

The 29th Lung Cancer Workshop

まれな肺腫瘍の画像診断

楠本昌彦¹

Diagnostic Imaging of Unusual Lung Tumors

Masahiko Kusumoto¹

¹Department of Diagnostic Radiology, National Cancer Center Hospital East, Japan.

ABSTRACT — Adenocarcinomas, squamous cell carcinomas, and small cell carcinomas, collectively referred to as primary lung carcinomas, account for over 90% of all primary lung tumors. Other lung tumors are uncommon and may have epithelial, tracheobronchial gland, neuroendocrine, lymphopietic, hematopietic, mesenchymal, or uncertain cell origin. With notable exceptions, the imaging appearances of these tumors are non-specific since most tumors demonstrate considerable overlap with their rare counterparts, as well as with more common primary lung cancers. Consequently, the diagnosis of unusual lung tumors is typically made retrospectively from a biopsy or pathological specimen. Nevertheless, the presence of certain clinical and radiological features may alert the radiologist to the possibility of an uncommon lung tumor. Low malignant potential tumors include carcinoids (typical and atypical), adenoid cystic carcinomas, and mucoepidermoid carcinomas, each of which originate near the central airway. Carcinoid tumors commonly show well-defined nodules with intense enhancement on contrast-enhanced CT, and adenoid cystic carcinomas have a striking tendency toward submucosal extension and manifest with circumferential and infiltrative growth. Benign pulmonary tumors include hamartomas and sclerosing pneumocytomas (formerly referred to as sclerosing hemangioma), each of which show well-defined and smooth marginated nodules. Intranodular fat and popcorn-like calcifications are reliable indicators of hamartomas. Sclerosing pneumocytomas have been described as well-defined nodules with intense enhancement without contact with the major bronchus and pulmonary vessels. MALT (mucosa-associated lymphoid tissue) lymphomas and diffuse large cell B-cell lymphomas are relatively common pulmonary lymphomas. MALT lymphomas are typically single or multifocal and comprise ill-defined nodules containing air bronchograms, which occasionally appear as focal consolidation. Mediastinal lymphadenopathy is uncommon in MALT lymphomas. On the other hand, diffuse large cell B-cell lymphomas, single or multiple solid pulmonary nodules or masses that mimic lung cancer, and mediastinal or hilar lymph node enlargement are usually present. Pulmonary sarcomas are very rare and typically present as solitary huge masses that mimic common primary lung cancers. Characteristic imaging findings of pulmonary sarcomas are pulmonary intimal sarcomas. The most characteristic finding is a vascular filling defect with varying enhancement or enhancement in a filling defect that virtually excludes thrombus.

(JLCC. 2015;55:1037-1044)

KEY WORDS — CT (computed tomography), Lung tumors, Carcinoid tumor, Salivary-gland type carcinoma, Lymphoma

要旨 — まれな肺腫瘍の画像所見は明らかな例外を除いて非特異的で、通常の肺癌と同じような所見を示すものが多い。しかし画像上の特徴を知っておくと、まれな肺腫瘍の診断に結びつくことがある。低悪性度の腫瘍には、カルチノイドと、腺様嚢胞癌、粘表皮癌があり、いずれも比較的太い気管支から発生する。カルチノイドは、境界明瞭で造影CTでよく造影され、腺様嚢胞癌は気

管・気管支粘膜下に沿って進展する形状を示す。良性腫瘍としては、過誤腫と硬化性肺細胞腫（かつての硬化性血管腫）の頻度が多く、いずれも境界明瞭で辺縁平滑な孤立性結節としてみられる。結節内の脂肪やポップコーン状石灰化は、過誤腫の診断に有効である。MALTリンパ腫は、孤立性または多発する境界不鮮明でエアブロンコグラムを有する結節で、時に限局性のコンソリデー

¹国立がん研究センター東病院放射線診断科。

ションとしてもみられ、リンパ節腫大は伴わない。一方、びまん性大細胞性B細胞性リンパ腫は、充実性の結節または腫瘍で肺癌に酷似しており、リンパ節の腫大を伴うことが多い。肺原発の肉腫は非常にまれであるが、通常、

肺癌に似た大きな腫瘍としてみられる。特徴的な画像所見を示す肉腫に、肺動脈内膜肉腫がある。

索引用語——X線CT、肺腫瘍、カルチノイド腫瘍、唾液腺型癌、リンパ腫

1. 低悪性度の肺癌

肺の低悪性度の腫瘍には、カルチノイド腫瘍（定型的カルチノイド、非定型的カルチノイド）と、唾液腺型癌として、腺様嚢胞癌、粘表皮癌がある。いずれも、比較的太い気管支に発生し、一般に予後がよいのが特徴である。

a. カルチノイド腫瘍

気管支カルチノイドは肺腫瘍の1~2%でみられ、多くは中枢気道に発生する肺門型で、約40%は亜区域より末梢の気管支に発生する。¹ 発症年齢は40~50歳代が多く、通常の肺癌に比べてやや若い傾向にある。定型的なものは、圧排増殖型の境界明瞭な球状の腫瘍を形成し、中枢側の気管支内腔にポリープ状に発育するために、気管支閉塞に伴う臨床症状を示すことがある。末梢肺に発生するものもあるが、中枢側に発生するものに比べて頻度が低い。カルチノイドは喫煙とは関連がないとされて

いる。

肺のカルチノイドのうち、定型的カルチノイドが80~90%で、非定型的カルチノイドは10~20%程度である。² 定型的カルチノイドの方が、非定型的カルチノイドに比べてより中枢側にできやすいので、一般に気道狭窄や閉塞による症状が出やすい。また定型的カルチノイドは喫煙には関連しないが、非定型的カルチノイドは喫煙に関連し、そのために男性に多い。

カルチノイドは、CTでは球状あるいは卵形の腫瘍あるいは結節としてみられる (Figure 1)。境界は鮮明で、辺縁は平滑かやや分葉状である。丸い形状を示さない場合は、気管支や肺動脈に沿った細長い形状を示す。比較的中枢側の気管支から発生し、それも気管支の分岐部近くに多い。CTでは、腫瘍内に点状の石灰化をみることがあるが、カルチノイド全体の30%程度である。³

カルチノイドは、しばしば気管支内に小結節を形成することがあり、これが高分解能CTで観察できる。高分解

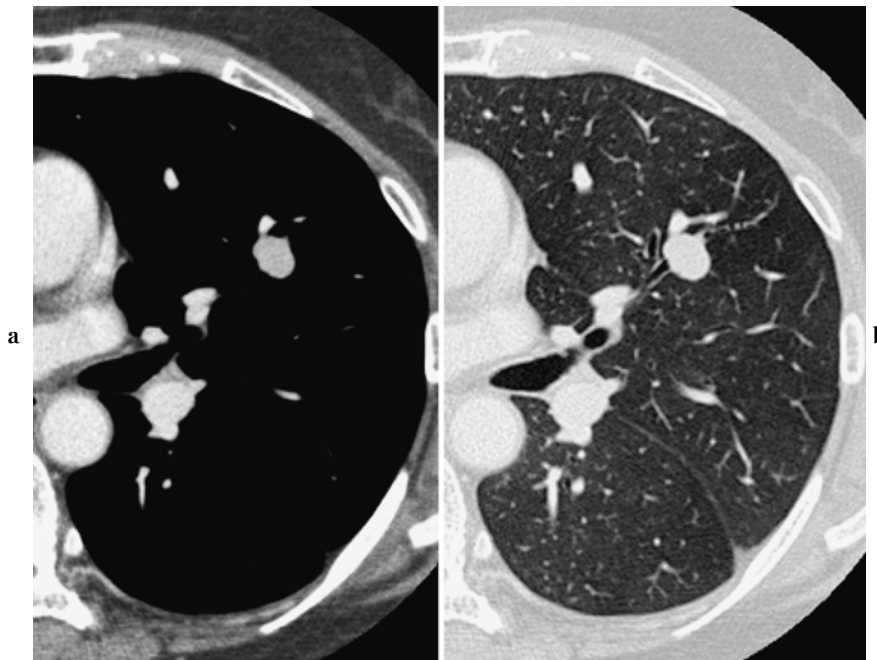


Figure 1. Atypical carcinoid. (a) A CT scan shows a well-defined, strongly enhanced nodule in the left upper lobe. (b) The bronchus B_{3a} is obstructed by the tumor.

能 CT では、腫瘍と気管支との関係が明瞭に評価できるが、気管支内にみられる小結節が小さくても気管支外に大きな腫瘍を形成している場合もある。末梢型のカルチノイドでは、肺内に境界明瞭かやや分葉状の球状あるいは卵形の腫瘍、あるいは結節としてみられるが、高分解能 CT でも気管支との関連が不明瞭なこともある。

カルチノイドは一般に強く造影を受けるため、中枢側の気管支に腫瘍ができて無気肺が生じた際などは、腫瘍末梢の無気肺や閉塞性肺炎、粘液栓との識別に造影 CT が有効である。またダイナミック CT では、定型的カルチノイドも非定型的カルチノイドも 30 HU 以上の強い造影を受ける。⁴ カルチノイドは通常均一に造影され、不均一に造影されることが多い粘表皮癌とは異なる。

b. 腺様嚢胞癌

腺様嚢胞癌は、気管支腺由来のまれな低悪性度腫瘍である。WHO 分類でも、日本肺癌学会の『肺癌取扱い規約』でも、唾液腺型癌に分類される。⁵ カルチノイドより頻度は少なく、肺腫瘍の 1% 弱の発生頻度で、発症年齢は幅広いが 40 歳代から 50 歳代が多い。⁶ 気管支発生の腺様嚢胞癌は、気管、主気管支から葉気管支までの中枢の太い気管支に好発し、区域気管支より末梢の気管支や肺に発生するものは極めてまれである。喫煙とは関連がないとされている。遠隔転移はまれで、局所再発はしばしば起こる。

腺様嚢胞癌は、CT では気管や主気管支などの太い気管支に気管・気管支壁の不整肥厚像、腫瘍としてみられる。横断像では気管・気管支壁の粘膜下に沿って半周から全周性に肥厚するような形状でみられることが多い (Figure 2)。腫瘍自体、あまり造影を受けないため、造影 CT を用いることで大血管との識別が容易になる。気管・気管支の頭尾方向 (長軸方向) に沿って進展するため、これらの進展の評価には、CT の MPR (multi-planar reconstruction) 像が有効である⁷ (Figure 2)。また腺様嚢胞癌は気管や気管支の粘膜下を進展するため、気管・気管支の内腔面は比較的平滑である。⁸ 気管や気管支の粘膜下を進展するため、CT で壁の肥厚像が確認できない部位まで進展していることが多く、しばしば手術時の切断面に腫瘍がみられることがあり、手術部位の決定や放射線治療の照射野の設定には注意を要する。

c. 粘表皮癌

肺の粘表皮癌は気管支由来の腫瘍で、肺腫瘍の 0.1~0.2% とまれな腫瘍である。⁹ 腺様嚢胞癌とともに唾液腺型癌に分類されるが、腺様嚢胞癌よりもさらに頻度が少ない。

肺の粘表皮癌は、30 歳代から 40 歳代と肺癌の中では比較的若年に発生することが多い。喫煙とは関連がないとされ、男女差もない。主気管支、区域気管支レベルな

どの比較的中枢側の太い気管支で発生することが多く、気管支粘膜上皮下で気管支軟骨の内側に腫瘍を形成し、気道内腔に突出するように鑄型状に進展する。腺様嚢胞癌と異なり、気管からの発生はまれである。臨床症状としては、咳嗽、発熱、血痰などで、気道閉塞による症状や気管支狭窄に伴う肺炎による症状がみられる。したがって同部位の反復性の肺炎をみた際は、粘表皮癌を含んだ気管内病変や腫瘍の存在を疑って精査を進める。

肺の粘表皮癌の画像診断上の特徴は、主気管支、区域気管支などの太い気管支から連続する境界明瞭な腫瘍である。高分解能 CT では、腫瘍によるこれらの気管支の狭窄や閉塞像、気管支内腔にポリポイドに突出する所見が確認できる¹⁰ (Figure 3)。また腫瘍の末梢の肺に閉塞性肺炎や無気肺がみられることも多い。腫瘍の辺縁は平滑で、形状は円形や楕円形を示す。造影前の CT では腫瘍は均一であることが多いが、点状の石灰化をみることもある。¹¹ 一方、造影 CT では腫瘍は不均一ながらよく造影される。¹⁰ 不均一に造影される要因としては、腫瘍の嚢胞状部分が一定の大きさになると造影を受けない小円形の領域としてみられ、間質の多い部分がよく造影されるのと対照的になり、全体として不均一に造影されるものと思われる。気管支カルチノイドも比較的太い気管支から発生する境界明瞭な腫瘍であるが、造影 CT で腫瘍内部が均一に造影される点で粘表皮癌とは異なる。

2. 良性腫瘍

肺の良性腫瘍は比較的まれであるが、その中でも過誤腫が最も多く、わが国では次に硬化性肺細胞腫の頻度が多い。いずれも孤立性結節影として、胸部 X 線や CT で症状なく発見されることが多い。

a. 過誤腫

過誤腫 (hamartoma) は、肺の良性腫瘍の 7 割程度とその大部分を占める。¹² 過誤腫は、肺を構成する組織成分すなわち軟骨組織、上皮成分、および脂肪組織などが混在する組織奇形で、後天性の腫瘍と考えられている。若年者でもみられることがあるが、多くは 40 歳以上に好発する。女性に比べて男性の方が 2, 3 倍多い。通常、無症状で胸部 X 線写真などで偶然に発見されることが多い。太い気道に発生するものは極めてまれで、肺末梢に気管支や肺血管に関係なく発生する。軟骨成分が優勢であることが多く、全症例の 50% 以上が軟骨優勢型である。¹²

画像上の特徴は、肺末梢にみられる境界明瞭で辺縁平滑な孤立結節で、時にわずかな分葉状の辺縁をもつこともある (Figure 4)。3 cm を超える場合は、肺癌との鑑別が困難なことがある。多発例はごくまれである。辺縁部にスピクラやすりガラス状影をみることはなく、胸膜陥



Figure 2. Adenoid cystic carcinoma. (a) A contrast-enhanced CT scan shows circumferential wall thickening of the trachea. (b) A contrast-enhanced CT scan obtained at the level of the carina shows circumferential wall thickening of the right main bronchus. (c) A coronal reformatted image clearly shows the longitudinal extent of the lesion.

入像などの所見もみられない。またカルチノイドと異なり、気管支との関連は画像では通常確認できない。石灰化は、ポップコーン様と称される比較的中心部にみられる粗大な石灰化影が特徴とされ、単純X線写真で約20%程度、CTでは約30%の症例でみられる¹³ (Figure 5)。硬化性血管腫と異なって、CTでは強く造影を受けるこ

とはまれである。CT上、腫瘍内部に脂肪が確認できることは比較的珍しいが、逆に脂肪をみつければほぼ確実に診断可能である。過誤腫は経過を追っても増大しないか、比較的緩徐な増大を示す。

b. 硬化性肺細胞腫

硬化性肺細胞腫 (sclerosing pneumocytoma) は、かつ

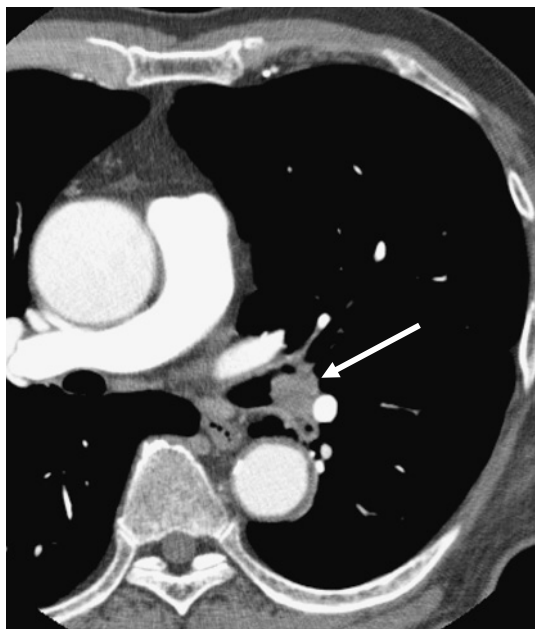


Figure 3. Mucoepidermoid carcinoma. A contrast-enhanced CT scan shows a small enhancing nodule in the left main bronchus.

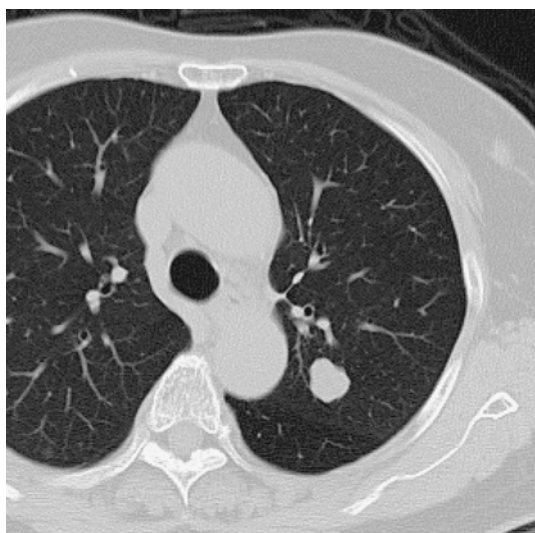


Figure 4. Hamartoma. A CT scan shows a well-defined, lobulated nodule in the left upper lobe.

て硬化性血管腫と呼ばれていた。この硬化性血管腫は、血管腫というよりもⅡ型肺胞上皮への分化傾向のある pneumocytoma と考えられるようになり呼称が改められるようになった。¹⁴ 女性の発生率が85%と多く、40歳代がピークである。¹⁵ 過誤腫同様、通常無症状で、胸部X線写真などで偶然に肺末梢に発見されることが多い。大きさは2~3 cm大のものが多く、緩徐に増大することがある。また、多発発生例の報告もある。欧米諸国に比

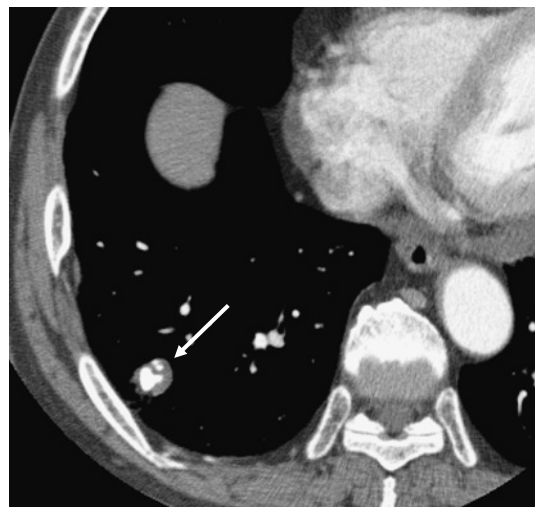


Figure 5. Hamartoma. A CT scan shows a well-defined nodule with “popcorn” calcification in the right lower lobe.

べて、わが国や、韓国、台湾からの報告が多い傾向にある。

CTでは、硬化性肺細胞腫は、境界明瞭で辺縁平滑な孤立結節としてみられる^{16,17}(Figure 6)。内部構造は均一な軟部組織濃度を示すが、腫瘍内にCTで微細な石灰化を認めることがある。画像では気管支や肺血管との関与は確認できない。造影CTでは、腫瘍内部が比較的よく造影される。^{16,17} 特にダイナミックCTでは、急速で強い造影効果がみられ、ピーク値では100 HUを超える。¹⁸ 境界明瞭で辺縁平滑な結節影を示すことから、石灰化や脂肪がみられない過誤腫との単純CT上の鑑別は困難であるが、ダイナミックCTで急速かつ100 HUを超える造影がみられる際は、本疾患の可能性がある。しかし肺癌や転移性腫瘍の中には同様に強い造影効果を示すものもあり、ダイナミックCTのみでの本疾患の診断には限界がある。硬化性血管腫は、通常境界明瞭で辺縁平滑な孤立結節としてみられるが、時に腫瘍の周囲の肺に不規則な気腔や囊胞状の変化が高分解能CTで観察される例もある。¹⁹

3. 肺の悪性リンパ腫

肺の悪性リンパ腫は、原発性と続発性に分けて考えられる。肺原発の悪性リンパ腫はまれで、全悪性リンパ腫の0.4~1.0%、節外性の悪性リンパ腫の3.6%を占めるのみである。²⁰ また肺原発の悪性疾患の中でも1%以下と非常に少ない。しかも肺原発の悪性リンパ腫は肺癌などの腫瘍との画像上の鑑別は非常に難しい。多くの場合は、組織診断で初めて診断できると言っても過言でない。肺原発性悪性リンパ腫については、①肺のみ、または肺と

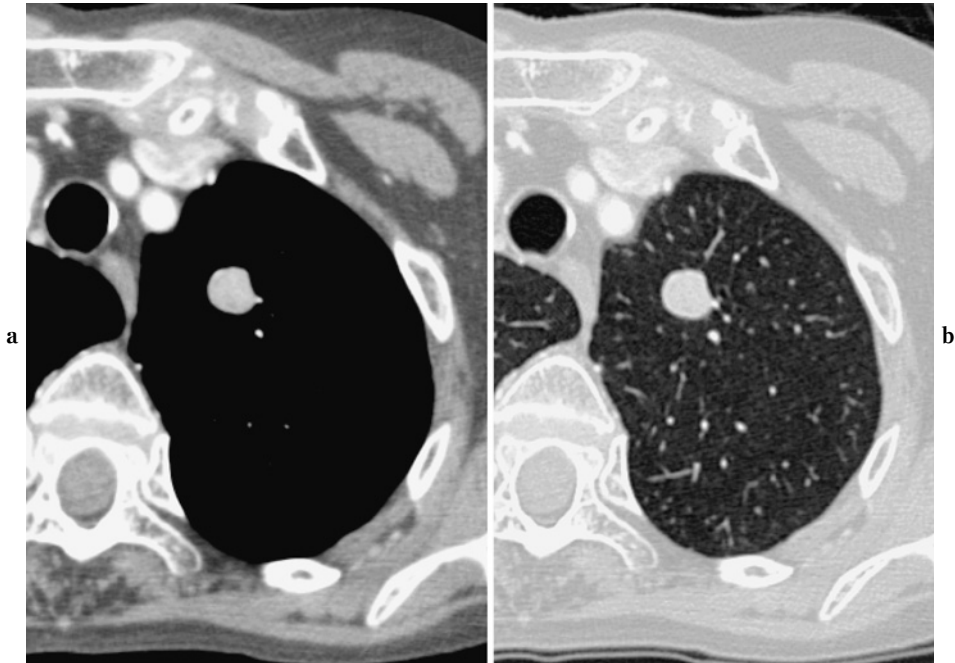


Figure 6. Sclerosing pneumocytoma. (a) A contrast-enhanced CT scan shows a well-enhanced nodule in the left upper lobe. (b) The nodule is well-defined and has smooth margins on the lung window setting.

その領域リンパ節のみを浸潤する病変で、②診断時より少なくとも3か月間は全身播種のないもの、と定義されている。²¹

a. MALT リンパ腫

肺原発の悪性リンパ腫で最も多いのは、低悪性度のB細胞性で、気管支粘膜付随リンパ組織 (mucosa-associated lymphoid tissue; MALT) から発生することによりMALTリンパ腫と呼ばれているものである。少ない肺原発の悪性リンパ腫の約7割を占めている。肺のMALTリンパ腫の画像所見に関する報告は多いが、CT所見は実に様々である。肺門側と胸膜側のいずれにも発生し、その発生頻度に肺葉による偏りはみられない。

形態も実に様々であるが、その中で比較的特徴的であるのが、エアブロンコグラムやCTアンギオグラムサインを伴う腫瘤・結節、もしくは斑状影である²²⁻²⁴(Figure 7)。腫瘤の周囲に腫瘤から連続して小葉間隔壁の肥厚がみられたり、すりガラス状影がみられたりすることもしばしばである。²⁵ また腫瘤影としてみられず、ほとんど限局性のすりガラス状影が主体のこともある。また腫瘤周囲に細かい粒状影がみられることもあり、病理標本では病変のリンパ行性の広がりに対応するとされている。²⁶ 腫瘤周囲にすりガラス状影がみられることは、辺縁部に肺胞上皮進展部を有する高分化腺癌でよくみられるCT所見であるが、腫瘤から連続する小葉間隔壁の肥厚や腫瘤周囲に細かい多発粒状影を腺癌でみることはま

れで、これらの所見をみた場合は肺MALTリンパ腫の可能性が高い。多発する場合もみられるが、その場合も個々の病変は上記と同様の画像所見をとる。多発する限局性のすりガラス状影主体の結節をCTでみた場合は、まず多発する高分化腺癌が第一に考えられるが、多発する肺MALTリンパ腫のこともありうる、ということをも銘記しておくといふ。

b. MALT リンパ腫以外の肺のリンパ腫

MALTリンパ腫の次にみられる肺原発の悪性リンパ腫は、びまん性大細胞性B細胞性リンパ腫で、肺原発の高悪性度リンパ腫のほとんどを占める。といっても実際はまれな病態で、画像診断に関するまとまった報告はあまりない。限局性の陰影からコンソリデーションとしてみられることが多く、通常原発性肺癌などの悪性疾患との画像上の鑑別は困難である。肺門部発生の肺癌と同様に比較的太い気管支を腫瘍が閉塞して無気肺をきたす例もある。画像所見や臨床所見などから原発性肺癌を疑って、その結果採取された生検標本や手術標本で本疾患と初めて診断されることが普通で、画像所見からびまん性大細胞性リンパ腫を診断することは困難である。また肺原発のびまん性大細胞性B細胞性リンパ腫では、時に境界明瞭な結節影や腫瘤影としてみられることもあり、注意が必要である。²⁷

c. 続発性肺悪性リンパ腫

肺にみられる悪性リンパ腫のその多くは続発性であ

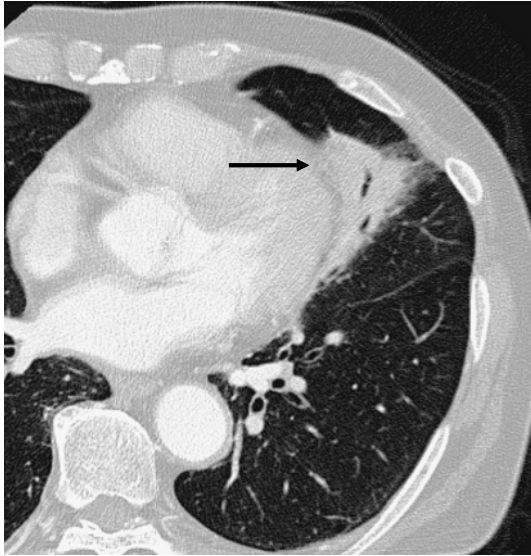


Figure 7. Mucosa-associated lymphoid tissue (MALT) lymphoma. A CT scan shows a wedge-shaped soft tissue opacity with an air bronchogram adjacent to the left cardiac border.

る。したがって既に他の臓器にリンパ腫の存在がわかっている場合か、肺が初発と思われても全身検索で他の臓器や部位にリンパ腫が判明する場合が多い。悪性リンパ腫の肺病変は、非ホジキン病よりもホジキン病で高い。

画像所見でよくみられるパターンは、多発する辺縁不整で境界不鮮明な腫瘤影やコンソリデーションである。²⁸ 腫瘤内部にエアブロンコグラムやアンギオグラムサインがみられるが、空洞や壊死はまれである。気管支血管束の不整肥厚像や、肺門や縦隔のリンパ節腫大、胸水貯留などが高頻度に認められる。²⁹ リンパ腫が気管支に浸潤した場合は、気管支壁の不整肥厚像として高分解能CTでとらえられることがある。

悪性リンパ腫の続発性肺病変を考える上で重要なことは、初回診断時の進展範囲診断だけでなく、化学療法の効果判定や治療後の経過観察中における肺病変の出現である。治療に伴う免疫不全による肺感染症や薬剤に伴う肺障害などと、悪性リンパ腫の続発性肺病変との鑑別が困難なことがしばしばであり、画像以外の臨床所見や場合によっては肺病変からの生検が必要となることもある。

4. 肺原発の肉腫

肺原発の非上皮性腫瘍で、悪性リンパ腫以外の悪性腫瘍はまれである。滑膜肉腫、癌肉腫、軟骨肉腫、ユーイング肉腫、線維肉腫、平滑筋肉腫、悪性黒色腫などがあるが、いずれも極めてまれで、いずれも肺癌に似た画像を示し、生検などで病理診断がついて初めて診断される



Figure 8. Pulmonary artery intimal sarcoma. A CT scan shows a soft tissue mass in the right pulmonary trunk.

ことが通常である。

ただし肺動脈に発生する肺動脈内膜肉腫は、特異な発生と進展を示す。肺動脈内膜肉腫は比較的太い肺動脈の内腔から発生し、動脈内腔に向かって進展する。このために肺動脈の太さはほとんど通常通りで、血液の流れる肺動脈腔との識別が難しく、単純CTのみでは診断に苦慮する。一方、造影CTを行うと通常の太さの肺動脈内腔に低吸収の腫瘤が明瞭にみられ、診断が容易になる (Figure 8)。肺動脈内の血栓との鑑別はやや難しいことがあるが、その場合は造影CTで肺動脈内の腫瘍がやや造影されることが診断のポイントになる。造影MRIやPETでは、より血管内の悪性腫瘍が示唆される所見が得られる場合もある。

本論文内容に関連する著者の利益相反：なし

REFERENCES

1. Modlin IM, Lye KD, Kidd M. A 5-decade analysis of 13,715 carcinoid tumors. *Cancer*. 2003;97:934-959.
2. Arrigoni MG, Woolner LB, Bernatz PE. Atypical carcinoid tumors of the lung. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1972;64:413-421.
3. Magid D, Siegelman SS, Eggleston JC, Fishman EK, Zerhouni EA. Pulmonary carcinoid tumors: CT assessment. *J Comput Assist Tomogr*. 1989;13:244-247.
4. Yi CA, Lee KS, Kim EA, Han J, Kim H, Kwon OJ, et al. Solitary pulmonary nodules: dynamic enhanced multi-detector row CT study and comparison with vascular endothelial growth factor and microvessel density. *Radiology*. 2004;233:191-199.

5. 肺癌取扱い規約. 日本肺癌学会, 編集. 改訂第7版. 東京: 金原出版; 2010.
6. Moran CA, Suster S, Koss MN. Primary adenoid cystic carcinoma of the lung. A clinicopathologic and immunohistochemical study of 16 cases. *Cancer*. 1994;73:1390-1397.
7. Lee KS, Yoon JH, Kim TK, Kim JS, Chung MP, Kwon OJ. Evaluation of tracheobronchial disease with helical CT with multiplanar and three-dimensional reconstruction: correlation with bronchoscopy. *Radiographics*. 1997;17:555-570.
8. Kim TS, Lee KS, Han J, Kim EA, Yang PS, Im JG. Sialadenoid tumors of the respiratory tract: radiologic-pathologic correlation. *AJR Am J Roentgenol*. 2001;177:1145-1150.
9. Colby TV, Koss MN, Travis WD. Tumors of salivary gland type. In: *Tumors of the Lower Respiratory Tract. AFIP Atlas of Tumor Pathology. 3rd series. Vol 13*. Washington DC: American Registry of Pathology; 1995:65-89.
10. Ishizumi T, Tateishi U, Watanabe S, Matsuno Y. Mucoepidermoid carcinoma of the lung: high-resolution CT and histopathologic findings in five cases. *Lung Cancer*. 2008;60:125-131.
11. Kim TS, Lee KS, Han J, Im JG, Seo JB, Kim JS, et al. Mucoepidermoid carcinoma of the tracheobronchial tree: radiographic and CT findings in 12 patients. *Radiology*. 1999;212:643-648.
12. Tazelaar HD. Uncommon Tumors of the Lung. In: Churg AM, Myers JL, Tazelaar HD, Wright JL, eds. *Thurlbeck's Pathology of the Lung*. New York: Thieme; 2005.
13. Siegelman SS, Khouri NF, Scott WW Jr, Leo FP, Hamper UM, Fishman EK, et al. Pulmonary hamartoma: CT findings. *Radiology*. 1986;160:313-317.
14. *WHO Classification of Tumours of the Lung, Pleura, Thymus and Heart*. Travis WD, Brambilla E, Burke AP, Marx A, Nicholson AG, eds. 2015.
15. 中谷行雄, 小川伸郎, 北村 均, 稲山嘉明, 木村聖子, 中村宣生, 他. 肺硬化性血管腫の病理: Liebow から40年の進展. 病理と臨床. 1996;14:172-180.
16. Im JG, Kim WH, Han MC, Han YM, Chung JW, Ahn JM, et al. Sclerosing hemangiomas of the lung and interlobar fissures: CT findings. *J Comput Assist Tomogr*. 1994;18:34-38.
17. Cheung YC, Ng SH, Chang JW, Tan CF, Huang SF, Yu CT. Histopathological and CT features of pulmonary sclerosing haemangiomas. *Clin Radiol*. 2003;58:630-635.
18. Chung MJ, Lee KS, Han J, Sung YM, Chong S, Kwon OJ. Pulmonary sclerosing hemangioma presenting as solitary pulmonary nodule: dynamic CT findings and histopathologic comparisons. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187:430-437.
19. Takatani H, Ashizawa K, Kawai K, Kohno S. Pulmonary sclerosing hemangioma manifesting as a nodule with irregular air clefts on high-resolution CT. *AJR Am J Roentgenol*. 2007;189:W26-W28.
20. Freeman C, Berg JW, Cutler SJ. Occurrence and prognosis of extranodal lymphomas. *Cancer*. 1972;29:252-260.
21. Saltzstein SL. Pulmonary malignant lymphomas and pseudolymphomas: classification, therapy, and prognosis. *Cancer*. 1963;16:928-955.
22. Koss MN, Hochholzer L, Nichols PW, Wehunt WD, Lazarus AA. Primary non-Hodgkin's lymphoma and pseudolymphoma of lung: a study of 161 patients. *Hum Pathol*. 1983;14:1024-1038.
23. Vincent JM, Ng YY, Norton AJ, Armstrong P. CT "angiogram sign" in primary pulmonary lymphoma. *J Comput Assist Tomogr*. 1992;16:829-831.
24. Kinsely BL, Mastey LA, Mergo PJ, Voytovich MC, Zander D, Almasri NM, et al. Pulmonary mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma: CT and pathologic findings. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;172:1321-1326.
25. Ooi GC, Chim CS, Lie AK, Tsang KW. Computed tomography features of primary pulmonary non-Hodgkin's lymphoma. *Clin Radiol*. 1999;54:438-443.
26. 徳田 均, 北村成大, 中川 健. Thin-slice CTにて主腫瘍周囲に散布性粒状影を認めた肺原発悪性リンパ腫の1例. 日胸疾会誌. 1995;33:583-587.
27. 楠本昌彦, 芝奈津子, 渡辺裕一, 荒井保明. 悪性リンパ腫の画像診断. 2. 胸部. 画像診断. 2010;30:281-290.
28. Honda O, Johkoh T, Ichikado K, Tomiyama N, Maeda M, Mihara N, et al. Differential diagnosis of lymphocytic interstitial pneumonia and malignant lymphoma on high-resolution CT. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;173:71-74.
29. Lewis ER, Caskey CI, Fishman EK. Lymphoma of the lung: CT findings in 31 patients. *AJR Am J Roentgenol*. 1991;156:711-714.