

胆固醇性肺炎的 CT 诊断

邝健谊¹, 李子平^{1*}, 贺 李¹, 孟俊非¹, 王连唐²
(中山大学附属第一医院 1. 放射科, 2. 病理科, 广东 广州 510080)

摘要:【目的】通过分析胆固醇性肺炎的 CT 表现,探讨其 CT 诊断的可能性。【方法】搜集 18 例经手术、纤维支气管镜活检后病理证实的胆固醇性肺炎,其中男 13 例,女 5 例;年龄 11~71 岁,平均 52.9 岁。所有病例均行螺旋 CT 扫描,平扫 1 例,平扫加增强扫描 17 例。CT 征象分析包括病变数目、大小、形态、边缘、密度及强化后的强化程度进行分析。【结果】CT 表现为结节肿块型 10 例,斑片型 3 例,混合型 5 例。结节肿块型多见分叶,周围毛刺或“晕”征,中心可见低密度,增强后全瘤或环状不均匀强化。斑片型为边缘清晰或磨砂玻璃样大小不一片状影,其中 1 例双肺多发片状影,可见中度均匀强化。混合型为囊肿、结节、空洞病灶旁实变或磨砂玻璃影。软组织肿块或片状病灶内可见支气管充气、充液征象。肺门及纵隔淋巴结肿大 13 例,术后证实为炎症反应性改变;胸腔少量积液 3 例;病灶内见到少量圆点状或不规则钙化灶 3 例。18 例中 8 例合并其他病变,除并发的脂肪瘤、畸胎瘤各 1 例包膜内见到脂肪外,CT 未见胆固醇肺炎病灶范围内脂肪密度影;病理检查亦未见脂肪组织。另合并恶性肿瘤及脓肿各 2 例,支气管囊肿及陈旧性肺结核、矽肺各 1 例。【结论】病灶内支气管气像、充液征,周围大范围磨砂玻璃样渗出,或双肺多发斑片状病灶,可诊断炎症;肿块或混合型大病灶内中心区超过半径的规则类圆形或多房的低密度灶,并周围“环靶征”强化的 CT 征象,对诊断胆固醇性肺炎具有一定的诊断意义。

关键词: 电子计算机断层扫描; 胆固醇性肺炎; CT 诊断

中图分类号: R541.4

文献标志码: A

文章编号: 1672-3554(2011)04-0515-06

CT Diagnosis of Cholesterol Pneumonia

KUANG Jian-yi¹, LI Zi-ping^{1*}, HE Li¹, MENG Quan-fei¹, WANG Lian-tang²

(1. Department of Radiology, 2. Department of Pathology, The First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510080, China)

Abstract: 【Objective】 To discuss the possibility of the CT diagnosis by analyzing the CT features of cholesterol pneumonia. 【Methods】 A total of 18 patients with cholesterol pneumonia confirmed by pathological examination after surgery or fibrobronchoscope biopsy were collected to undergo spiral CT scan. 13 men, 5 women; age, 11-71 years; mean age, 52.9 years. 1 patient only with plain scan and the other 17 patients underwent additional contrast enhancement scan. CT signs of the disease and the number, size, shape, margin, density, and the enhanced degree were analyzed. 【Results】 CT showed 10 patients belong to nodule-tumor pattern, 3 patients belongs to sheet pattern, 5 patients belongs to mixed pattern. Lobulated, spicula or “halo” sign were more common in nodule-tumor pattern, and its center showed low-density, with the whole tumor or ring inhomogeneous enhancement. The different size of patches with clear or ground-glass edge were sheet pattern, including 1 case with multiple patchy and moderate homogeneous enhancement. The mixed pattern included cyst, nodule, cavitory lesion with adjacent consolidation or ground-glass opacity. The bronchi filled with gas or fluid were soft tissue mass or sheet lesion. Hilar and mediastinal lymph nodes swelling showed in 13 cases, which were confirmed with inflammatory response; A small amount of pleural effusion in 3 cases; and a little dot-like or irregular calcification were seen in 3 cases. 8 were combined with other diseases. In addition to the concurrent lipomas (1 patient) and teratoma (1 patient). CT showed no fat density in other cholesterol pneumonia; and pathological examination had no adipose tissue. Both 2 patients complicated with malignant tumors or abscesses. Each 1 patient complicated with bronchial cyst, old pulmonary tuberculosis and silicosis. 【Conclusions】 Inflammation can be diagnosed as follows: larger lesions, with air and fluid bronchogram, surrounded by a wide range of ground-glass opacity effusion, or multiple patchy lesions. For the nodule-tumor and mixed pattern, with low-density of regular circle-like or multi-room shape in the central area of the large lesions, and the surrounding “ring-target sign” enhancement, which are help for the diagnosis of cholesterol pneumonia.

Key words: computed tomography; cholesterol pneumonia; CT diagnosis

[J SUN Yat-sen Univ(Med Sci), 2011, 32(4):515-520]

收稿日期: 2011-01-03

作者简介: 邝健谊, 副主任医师; * 通信作者: 李子平, 博士生导师, 教授, E-mail: liziping163@tom.com

近年来国内外 CT 报道胆固醇性肺炎日渐增多,其中 Sato 等^[1]个例报道表现为间质性肺炎, Nolan 等^[2]报道为小结节样肉芽肿;国内病例报道^[3-5]则表现为肿块型、肺炎或肺段实变型及肺不张型三种形式;但均未见提出明确诊断意义的 CT 诊断征象。笔者通过回顾性分析 18 例胆固醇性肺炎的 CT 表现,并与病理表现相对照,总结相对特征 CT 征象,以提高其 CT 诊断水平。

1 材料与方 法

1.1 临床资料

2003-2008 年间在本院就诊 18 例患者,其中 17 例经过常规抗炎治疗无效且临床怀疑肿瘤可能,经胸外科手术切除病灶,并病理证实的胆固醇性肺炎患者;另 1 例经呼吸内科的纤维支气管镜活检确诊,追踪 18 月治疗后好转。其中男 13 例,女 5 例;年龄 11~71 岁,平均 52.9 岁。18 例均是咳嗽、咳痰、胸痛 1 周以上就诊,咳血痰 5 例,矽肺及陈旧性肺结核病史各 1 例。

1.2 CT 扫描设备与方法

18 例均行螺旋 CT 常规扫描,其中 17 例进行平扫加增强扫描,平扫 1 例。螺旋 CT 扫描采用 TOSHIBA X Press/SX 型 4 例, Aquilion 64 型 14 例。CT 扫描常规为仰卧位,单螺旋层厚 10 mm,发现病灶后局部行层厚为 1~3 mm 的高分辨 CT (HRCT)扫描;多排螺旋 CT 以 0.5 mm×64 层厚完成扫描,再重建为 10 mm 层厚及三维图像。从肘静脉注射总量 1.5 mL/kg 碘普罗氨(优维显,德国拜尔先灵)后,延迟 90 s 行增强扫描。然后,根据病灶数目、大小、形态、边缘、密度及强化后的强化程度等进行 CT 征象分析。

2 结 果

2.1 病灶主体 CT 征象

2.1.1 病变范围 病灶主体局限于单肺叶 16 例,跨肺叶分布 1 例,双肺弥漫分布 1 例。

2.1.2 病变形态 CT 表现以形态分型为结节肿块型、斑片型、混合型。结节肿块型 10 例:表现为肺内软组织密度类圆形肿块 5 例,长梭形 1 例(图 1),不规则形 4 例;长径超过 3 cm 的病灶 8 例,最大径达 6 cm,外周均可见较大、深分叶状边缘,并

见长短不一毛刺及窄带状磨玻璃密度“晕征”,部分见小片状卫星病灶。9 例肿块内增强后不均匀强化,均可见无强化低密度区,CT 值约为 0~30 HU;肿块增强后环形显著强化 3 例,无壁结节样强化,形成“环靶征”改变,灶内低密度无强化区为类圆形或多房状,直径超过病灶的一半;其余 6 例病灶内低密度区为片状不规则形,并发偏心小空洞 1 例。另 1 例为类圆形直径 1.5 cm 孤立小结节,周围见短毛刺;增强后为均匀强化。手术后病理证实肿块型胆固醇肺炎合并原位癌、低分化鳞癌(图 2)各 1 例。

斑片型 3 例:1 例右肺中、下叶跨斜裂形成类长方形斑片状软组织影,约 7.5 cm×2.8 cm 大小,边缘清晰、不规则,见周围小片状模糊渗出灶及星芒状毛刺;增强后均匀强化,内见园点状空泡征象(图 3)。1 例为左下叶背段局灶性斑片状实变影并胸膜凹陷征,并发左肺门多个肿大淋巴结;增强后淋巴结环形强化,中心坏死无强化。以上 2 例经抗炎治疗效果不佳,行手术切除后证实为胆固醇肺炎,后者并发陈旧性肺结核。另 1 例发病时 CT 表现为双肺弥漫大片状阴影,边缘模糊,未见淋巴结肿大及胸积液;经支纤镜 2 次活检确诊为胆固醇肺炎,追踪复查历时 18 个月,经治疗后吸收好转,双肺仍见残留散在分布的纤维条索及小钙化灶。

混合型 5 例:表现为囊性病变更外围的斑片状病灶 3 例,混杂实性结节的斑片状病灶 2 例。本组病变均形成大片状不规则渗出病灶,范围较大,长径均超过 6 cm。CT 表现为渗出实变与肺泡充气并存,形成碎石路征;亦见到实变肺实质中密度相对较低的支气管影,形成支气管气像或充液征,CT 值约-10~20 HU;可见散在高密度钙化灶 2 例。囊状病灶均位于左上肺叶,近纵隔内侧,CT 表现为类圆形包膜完整肿块,片状病灶分布的范围与阻塞性炎症类似。其中 1 例左上肺支气管腔呈杯口状狭窄,并见均匀低密度的类圆形肿物,CT 值约-50~-90 HU;术后为支气管旁脂肪瘤。1 例为多囊状病灶,囊肿约 5.6 cm×6.5 cm,CT 值约 8~25 HU;增强扫描仅囊壁轻度强化,术前及术后证实有肺囊肿。另 1 例为左前上纵隔一直径约 5 cm 的类圆形、中低密度混杂的软组织肿块,突向肺野,CT 值为-50~65 HU,左上叶支气管变窄及大片状实变影,与纵隔肿物分界不清;术后证实为畸胎瘤并发胆固醇肺炎(图 4)。

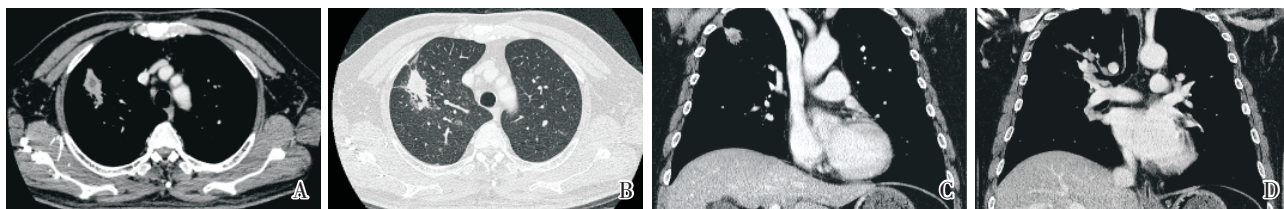


图 1 结节肿块型胆固醇肺炎 CT 图像

Fig.1 CT images of nodule-tumor pattern cholesterol pneumonia

A: Right upper lung nodule with unsmoothly edge and without enhancement on its low-density center. B: Small flake ground-glass around the mass and pleural retraction syndrome were seen on lung window. C: Coronal: spicula sign, pleural indentation syndrome and ring enhancement as its low-density center were seen on right upper lung mass. D: Right hilar lymph nodes are swelling



图 2 结节肿块型胆固醇肺炎并肺低分化鳞状细胞癌 CT 图像

Fig.2 CT images of nodule-tumor pattern cholesterol pneumonia with poorly differentiated squamous cell carcinoma

A, B: Upper lung masses are multifocal integrative nodules, sarcoidosis integration between adjacent see bronchial inflatable shadow and segmental pulmonary atelectasis. C: Surrounding spicula and flaked ground-glass. D: Pathology images (x100): partial alveolus wall accumulation, fiber structure proliferation, lymphocyte infiltration, Type II alveolar epithelial hyperplasia, foam cells, haemosiderin and cellulose are seen alveolus, accord with cholesterol pneumonia

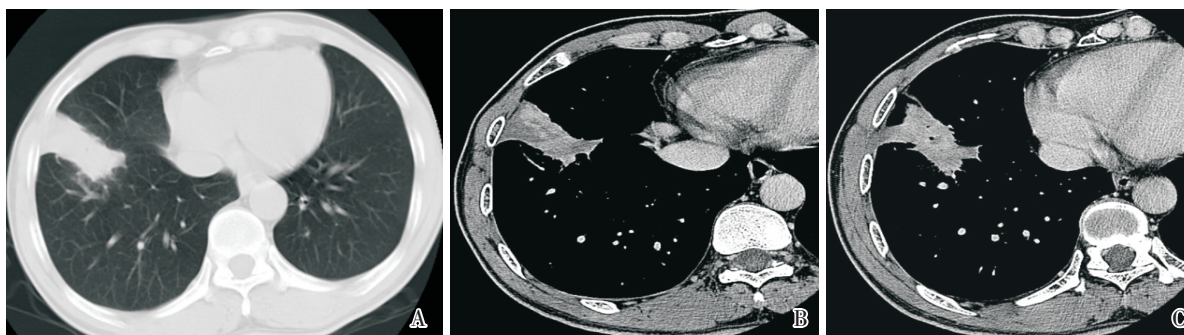


图 3 斑片型胆固醇肺炎 CT 图像

Fig.3 CT images of sheet pattern cholesterol pneumonia

A patchy soft tissue across the middle and lower right lobe with sharp edge, polygon, and flake ground-glass. A: Bronchial section show a central low-density dot in lung window. B, C: Patchy irregular high-density shadow express pulmonary hemorrhage in mediastinal window

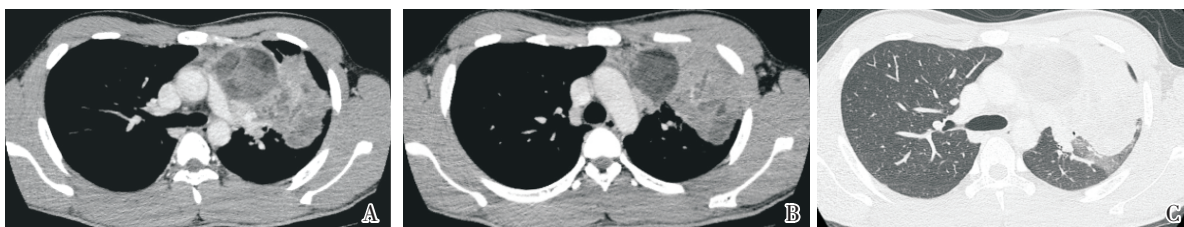


图 4 混合型胆固醇肺炎 CT 图像

Fig.4 CT images of mixed pattern cholesterol pneumonia

A, B: Round mixed-density cystic lesion on left upper mediastinum, coating integrity with mild circular enhancement. Mediastinal mature teratoma is evidenced by pathological. Left upper pulmonary atelectasis show a big flake soft tissue density with partially sharp edge. Low density pipes-rake as sign of bronchial filled with fluid. C: Surrounding with flaked ground-glass in lung window.

混杂实性结节的病灶,长径均超过 7 cm;CT 征象为 1 例长梭形软组织肿物,边缘长短不一毛刺,间有散在钙化灶;增强后不规则网状强化;邻近肺叶及对侧肺叶大片状磨砂玻璃影,并见碎石路征。另 1 例为右上肺气肿并纤维化中见扇形软

组织密度病灶,内见多房厚壁空洞,增强后呈环状强化征象;邻近见片状局灶性肺不张、大片状磨砂玻璃影。术后证实胆固醇肺炎分别合并支气管脓肿、肺脓肿。

各类型胆固醇肺炎病理图像见图 5。

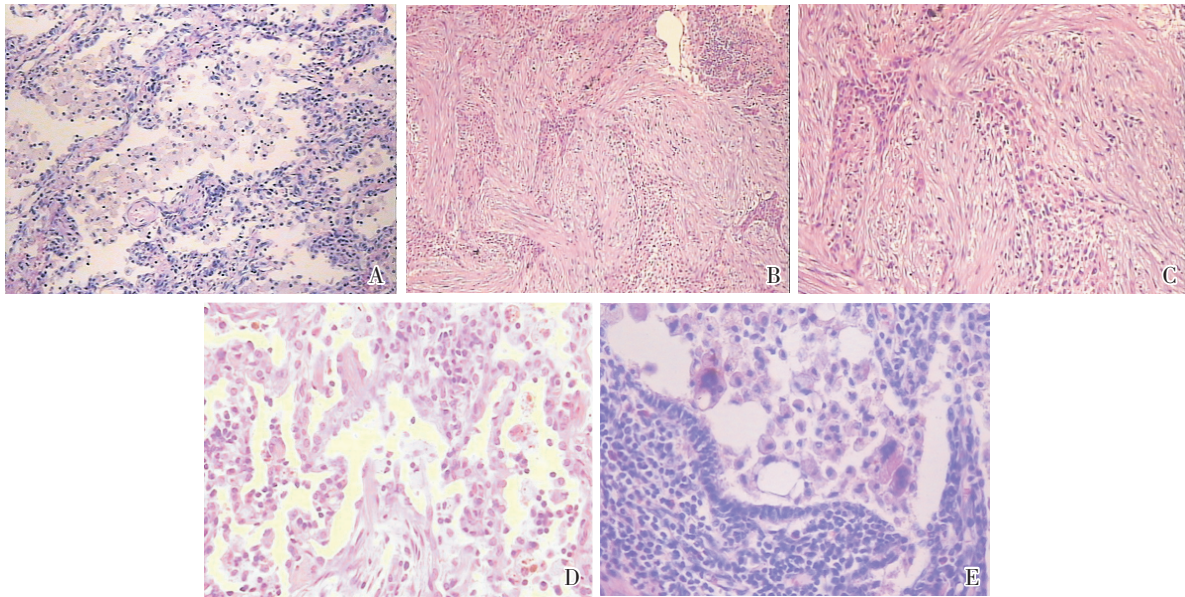


图 5 各类型胆固醇肺炎病理图

Fig.5 Pathology of different types of cholesterol pneumonia

A: Pathology images of nodule-tumor pattern cholesterol pneumonia (×200). Alveolar epithelia hyperplasia, foam cells gathered, alveolar interval broadening and inflammatory cell infiltration, especially plasma cells and lymphocytes, without epithelial cell dysplasia. B, C: Pathology images of nodule-tumor pattern cholesterol pneumonia (×200). More irregular cancer nests infiltration in fiber background. The atypical of cancer cell is obvious, part of the region see suspicious bridge, and consider poorly differentiated squamous cell carcinoma. D: Pathology images of sheet pattern cholesterol pneumonia (×400). Chronic interstitial pneumonia changed, with more lymphocytic infiltration, lymph follicular formation, and no tumor. Morphology in line with cholesterol pneumonia. E: Pathology images of mixed pattern cholesterol pneumonia (×400). Local lung tissue manifest interstitial pneumonia, alveolus see a lot of foam cells and giant cells, alveolar epithelial show cubic-shape, interstitial lymphocytic proliferation and inburst alveolus like a bud lesions consistent with cholesterol pneumonia

2.2 病灶周围征象

全部肺内病灶邻近的胸膜均见到粘连、凹陷征象;其中矽肺及陈旧性肺结核各 1 例,可见并发双肺纤维索条、小结节影及局部肺大泡形成。肺门、纵隔淋巴结轻度肿大 14 例;并发少量胸腔积液 3 例。

3 讨论

胆固醇性肺炎即内源性脂肪性肺炎,1949 年 Waddle 首次报告 10 例^[6-7]。常继发于肺炎、肺脓肿、支气管扩张和肺癌;也可是原发性的。肺组织内各种代谢性、过敏性、炎症、肿瘤或中毒反应过程,导致肺泡上皮细胞大量破坏析出类脂质并被

单核细胞吞噬,演变成含胆固醇脂质的泡沫细胞,大量沉积在肺泡腔内或肺泡壁上,并以肺纤维化为其转归。从病理的大体标本中肉眼可见病变常累及肺叶的大部分或全叶。病变肺体积缩小、质实,可与胸膜粘连;早期标本切面呈黄色斑点状,晚期为灰黄色,因而称为黄色肺炎^[7]。一般认为该病是一种慢性间质性炎症,但在临床仍可分为急性型和慢性型。急性期患者常误诊为流感、大叶性肺炎,本组 1 例斑片型患者初诊 CT 征象为双肺多发片状病灶,经支纤镜活检确诊,内科对症治疗后追踪 18 个月,双肺病灶逐渐吸收变淡、减轻,最后残留少量纤维灶。慢性型常见,亦称胆固醇性肉芽肿^[1-2],国内报道多为此类型^[3-5,8-10],常误诊为肺癌、肺脓肿,抗菌素治疗无效,需手术切除。本组病

例大部分表现为结节肿块及混合型(15/18例),以软组织肿块或瘤旁病灶形式,手术后被病理检出证实;然而,我们认为相当一部分斑片状病灶及其他非肿瘤病变(慢性炎症、结核、脓肿等)旁胆固醇性肺炎因未行手术,有可能被漏诊。

本组病人年龄以42~71岁(15/18)多见,与肺部肿瘤、感染病变无明显差异;但其中2例年龄小于25岁的患者,CT征象表现为囊肿旁片状渗出病灶,因而在此年龄段继发于慢性病变,反而应该提示本病。性别差异明显,本组男性多于女性,约3:1;与文献基本相符^[11]。本组多位于胸膜下、肺尖,或邻近上纵隔、胸壁等部位,推测可能与血供较少而机体修复能力相对较弱有关,尚需进一步大宗病例的验证。本组病例体积一般较大,16例(16/18)病灶长径超过3cm,部分混合型、肿块型甚至超过5cm,体积较大而外侵征象不明显,纵隔、肺门淋巴结无明显坏死,对诊断良性或慢性炎症病变有利。而斑片状病灶,较大面积或多发斑片状影,亦可首先考虑为炎症。既与大体病理标本大面积受累相符,也与镜下肺泡间质增生和肺泡实变有关^[7],从而形成CT征象中斑片状病灶。实变的软组织结节团块与肉芽肿形成相关。

结节肿块及混合型病灶密度一般为不均匀,平扫中等及偏低密度,增强后不均匀强化;本组仅1例直径约1.5cm肿块CT表现为平扫均匀中等密度,增强后均匀中度强化。本组中共4例病变较大的患者病灶中心区低密度区范围亦较大,超过病灶半径,在CT增强后表现为窄带状强化“环靶征”围绕低密度灶,强化程度超过周围病灶实质部分,未见壁结节强化,且病灶周边无包膜状强化;术后证实低密度区仅1例为肺脓肿坏死区,其余均为大量泡沫细胞堆积而成。病理镜下显示“环靶征”与肺泡间隔肉芽肿样增生且血供增加有关。并发的动脉周围炎和动脉内膜炎导致血管阻塞,从而使肿物内部出现缺血坏死、液化,形成低密度无强化区。

5例混合型胆固醇肺炎并发肿瘤病变,3例囊状肿物外斑片状影为不规则渗出与实变影与阻塞性炎症范围相符,而且有单边分布的倾向;另2例累及阻塞性炎症范围之外。本组患者手术后证实,胆固醇肺炎未累及全肺叶。斑片型或混合型片状病灶内支气管气像及支气管充液征象常见。病理低倍镜下见到小支气管扩张,内含黏液脓性内容

物及痰栓。但不能仅凭此征象而确诊为良性病变,本组1例出现该征象患者,在切除术后的样本中发现支气管原位癌。病灶内钙化征象不常见,仅3例见到斑点、小片状高密度影,与肺癌云絮样钙化有别;一旦出现,对慢性炎症病变的诊断有利。本组病例形态表现为结节肿块、斑片、混合型,与国内文献报道^[3-5,8-10]类似,而与国外报道两肺间质性炎症改变^[1]或两肺多发小结节样肉芽肿及合并肺泡蛋白沉着的弥漫性病灶^[2]不同,正是反映出本病形态的多样性。

结节肿块型表现为类圆或椭圆形,肿物周边不光滑,多见长短毛刺,其CT征象与文献报道基本一致;多形性卫星病灶多见,一般有明显不规则分叶或伴有片状病灶。病理证实后期肺组织纤维化,与肿块边缘出现长短毛刺征象对应。胸膜粘连征象几乎全部病例均可见到,纤维的收缩牵拉作用导致周围出现肺大泡。少量胸腔积液3例。以上征象均为非特异性,与慢性炎症有关。常见淋巴结增大,本组大部分病例(13/18)在CT中可以见到多个轻度肿大淋巴结,密度均匀,轻度强化;手术后病理证实为反应性增生。仅1例并发陈旧性肺结核患者,在CT征象中见到左肺门多个淋巴结内低密度坏死区,增强后环状强化;术后病理镜下为干酪坏死。

国外文献报道的外源性脂肪性肺炎^[12-13]以病灶内存在脂肪密度作为诊断依据,国外文献报道的胆固醇性肉芽肿^[1-2]及国内文献多篇报道^[3-5,8-10]实际病例中均未见脂肪密度,王耀程等^[4]认为实变区CT值在-2~20HU。本组病例中除并发的支气管旁脂肪瘤和纵隔畸胎瘤的肿瘤内容物外,其他部位及其余病例的病灶范围内,在常规层厚(10mm)及薄层(0.5mm)CT值测量中,低密度区CT值在-10~25HU,均未见脂肪样低密度区。

斑片型的患者虽在本组收集中占比较少(3/18例),影像诊断首先考虑为炎症;本组仅2例斑片型接受手术,缘于病灶实变,CT增强后病灶强化,纵隔淋巴结肿大,有咯血病史,因而怀疑肺炎型肺癌可能;而另1例表现为双肺多发斑片影的患者,无论临床或影像诊断均考虑为炎症。双肺多发小结节的患者,如Nolan等^[2]报道两肺肉芽肿病变,结合临床表现亦可作出正确诊断。病例表现为结节肿块型或混合型较多(15/18例),与临床治疗方案的选择有关,经常规抗炎治疗而无

吸收才怀疑为肿瘤,进行手术。包膜完整囊性肿物并发斑片状影 3 例,术后病理证实分别为畸胎瘤、支气管肺囊肿、脂肪瘤合并胆固醇肺炎;合并肺癌 2 例,其中 1 例术前 CT 诊断已经考虑为肺癌,术后为癌旁胆固醇性肺炎;另 1 例并发支气管原位癌。无误诊的肿瘤比例为(5/15 例),因而需要从以下 CT 征象中进一步挖掘提高鉴别诊断的线索。

胆固醇性肺炎与肺癌及炎症、脓肿的鉴别中,性别男性多于女性,好发于上肺、纵隔、胸壁旁部位对诊断有提示意义。病灶周围胸膜粘连、凹陷征为非特异性征象,表现为双肺弥漫及间质病变,可以考虑为炎症而定性诊断。对于结节肿块型胆固醇肺炎,主灶邻近或其他肺叶大片状磨玻璃影,与文献的病理标本中病变累及肺叶的大部分的情况相符^[7],因而可与周围型肺癌鉴别,具有特征性的诊断意义。较大的混合及肿块型病灶内低密度“坏死”灶超过半径,并见增强 CT“环靶征”,对诊断具有重大意义。斑片状病灶内支气管气像及充液征象对炎症的诊断有利。以上 CT 征象结合临床资料,可以对患者诊断提出正确导向。

总之,胆固醇性肺炎斑片型及混合型病灶具有相对特异的 CT 征象可供高度怀疑及提出明确的 CT 诊断,指导临床进行治疗方案的正确选择。结节肿块型病灶与肿瘤的 CT 鉴别诊断难度大,但主灶旁大片状磨玻璃影及“环靶征”对诊断有利;本型病灶的内科治疗效果差,建议外科手术治疗,预后良好。

参考文献:

- [1] Sato K, Takahashi H, Amano H, et al. Diffuse progressive pulmonary interstitial and intra-alveolar cholesterol granulomas in childhood [J]. *Eur Respir J*, 1996, 9(1): 2419-2422.
- [2] Nolan L, Mc Adams HP, Sporn TA, et al. Pulmonary cholesterol granulomas in patients with pulmonary artery hypertension: Chest radiographic and CT findings [J]. *AJR*, 1999, 172(9): 1317-1321.
- [3] 宾怀有, 伍国伟. 7 例胆固醇肺炎的影像学诊断[J]. *广西医学*, 2007, 29(5): 755-756.
- [4] 王耀程, 孔新, 宋立军, 等. 内源性脂性肺炎的 CT 诊断探讨[J]. *临床放射学杂志*, 2002, 21(5): 352-354.
- [5] 胡敬花, 刘奉立, 裴凤选. 胆固醇性肺炎的影像学诊断:附 3 例报告[J]. *实用放射学杂志*, 2001, 17(4): 311-312.
- [6] Rosai J. *Rosai and Ackerman's Surgical Pathology* [M]. 9th Ed. London: Mosby Press, 2004:380-390.
- [7] 同济医科大学病理学教研室, 中山医科大学病理学教研室. *外科病理学* [M]. 2 版. 武汉:湖北科学技术出版社, 1999:12-413.
- [8] 苗延巍, 周勇, 李明武, 等. 胆固醇性肺炎的影像学表现[J]. *中华放射学杂志*, 2006, 40(3): 263-265.
- [9] 王世本, 王伯林. 儿童内源性胆固醇肺炎一例[J]. *中华放射学杂志*, 1995, 29(12): 844-849.
- [10] 凌坚. 胆固醇性肺炎一例[J]. *影像诊断与介入放射学杂志*, 2002, 11(2): 93-97.
- [11] 刘昌起. *呼吸疾病诊断学* [M]. 天津:天津科学技术出版社, 2000:427-429.
- [12] Lee JY, Lee KS, Kin TS, et al. Squalene-induced extrinsic lipid pneumonia serial radiologic findings in nine patients[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 1999, 23(2): 730-735.
- [13] Baron SE, Haramati LB, Rivera VT. Radiological and clinical findings in acute and chronic exogenous lipid pneumonia [J]. *J Thorac Imaging*, 2003, 18(9): 217-224.

(编辑 王晓鹰)