



Title	原発性肺癌の縦隔リンパ節転移のCT診断に関する基礎的並びに臨床的検討
Author(s)	鈴木, 正行
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1988, 48(3), p. 308-327
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15891
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

原発性肺癌の縦隔リンパ節転移のCT診断に関する 基礎的並びに臨床的検討

金沢大学医学部放射線医学教室（主任：高島 力教授）

鈴木 正 行

（昭和62年5月11日受付）

（昭和62年8月19日最終原稿受付）

Basic and Clinical Studies on the CT Diagnosis of the Mediastinal Lymph Node Metastases from Bronchogenic Carcinoma

Masayuki Suzuki

Department of Radiology, School of Medicine, Kanazawa University

Research Code No. : 506.1

Key words : CT, Bronchogenic carcinoma, Mediastinal
lymph node, phantom

Evaluation of the mediastinal lymph node metastases from the primary bronchogenic carcinomas was performed using CT. Phantom experiments revealed that the size of nodules was influenced by the surroundings. They were larger in the fat equivalent material than in others. With the window setting used in the clinical examinations, they showed a little over 90% of the actual size. In the study of the normal mediastinal lymph nodes of 84 cases, there were 23 nodes larger than 10mm in a short axis those were mainly in the subcarinal region (No. 7 according to the node mapping of Japan Lung Cancer Society), right tracheobronchial region (No. 4), and right paratracheal region (No. 3). There were no nodes larger than 15mm in a short axis except for one of No. 7. Right-sided para-or peri-tracheal nodes were statistically larger than left-sided ones. In the study of 149 clinical cases, mediastinal lymph nodes larger than 10mm (15mm only for No. 7) in a short axis were considered metastatic. As a result, the sensitivity, specificity, and accuracy were 69%, 78%, and 75%. There were many false-positives in epidermoid carcinomas, and many false-negatives in adenocarcinomas because of the presence of hyperplastic enlarged nodes in the former, and several small or microscopic metastases in the latter. In adenocarcinomas, there were the further false-negatives on investigation of metastasis to each lymph node group. However, the presence of the other true-positive groups reduced the false-negative rate of N-factor as a whole. Although there was good sensitivity in No. 3 and 4, sensitivity of No.2, 5, 6, and 7, especially No. 5 and 6 was low probably due to under-estimation induced by the presence of the adjacent lung air. There were many pathologically positive No. 7 nodes in the carcinomas arised in the right middle, right lower, and left lower lobes. If, giving special consideration of the pulmonary lymph flow, the No. 7 nodes greater than 10mm in a short axis are called abnormal in these carcinomas, the significantly high sensitivity can be acquired. However, that also induces many false-positives and subsequently the accuracy drops. In the preoperative diagnosis of the mediastinal lymph node metastases from the bronchogenic carcinomas, the surgeons should be provided the informations about 1) the presence of enlarged mediastinal lymph nodes, 2) the

location (mapping) of the enlarged nodes, 3) the probability of metastasis, and 4) the possibility of the mediastinal lymph node dissection. CT may perform a major role for evaluating them.

I. 緒 言

原発性肺癌の縦隔リンパ節転移の有無は予後に強い影響を及ぼし、転移が存在する場合、明らかに予後不良である^{1)~6)}。従来、縦隔リンパ節転移の診断には胸部単純写真、胸部断層撮影、食道造影、気管支動脈造影や⁶⁷Ga 腫瘍シンチなどが行われてきていたが^{7)~11)}、正診率が高いとは言えず、かなりのN因子の読み違いが生じ、術前病期診断を不正確なものとしていた^{12)~14)}。一方、現在、臨床に普く応用されているX線CT(CT)は、縦隔の諸構造の分離に優れており、また適当な量の縦隔内脂肪が存在すれば、直径5mm以下の小さなリンパ節の描出にも困難は感じられない。それゆえ、原発性肺癌の縦隔リンパ節転移の術前評価に広く応用され^{15)~27)}、著者もCT診断能について報告してきた²⁸⁾²⁹⁾。今回、以上を総括し、縦隔リンパ節転移のCT診断能に関して、基礎的検討および149例の臨床的評価を行った。

II. 基礎的検討

1. 対象および方法

(1) ファントム実験 A

0.6, 1.0, 1.4, 2.0cm 径の CT ラングファントム(米国 CIRS 社製)の擬似基準小結節をリンパ節の代用として使い、これらの結節を内部に完全に収納できる9×9×3cmの容器を作製した(Fig. 1)。擬似基準小結節はエポキシ合成樹脂に炭酸カルシ

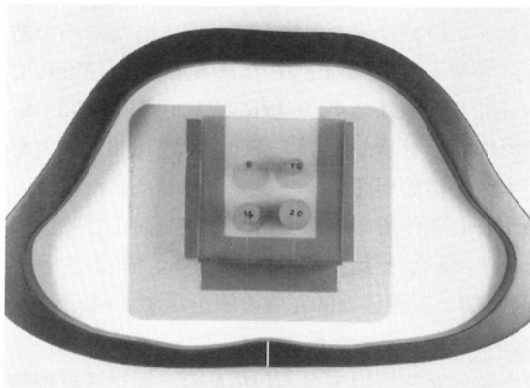


Fig. 1 CT phantom.

ウム粉末を均等に混ぜて作製されている。

格納容器内が空気のみの場合(air)、容器内に肺組織等価物質として米殻を入れた場合(lung)、容器内に脂肪等価物質としてグラニュー糖を入れた場合(fat)、それぞれについてスキャン径を large (42cm 径, pixel size 1.3mm)および medium (35cm 径, pixel size 1.1mm)として2回ずつのスキャンを行った(Fig. 2)。

使用CTはGE CT/T8800であり、スキャン条件は120kvp, 10mm スライス厚, 4.8秒スキャン時間とした。

描出された各結節の直径をカーソルを用いてCRT上で各々10回ずつ計測(measure distance)し、それぞれ最大値および最小値を省き残り8つの値の平均値を求めた。CRT上の表示条件は window level (以下 WL とする)を30, window width (以下 WW とする)を300, 500, 1000としたもの、及び WL を-700, WW を1000としたものとし、それぞれ計測を行った。(実際臨床上の軟部組織条件および肺野条件の window setting を表わす事となる。)

(2) ファントム実験 B

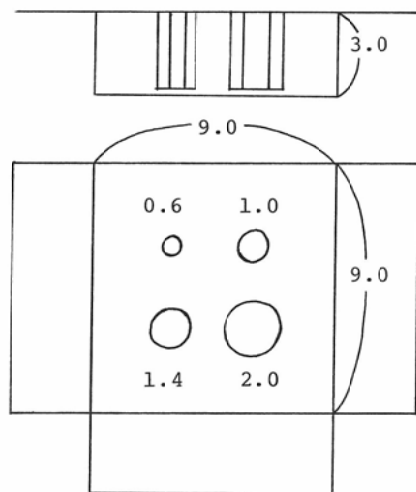


Fig. 2 CT phantom A. Four nodules, 0.6, 1.0, 1.4, and 2.0cm in diameter are in a container (9.0×9.0×3.0cm).

ファントム実験Aと同様に格納容器内にCTラングファントムの直径1.0, 1.4, 2.0cmの擬似基準小結節をおき, 各結節のおよそ下半分までをグラニュー糖で満たし, 上方を空気のままのもの (air/fat), 及び肺組織近似物質として米穀を入れたもの (lung/fat) を large と medium のスキャン径でスキャンを行った (Fig. 3).

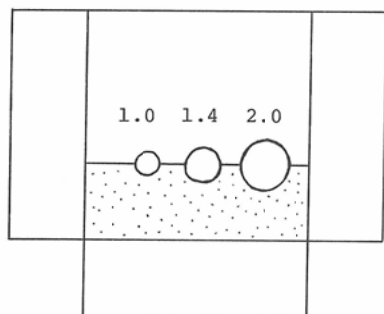
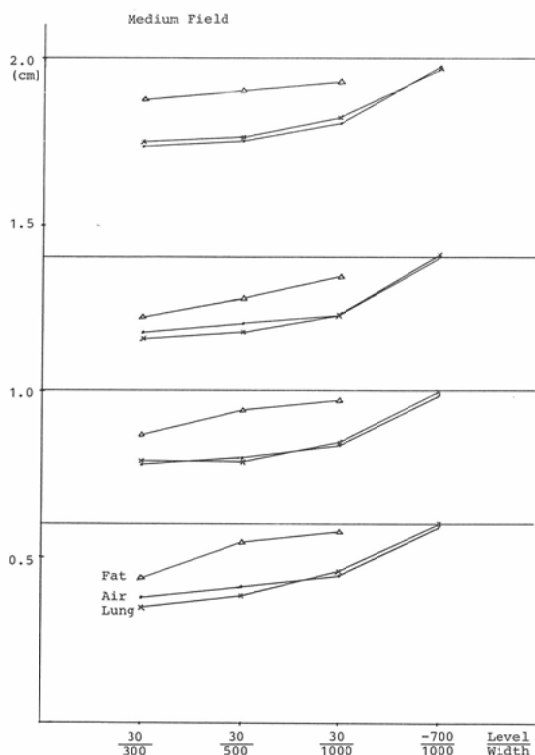
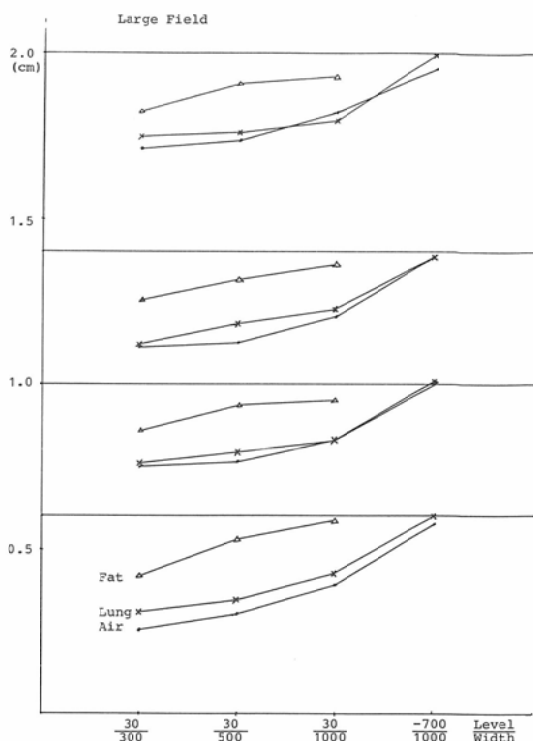


Fig. 3 CT phantom B. Three nodules, 1.0, 1.4, and 2.0cm in diameter are in a container. About dorsal half of them are embedded in the fat equivalent material (sugar).



4a



4b

Fig. 4 Plots of measured size of nodules. The influence of scan fields, window settings, and surroundings is shown. The nodules reach their greatest size with the window setting of -700/1000. They are larger in the fat equivalent material than in other two.

2. 結果

(1) ファントム実験 A

各条件における4種類の結節のCRT上の計測値をTable 1に示す。Fig. 4は各条件での2回のスキャンの測定値の平均をプロットしたものである。スキャン径がlargeであってもmediumであっても大差はなく、一般にWL30, WW300で結節径は最小を示し、WL-700, WW1000で最大を示すが、結節周囲を脂肪組織と同等にした場合、いずれの条件でも結節サイズは空気および肺近似とした場合と比べて最も大きく描出され、WW500で実際径の90%強の値を示す (Fig. 5)。

(2) ファントム実験 B

上半分を空気のままとしたもの、肺組織近似物質として米穀を入れたもの、双方ともに各結節の

Table 1 Diameters of nodules on CRT with four window settings

Level		30				30				30				-700			
Width		300				500				1000				1000			
Diameter		0.6	1.0	1.4	2.0	0.6	1.0	1.4	2.0	0.6	1.0	1.4	2.0	0.6	1.0	1.4	2.0
Large																	
Air	1	0.24	0.73	1.09	1.69	0.30	0.79	1.13	1.75	0.39	0.84	1.27	1.83	0.58	1.03	1.40	1.96
Air	2	0.26	0.77	1.13	1.75	0.30	0.74	1.11	1.72	0.39	0.81	1.13	1.81	0.57	0.97	1.37	1.94
Lung	1	0.30	0.79	1.12	1.77	0.31	0.81	1.19	1.74	0.39	0.83	1.24	1.79	0.61	1.01	1.40	2.02
Lung	2	0.31	0.73	1.11	1.73	0.38	0.78	1.18	1.78	0.46	0.82	1.22	1.80	0.58	1.00	1.37	1.97
Fat	1	0.42	0.88	1.26	1.83	0.50	0.92	1.31	1.91	0.58	0.93	1.38	1.92	—	—	—	—
Fat	2	0.41	0.83	1.25	1.82	0.55	0.95	1.32	1.91	0.59	0.96	1.34	1.93	—	—	—	—
Medium																	
Air	1	0.34	0.76	1.13	1.72	0.38	0.77	1.21	1.73	0.40	0.81	1.22	1.78	0.58	0.98	1.40	1.96
Air	2	0.42	0.79	1.22	1.74	0.44	0.82	1.19	1.77	0.49	0.86	1.23	1.82	0.60	0.99	1.40	1.99
Lung	1	0.32	0.77	1.14	1.70	0.34	0.78	1.15	1.76	0.44	0.84	1.21	1.78	0.58	0.99	1.40	1.94
Lung	2	0.38	0.81	1.17	1.79	0.43	0.79	1.20	1.76	0.47	0.84	1.24	1.86	0.62	1.00	1.41	2.00
Fat	1	0.44	0.84	1.18	1.85	0.53	0.91	1.26	1.89	0.57	0.97	1.32	1.91	—	—	—	—
Fat	2	0.44	0.89	1.26	1.90	0.56	0.97	1.29	1.91	0.58	0.96	1.36	1.94	—	—	—	—

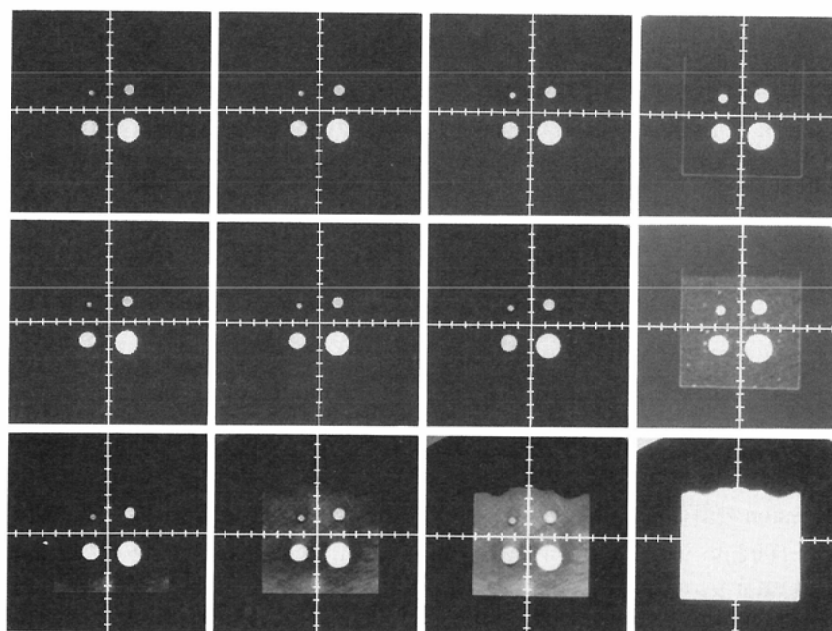


Fig. 5 CT appearance of nodules within various materials. Air (top), lung (middle), and fat (bottom). Four window settings, 30/300, 30/500, 30/1000, and -700/1000 in WL/WW, from left to right. The nodules in the fat equivalent material are greater, regardless of the window settings. However, they are invisible with the window setting of -700/1000.

下半分が上半分よりも大きく描出されていることがわかる (Fig. 6).

3. 考察

ファントム実験では window setting により結

節サイズが変化することが示され, WL-700, WW1000といった肺野条件が最も正確な大きさを示すことがわかる. このことは余りに狭い WW を選ぶと, 実際臨床においてリンパ節の大きさが

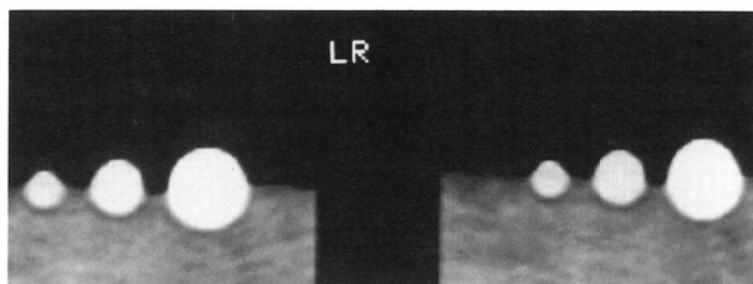


Fig. 6 CT appearance of phantom experiment B. The dorsal half of the nodules are in the fat equivalent material (sugar), and the ventral half are surrounded by air (left) and lung equivalent one (rice hull, right). The dorsal half of them are larger than the ventral half.

かなり過小評価されることを意味する。

このような結節径に関してSiegelmanら³⁰⁾はAS & E whole body scannerではWL-300~-600, WW1800が最も信頼しうる大きさを示すとしている。Koehlerら³¹⁾も chest phantom による実験でWLを変化させることにより計測値は大きく変化するが、WWを変えても殆ど変化しないとしている。またWLが-600で最も正確な値がえられるとしている。上記の理由としてCTのimage processに特有な辺縁のボケとpartial volume phenomenonの存在をあげている。しかし今回の検討ではWWを変えることにより結節サイズの計測値はかなりの変化を示すことがわかり、実際臨床のwindow settingの経験では、肺野条件(WL-600~-800, WW1000~2000)及び軟部組織条件(WL30~60, WW300~500)をルチーンにとっており、肺内 coin lesion の評価にはSiegelmanやKoehlerらのいう-600というWLは適当であることがわかるが、縦隔リンパ節の大きさをみるには不適当な条件であり、リンパ節周囲の脂肪と一体となり識別できなくなってしまう (Fig. 5)。

また結節周囲の状態によっても、結節サイズが影響を受け、周囲が空気や肺組織近似物質の場合は両者間の大きさに差はないが、脂肪等価物質であればより大きく描出され、実際の大きさに近い値をとることがわかる。その意味では、縦隔脂肪の中に存在するリンパ節は、かなり実際値に近く描出されるといえる。以上のような周囲の状態による結節の大きさの相違はそれぞれのCT値を

プロットすることにより、よく理解することができる (Fig. 7)。正の値をとる部分を太枠で囲み、-100以上の値をとる部分を点描すると、周囲が脂肪等価の場合、明らかに大きく描き出されることがわかり、1.0cm径の結節では上記部分のpixel数がlargeで上下、左右それぞれ7, mediumでそれぞれ9であり、単純計算で9.1および9.9mmとなる。

しかし、同じ縦隔リンパ節であっても、その存在位置によっては肺組織による修飾を受け、そのサイズが実際よりも小さく見えることが有りうると言えよう。このような状況は臨床的には傍大動脈、動脈管部、傍気管、傍食道、肺靱体リンパ節などでみられることがあり、一方が縦隔内の脂肪組織内に、他方が肺組織内に突出して存在する。ファントム実験Bで示されるように、これらのリンパ節はwindow settingによってはかなり小さく描出される可能性があると言えよう。

III. 正常縦隔リンパ節の検討

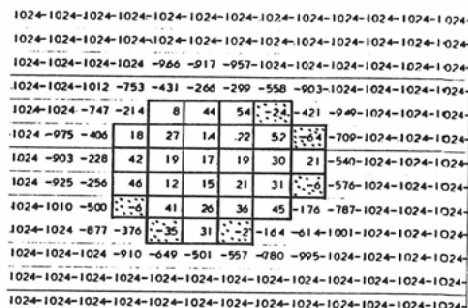
1. 対象および方法

対象は1980年から1986年にかけて経験された縦隔リンパ節腫大を来す可能性のない疾患で、縦隔リンパ節の評価が可能な84例である。その内訳は慢性炎症、肺良性腫瘍などの良性肺疾患 (benign lung lesion) 28例、縦隔腫瘍を疑ってCTが行われた症例 (negative mediastinal tumor) 25例、大動脈瘤などの血管性病変 (vascular lesion) 21例、良性の縦隔嚢腫 (benign mediastinal cyst) 2例、胸廓異常 (thoracic abnormality) 2例、正

Air



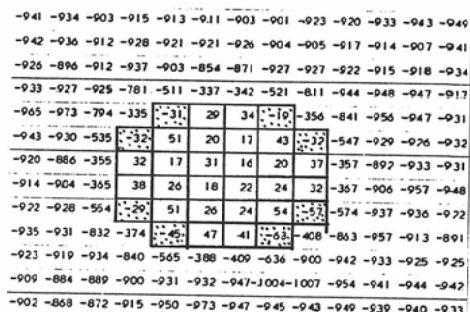
Air



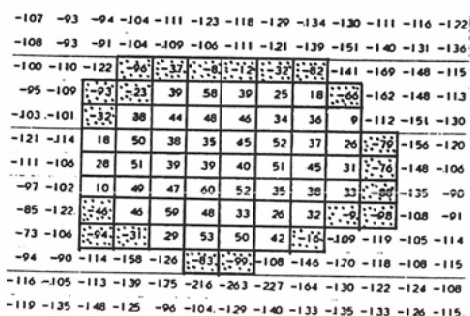
Lung



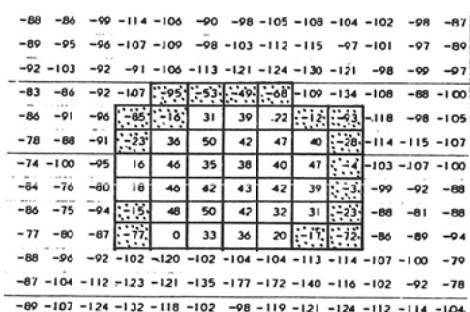
Lung



Fat



Fat



7A

7B

Fig. 7 CT value plots of nodule 10mm in diameter using medium (7A) and large (7B) scan fields. The number of pixels with CT value larger than -100 H.U. is much greater in the fat equivalent material than those in other two.

常胸部 (normal chest) 6 例である (Table 2)。年齢分布は11歳から82歳までであるが、50歳台、60歳台が最多を占める。男性47人、女性37人である (Table 3)。

CT検査はGE CT/T8800を使用し、10mm スライス厚で4.8秒スキャン時間として主に単純CTのみを行った。CT画像表示条件はWWを300~500としたが、WLは症例に応じた適切な値を選んだ。

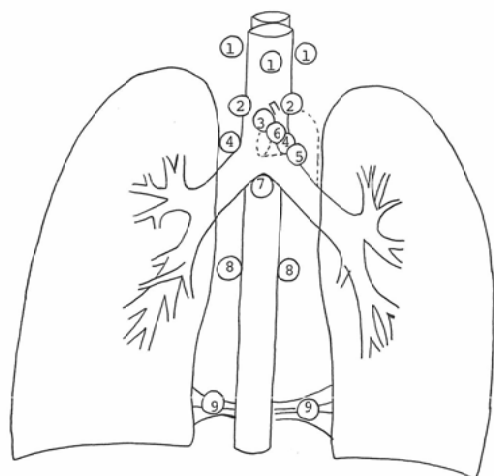
本邦では肺癌取扱い規約³²⁾により、原発性肺癌の縦隔リンパ節は各部位ごとに No. 1 から No. 9

Table 2 Materials of normal mediastinal lymph nodes

	No. of cases
Benign lung lesions (including benign tumor)	23
Negative mediastinal tumor	25
Vascular lesion	21
Benign mediastinal cyst	2
Thoracic abnormality	2
Normal chest	6
	Total 84 Cases

Table 3 Materials of normal mediastinal lymph nodes: age and sex

Age	Male	Female
10以上-20未満	2	2
20-30	3	8
30-40	7	5
40-50	6	6
50-60	12	2
60-70	7	9
70-80	9	4
80-90	1	1
	47	37
	(Total 84)	



- No.1 Superior mediastinal or highest mediastinal
 No.2 Paratracheal
 No.3 Pretracheal, retrotracheal or posterior mediastinal (3p), and anterior mediastinal (3a)
 No.4 Tracheobronchial
 No.5 Subaortic or Botall's
 No.6 Paraaortic (ascending aorta)
 No.7 Subcarinal
 No.8 Paraesophageal (below carina)
 No.9 Pulmonary ligament

Fig. 8 Mediastinal lymph node mapping of lung carcinoma. (After the Japan Lung Cancer Society³²⁾)

まで分類命名されている (Fig. 8)。また、横断像における局在を著者ら²⁹⁾はシェーマとして示しており (Fig. 9)、今回の検討では、正常リンパ節の大きさを肺癌取扱い規約の各群ごとに評価を行った。各群において複数のリンパ節が観察される時は、最も大きいリンパ節の大きさでその群を代表させ、それぞれ、invisible, 短径 0~5mm 未満, 5mm 以上~10mm 未満, 10mm 以上に分類した。

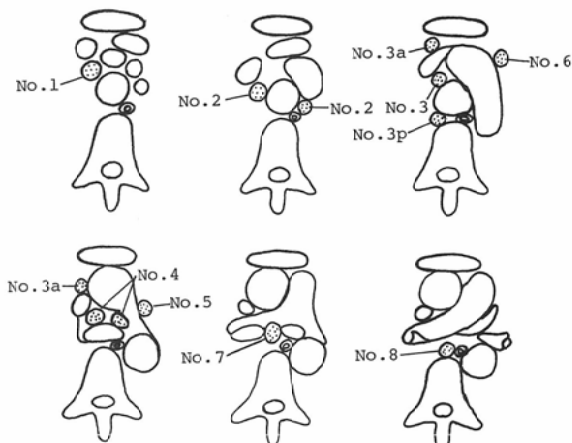
Fig. 9 Axial CT anatomy of mediastinal lymph nodes in lung carcinoma. (After Suzuki and Takashima²⁹⁾, partially arranged)

Table 4 Normal mediastinal lymph nodes: size and location

	No lymph.	5mm 未満	5mm 以上~10mm 未満	10mm 以上	Total
No. 1 Rt	49	3	2(1)	0	54(1)
Lt	53	1	0	0	54
No. 2 Rt	50	18(1)	14(1)	1(1)	83(3)
Lt	80	2	1	0	83
No. 3 Rt	29	22(1)	29(2)	4(3)	84(6)
Lt	81	1	2(1)	0	84(1)
No. 4 Rt	32	22(1)	25(1)	5(2)	84(4)
Lt	66	6(2)	12	0	84(2)
No. 5	67	11	5	1(1)	84(1)
No. 6	82	1	1	0	84
No. 7	11	13(2)	48(1)	12(1)	84(4)
No. 8 Rt	73	2(1)	1(1)	0	76(2)
Lt	76	0	0	0	76
No. 9 Rt	59	0	0	0	59
Lt	59	0	0	0	59
No 1-4 Rt	292	67(4)	71(6)	10(6)	440(16)
& 8-9 Lt	415	10(2)	15(1)	0	440(3)
Total	867	102(8)	140(8)	23(8)	1132(24)

() calcified lymph node

2. 結果

Table 4 に正常縦隔リンパ節の各群ごとの大きさを示す。短径10mm以上のリンパ節は右No. 2, 右No. 3, 右No. 4, No. 5, No. 7にそれぞれ1, 4, 5, 1, 12個認められた。うち8個は石灰化を示すリンパ節であった。また No. 7の1個を除いて他はすべて15mm 未満であった。左側は右側

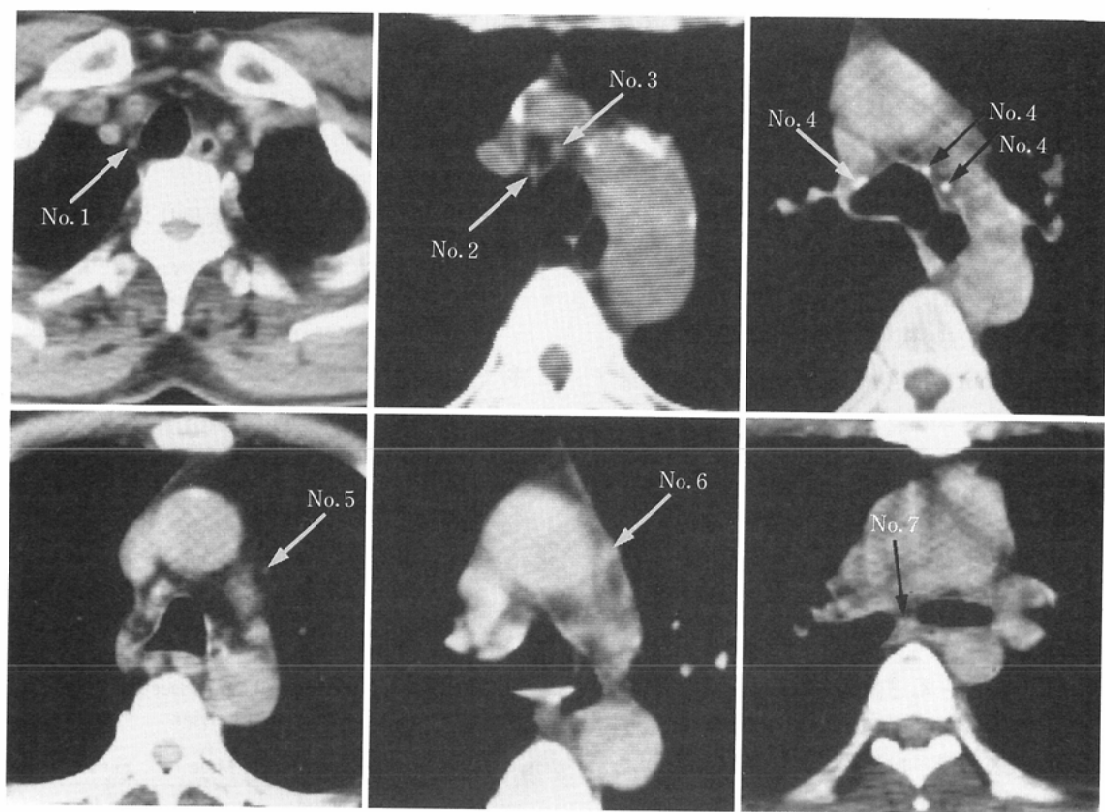


Fig. 10 Normal mediastinal lymph nodes (No. 1~7).

に比べてリンパ節を検出できぬことが多く、No. 1で2%, No. 2で4%, No. 3で4%, No. 4で21%検出されたのみであり、No. 8およびNo. 9では全く検出されなかった。短径5mm以上のリンパ節についてみると、No. 7では71%, No. 3の右39%, 左2%, No. 4の右36%, 左14%, No. 2の右18%, 左1%が5mm以上であり、気管周囲リンパ節 (No. 1~No. 6) については右側が左側よりも5mm以上のものが有意に多い (χ^2 検定, 有意水準0.5%)。気管分岐部リンパ節 (No. 7) は他群に比べて5mm以上のリンパ節が有意に多い (χ^2 検定, 有意水準0.5%)。また No. 7は右 No. 4 (奇静脈リンパ節) に比べても5mm以上のリンパ節が有意に多い (χ^2 検定, 有意水準0.5%)。Fig. 10に No. 1~7の正常リンパ節を示す。

3. 考察

正常縦隔リンパ節に関して、本邦では浦部が剖検例での検討を行っており³³⁾、下気管気管支リン

パ節 (No. 7に相当) が最も大きく、ついで右上気管気管支リンパ節 (右 No. 4に相当) が大きく、次に大動脈弓下リンパ節 (No. 5に相当) が大きく、左上気管気管支リンパ節 (左 No. 4に相当)、気管支肺リンパ節、腕頭静脈角リンパ節 (No. 1に相当)、傍気管リンパ節 (No. 2に相当)、上前縦隔リンパ節 (No. 3aに相当) には大きなものは少ないとしている。欧米では、古くは Beck ら³⁴⁾が詳細な剖検例の検討を行い、縦隔リンパ節は平均64個存在し約50個が気管周囲、12個が傍食道に存在し、正常リンパ節は20mmを越えないとしている。Genereux ら³⁵⁾は正常縦隔リンパ節を retrospective に検討し、99%が最大径16mm以下であり、中縦隔の方が上縦隔よりもリンパ節のサイズが大きいとしている。また、Glazer ら³⁶⁾の正常リンパ節の検討でも、最大のものは気管分岐部や右気管気管支部にみられ、上部傍気管リンパ節は下部傍気管や気管気管支リンパ節よりも小さく、右気管

気管支リンパ節は左側よりも大きいとしている。Schnyder ら³⁷⁾の127人の正常人の奇静脈のレベルでの気管前、上大静脈後方の領域 (No. 4に相当) のCTの検討では160個のリンパ節がみられるが、11個のみ10mm以上であった。

今回の検討でも、気管分岐部および気管気管支のリンパ節に大きいものが多く、また左側は右側に比べてリンパ節の小さいものや全く検出できぬものが多く、諸家の報告と一致するものであった。また短径10mm以上のリンパ節は石灰化を呈するものも含めて23個みられるのみであり、Glazer ら³⁶⁾の主張するように、正常リンパ節は横断像で短径の上限を10mmとすることが適当と考えられる。

ところで、84例中に検出する No. 3a リンパ節をもつものは1例しかなく (66歳、男性、短径5mm未満) (Fig. 11)、正常では前縦隔リンパ節 (No. 3a) はほとんど認められないのが普通といえよう。同様に後気管リンパ節 (No. 3p)、傍食道リンパ節 (No. 8)、肺靱帯リンパ節 (No. 9) もほとんど検出されないが、これは、それらの部位がリンパ節を分離すべき充分な量の脂肪に乏しく、リンパ節が実際は存在していても識別できないことも一つの理由と言えよう。但し、これらの領域でも石灰化を有するときは検出が容易である。縦隔リンパ節は気管気管支リンパ節 (No. 4) や気管分岐部リンパ節 (No. 7) を除いて、一方が縦隔内

脂肪組織に埋もれ、他方が肺の含気に接していることが多く、基礎的検討でみたようにリンパ節の大きさが部位によっては実際よりもかなり小さく描出されている可能性があることに留意する必要がある。

IV. 原発性肺癌における縦隔リンパ節転移のCTによる評価

1. 対象および方法

対象は1980年から1986年までに金沢大学第一外科で原発巣切除ならびに縦隔リンパ節郭清のなされた原発性肺癌149例である (Table 5)。男性117例、女性32例であり、年齢分布は60歳台が50%以上を占めている。病期分類ではI期77例、II期9例、III期57例、IV期6例であり、I期が約50%を占めている (表6)。組織型別では扁平上皮癌68例、腺癌56例、小細胞癌9例、腺扁平上皮癌および大

Table 5 Materials of resected lung carcinomas: age and sex

Age	Male	Female
20以上—30未満	1	0
30 —40	0	0
40 —50	6	1
50 —60	19	9
60 —70	63	16
70 —80	28	6
	117	32
	(Total 149)	

Table 6 Materials of resected lung carcinomas: cell type and staging

Cell type	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Total
Epid. ca.	32	5	30	1	68
Adenoca.	33	2	17	4	56
Small c.	7	1	1	0	9
Adenosq.	1	1	4	0	6
Large c.	3	0	2	1	6
Others	1	0	3	0	4
	77	9	57	6	149 (cases)

Epid. ca. : Epidermoid carcinoma
 Adenoca. : Adenocarcinoma
 Small c. : Small cell carcinoma
 Adenosq. : Adenosquamous carcinoma
 Large c. : Large cell carcinoma

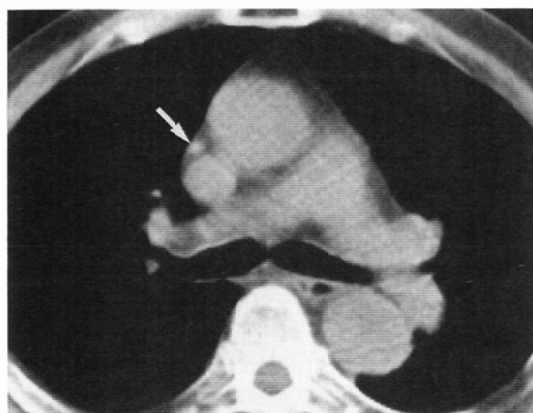


Fig. 11 A small anterior mediastinal lymph node (No. 3a) (arrow).

細胞癌，各々6例，その他4例である。

著者の施設では，ヨード過敏症などのある一部の症例を除き，まず単純CTで大動脈弓上部から気管分岐部レベルまでと原発巣部とを10mm間隔でスキャンを行い，ついで肺尖から横隔膜部までを15mm間隔で造影CTを行っている。使用した機種はGE CT/T8800であり，10mmスライス厚で4.8秒スキャンを使用し，患者の身体の大きさに応じてmedium，もしくはlargeのスキャン径を使った。造影CTは4.8秒スキャン時間，6秒intervalのincrement法を使用して，50mlの経静脈性造影剤を前腕もしくは手背の静脈より注入し，血管系全体の濃染が得られるようにした。

原発性肺癌の縦隔リンパ節転移の評価には肺癌取扱い規約のリンパ節地図³²⁾が使用されており，横断像におけるリンパ節の局在を著者ら²⁹⁾が

シェーマで示している。今回の検討でも，No. 1～No. 9のリンパ節群別およびリンパ節全体としてのretrospectiveな評価を行った。

CT上，陽性とすべき縦隔リンパ節の大きさは，以前は直径10mm以上としていたが，No. 7を中心に多数の偽陽性がみられたため，No. 7のみを短径15mm以上とし，その他の群は短径10mm以上とした。また石灰化を有するリンパ節は短径10mm以上あっても転移陰性とした。なお，外科的に摘出されたリンパ節は上記のリンパ節地図に従って分類され，個々について病理組織学的検索がなされた。

2. 結果

原発性肺癌の縦隔リンパ節転移に関して，CTは全体として29例でリンパ節転移の存在を正確に診断でき(図12，13)，83例で転移陰性と診断でき



Fig. 12 A 72-year-old man with right upper lobe epidermoid carcinoma. There are No. 3 and 4 lymph nodes swelling (arrows). Pathology confirmed metastases to them. A calcified No. 7 node without metastasis is also observed (arrowhead).

たが、13例で転移の存在が見逃され(図14)、24例で読みすぎがみられ(表7)(図15), sensitivity(以下 SEN とする)69%, specificity(以下 SPE とする)78%, positive predictive value(以下 PPV とする)55%, negative predictive value(以下 NPV とする)86%, accuracy(以下 ACC とする)75%であった。組織型別にみて、扁平上皮癌と腺

癌とを比較すると、前者では SEN が73%と高いが、SPE 及び PPV が低く、偽陽性が多いことを反映する。後者では SEN が61%とやや劣るが、SPE, PPV が高く、偽陽性は少なく偽陰性が多いことを反映している。但し、NPV は両者とも高値を示す(表8)。

郭清されたリンパ節は合計で698群あったが、リ

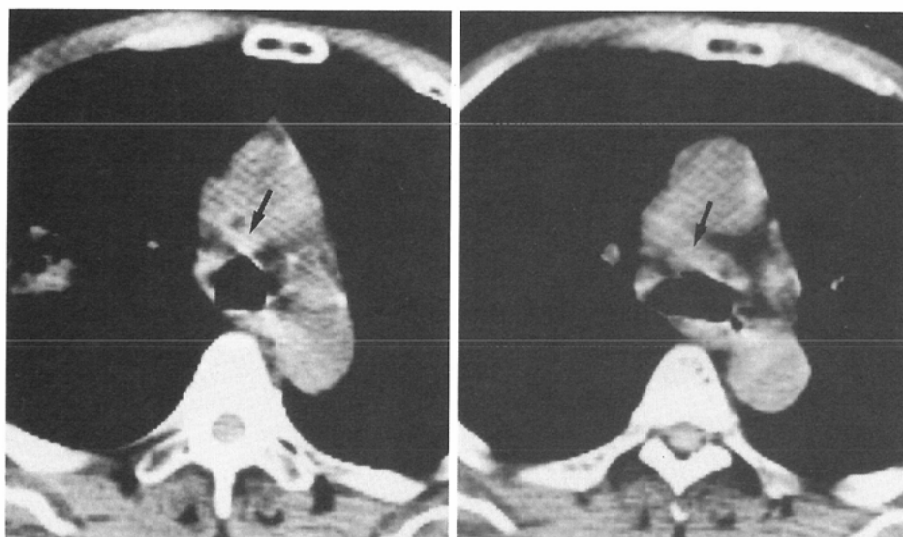


Fig. 13 A 78-year-old man with right upper lobe adenocarcinoma. No. 3 and 4 nodes swelling are seen (arrows). They were pathologically positive for metastatic adenocarcinoma.

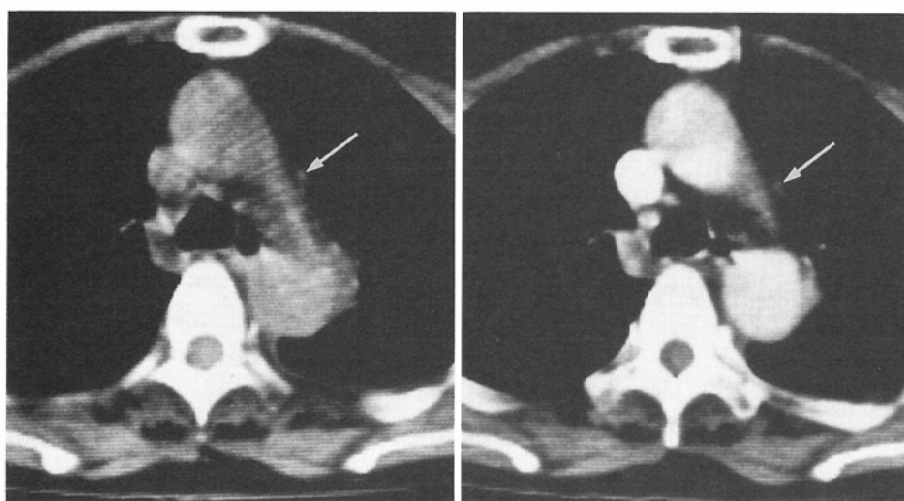


Fig. 14 A 70-year-old woman with left upper lobe adenocarcinoma. A small No. 5 node is visualized (arrow). Pathologically, it proved to be metastatic.



Fig. 15 A 58-year-old man with right upper lobe adenocarcinoma. Swelling of the No. 3 and 4 nodes is evident (arrows). They were negative for metastatic deposit.

Table 7 CT correlation with pathologic status of mediastinal lymph nodes in resected lung carcinomas

	Pathology positive	Pathology negative
CT positive	29	24
CT negative	13	83
	42	107
(Total 149 cases)		
Sensitivity	(SEN)	69%
Specificity	(SPE)	78%
Positive predictive value	(PPV)	55%
Negative predictive value	(NPV)	86%
Accuracy	(ACC)	75%

ンパ節群別にみると全体として SEN58%, SPE94%, PPV56%, NPV94%, ACC89%となり false positive や false negative のリンパ節群が多いため SEN, PPV が低下するが true negative がより多数存在するために SPE, NPV, ACC は縦隔リンパ節全体で評価したものより良好な値を示す (Table 9). 組織型別にみると, 扁平上皮癌

は縦隔リンパ節全体としてまとめて評価した場合に比して, 有病正診 (true positive) となるリンパ節群は多いが, false negative となるリンパ節群も増加するため, SEN が67%と若干低下し PPV が若干増加している. 腺癌では有病正診となるリンパ節群も増加するが, それ以上に false negative となるリンパ節群数が増加し, SEN が52%と低下する. つまり腺癌の場合, リンパ節群としてみれば, かなりの偽陰性が存在するが, リンパ節全体として評価するなら, 他群のリンパ節で true positive となるものが存在するため, 結果として true positive となっているものが多いということを意味する (Fig. 16). 扁平上皮癌ではリンパ節群別にみると, false positive, false negative ともに若干多くなることがわかる.

縦隔リンパ節の各群毎に成績を評価したものが Table 10である. No. 3, 4 が70%以上の SEN を示すのに対して, No. 2, 5, 6, 7の SEN は低く, 特に No. 5, 6 はそれぞれ33%, 20%と低値を示す. No. 5, 6 で計3個の短径10mm 以上のリンパ

Table 8 CT correlation with pathologic status of mediastinal lymph nodes in resected lung carcinomas: influence of cell type

	CT(+)P(+)	CT(+)P(-)	CT(-)P(+)	CT(-)P(-)	Total
Epid. ca.	11	16	4	37	68
Adenoca.	11	6	7	32	56
Small c.	1	1	0	7	9
Adenosq.	3	1	0	2	6
Large c.	2	0	1	3	6
Others	1	0	1	2	4
	29	24	13	83	149

	Epid. ca.	Adenoca.	Small c.	Adenosq.	Large c.	Total
SEN	73%	61%	100%	75%	100%	69%
SPE	70	84	88	100	75	78
PPV	41	65	50	100	67	55
NPV	90	82	100	67	100	86
ACC	71	77	89	83	83	75

Table 9 CT correlation with pathologic status of mediastinal lymph node groups in resected lung carcinomas: influence of cell type

	CT(+)P(+)	CT(+)P(-)	CT(-)P(+)	CT(-)P(-)	Total
Epid. ca.	18	21	9	266	314
Adenoca.	24	10	22	213	269
Small c.	1	2	0	37	40
Adenosq.	2	1	2	24	29
Large c.	3	5	2	19	29
Others	1	0	1	15	17
	49	39	36	574	698

	Epid. ca.	Adenoca.	Small c.	Adenosq.	Large c.	Total
SEN	67%	52%	100%	50%	60%	58%
SPE	93	96	95	96	79	94
PPV	46	71	33	67	38	56
NPV	97	91	100	92	90	94
ACC	90	88	95	90	76	89

節が見逃されている。No. 7, 8は読みすぎが少なく、PPVが高いが、その他の領域では読みすぎが多く低値を示す。SPE, NPV, ACCは各群とも true negative のリンパ節群が多く良好な値を示す。

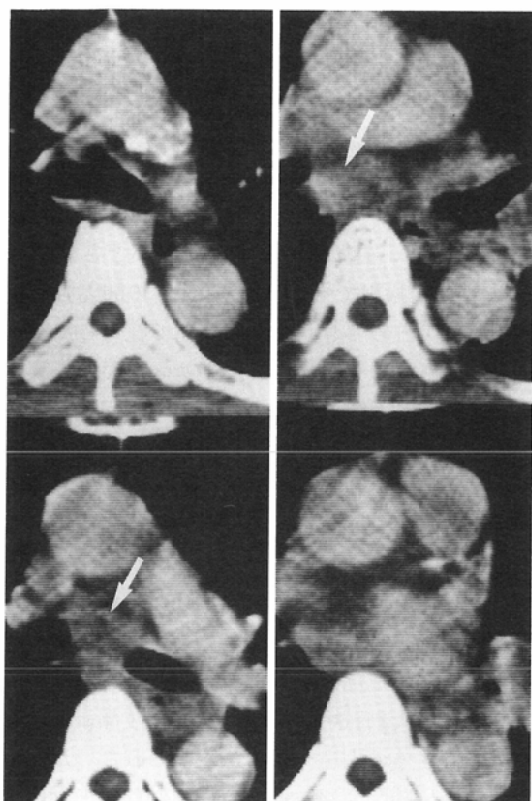
ところで、今回の検討ではNo. 3aに計8個のリンパ節が検出されたが、腺癌の2例で短径5mm以上10mm未満のリンパ節に転移がみられ、腺扁平上皮癌の1例で短径10mm以上のリンパ節に転移がみられた。しかし、腺癌の短径5mm未満の

リンパ節、扁平上皮癌の短径5mm未満および5mm以上10mm未満のリンパ節及び小細胞癌の5mm以上10mm未満のリンパ節には転移がみられなかった。

3. 考察

(1) 原発性肺癌の縦隔リンパ節転移陽性とするリンパ節の大きさの検討

原発性肺癌の縦隔リンパ節転移の診断に対するCTの有用性については肯定的見方^{16)18)19)22)~27)}と、否定的見方^{21)38)~40)}が存在する。しかし、否定



の見方をするものの中に、検査方法や症例選択の相違や、判定基準の違いが存在し、そのままと比較するには問題の有るものが見られる。確かにCTでは大きさでしかリンパ節転移の有無を判定する基準がないが、CTはリンパ節そのものを実体のある陰影として直接に描出することができるのに対して、単純撮影および断層撮影は肺と気管・気管支といったような空気と空気との間にはさまれた構造物として、リンパ節を間接的に観察しているにすぎず、その根底には大きな差異があると言えよう。

CTはあくまでも大きさによりリンパ節転移の有無を判定するわけであり、転移陽性とするリンパ節の大きさの基準をどのようにするかにより、SEN, SPE, ACCは種々の値をとりうる。つまり、基準を直径5もしくは6mm以上とすると、SEN

Fig. 16 A 61-year-old man with left lower lobe adenocarcinoma. No definite No. 5 and left No. 4 nodes swelling are seen. No. 7 node enlargement is prominent (arrows). Pathologically, not only No. 7 but No. 4 and 5 were metastatic.

Table 10 CT correlation with pathologic status of mediastinal lymph node groups in resected lung carcinomas: influence of location

	CT(+)P(+)	CT(+)P(-)	CT(-)P(+)	CT(-)P(-)	Total
No. 1	0	0	0	30	30
No. 2	6 (R 6, L 0)	5 (R 5, L 0)	8 (R 8, L 0)	55	74
No. 3	13 (R 13, L 0)	14 (R 14, L 0)	5 (R 5, L 0)	72	104
No. 4	14 (R 13, L 1)	13 (R 10, L 3)	3 (R 2, L 1)	55	85
No. 5	2	3	4	51	60
No. 6	1	1	4	51	57
No. 7	10	2	12	108	132
No. 8	3	1	0	103	107
No. 9	0	0	0	49	49
	49	39	36	574	698

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8	No. 9	Total
SEN	0%	43%	72%	82%	33%	20%	45%	100%	0%	58%
SPE	100	92	84	81	94	98	98	99	100	94
PPV	0	55	48	52	40	50	83	75	0	56
NPV	100	87	94	95	93	93	90	100	100	94
ACC	100	82	82	81	88	91	89	99	100	89

は良好だが SPE は低下する²²⁾²⁶⁾。逆に15mm 以上を陽性とする SEN は低下するが、SPE は上昇する¹⁵⁾²³⁾²⁴⁾。しかし、必ずしもそのような傾向を示さない報告もあり¹⁶⁾²¹⁾²⁵⁾、対象症例の選択の違い等によると思われる。また大きさを考える場合、直径に関しても短径を選ぶか長径を選ぶかによって、得られる結果はかなり違ってくる。現在の所、直径10mm 以上を転移陽性とするのが一般に認められているところであり^{15)17)~19)21)25)}、今回の検討でもこの基準を採用している。また著者の施設では Glazer ら³⁶⁾と同じく短径を使用しているが、10mm 以上を異常としている²⁹⁾。

ここで注意する必要があるのは、正常縦隔リンパ節の検討で述べたごとく、No. 3, 4, 7 とくに No. 7 では正常でも短径10mm 以上のリンパ節が存在する割合が多く、臨床例でも扁平上皮癌、腺癌ともに読みすぎのものが目立ち²⁸⁾、転移陰性にも拘らず腫大したリンパ節が存在した。また、No. 7 は臨床的に同部を介して、中下葉、時に上葉の肺癌が反対側縦隔リンパ節転移をきたすことでも重要な部位であり、徒らに偽陽性の多いことは問題といえよう。それゆえ、現在は No. 7 のみ短径15mm 以上を陽性とする基準を採用している²⁹⁾。

ところで、基礎的検討で述べた如く、リンパ節の大きさは window setting により、かなり変化しうるので実際臨床で使用している WW300~500 という条件では実際の大きさよりも幾分小さく描出されるということも念頭におく必要がある。つまり日常臨床で短径10mm 以上のリンパ節として認識しているものは実際径11mm 強のものをみているということになる。基礎的検討でみたように最も正確な大きさを示す表示は WW1000, WL-600~-700 であるが、肺野の結節の場合はこのような条件での大きさの計測には意味があるが、縦隔リンパ節に関しては全体が真白となってしまう個々のリンパ節の大きさを評価できない。

(2) 縦隔リンパ節転移の CT 偽陽性例および偽陰性例の検討

今回の検討では偽陽性となったリンパ節群は総計39群みられたが、うち28群は外科的にも腫大したリンパ節が存在しており、5群は小リンパ節の

集簇がみられ、3群は他群の番号との読み違いであり、3群は血管系を partial volume phenomenon や artefact によりリンパ節と誤認したものと考えられた。縦隔リンパ節腫大の原因として反応性リンパ節腫大や結核、塵肺などの肉芽腫性腫大や単にリンパ節が大きいだけのものがあり¹⁸⁾¹⁹⁾²¹⁾⁴¹⁾⁴²⁾、主に扁平上皮癌に多いとされている¹⁸⁾。今回の検討でも false positive の50%強を扁平上皮癌が占めており、うち80%で腫大したリンパ節が手術時に認められた。小リンパ節の集簇に関しては Ekholm ら²¹⁾の指摘の如く、空間分解能不足による partial volume phenomenon により、あたかも腫大した1個のリンパ節のようにみえるわけである。

番号の読み違いの3群は No. 3 と 4, No. 7 と肺門リンパ節 (No. 10) の区別が問題となったものである。この点に関して、三谷ら²⁰⁾のように縦隔リンパ節領域を上部気管領域、右気管近傍領域、傍大動脈、大動脈弓下領域、気管分岐部領域にわけて評価するのも一つの方法かもしれないが、それでも尚、肺門リンパ節との異同が問題となる場合がある。

また36群の false negative がみられたが、短径10mm 以上の転移性リンパ節の存在は10群のみであり、うち5群は No. 7 であり、短径15mm 以上を陽性とする修正基準の採用により陰性となったものである。その他の26群は短径10mm 未満の小リンパ節転移もしくは顕微鏡的転移であった。これら26群中、扁平上皮癌は5群、腺癌は17群、腺扁平上皮癌は2群が false negative となっており、腺癌に、より小さな転移性リンパ節が多いことがわかる。No. 7 を除く10mm 以上のリンパ節が検出不能であった5群のうち4群は No. 5, 6, 左の No. 4 であり、Quint ら⁴³⁾の報告のように左側の気管近傍領域のリンパ節の評価の難しさに相通じるものがあるといえよう。このことは同部が脂肪に乏しいことや血管系が複雑に走行する場所であるため partial volume phenomenon を生じ易いことが理由としてあげられるが、基礎的検討で述べた如く、周囲の肺組織の空気によるリンパ節の過小評価にも対応するものであるといえよう。

縦隔リンパ節の中でも No. 3a は扁平上皮癌は除いて、腺癌や腺扁平上皮癌の場合は、短径5mm以上のリンパ節が存在する時、転移陽性の可能性が高いといえるかもしれないが、症例数が少ないので断定できない。

今回の検討では原発性肺癌非手術例は含まれていないが、手術不能であった多数の症例において縦隔リンパ節腫大が明瞭に示され、かつ多数例において治療に対する反応を観察することができ、CT は非常に有用と考えられた。甚だしい例では各リンパ節が互いにその境界を失い一塊となり明らかなリンパ節外進展を示すと考えられるものがあつた。このことは手術例に関しては確かに偽陽性や偽陰性が生じうるが、N-factor に関しては切除可能か否かの判断は下しうるといえよう。

(3) CT による縦隔リンパ節転移診断の pitfall

縦隔リンパ節の CT による評価にあたり注意しておくべきことは、左上肋間静脈、左上大静脈遺残や異所性鎖骨下動脈などの血管系をリンパ節腫大と誤ってはいならないと言うことである⁴⁴⁾⁴⁵⁾。これらの構造は上下のレベルを良く検討することにより充分認識することができるが、著者の施設ではほぼ全例に造影 CT を行っており特別不都合は感じられない。また上行大動脈のすぐ後方にみられることのある心膜腔の superior recess の存在も特に No. 4 リンパ節との鑑別のため知っておく必要がある⁴⁶⁾。

(4) 肺リンパ流を考慮した縦隔リンパ節転移の CT 診断

CT による縦隔リンパ節転移の診断にあたり重要なのは原発性肺癌のリンパ流に関する考慮であろう。岡田²⁾の報告のように右上葉のリンパ流は右気管側経路を通り右静脈角へ、右中葉は気管分岐部リンパ節から右側経路を通り、一部は左静脈角へ、左上葉は左気管側経路もしくは大動脈経路から左静脈角へ、両側下葉は気管分岐部リンパ節から主に右側経路に入り右静脈角へ注いでいる。それゆえ、右上葉の場合は右傍気管リンパ節、左上葉の場合は左傍気管リンパ節および傍大動脈・大動脈下リンパ節、両側下葉の場合は右傍気管リンパ節の状態に注意して読影する必要がある。

Table 11 Location of pathologically positive mediastinal lymph nodes in resected lung carcinomas

Primary	No. 2, 3, 4	No. 5, 6	No. 7
RUL	18	/	5
RML	2	/	2
RLL	4	/	10
LUL	1	6	2
LLL	1	3	3

RUL: right upper lobe, RML: right middle lobe

RLL: right lower lobe, LUL: left upper lobe

LLL: left lower lobe

実際、江口ら⁵⁾は右上葉の原発性肺癌は No. 7 への転移よりも No. 1, 3 への転移が多いが、右中葉および右下葉の原発性肺癌では No. 7 への転移が多く、左上葉では No. 7 への転移がみられず No. 5, 6 への転移が多く、逆に左下葉では No. 7 への転移のほうが多いと報告している。今回の検討でも右上葉の原発性肺癌では気管近傍リンパ節 (No. 2, 3, 4) のいずれかへの転移が18例あるのに対して、気管分岐部リンパ節 (No. 7) への転移は5例のみで、いずれも気管近傍リンパ節への転移も有していた (Table 11)。また右中葉の肺癌は2例とも気管近傍および気管分岐部リンパ節への転移も有しており、右下葉の肺癌では気管分岐部への転移が10例みられ、うち4例では気管近傍リンパ節への転移もみられた。左上葉の肺癌では No. 5, 6 への転移が6例みられ、うち1例には No. 7 にも転移がみられた。他に No. 4 のみ、No. 7 のみの転移が各1例にみられた。左下葉では No. 7 への転移が3例みられ、そのうち1例は No. 5 にも、1例は No. 4, 5 にも転移がみられ、他1例は No. 7 のみ転移陽性であった。また No. 6 のみへの転移が1例にみられた。

これらの病理学的に転移の存在が確認されたリンパ節についてみると (Table 12)、右上葉の肺癌では気管近傍リンパ節に転移のあるものの78%が診断できているのに対して、右中葉、右下葉の肺癌では気管分岐部リンパ節への転移の50%、左上葉の肺癌では No. 5, 6 への転移の50%が診断されているにすぎない。また左下葉の肺癌では No. 7 への転移の67%が診断できている。これは前述の

Table 12 CT correlation with pathologic status of mediastinal lymph nodes in resected lung carcinomas with metastatic nodes: influence of cell type, location, and primary site

		No. 2,3,4	No. 5,6	No. 7	Whole mediastinum
RUL	Epid. ca.	6/6	—	0/0	6/6
	Adenoca.	6/9	—	1/4	6/9
	Others	2/3	—	0/1	2/3
RML	Epid. ca.	1/1	—	0/1	1/1
	Adenoca.	1/1	—	1/1	1/1
RLL	Epid. ca.	1/1	—	1/4	2/4
	Adenoca.	0/2	—	1/3	1/3
	Others	1/1	—	3/3	3/3
LUL	Epid. ca.	0/0	1/2	0/0	1/2
	Adenoca.	0/0	2/3	0/1	2/3
	Others	1/1	0/1	0/1	1/3
LLL	Epid. ca.	0/0	0/1	1/1	1/2
	Adenoca.	0/1	0/2	1/2	1/2
		19/26	3/9	9/22	28/42

a/b; a: CT positive lymph nodes

b: Pathologically positive lymph nodes

Table 13 CT correlation with pathologic status of mediastinal lymph nodes in resected lung carcinomas without metastatic nodes: influence of cell type, location, and primary site

		No. 2,3,4	No. 5,6	No. 7	Whole mediastinum
RUL	Epid. ca.	13/18	—	16/16	13/18
	Adenoca.	10/12	—	11/11	10/12
	Others	3/5	—	5/5	3/5
RML	Epid. ca.	1/2	—	2/2	1/2
RLL	Epid. ca.	3/6	—	5/6	3/6
	Adenoca.	7/7	—	6/7	6/7
	Others	4/4	—	4/4	4/4
LUL	Epid. ca.	7/10	11/12	10/10	9/13
	Adenoca.	7/7	12/13	13/13	12/13
	Others	3/3	5/5	4/4	5/5
LLL	Epid. ca.	7/7	12/12	11/11	12/12
	Adenoca.	5/5	5/6	6/6	5/6
	Others	—	1/1	—	1/1
LL	Epid. ca.	1/1	2/2	2/2	2/2
	Others	1/1	1/1	1/1	1/1
		72/88	49/52	96/98	87/107

a/b; a: CT negative lymph nodes

b: Pathologically negative lymph nodes

LL: left lung

ごとく No. 7 の転移陽性基準を短径15mm 以上としているためと言えよう。因みに No. 7 に転移を来たしやすい右中・下葉，左下葉に限り，No. 7 の陽性基準を短径10mm 以上とすると，右中葉の肺癌で100%，右下葉の肺癌で80%，左下葉の肺癌で

100%で転移の存在が指摘できることとなる。しかし同時に，病理学的に転移陰性の No. 7 が²，短径15mm 以上の基準では右中葉の肺癌で100%，右下葉の肺癌で88%，左下葉の肺癌で100%で転移陰性と診断できていたものが (Table 13)，10mm 以上

の基準では右中葉の肺癌では0%, 両側下葉の肺癌では各々59%となり, 転移陰性の診断率つまり無病正診率が低下し多数の false positive をきたすこととなる。ところで No. 7の陽性基準を短径15mm 以上とする現在の方法では, 右上葉の肺癌の No. 7の100%, 左上葉でも100%で転移陰性と正診することができている。

以上のように右中・下葉, 左下葉など気管分岐部リンパ節に転移をきたしやすい領域の原発性肺癌の場合にのみ, No. 7のCT 陽性基準をさげるという操作をおこなうとしても, 必ずしも正診率の向上にはつながらず, いたずらに false positive を増加させるのみであることがわかる。

(5) 原発性肺癌の術前病期診断におけるCTの意義

米国では原発性肺癌の術前 staging に縦隔鏡が広く行われており, CT で有意と考えられる縦隔リンパ節腫大がみられないときは手術を行い, CT 陽性の場合のみ転移の有無をみるために縦隔鏡を行い, 腫大を示すリンパ節の局在のガイドにCT が有用とされている^{24)~26)}。一方, 本邦では機能的に可能な限り肺門および縦隔リンパ節の郭清がおこなわれるべきとされており¹⁾¹⁴⁾, 術前病期診断で縦隔リンパ節転移(N2)が疑われても甚だしく無いかぎり, リンパ節郭清を伴う手術が行われるのが一般である。

しかし, 今回の検討でも明らかなように, 術前CTで縦隔リンパ節腫大がみられないなら実際に転移陰性のことが多く, 特に腺癌の場合, CT 陰性ならば例えば転移が存在したとしても, 一般に小転移もしくは顕微鏡的転移のことが多く, 外科的に郭清可能であり, 切除によりかなりの予後が期待しうるということも重要である。また, 胸壁浸潤癌の場合, 縦隔リンパ節転移の存在が予後に強く影響するため⁴⁷⁾, 縦隔リンパ節腫大の有無を予め知っておくことが肝要である。隣り合うリンパ節が一塊となり明らかな extranodal growth を示すような転移の有無を見ることなどCTの果たす役割は大きいと考えられる。対側リンパ節転移の評価についてもCTの意義は大きい。

昨今の胸部外科の成績をみてもリンパ節郭清の

なされたものの成績は, 例え N2であっても郭清をしていないものと比べて良好であり, 積極的な姿勢が示されている⁴⁸⁾。それゆえ著者ら画像診断を行うものとしては1) 縦隔のどの部位に腫大したリンパ節が存在するか? 2) リンパ節転移が疑わしいか否か? 3) リンパ節郭清がなしうるか否か? などの情報を外科医に提供する必要がある。その意味でCTの果たす役割は大きいと考えられる。

V. 結 論

原発性肺癌の縦隔リンパ節転移のCT診断能について検討して以下の結論を得た。

1. ファントム実験ではCTで描出される結節の大きさは周囲の状況により変化し, 周囲が脂肪等価物質の時に最も大きく描出されることが示された。臨床に用いられる window setting では実際径の90%強の値を示した。

2. 正常84例の縦隔リンパ節の大きさを検討したところ, 短径10mm以上のリンパ節は肺癌取扱い規約における No. 7および右 No. 4, 3に多く各々12, 5, 4群にみられた。No. 7の1群を除いて15mm未満であった。気管近傍リンパ節に関しては右側が左側に比べて有意に大きなものが多かった。No. 3a リンパ節は1群にのみ認められた。

3. 原発性肺癌臨床例149例の検討

1) 短径10mm以上のリンパ節が見られる時, CT陽性 (No. 7のみ15mm以上) とするとSEN 69%, SPE 78%, ACC 75%となった。

2) 扁平上皮癌では偽陽性が多く, 腺癌では偽陰性が多かった。偽陽性の多くは外科的にも腫大したリンパ節が見られ, 偽陰性の多くは小転移もしくは顕微鏡的転移であった。

3) リンパ節ごとに検討すると, 腺癌では偽陰性がより多数存在するが, 他群に有病正診のリンパ節が存在するために全体として正診となっているものが多かった。

4) No. 3, 4は70%以上のSENを示すが, No. 2, 5, 6, 7とくにNo. 5, 6のSENは低値を示し周囲の肺組織の影響による過小評価の存在がうかがわれた。

5) 肺のリンパ流を考慮して右中・下葉, 左下葉でNo. 7の陽性基準を短径10mm以上としても必ずしも正診率が上昇せず, 却って偽陽性の増加を招いた。

稿を終えるに臨み, 御指導, 御校閲を賜った恩師, 高島力教授ならびに御協力を頂いた教室員の皆様に感謝致します。また, 貴重な症例を提供頂いた第一外科学教室, 岩 喬教授, 渡辺洋宇助教授および教室員の皆様, 病理所見を御教示頂いた富山医科薬科大学病理学教室, 北川正信教授に深謝致します。

(なお本論文の要旨の一部は, 第17回日本医学放射線学会秋期臨床大会および第18回日本胸部疾患学会北陸地方会において発表した。)

文 献

- 成毛韶夫, 米山武志, 尾形利郎, 他: 縦隔リンパ節転移のある肺癌に対する外科治療, 胸部外科, 30: 459-464, 1977
- 岡田慶夫, 並河尚二, 中島眞樹: 肺癌のリンパ行性転移の分布と経路, 日本臨床, 38: 2742-2749, 1980
- 日本TNM分類肺がん委員会: 全国肺がん患者登録-1972, 1973, 1974年次症例5年生存率, 癌の臨床, 27: 547-555, 1981
- 山口 豊, 佐藤展将, 室田欣宏, 他: 肺癌-肺癌切除例における所属リンパ節の役割, 肺と心, 30: 15-23, 1983
- 江口昭治, 広野達彦, 山口 明: 肺癌のリンパ節郭清, 外科診療, 28: 916-922, 1986
- Rubinstein I, Baum GI, Kalter Y, et al: The influence of cell type and lymph node metastases on survival of patients with carcinoma of the lung undergoing thoracotomy. Am Rev Respir Dis 119: 253-262, 1979
- 榎林 勇, 藤野久武, 吉田祥二, 他: 原発性肺癌の⁶⁷Gaシンチグラフィ, 肺癌, 17: 1-10, 1977
- 鴨井逸馬: 原発性肺癌に対する⁶⁷Ga-citrateシンチグラフィの有用性の検討-手術可能例における評価-, 臨放, 26: 751-755, 1981
- McCort JJ, Robbins LL: Roentgen diagnosis of intrathoracic lymphonode metastases in carcinoma of the lung. Radiology 57: 339-360, 1951
- Peace PK, Price JL: Preoperative tomographic assessment of the mediastinum in bronchial carcinoma. Thorax 28: 367-370, 1973
- Blank N, Castellino RA: Mediastinal lymphadenopathy. Semin Roentgenol 12: 215-223, 1977
- 厚生省がん研究助成金による「診断の進歩に根ざした正確な病期分類とその臨床応用」班: TNMによる肺がん病期分類の正確さの吟味, 癌の臨床, 25: 181-189, 1979.
- 谷村繁雄, 土屋了介, 宮沢直人, 他: 「肺癌N因子の術前評価の信頼性」-切除肺癌症例の検討-, 肺癌, 19(Suppl): 11, 1979
- 小山 明, 塩沢正俊, 安野 博, 他: 肺癌切除例の予後からみたN因子とその術前における読影の可能性, 胸部外科, 32: 529-535, 1979
- 森 雅樹, 森 拓二, 井上裕二, 他: CT スキャンによる縦隔リンパ節腫大の診断-肺癌手術例における検討-, 肺癌, 24: 569, 1984
- 水渡哲史, 石原恒夫, 山崎史朗, 他: 肺癌リンパ節転移のCT画像による診断, 肺癌, 24: 570, 1984
- 横山 晶, 木澤孝一, 栗田雄三, 他: CTによる肺癌縦隔リンパ節転移および胸膜浸潤の評価-手術例での検討-, 肺癌, 24: 571, 1984
- 前原康延, 松本満臣, 野崎美和子, 他: 原発性肺癌の術前臨床病期分類におけるCTの有用性についての評価, 肺癌, 25: 581-588, 1985
- 後藤有人, 鈴木謙三, 池田高明, 他: 肺癌の縦隔リンパ節転移に対するCTの診断能-⁶⁷Gaシンチグラフィおよび気管支動脈造影との比較-, 肺癌, 25: 635-642, 1985
- 三谷惟章, 下高原哲郎, 山王邦博, 他: 肺癌の縦隔リンパ節転移に対するCT診断-領域別郭清リンパ節とCT所見との対比検討-, 肺癌, 26: 643-649, 1986
- Ekholm S, Alberchtsson U, Kugelberg J, et al: Computed tomography in preoperative staging of bronchogenic carcinoma. J Comput Assist Tomogr 4: 763-765, 1980
- Osborne DR, Korobkin M, Ravin CE, et al: Comparison of plain radiography, conventional tomography, and computed tomography in detecting intrathoracic lymph node metastases from lung carcinoma. Radiology 142: 157-161, 1982
- Baron RL, Levitt RG, Sagel SS, et al: Computed tomography in the preoperative evaluation of bronchogenic carcinoma. Radiology 145: 727-732, 1982
- Glazer GM, Orringer MB, Gross BH, et al: The mediastinum in non-small cell lung cancer: CT-surgical correlation. AJR 142: 1101-1105, 1984
- Kahn A, Gersten KC, Garvey J, et al: Oblique hilar tomography, computed tomography, and mediastinoscopy for prethoracotomy staging of bronchogenic carcinoma. Radiology 156: 295-298, 1985
- Brion JP, Depauw L, Kuhn G, et al: Role of computed tomography and mediastinoscopy in

- preoperative staging of lung carcinoma. J Comput Assist Tomogr 9: 480—484, 1985
- 27) Sagel SS: Computed tomography in the evaluation of lung cancer. Chest 89(Suppl): 318—319, 1986
- 28) 鈴木正行, 高島 力, 渡辺洋宇: 原発性肺癌の診断と治療—CT による N 因子の診断—, 癌と化学療法, 10: 726—732, 1983
- 29) 鈴木正行, 高島 力: 肺癌のリンパ節転移, 臨放, 31: 1285—1299, 1986
- 30) Siegelman SS, Zerhouni EA, Leo FP, et al: CT of the solitary pulmonary nodule. AJR 135: 1—13, 1980
- 31) Koehler PR, Anderson RE, Baxter B: The effect of computed tomography viewer controls on anatomical measurement. Radiology 130: 189—194, 1979
- 32) 日本肺癌学会, 手術記載検討委員会: 肺癌手術記載1980, 肺癌, 20: 433—439, 1980
- 33) 浦部倫郎: 日本人の肺所屬リンパ節: 特に其の胸壁投影位より見たる位置について, 熊本医学会誌, 33: 2734—2748, 1959
- 34) Beck E, Beattie EJ: The lymph nodes in the mediastinum. J Int Coll Surgeons 29: 247—251, 1958
- 35) Genereux GP, Howie JL: Normal mediastinal lymph node size and number: CT and anatomic study. AJR 142: 1095—1100, 1984
- 36) Glazer GM, Gross BH, Quint LE, et al: Normal mediastinal lymph nodes: Number and size according to American thoracic society mapping. AJR 144: 261—265, 1985
- 37) Schnyder PA, Gamsu G: CT of the pretracheal retrocaval space. AJR 136: 303—308, 1981
- 38) Underwood GH Jr, Hooper RG, Axelbaum SP, et al: Computed tomographic scanning of the thorax in the staging of bronchogenic carcinoma. N Engl J Med 300: 777—778, 1979
- 39) Moak GD, Cockerill EM, Farber MO, et al: Computed tomography vs standard radiology in the evaluation of mediastinal adenopathy. Chest 82: 69—75, 1982
- 40) 中田 肇, 仲山 親, 木本龍也, 他: 肺癌の縦隔および肺門リンパ節転移に対する CT スキャンの診断能, 肺癌, 23: 473—478, 1983
- 41) 木村 誠, 岡部 学, 並河尚二, 他: CT にもとづく肺癌の TNM 分類と手術時肉眼所見並びに病理所見との対比, 肺癌, 21: 312, 1981
- 42) 大塚 誠, 西谷 弘, 松浦啓一, 他: CT スキャンによる肺癌の縦隔及び肺門リンパ節転移の診断, 日本医放会誌, 41: 417—422, 1981
- 43) Quint LE, Glazer GM, Orringer MB, et al: Mediastinal lymph node detection and sizing at CT and autopsy. AJR 147: 469—472, 1986
- 44) 成松明子, 山田恵子, 藤原陽子, 他: 傍大動脈弓部の静脈 CT 像—大動脈弓リンパ節との鑑別をめぐって—, 臨放, 26: 1003—1008, 1981
- 45) Glazer HS, Aronberg DJ, Sagel SS: Pitfalls in CT recognition of mediastinal lymphadenopathy. AJR 144: 267—274, 1985
- 46) 蜂屋順一: 肺門・縦隔評価における CT の役割, 臨床画像, 1: 46—55, 1985
- 47) 霧口 勝: 胸壁浸潤肺癌の臨床病理学的研究—特に手術予後と関連する因子について—肺癌, 18: 349—363, 1978
- 48) 沢村献児, 森 隆, 橋本聰一, 他: Non-small cell carcinoma に対する手術成績—扁平上皮癌と腺癌・大細胞癌の比較—, 治療, 67: 1047—1053, 1985