiolar adenoma/ciliated muconodular papillary tumour:advancing clinical,pathological,and imaging insights for future perspectives[J].Clinical Radiology,2024,79(2):85-93.
- [7]王波,舒锦尔,薛洪燕,等.细支气管腺瘤的CT表现及误诊分析[J].实用放射学杂志,2023,39(9):1409-1412.
- [8]李凤兰,齐琳琳,李琳,等.细支气管腺瘤的CT影像特征[J].中华放射学杂志,2022,56(1):62-67.
- [9]朱冠嘉,孙士超,杜贾军,等.细支气管腺瘤的CT影像学特征[J].中国医学影像学杂志,2024,32(4):324-329.
- [10]Uchiyama S,Mizutani K,Suzuki E,et al.Bronchiolar adenoma/ciliated muconodular papillary tumor mixed with adenocarcinoma in situ in the same tumor[J].Thoracic Cancer,2022,14(4):427-431.
- [11]Shirsat H,Zhou F,Chang JC,et al.Bronchiolar adenoma/pulmonary ciliated muconodular papillary tumor[J].Am J Clin Pathol,2021,155(6):832-844.
- [12]Moon J,You S,Sun JS,et al.Ciliated muconodular papillary tumor of the lung with cavitary change:a case report with 11-year preoperative follow-up[J].Thoracic Cancer,2022,13(12):1866-1869.
- [13]Onishi Y,Kusumoto M,Motoi N,et al.Ciliated muconodular papillary tumor of the lung:thin-section CT findings of 16 cases[J].Am J Roentgenol,2020,214(4):761-765.
- [14]Çağrı P,Kimiaei A,Safaei S,et al.Bronchiolar adenoma/ciliated muconodular papillary tumor complicated by lymphoid interstitial pneumonia in a patient with Sjögren's disease:a case report and systematic review[J].Thoracic Cancer,2024,15(28):1975-1988.

(收稿日期:2025-06-07)

(校对编辑:江丽华、赵望淇)