

# High-Resolution CT の肺結節影の気管支鏡診断率に及ぼす影響 Thick-Section CT との比較

Comparison of Thick-Section and High-Resolution Computed Tomography for Bronchoscopic  
Diagnosis of Solitary Pulmonary Nodules

廣瀬 敬・堀地直也・野田宗秀・山岡利光  
水野哲雄・鹿間裕介・笠原慶太・足立 満

**要旨**：肺結節影の気管支鏡検査前に施行した CT 検査を、全肺野を thick-section CT で撮影したのみの症例 (A 群) と肺門部から結節影部までの high-resolution CT (HRCT) を追加した症例 (B 群) に分け、気管支鏡診断率を retrospective に比較した。対象は、気管支鏡検査で可視範囲内に異常を認めない 3cm 以下 (石灰化のない) の肺結節影 86 例 (A 群 47 例, B 群 39 例) である。A 群, B 群の結節影の平均の大きさは、20.9mm と 20.4 mm で有意差はなかった。肺癌は A 群 30 例 (63%), B 群 23 例 (58%) で、腺癌が最も多かった。全症例の診断率は 71% で、A 群では 65%、B 群では 76% で、B 群の方が診断率が高い傾向があったが有意差はなかった ( $p=0.26$ )。気管支関与のある症例の診断率は 76%、関与のない症例の診断率は 63% で、気管支関与のある症例では、診断率が高い傾向があったが有意差はなかった ( $p=0.13$ )。ただし B 群では、HRCT を追加することにより有意に結節影に関与している気管支を多く同定した ( $p<0.05$ )。大きさにより診断率に有意差はなかった。

〔肺癌 40(4): 267~271, 2000, JJLC 40: 267~271, 2000〕

**Key words** : Pulmonary nodule, High-resolution computed tomography, Bronchoscopy, Diagnosis

## はじめに

近年、CT (Computed tomography) の普及により、肺結節影の発見される頻度が増加している。肺結節影は、気管支鏡生検や経皮的肺生検により確定診断がなされるが、可視範囲内の観察も含め、気管支鏡検査を最初に行うことが多い。気管支鏡検査を施行する場合、検査前に CT を施行し、結節影に関与する気管支を同定している。近年、CT は 10mm スライスで全肺野を撮影後、結節影部を high-resolution CT (HRCT) で撮影することが多い。しかし当院では、全症例には HRCT を施行していなかった。

われわれの検索した限りでは、気管支鏡検査前の CT 検査が thick-section CT のみの症例と、結節影周囲の HRCT を追加した症例による気管支鏡診断率を比較検討した報告はない。そこでわれわれは、3cm 以下の肺結節影を対象に、thick-section CT のみの症例と HRCT を追加

した症例で、気管支鏡診断率に影響を与えるかを比較検討した。

## 対象と方法

1997 年 4 月より 2000 年 3 月までの 3 年間に、昭和大学病院第一内科で気管支鏡検査を施行した 3cm 以下の石灰化がなく、可視範囲内に異常を認めない肺結節影 86 例を対象とした。なお、大きさは、thick-section CT で測定した最大径をとった。この 86 例を、気管支鏡検査前に施行した CT 撮影法により、全肺野を thick-section CT のみで撮影した症例 (A 群) と肺門部より結節影部までの HRCT を追加した症例 (B 群) に分けた (A 群 47 例, B 群 39 例)。それぞれの結節影の大きさ、部位、気管支や肺動静脈の関与の有無を retrospective に検討した。

使用した CT は、Siemens 社製 Somatom Plus で、thick-section CT は 10mm 厚、13mm の table speed (pitch 1.3) で全肺野を撮影し、HRCT は 3mm 厚、3mm の table speed (pitch 1) で肺門部より結節影部まで撮影した。撮影条件は、電圧は 120 kV、電流は thick-section CT は 200 mA、HRCT は 320mA で、window level は -700HU、window width は 1300HU である。

検討方法は、気管支鏡検査前に 4 人以上の呼吸器科医が CT を読影し、鉗子等を挿入する気管支を位置決めし

昭和大学病院第一内科

別刷請求先：廣瀬 敬 昭和大学病院第一内科

〒142 8666 品川区旗の台 1 5 8

TEL: 03 3784 8532

FAX: 03 3784 8742

e-mail: thirose-shw@umin.ac.jp

**Table 1.** Patient Characteristics

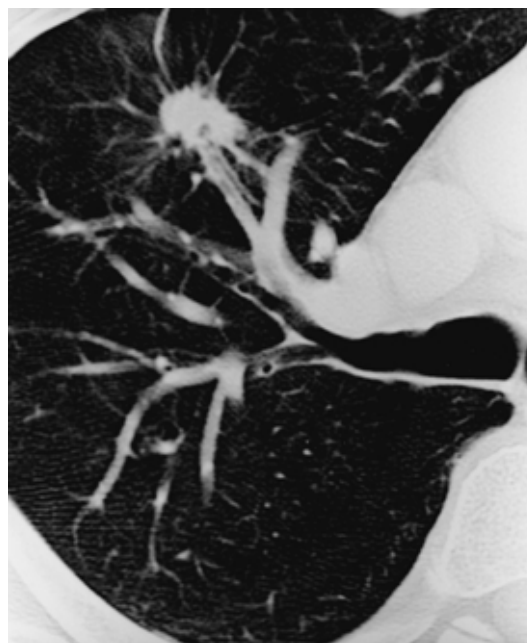
	Group A	Group B
No. of patients	47	39
Sex( Male/Female )	23/24	28/11
Age	62.3( 22 - 78 )	63.5( 26 - 81 )
Smoking history	404.8( 0 - 1,600 )B.I.	526.1( 0 - 1,800 )B.I.
Size	20.9( 8 - 30 )mm	20.4( 11 - 30 )mm
Location		
R L M	18	14
R M L	4	5
R L L	5	8
L U L	10	8
L L L	10	4
Base		
Emphysema	5	4
Lung fibrosis	1	1
Old Tbc	1	0
Bulla	1	0

た。意見が異なる場合は、合意により気管支を決定した。その気管支より、鉗子による生検や、キューレットやブラッシングによる細胞診検査を施行した。ただし、命中しない場合は、術者の判断により別の気管支より鉗子等を挿入した。なお術者は、気管支鏡検査の経験が5年以上の医師に限った。

全例確定診断がついており、悪性病変の場合は、CT下生検や手術により確診された症例、および、気管支鏡で悪性と診断され、臨床経過が一致した症例とした。良性病変では、CT下生検や手術により確診された症例、および、経過中に縮小・消失したり、変化のない症例とした。炎症の診断は、組織像に炎症像が認められた症例とした。

統計学的処理は、大きさによる診断率のみ t 検定を使用し、他の検定は  $\chi^2$  検定を用いて、 $p < 0.05$  を有意差があるとした。

**Fig. 1.** CT scan obtained in the right upper lobe shows an 18 mm nodule with an irregular margin, pleural indentation, and spiculation. An anterior segmental bronchus ( B<sup>3</sup>ai ) and artery ( A<sup>3</sup>ai ) entering the nodule are seen. The results of transbronchial biopsy revealed adenocarcinoma.



## 結果

表1に示すように、A群、B群の結節影の大きさは、平均20.9mmと20.4mmで有意差はなかった。病変部位は、両群ともに上葉に多く、基盤の肺構造は、肺気腫をA群5例、B群4例、肺線維症を両群共に1例、陳旧性肺結核をA群に1例認めた。

確定診断と気管支鏡の診断率を表2に示す。確定診断の内訳では、肺癌は86例中53例(62%)で、A群では47例中30例(63%)、B群では39例中23例(58%)であった。組織型別では、腺癌がA群25例、B群15例と

**Table 2.** Final diagnoses and diagnostic accuracy

	Group A	Group B	Total
Lung cancer	17/30( 57% )	17/23( 74% )	34/53( 64% )
Adenocarcinoma	14/25( 56% )	10/15( 67% )	24/40( 60% )
Squamous cell carcinoma	3/3( 100% )	6/6( 100% )	9/9( 100% )
Small cell carcinoma	0/2( 0% )	1/2( 50% )	1/4( 25% )
Benign disease	14/17( 82% )	13/16( 81% )	27/33( 82% )
Hamartoma	0/1( 0% )	0/1( 0% )	0/2( 0% )
Inflammatory pseudotumor		0/1( 0% )	0/1( 0% )
Tuberculosis	4/6( 67% )	1/1( 100% )	5/7( 71% )
Cryptococcus		0/1( 0% )	0/1( 0% )
Granuloma	1/1( 100% )	1/1( 100% )	2/2( 100% )
Inflammation	9/9( 100% )	11/11( 100% )	20/20( 100% )
Total	31/47( 65% )	30/39( 76% )	61/86( 71% )

**Table 3.** Diagnostic accuracy with and without drainage bronchi on CT

	Group A	Group B	Total
With	19/26(73%)	22/28(79%)	41/54(76%)
Without	12/21(57%)	8/11(73%)	20/32(63%)

最も多かった。肺癌以外の悪性疾患はなかった。他の疾患は、肺過誤腫などの良性腫瘍や、肺結核などの感染症や炎症であった。

全症例の診断率は71% (61/86) で、肺癌の診断率は64% (34/53)、良性疾患の診断率は82% (27/33)であった。診断率は、A群65% (31/47) に対してB群76% (30/39) で、B群の方が診断率が高い傾向があったが有意差はなかった ( $p=0.26$ )。肺癌の診断率もA群57% (17/30) に対してB群74% (17/23) で、B群の方が診断率が高い傾向があったが有意差はなかった ( $p=0.16$ )。良性疾患の診断率は、それぞれ82%と81%で両群間に有意差はなかった。ただし、肺過誤腫などの良性疾患では、全例細胞診や組織診は陰性で、悪性病変に対する specificity は100%であった。

図1に示す様に、結節影に中枢より気管支の入り込んでいるものを気管支の関与があると判断した。同定できた気管支の次数は、thick-section CTではIII次からIV次までで、HRCTではIII次からVI次までであった。B群では、HRCTを追加することにより、有意にthick-section CTのみのときより結節影に関与している気管支を多く同定した ( $p<0.05$ )。しかし、気管支の関与のある症例数は、A群55% (26/47)、B群72% (28/39) とB群に多い傾向があったものの有意差はなかった ( $p=0.11$ )。

気管支の関与の有無における診断率を表3に示す。気管支の関与のある症例の診断率は76% (41/54) に対し、関与のない症例の診断率は63% (20/32) で、気管支の関与のある症例では、診断率が高い傾向があったが有意差はなかった ( $p=0.13$ )。A群では、気管支の関与のある症例の診断率は73% (19/26) に対し、関与のない症例では57% (12/21)、B群ではそれぞれ79% (22/28) と73% (8/11) で、両群共に気管支の関与のある症例では、診断率が高い傾向があったが有意差はなかった。

肺動静脈の関与の有無における診断率では、A群、B群共に有意差は認められなかった。ただしB群では、HRCTを追加することにより、有意にthick-section CTのみのときより結節影に関与している肺動静脈を多く同定した ( $p<0.05$ )。

大きさによる診断率を表4に示す。10mm以下の症例は2例のみであった。A群では、大きさ別で診断率に差を認めなかった。B群では、16~20mmで100%と最も診断

**Table 4.** Diagnostic accuracy according to size

	Group A	Group B	Total
6 10 mm	1/2(50%)		1/2(50%)
11 15 mm	5/8(63%)	6/8(75%)	11/16(69%)
16 20 mm	9/13(69%)	12/12(100%)	21/25(84%)
21 25 mm	7/11(64%)	8/12(67%)	15/23(65%)
26 30 mm	9/13(69%)	4/7(57%)	13/20(65%)

率が高く、必ずしも大きさに比例して診断率の向上は認められなかった。なお、20mm以下の症例では、A群の診断率が65%に対してB群の診断率が90%と高い傾向が認められた ( $p=0.055$ )。

なお病変部位では、診断率に有意差はなかった。

## 考 察

CTにおける肺野末梢の気管支の描出の報告は、当初10mmスライスのCT画像によるII次枝やIII次枝が主体であった<sup>1)2)</sup>。その後、HRCTを追加することにより、結節影の形態学的特徴や、周囲の気管支や血管との関係がより明確になることが報告<sup>3)4)</sup>され、結節影の良性悪性の鑑別診断に利用されている。山田ら<sup>5)</sup>は、thin-section CTによりIV~V次枝が約70%に描出され、気管支鏡検査前の関与気管支の同定に寄与すると報告している。しかし、われわれの検索した限りでは、気管支鏡検査前のCT検査が、thick-section CTのみの症例と、結節影部のHRCTを追加した症例による気管支鏡診断率を比較した報告はない。そこで、3cm以下の肺結節影を対象に気管支鏡診断率を比較検討した。

肺結節影の気管支鏡による診断率は、小野ら<sup>6)</sup>が気管支造影を施行後に気管支鏡検査を施行した症例で、98%の診断率を報告している。その報告を除けば、64~92%である<sup>7)~9)</sup>。しかし一方で、小型病変に対する診断率は低く、Checaniら<sup>7)</sup>は3cm以下で57%と報告し、2cm以下では5~76%と低い診断率<sup>8)10)11)</sup>が報告されている。今回の検討では、全症例の診断率が71%と以前の報告と比べ遜色はなかった。

HRCTを追加することにより、関与気管支を有意に多く同定できたが、診断率はthick-section CTのみの症例が65%、HRCTを追加した症例が76%と診断率が高い傾向があったものの有意差はなかった。この結果は、CTで読影した気管支に鉗子やキューレットを挿入し、一回目の試みで外れた場合、術者の判断で検査中に他の気管支にも挿入し、命中するように努力したためと考えられる。したがって、透視で確認しながら組織診や細胞診を施行するのであれば、HRCTを追加しても気管支鏡の診断率の統計学的な向上を得るには至らなかった。ただし、約10%の診断率の向上が認められ、検査法も簡易であ

るので、今後も HRCT を追加する意義はあると考える。また今後、一回目の命中率で比較した場合、有意差があるかもしれない。

Naidich ら<sup>12)</sup>は結節影の診断において、CT bronchus sign 陽性例(関与気管支のある症例)では、診断率が向上することを報告している。特に Gaeta ら<sup>13)</sup>は、肺門部から結節影部までの HRCT を追加し、4 次気管支レベルでの CT bronchus sign 陽性例では、90% の診断率を報告している。しかし今回の検討では、気管支の関与は診断率を向上させたが有意差を認めなかった。

今回の検討は、retrospective であるために、初めから CT 下生検を施行した症例もあり、10mm 以上 30mm 以下の症例がほとんどであった。A 群、B 群共に大きさに比例した診断率の向上は認められなかった。ただし、20mm 以下の症例では、A 群の診断率が 65% に対し、B 群の診

断率が 90% と高い傾向が認められた。病変が小型になる程、関与気管支を同定し、より選択的に鉗子などを挿入することが必要であり、小型結節影のみを対象とすれば、HRCT の有用性が証明されるかもしれない。

病変の部位での検討では、肺尖や肺底部に存在する病変の診断率が低いとする報告<sup>7)</sup>がある。しかし今回の検討では、上葉の病変が非常に多かったが、病変部位により診断率に有意差はなかった。

以上、肺門部より結節影部までの HRCT を追加した症例では、全肺野を thick - section CT で撮影したのみの症例より、有意に関与気管支や関与肺動静脈を多く同定した。しかし気管支鏡の診断率は、HRCT を追加することにより向上したものの統計学的に有意なものではなかった。

## 文 献

- 1) Naidich DP, Terry PB, Stitik FP, et al : Computed tomography of the bronchi : 1. normal anatomy. J Comput Assist Tomogr 4 : 746 750, 1980.
- 2) 吉田祥二, 前田知穂, 吉本信二郎, 他 : 気管支並びに肺血管の CT 像 . 日本医放会誌 42 : 773 776, 1982.
- 3) Mori K, Saitou Y, Tominaga K, et al : Small nodular lesion in the lung periphery : New approach to diagnosis with CT. Radiology 177 : 843 849, 1990.
- 4) Zerhouni EA, Stitik FP, Siegelman SS, et al : CT of the pulmonary nodule : A cooperative study. Radiology 160 : 319 327, 1986.
- 5) 山田耕三, 野村郁男, 松村正典, 他 : 薄層スライス CT を用いた肺野末梢病変に関与する気管支の描出能の検討 . 気管支学 15 : 224 232, 1993.
- 6) Ono R, Loke J, Ikeda S : Bronchofiberscopy with curette biopsy and bronchography in the evaluation of peripheral lung lesions. Chest 79 : 162 166, 1981.
- 7) Chechani V : Bronchoscopic diagnosis of solitary pulmonary nodules and lung masses in the absence of endobronchial abnormality. Chest 109 : 620 625, 1996.
- 8) Radke JR, Conway WA, Eyster WR, et al : Diagnostic accuracy in peripheral lung lesions. Chest 76 : 176 179, 1979.
- 9) 於保健吉, 雨宮隆太 : 気管支ファイバースコープ第 6 版 . 医学書院, 東京, 202 221 頁, 1996.
- 10) Wallace JM, Deutch AL : Flexible fiberoptic bronchoscopy and percutaneous lung aspiration for evaluating the solitary pulmonary nodule. Chest 81 : 665 671, 1982.
- 11) 遠藤正浩, 高田佳木, 大林加代子, 他 : 2cm 以下の末梢小型肺癌に対する経気管支診断と病理診断に関する考察 . 肺癌 39 : 821 827, 1999.
- 12) Naidich DP, Sussman R, Kutcher WL, et al : Solitary pulmonary nodules CT-bronchoscopic correlation. Chest 93 : 595 598, 1988.
- 13) Gaeta M, Pandolfo I, Volta S, et al : Bronchus sign on CT in peripheral carcinoma of the lung : value in predicting results of transbronchial biopsy. AJR 157 : 1181 1185, 1991.

## Comparison of Thick-Section and High-Resolution Computed Tomography for Bronchoscopic Diagnosis of Solitary Pulmonary Nodules

*Takashi Hirose, Naoya Horichi, Munehide Noda, Toshimitsu Yamaoka, Tetsuo Mizuno, Yuusuke Shikama, Keita Kasahara and Mitsuru Adachi*

First Department Internal Medicine, Showa University school of medicine

**Objective** : The aim of this study was to evaluate the diagnostic accuracy of high-resolution computed tomography (HRCT) and thick-section CT for the bronchoscopic diagnosis of solitary pulmonary nodules.

**Methods** : Between April 1997 and March 2000, 86 patients with solitary pulmonary nodules without calcification, 30 mm or less in diameter were retrospectively evaluated. Thick sections were obtained from the lung apices through the diaphragm with a pitch of 1.3 and 10 mm colimation in all patients before bronchoscopy. In group A ( n=47 ), only thick-section CT was performed. In group B ( n=39 ) HRCT was additionally performed with a pitch of 1 and 3 mm colimation from the hilum through the nodules.

**Result** : In groups A and B, the average sizes were 20.9 mm and 20.4 mm. In both groups, there were 30 and 23 cases of lung cancers and 17 and 16 cases of benign diseases, respectively. The diagnostic accuracy of all cases was 71% ( 61/86 ), and those of groups A and B were 65% ( 31/47 ) and 76% ( 30/39 ), respectively. There were no statistically significant differences in diagnostic accuracy between groups A and B (  $p=0.26$  ). In group B, HRCT depicted a CT bronchus sign significantly more than thick-section CT did (  $p<0.05$  ). However, there were no statistically significant differences in diagnostic accuracy between those with and without CT bronchus signs (  $p=0.13$  ). Moreover, the diagnostic accuracy did not differ with the involvement of the pulmonary artery or vein, location, character of the lesion border, and the presence of a cavity.

**Conclusion** : HRCT from the hilum through the nodule did not substantially alter the bronchoscopic diagnostic accuracy of solitary pulmonary nodules.

[ JJLC 40 : 267 ~ 271, 2000 ]

---