



Title	原発性肺癌の縦隔ならびに肺門リンパ節転移に関する超音波内視鏡診断とCT診断との比較検討
Author(s)	今村, 正浩; 村田, 貴史; 吉田, 雅行 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1990, 50(9), p. 1068-1081
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15411
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

原発性肺癌の縦隔ならびに肺門リンパ節転移に関する 超音波内視鏡診断とCT診断との比較検討

藤枝市立志太総合病院放射線科

今村正浩* 村田貴史*

浜松医科大学第1外科学教室

吉田雅行

藤枝市立志太総合病院呼吸器外科

関谷洋

藤枝市立志太総合病院呼吸器科

妹川史朗 白井敏博** 谷口正実 中澤浩二

藤枝市立志太総合病院臨床病理室

新井富生

浜松医科大学第2内科学教室

佐藤篤彦

関西医科大学放射線科学教室

吉田正徳*** 田中敬正

（平成元年7月21日受付）

（平成2年2月19日最終原稿受付）

Comparison of Endoscopic Ultrasonography and Computed Tomography in Detecting Mediastinal and Hilar Lymph Nodes from Bronchogenic Carcinoma

Masahiro Imamura¹⁾, Takashi Murata¹⁾, Masayuki Yoshida²⁾, Hiroshi Neyatani³⁾, Shiro Imokawa⁴⁾,
Toshihiro Shirai⁴⁾, Masami Taniguchi⁴⁾, Kouji Nakazawa⁴⁾, Tomio Arai⁵⁾,
Atsuhiko Sato⁶⁾, Masanori Yoshida⁷⁾ and Yoshimasa Tanaka⁷⁾

1) Department of Radiology, Fujieda Municipal Shida General Hospital

2) The First Department of Surgery, Hamamatsu University School of Medicine

3) Department of Respiratory Surgery, Fujieda Municipal Shida General Hospital

4) Department of Respiratory Medicine, Fujieda Municipal Shida General Hospital

5) Department of Pathology, Fujieda Municipal Shida General Hospital

6) The Second Department of Internal Medicine, Hamamatsu University School of Medicine

7) Department of Radiology, Kansai Medical University

Research Code No. : 506.2

Key Words : Endoscopic ultrasonography,
Computed tomography, Bronchogenic carcinoma,
Mediastinal and hilar lymph nodes

*現 関西医科大学放射線科学教室

**現 浜松赤十字病院内科

***現 藤枝市立志太総合病院放射線科

We investigated and compared the ability to diagnose metastasis of lung cancer to the mediastinum and hilar lymph nodes using CT and EUS (endoscopic ultrasonography by radial scanning method) in 27 patients undergoing resection of primary lung cancer and 6 autopsy cases. We also determined the relationship between the presence or absence of metastasis and the size of each lymph node based on the lymph node size measured at the time of resection and its histopathological findings, and we then set up a standard value that was the most accurate in evaluating the presence or absence of metastasis using a receiver operating characteristic (ROC) curve.

When lymph node sizes appearing as images were compared with their actual sizes measured on resected specimens before formalin fixation, the short axis measured by either method was found to generally agree with the actual values, while the long axis was slightly smaller than the actual values, although EUS gave more accurate values.

When the ability to diagnose metastasis was compared between CT and EUS using the standard value obtained from the ROC curve (a more than 8 mm short axis was defined as positive for metastasis), there were no differences in the ability to delineate the entire area of the mediastinum, including hilar lymph nodes.

With respect to individual sites, although there was some difficulty delineating some regions in the mediastinum (pretracheal lymph node) with EUS, more lymph nodes in the mediastinum that were delineated by EUS histopathologically had metastatic lesions than those delineated by CT. However, both methods often failed to delineate hilar lymph nodes, with no difference shown between these two methods.

はじめに

原発性肺癌の臨床病期分類はその治療法の選択にあたり、極めて重要である。なかでも縦隔リンパ節転移の有無は予後に与える影響が大きく、 N_2 例の5年生存率は N_0 、 N_1 例に比べて明らかに低く¹⁾、治療前にN因子を正確に評価する意義は大きいと思われる。

今回、原発性肺癌手術例27例ならびに剖検例6例の計33例において、病理所見をもとにCTと超音波内視鏡 (Endoscopic Ultrasonography 以下EUS) でのリンパ節の大きさの測定値の信頼性ならびに転移の診断精度について、retrospectiveに検討したので報告する。

対 象

対象は1988年3月から1989年10月までに、藤枝市立志太総合病院にて入院加療された原発性肺癌症例のうち、CTおよびEUS施行後17日以内に手術または剖検が施行された33例である。

性比は男性26例、女性7例で、年齢は40歳から82歳まで分布し、平均年齢は68.3歳であった。

原発巣の部位は、左上葉6例、左下葉9例、右上葉6例、右中葉2例、右中葉から下葉におよぶ

もの1例、右下葉9例であった。

組織型は、腺癌17例 (高分化型8例、中分化型7例、低分化型2例)、類表皮癌6例 (中分化型4例、低分化型2例)、腺表皮癌4例 (中分化型2例、低分化型1例、中分化型と低分化型が同程度に認められたもの1例)、大細胞癌と小細胞癌が各3例ずつであった。

手術例は全例、後側方開胸による同側縦隔および肺門リンパ節郭清を伴う肺切除術が施行された。

病理所見に基づいた病期分類は、I期6例、II期13例、IIIA期4例、IIIB期3例、IV期7例であった (Table 1)。

方 法

1. CT

CTは東芝60A-SXを使用し、スライス厚10mmの、2.7秒スキャンで10mm間隔とし、原則として胸鎖関節上縁から横隔膜下2cmまでの範囲をスキャンした。

全例に単純CTと造影CTの両者を行った。造影に際しては中田ら²⁾の方法に基づき、急速流入法 (bolus法) を用いた。

Table 1 Summary of Data for 33 Patients

Case/Age (yr)/Sex	Histologic Diagnosis	Tumor Location	Postoperative Classification			
			pT	N	M	Stage
1/40/F	Adeno (well)	L-S ^s	4	2	0	IIIB
2/81/F	Adeno (well)	R-S ^s	1	1	0	II
3/68/M	Adeno (poorly)	R-S ^s	4*	2*	1*	IV*
4/68/M	Adeno (moderately)	R-S ^o	1	0	0	I
5/82/M	Large cell	L-S ^s	3*	2*	1*	IV*
6/65/M	Adeno (well)	L-S ^s	4*	3*	1*	IV*
7/70/F	Adeno (well)	R-S ^s	1	0	0	I
8/71/M	Small cell	R-S ^s	1	2	0	IIIA
9/68/M	Adenosquamous (moderately)	R-S ^{s, o}	2	0	0	I
10/73/M	Adenosquamous (moderately)	L-S ^s	2	0	0	I
11/74/M	Adeno (poorly)	L-S ^s	2*	2*	1*	IV*
12/55/F	Adeno (moderately)	L-S ^s	3	1	0	IIIA
13/79/M	Adeno (moderately)	L-S ^s	2	1	0	II
14/67/M	Adenosquamous (poorly & moderately)	R-S ^s	2	2	1	IV
15/75/M	Epidermoid (moderately)	R-S ^s	1	0	0	I
16/59/M	Epidermoid (moderately)	L-S ^s	2	1	0	II
17/81/M	Large cell	L-S ^o	2	1	0	II
18/75/M	Epidermoid (poorly)	R-S ^o	2	1	0	II
19/65/M	Adenosquamous (poorly)	R-S ^s	4*	3*	1*	IV*
20/60/M	Adeno (well)	R-S ^s	1	1	0	II
21/65/M	Small cell	R-S ^s	3*	2*	1*	IV*
22/78/M	Epidermoid (poorly)	L-S ^{s+2}	2	1	0	II
23/62/F	Adeno (well)	L-S ^s	2	1	0	II
24/65/M	Large cell	L-S ^s	1	1	0	II
25/61/M	Epidermoid (moderately)	L-S ^o	3	1	0	IIIA
26/68/M	Adeno (moderately)	R-S ^o	2	1	0	II
27/73/F	Adeno (well)	R-S ^s	2	1	0	II
28/64/M	Adeno (well)	L-S ^s	4	2	0	IIIB
29/76/F	Adeno (moderately)	L-S ^s	1	0	0	I
30/65/M	Adeno (moderately)	R-S ^s	3	1	0	IIIA
31/59/M	Epidermoid (moderately)	R-S ^s	4	1	0	IIIB
32/72/M	Adeno (moderately)	R-S ^s	1	1	0	II
33/73/M	Small cell	R-S ^s	1	1	0	II

Note. - Adeno=adenocarcinoma, Large cell=large cell carcinoma, Small cell=small cell carcinoma, Epidermoid=epidermoid carcinoma, Adenosquamous=adenosquamous carcinoma, well=well differentiated, moderately=moderately differentiated, poorly=poorly differentiated, *=TNM classification and stage after autopsy.

撮影条件は縦隔条件として window level 10 HU, window width 600HU, 肺野条件として window level -700HU, window width 1,000HU の設定を基本とし、縦隔条件の画像の検討を主体とした。

2. EUS

EUS にはラジアル走査方式のオリンパス製超音波用ガストロファイバースコープ GF-UM2 または GF-UM3 を用い、周波数は7.5MHz または12

MHz とした。

観察に際しては左側臥位でスコープを噴門部まで挿入した後、注水孔より脱気水を注入しバルーンを膨らませて食道壁に密着させた。この後スコープを徐々に引き抜きながら観察を行った。

なお、症例に応じて検査直前にジアゼパム5mg ~10mg を静注した。

縦隔および肺門リンパ節の評価に際しては肺癌取扱い規約³⁾と諸家の報告⁴⁾⁵⁾を参考にした。さら

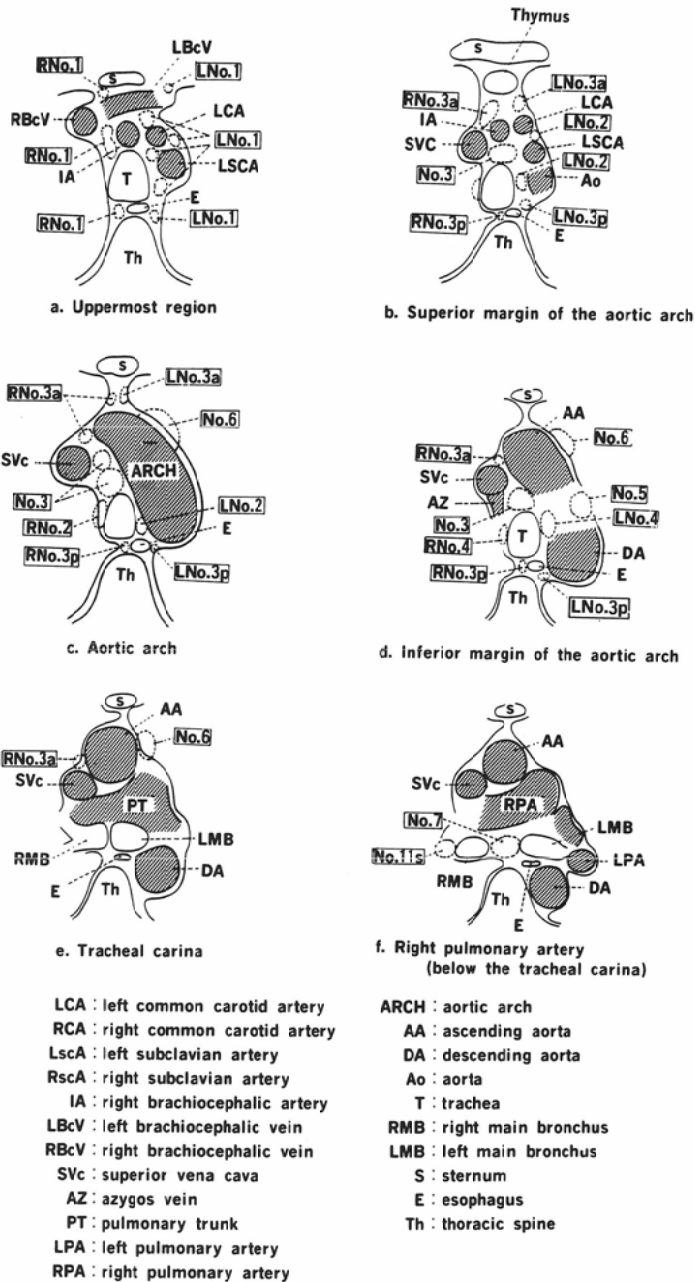


Fig. 1 Axial CT Anatomy of Mediastinal and Hilar Lymph Nodes (After the Japan Lung Cancer Society, partially modified)

Note. -No. 1=superior mediastinal or highest mediastinal, No. 2=paratracheal, No. 3=pretracheal, retrotracheal or posterior mediastinal (No. 3p), and anterior mediastinal (No. 3a), No. 4=tracheobronchial, No. 5=subaortic or Botallo's, No. 6=paraaortic (ascending aorta), No. 7=subcarinal, No. 8=paraesophageal (below carina), No. 9=pulmonary ligament, No. 10=hilar (main bronchus), No. 11=interlobar, No. 12=lobar.....upper lobe, middle lobe and lower lobe, L=left, R=right, s=superior, i=inferior.

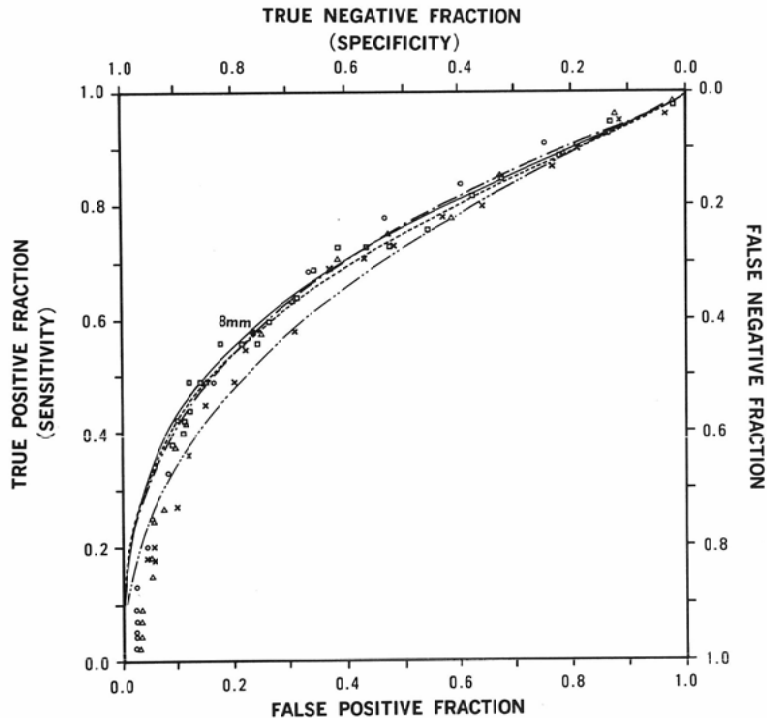


Fig. 2 Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve of Resected Lymph Nodes

Note: ROC curves were prepared with each point plotted by calculating the true positive fraction and false negative fraction when the threshold is changed continuously at intervals of 1mm for the long and short axes, 2mm for the sum of the two and 8mm² for the product of the two on the basis of values found before formalin fixation of 170 resected lymph nodes.

$$\text{True positive fraction} = \frac{\text{True positive}}{\text{True positive} + \text{False negative}} = \text{Sensitivity}$$

$$\text{True negative fraction} = \frac{\text{True negative}}{\text{True negative} + \text{False positive}} = \text{Specificity}$$

$$\text{False positive fraction} = \frac{\text{False positive}}{\text{True negative} + \text{False positive}} = 1 - \text{True negative fraction}$$

$$\text{False negative fraction} = \frac{\text{False negative}}{\text{True positive} + \text{False negative}} = 1 - \text{True positive fraction}$$

Each curve was calculated from the following indices.

× ----- × Long axis.

○ ----- ○ Short axis.

Δ ----- Δ Sum of long and short axes.

□ ----- □ Product of long and short axes.

When the short axis is used as an index, the curve is positioned at the left uppermost point. So, the short axis is considered most suitable as an index for judgement of metastasis.

In the curve where this short axis is used as an index, a point nearest the original point on the upper left (indicated with a solid circle in the graph) is where the true positive fraction (SEN) was found to be 0.58 and the false positive fraction (1-SPE) was 0.22, the standard value then being 8mm.

に, EUS における食道内のプローブの位置を考慮し, 食道の両側にまたがるリンパ節群に関しては, 食道を通る矢状断面で右側と左側とに分けた (Fig. 1).

3. 病理組織学的検査

手術で郭清されたリンパ節は, ホルマリン固定前に長径および短径を計測した.

剖検例については原発巣および各臓器を十分検

Location		CT Image Results (31 Cases)			EUS Image Results (33 Cases)		
		Number of Lymph Nodes Not Visualized	Positive	Negative	Number of Lymph Nodes Not Visualized	Positive	Negative
Mediastinal Lymph Nodes	L1	3 (1)		●	4 (2)		
	R1	3 (1)			4 (2)		
	L2	2 (0)			3 (1)		
	R2	4 (0)	●		6 (2)	●	
	3	3 (1)	●●○○	○○○	11 (4)	●	
	L3a	2 (1)			3 (1)		
	R3a	1 (1)	○		3 (2)		
	L3p	1 (0)	●		2 (1)		
	R3p	0 (0)		●	1 (1)	●●	
	L4	3 (0)	●○	●	4 (1)	●●●●	○
	R4	7 (0)			7 (0)		
	5	3 (0)	○○	○	5 (0)		○
	6	4 (0)	●		6 (1)	●	
	7	12 (1)	●●●○○	●○○	15 (2)	●●●○○	●●
	L8	5 (1)			5 (1)		●
	R8	4 (0)			4 (0)		
	L9	6 (1)			6 (1)		
	R9	0 (0)			0 (0)		
Sub Total		63 (8)	9/16*	6/10**	89 (22)	11/12*	2/5**
Hilar Lymph Nodes	L10	9 (3)	●○		8 (2)	●●○	
	R10	6 (1)			5 (0)		●
	11s	15 (1)	●		16 (2)		
	11i	8 (3)			8 (3)		
	L11	0 (0)	●		1 (1)		
	L12	7 (2)			7 (2)		
	R12	11 (2)			11 (2)		
	RHI	0 (1)			1 (1)	●	
	LHI	0 (0)	●		2 (1)		
Sub Total		56 (13)	4/5*	0/0**	59 (14)	3/4*	0/1**
Total		119 (21)	13/21*	6/10**	148 (36)	14/16*	2/6**

Fig. 3 Comparison between the pathological diagnosis and the number of lymph nodes visualized on CT and EUS according to regions.

Note. -()=number of lymph nodes proved to be metastatic histopathologically among lymph nodes not visualized, ●=lymph nodes proved to be metastatic histopathologically, ○=lymph nodes proved to be non-metastatic histopathologically, RHI=right hilar lymph nodes, LHI=left hilar lymph nodes, *=true positive rate, **=true negative rate.

索した後、縦隔と肺門を一塊として摘出し、各リンパ節について手術例と同様、固定前に長径、短径を測定した。

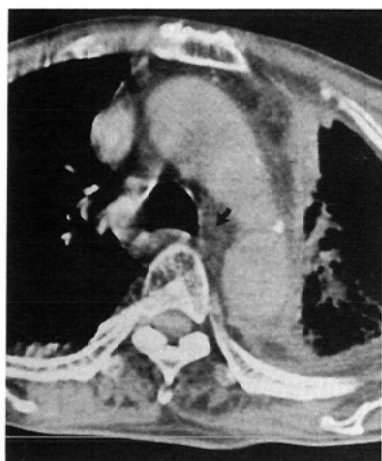
組織標本は通常のパラフィン包埋、ヘマトキシリン・エオジン染色法で作製し、リンパ節転移の

有無を検索した。

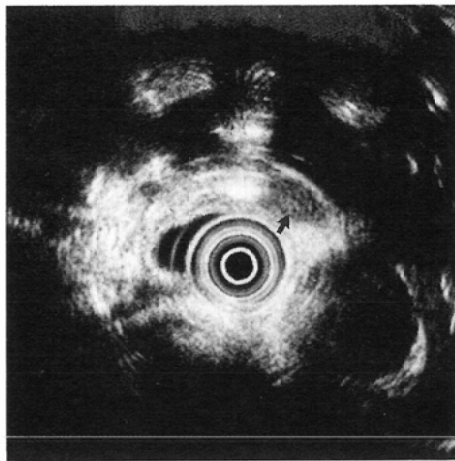
4. 検討項目

検討項目ごとに以下の方法をとった。

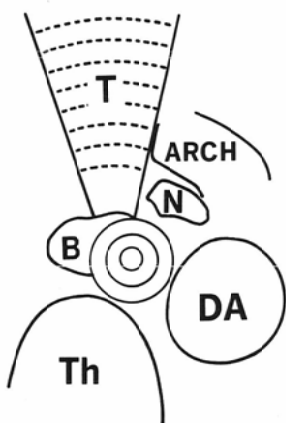
a) リンパ節の摘出標本の実測値と各画像の測定値の比較



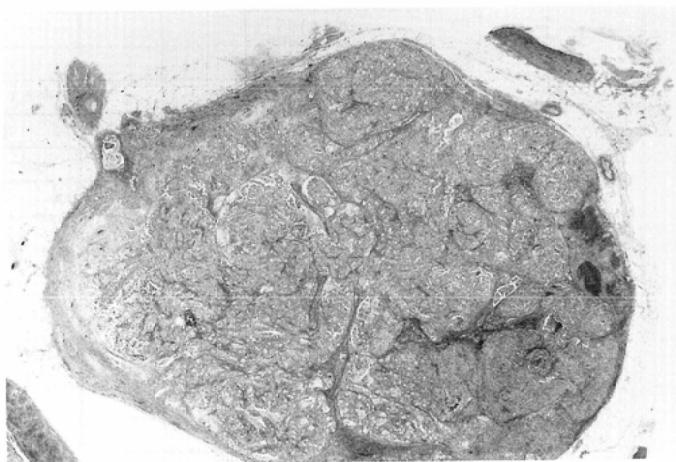
a



b



c



d

Fig. 4 Case 11. Lung cancer originated in left S⁶ (Adenocarcinoma).

(a) CT scan reveals swelling of left No. 4 (tracheobronchial) node (arrow). It measures 8mm in short axis.

(b) EUS image (12-MHz) reveals swelling of left No. 4 (tracheobronchial) node (arrow). It measures 9mm in short axis.

(c) Schematic. T=trachea, ARCH=aortic arch, N=lymph node, B=balloon, DA=descending aorta, Th=thoracic spine.

(d) Photomicrograph of left No. 4 (tracheobronchial) node. The node is entirely replaced by adenocarcinoma cells (H & E staining; original magnification, $\times 11$).

各リンパ節のホルマリン固定前の計測値に対する CT および EUS の画像上の計測値の割合を、長径・短径別に求め、これらの平均値を算出した。

b) 診断基準値の作成

両検査の転移の診断精度を比較するにあたり、まず診断基準値を摘出リンパ節の実測値から、ROC 曲線^{6)~9)}を用いて決定する事を試みた。

即ち、最初にホルマリン固定前のリンパ節の大

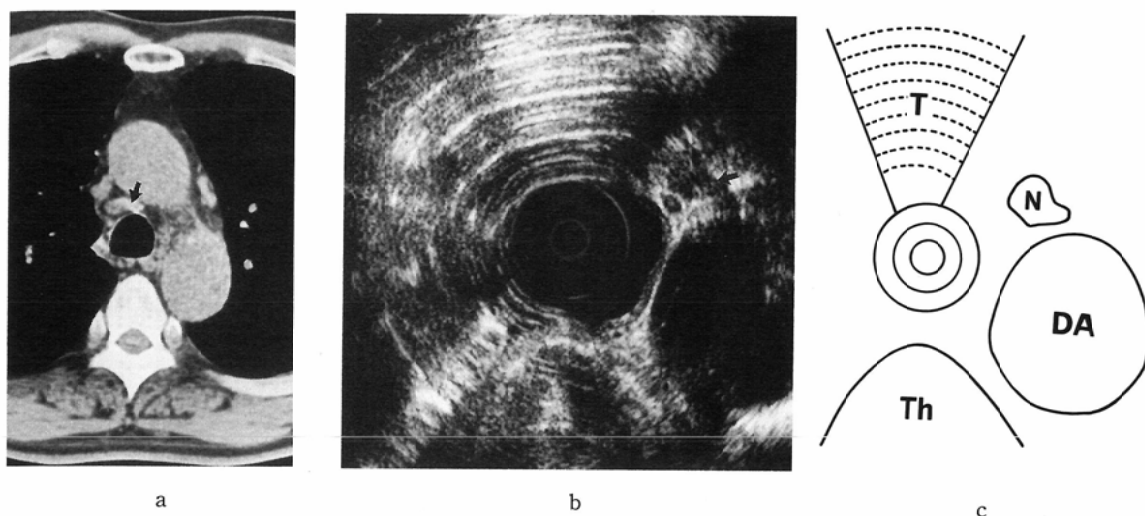


Fig. 5 Case 16. Lung cancer originated in left S⁸ (Epidermoid carcinoma).
 (a) CT image shows swelling of No. 3 (pretracheal) node (arrow). It measures 12mm in short axis, but the pathological specimen showed no metastasis. Swelling of left No. 4 (tracheobronchial) node is not evident.
 (b) EUS picture (7.5-MHz) exhibits swelling of left No. 4 (tracheobronchial) node (arrow) which could not definitely be visualized on CT. The swelling measures 8mm in short axis, but it was pathologically negative for metastasis as was No. 3 (pretracheal) node. The anterosuperior mediastinum including No. 3 (pretracheal) lymph node which could easily be visualized on CT is difficult to observe by EUS because of multiple echo from the air in the trachea.
 (c) Schematic. T=trachea, N=lymph node, DA=descending aorta, Th=thoracic spine.

きさについて、長径と短径については1mmごとに、両者の和については2mmごとに、積は8mm²ごとに連続して仮の基準値を設定した。

次に、ある基準値以上を陽性とした時の true positive の数を、病理学的に転移の確認された総数で割ったものを true positive fraction (sensitivity 以下 SEN)とし、true negative の数を、病理学的に転移が認められなかった総数で割ったものを true negative fraction (specificity 以下 SPE)として、基準値をずらしながら SEN と SPE を求めて ROC 曲線を作製した。

診断基準値としては、SEN と SPE のバランスのとれた、ROC 曲線上の moderate threshold を選択した。

以上の方法で ROC 曲線より求めた診断基準値と、a) で求めた摘出リンパ節の実測値と画像上

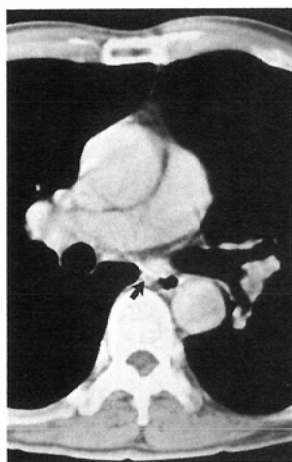
Table 2 Correlation between values measured on CT and EUS images on the one hand and values found before formalin fixation of biopsied specimen on the other

		MEAN±SD
CT Image	Long Axis Ratio	0.88±0.26
	Short Axis Ratio	0.98±0.44
EUS Image	Long Axis Ratio	0.97±0.32
	Short Axis Ratio	1.00±0.36

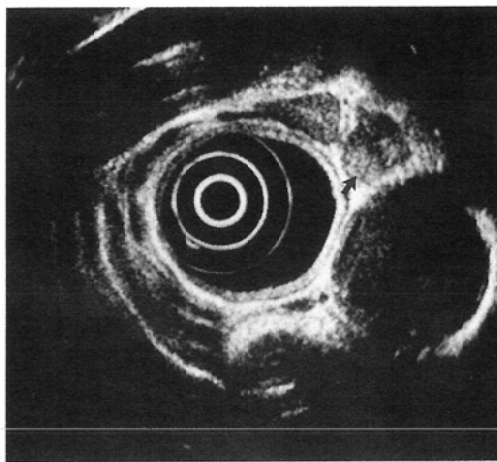
Note. —Long axis ratio=long axis of the lymph node measured on images/long axis of the resected lymph node before formalin fixation, Short axis ratio=short axis of the lymph node measured on images/short axis of the resected lymph node before formalin fixation.

の計測値との比から、両検査の画像上での診断基準値を算出した。

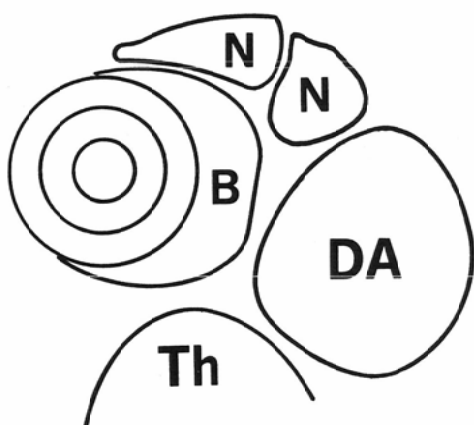
c) 描出リンパ節での CT と EUS の転移診断



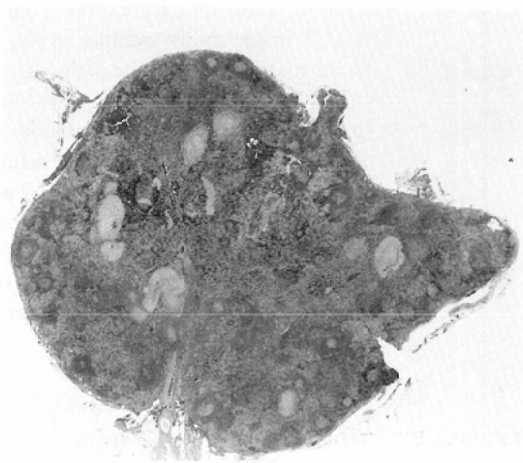
a



b



c



d

Fig. 6 Case 25. Lung cancer originated in left S¹⁰ (Epidermoid carcinoma).

(a) Swelling of left No. 10 (hilar) node (arrow) is evident on CT image. It measures 14mm in short axis.

(b) Swelling of left No. 10 (hilar) node (arrow) is noted on EUS image (12-MHz). It measures 10mm in short axis.

(c) Schematic. N=lymph node, B=balloon, DA=descending aorta, Th=thoracic spine.

(d) The swelling of left No. 10 (hilar) node is composed of reactive follicular hyperplasia, sinus histiocytosis and anthracosis without cancer cell infiltration (H & E staining; original magnification, X11).

能の比較

両検査について、各リンパ節部位別に true positive rate, true negative rate を求めた¹⁰⁾。

結 果

a. リンパ節の摘出標本の実測値と各画像の測定値の比較 (Table 2)

全摘出リンパ節170個のうちCTにて描出され

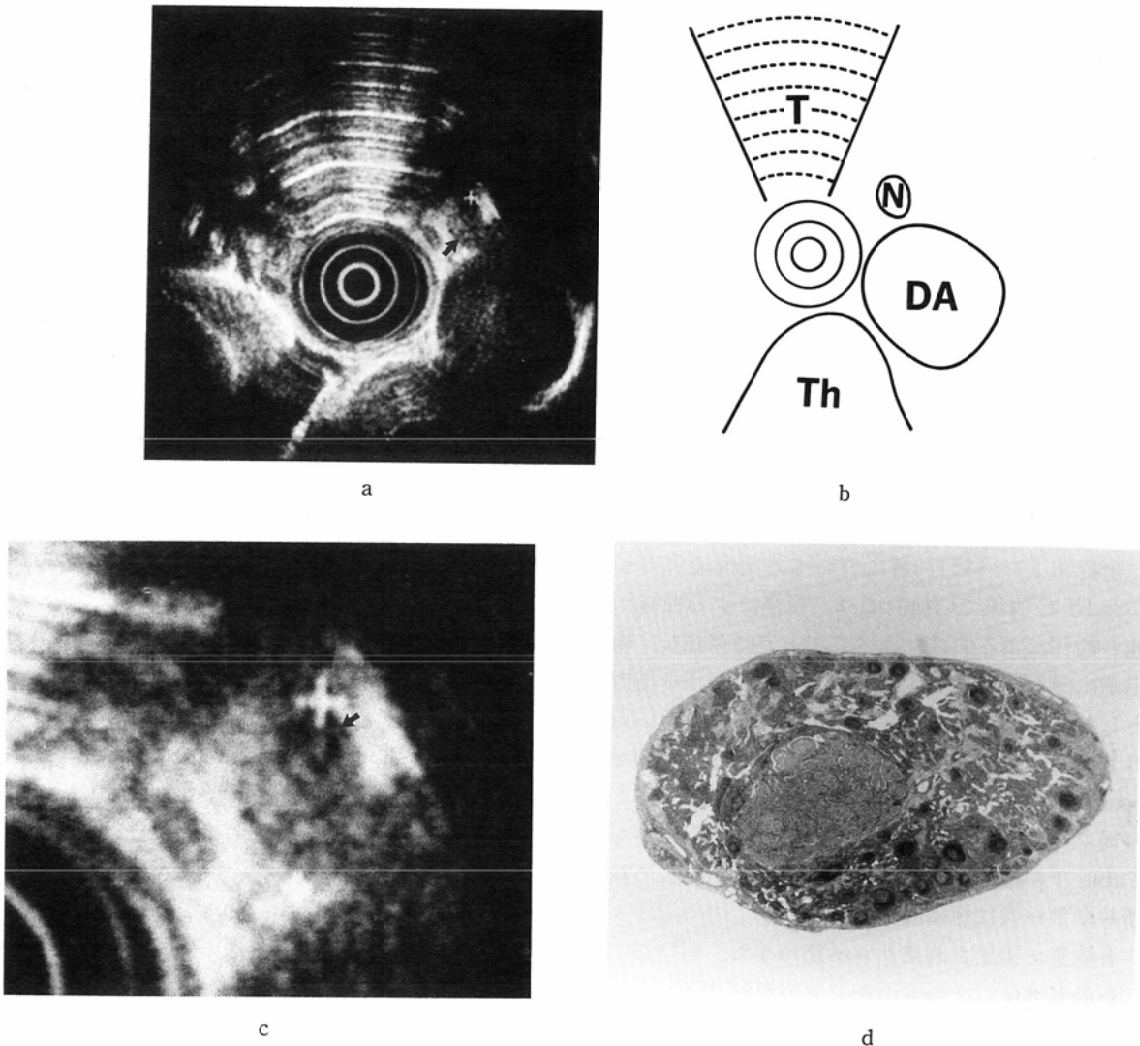


Fig. 7 Case 19. Lung cancer originated in right S⁸ (Adenosquamous carcinoma).
 (a) On the EUS image (12-MHz), left No. 4 (tracheobronchial) node is visualized as an elliptic mass showing a hypoechoic pattern on the whole (arrow). It measures 8mm in short axis.
 (b) Schematic. T=trachea, N=lymph node, DA=descending aorta, Th=thoracic spine.
 (c) A magnified view of left No. 4 (tracheobronchial) node in the image (a). A more distinct hypoechoic pattern is relieved against the background of the uneven hypoechoic pattern. Characteristics of this internal echo pattern suggest partial lymphatic metastasis.
 (d) Histology of the left No. 4 (tracheobronchial) node with partial metastasis. Note that a part of this node is composed of adenosquamous carcinoma cells (H & E staining; original magnification, $\times 11$).

た31個について、実測値と画像からの計測値を比較した。ホルマリン固定前の計測値に対するCT

画像上での大きさの割合は、長径が 0.88 ± 0.26 、短径が 0.98 ± 0.44 であった。この結果、長径は実

Table 3 Comparison of pathological diagnosis and image diagnosis

		Pathologic Diagnosis	
		Positive	Negative
CT	Positive	13	8
	Negative	4	6
EUS	Positive	14	2
	Negative	4	2

測値よりも小さめに描出される傾向がみられたが、短径は実測値とほぼ一致すると考えられた。

EUS で描出された22個のリンパ節についての検討では、長径が 0.97 ± 0.32 、短径が 1.00 ± 0.36 となり長径、短径ともほぼ実測値と一致した。

b) 診断基準値 (Fig. 2)

全摘出リンパ節170個についての実測値に基づいた ROC 曲線での検討では、短径による曲線が他の指標による曲線に比べて左上方に存在し、検出率に優れていると考えられた。この短径を指標とした曲線において、左上方の原点に最も近い点は true positive fraction (SEN) が0.58で、false positive fraction (1-SPE) が0.22の点であり、この時の基準値は8mmであった。この基準値を Table 1 の結果と照らし合わせて CT, EUS の診断基準値を共に短径8mmとした。

各検査で描出されたリンパ節のうち、短径がこれらの基準値以上のものをリンパ節転移陽性と判定した。

c) 転移診断能の比較

i) リンパ節全体 (Table 3)

CT 検査を施行した33例のうち、2例が呼吸停止不良による像の劣化がひどく、対象から除外した。CT の対象となった31例のうち、CT の画像上描出されたリンパ節は計31個であった。このうち、8mm 以上の腫大が認められ転移陽性と判定したのは21個であったが、実際に転移が認められたものは13個で、true positive rate は $13/21=61.9\%$ であった。

転移陰性と判定した10個のうち、実際に転移が認められなかったものは6個で、true negative rate は $6/10=60\%$ であった。

EUS 検査の対象となった33例では、計22個のリ

ンパ節が描出された。22個中、転移陽性と判定した16個のうち実際に転移がみられたのは14個で、true positive rate は $14/16=87.5\%$ であった。転移陰性と判定した6個のうち、実際に転移が認められなかったものは2個で、true negative rate は $2/6=33.3\%$ であった。

ii) 部位別にみた CT と EUS のリンパ節描出数と転移診断能の比較 (Fig. 3)

縦隔リンパ節では、CT の対象となった31例において計89個のリンパ節が描出されたが、このうち26個 ($26/89=29.2\%$) が描出された。同様に EUS の対象となった33例において、計106個の縦隔リンパ節が描出されたが、このうち17個 ($17/106=16\%$) が描出された。以上の結果、縦隔リンパ節については CT の方が EUS よりも検出力が高いと考えられた。

肺門リンパ節では CT の対象となった31例において、計61個のリンパ節が描出され、このうち5個 ($5/61=8.1\%$) が描出された。同様に EUS の対象となった33例において64個のリンパ節が描出され、このうち5個 ($5/64=7.8\%$) が描出された。以上の結果、肺門リンパ節では両検査共、検出力が悪く差を認めなかった。

部位別に true positive rate を比較すると縦隔リンパ節では CT で転移陽性と判定した16個のリンパ節中、9個 ($9/16=56.2\%$) に転移が認められたのに対し、EUS では転移陽性と判定した12個のリンパ節中、11個 ($11/12=91.6\%$) に転移が認められた。以上の結果より、true positive rate は EUS が CT を上回る傾向がみられた。

肺門リンパ節で同様に true positive rate を比較すると、CT ($4/5=80\%$) と EUS ($3/4=75\%$) とで差を認めなかった。

同様に部位別に true negative rate を比較すると縦隔リンパ節では CT が $6/10=60\%$ 、EUS が $2/5=40\%$ と差を認めず、また肺門では、共に0%となった。

症 例

1) 症例 1 (Case 11, Fig. 4)

CT では短径8mm、EUS では短径9mm のリンパ節として描出された、左 No. 4 のリンパ節であ

る。病理所見では、リンパ節は、ほぼ全体が腺癌で占められていた。

2) 症例2 (Case 16, Fig. 5)

CTではNo. 3のリンパ節は短径12mmのsoft tissue density massとして描出された。しかしEUSではNo. 3のリンパ節も含め前上縦隔は、気管内の空気による多重反射のため観察が困難であった。

EUSでは左No. 4のリンパ節は短径8mmの低エコー領域として描出された。しかし、CTでは上行大動脈と下行大動脈の間の縦隔脂肪組織内の辺縁不整なdensityの上昇として認められたのみであった。

病理所見では、No. 3のリンパ節も左No. 4のリンパ節も共に、転移陰性で反応性変化に富んでいた。

3) 症例3 (Case 2, Fig. 6)

CTでは短径14mmのsoft tissue density massとして描出され、EUSでは短径10mmの低エコー領域として描出された左No. 10のリンパ節である。両検査共転移陽性と判定したが、病理組織学的には反応性変化に富んでおり、転移は認められなかった。

4) 症例4 (Case 19, Fig. 7)

EUSでは左No. 4のリンパ節が、短径8mmの全体に低エコー像を示す橢円形腫瘍として描出されている。この腫瘍の内部に、より明瞭な低エコー像を示す部分が認められる。この内部エコーの性状から部分的なリンパ節転移が示唆されたが、病理所見でも部分的な転移を確認し得た。

考 案

CTによる肺癌の縦隔および肺門リンパ節への転移診断については種々の検討がされており¹¹⁾¹⁴⁾、その多くはリンパ節の腫大を転移の有無の判定の指標に用いている。画像上の大きさを転移の有無の指標として用いる以上まず、その画像上で実際の大きさがどの程度に反映されているのかを検索する必要がある¹⁵⁾¹⁶⁾。

そこで著者らはまずCTとEUSの両検査において、各々の画像上で描出された大きさが、実際のリンパ節の大きさをどの程度に反映しているか

について検討した。その結果、CTもEUSも長径よりも短径の方が実際の大きさをよく反映しており、実測値とほぼ一致した。

短径の方が画像上で実際の大きさをよく反映している理由として、CTもEUS（ラジアル走査方式）も体軸に対して垂直方向の像しか捉えていない点があげられる。Glazerら¹²⁾は、長径を指標として用いるとリンパ節の長軸が水平断方向に正しく一致している時しか画像上の長径と実際の長径が一致しない点を指摘している。さらにLibshitzら¹⁷⁾は、特にNo. 2とNo. 4のリンパ節でこの傾向が著しいとしている。成人屍体を用いた検討でも短径のほうが長径よりも部位別でのばらつきが少なく、CT画像上の大きさととの相関も高いことが報告されており¹⁴⁾¹⁸⁾、今回の筆者らの検討結果と一致する。

次の問題点としては、果たしてリンパ節の大きさが本当に転移の有無を反映しているのかどうかという点である。この問題に対し著者らは、摘出リンパ節の実測値と病理診断に基づいてROC曲線を作製して検討した。

ROC曲線を用いた診断指標の有効性の検討の結果について小林ら¹⁹⁾²⁰⁾は、CTでは長径と短径の和を、EUSでは長径と短径の和もしくは積を指標として用いた方がよいと報告している。今回、筆者らの作製したROC曲線は従来の報告にみられる、画像診断の結果と病理組織学的検索の結果を対比したものではなく、ホルマリン固定前の実測値と病理組織学的検索の結果から作製したため一概には比較できないが、短径が指標として最も適切であるという結果が得られた。しかし、sensitivity, specificityは必ずしも高くなく、リンパ節の大きさのみで転移の有無を判定するには限界があると考えられる。

CTとEUSとで、リンパ節の描出力について比較した結果、全体での描出率には差がみられなかった。部位別の検討でも、肺門ではCT、EUS共に画像上で描出されなかったリンパ節が多く、両者の描出力には差がみられなかった。Glazerら¹³⁾は、肺癌の肺門リンパ節転移35例に対し、MRI、CT、斜位断層の3つを用いて比較検討した結果、

目下これらを用いても、肺門リンパ節転移の正確な病期分類は困難であるとしている。今回著者らの検討の結果、EUS を用いても肺門リンパ節転移に関して CT を上回る事はできず、原発性肺癌の肺門リンパ節転移に関する正診率の向上は今後の課題である。

縦隔リンパ節に関しては、CT のほうが EUS よりも描出率は高かったが、これは従来から報告^{21)~23)}されているように、エコーの性質上、気管内の空気による多重反射や、焦域の短さ等により、EUS では観察不可能な部位があるためであり、盲点のない描出という点では CT のほうが有利と考えられる。しかし、描出し得たリンパ節に関しては、CT よりも EUS のほうが true positive rate が高く、特に、臨床的にも重要で CT では描出されにくいとされる^{24)~26)}左 No. 4 と左 No. 10 についての転移診断能が CT を上回ったことは、EUS が CT の欠点を補えることを示唆している。

EUS を用いたリンパ節転移診断に内部エコーの性状が参考になるとの報告²²⁾もあるが、今回の筆者らの検討では転移の有無により内部エコーの性状に明らかな差異はみられなかった。しかし、症例によっては、転移の程度がその内部エコー性状により推察できた症例 (Fig. 7) もみられた。また、EUS において true positive rate が高かった事は、他の報告にもみられるように²⁷⁾²⁸⁾、転移のあるリンパ節は、転移のないものに比べると、より明瞭な低エコー像を呈する事を裏付けたと思われる。

結 語

原発性肺癌切除例 27 例、剖検例 6 例において、縦隔および肺門リンパ節への転移診断能について、CT と EUS (ラジアル走査方式) を用いて比較検討した。

1. 画像上描出されたリンパ節の大きさと、摘出標本のホルマリン固定前の実測値との比較では、長径はやや小さめに描出され、EUS の方が実測値に近かったが、短径は両者共、実測値とほぼ一致した。

2. 転移の有無とリンパ節の大きさの関係を ROC 曲線を用いて検討した結果では、短径 8mm

を基準値として用いた場合に最も診断率に優れていた。

3. 縦隔リンパ節では、EUS では描出困難な部位があった。しかし、EUS で描出し得たリンパ節では、転移が認められたものが多かった。

4. 肺門リンパ節では両検査共、描出不能な症例が多かった。

文 献

- 1) Ratto GB, Mereu C, Motta G: The prognostic significance of preoperative assessment of mediastinal lymph nodes in patients with lung cancer. *Chest* 93: 807-813, 1988
- 2) 中田 肇, 渡辺秀幸: 胸部の CT 撮影技術と画像表示, 臨放, 31: 1177-1183, 1986
- 3) 日本肺癌学会編: 肺癌取り扱い規約, 金原出版, 東京, 1987
- 4) 高島 力, 鈴木正行, 伊藤 広: 縦隔リンパ節の横断面表示 (X 線 CT 用) - 日本肺癌学会のリンパ節の部位と命名にもとづく -, 日本医放会誌, 44: 1235-1239, 1984
- 5) 浅井龍二, 河野道雄, 村尾豪之, 他: 肺門, 縦隔リンパ節の CT mapping とその問題点 - 特に肺癌取り扱い規約との対比検討 - 臨放, 30: 1523-1528, 1985
- 6) Metz CE: Basic principles of ROC analysis. *Semin Nucl Med* VIII: 283-298, 1978
- 7) Turner DA: An intuitive approach to receiver operating characteristic curve analysis. *J Nucl Med* 19: 213-220, 1978
- 8) Swets JA: ROC analysis applied to the evaluation of medical imaging techniques. *Inves Rad* 14: 109-121, 1979
- 9) Hanley JA, McNeil BJ: The meaning and use of the area under a receiver operating characteristic (ROC) curve. *Radiology* 143: 29-36, 1982
- 10) 宇田川晴司, 鶴丸昌彦, 渡辺五朗, 他: 超音波検査による食道癌頸部・上縦隔リンパ節転移診断能の検討, 日消外会誌, 19: 2176-2183, 1986
- 11) Glazer GM, Orringer MB, Gross BH, et al: The mediastinum in non-small cell lung cancer: CT-surgical correlation. *AJR* 142: 1101-1105, 1984
- 12) 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
- 13) Glazer GM, Gross BH, Aisen AM, et al: Imaging of the pulmonary hilum: A prospective comparative study in patients with lung

- cancer. AJR 145: 245—248, 1985
- 14) Quint LE, Glazer GM, Orringer MB, et al: Mediastinal lymph node detection and sizing at CT and autopsy. AJR 147: 469—472, 1986
- 15) 森 雅樹, 森 裕二, 山岸雅彦, 他: CT による肺癌の縦隔リンパ節腫大・転移の診断, 肺癌, 28: 457—464, 1988
- 16) 松本満臣, 前原康延, 松浦正名, 他: 肺癌の病期診断(TNM分類)A. CTによる診断, 画像診断, 5(別冊): 168—177, 1988
- 17) Libshitz HI, Mckenna RJ, Haynie TP, et al: Mediastinal evaluation in lung cancer. Radiology 151: 295—299, 1984
- 18) Kiyono K, Sone S, Sakai F, et al: The number and size of normal mediastinal lymph nodes: A postmortem study. AJR 150: 771—776, 1988
- 19) 小林英夫, 松岡緑郎, 北村 諭, 他: 肺癌の縦隔リンパ節転移に対するCTによる診断基準について, 肺癌, 28: 731—737, 1988
- 20) H Kobayashi, T Danbara, S Tamaki, et al: Detection of the mediastinal lymph nodes metastasis in lung cancer by endoscopic ultrasonography. Jpn J Med 27: 17—22, 1988
- 21) 瀧 俊彦, 折野達彦, 竹田秋朗, 他: 経食道超音波内視鏡検査による左側縦隔リンパ節転移の検討, 日胸外会誌, 35: 332, 1987
- 22) 久米川啓: 内視鏡的超音波検査による食道癌壁深達度, リンパ節転移診断の臨床的研究, 日消外会誌, 18: 1774—1783, 1985
- 23) 吉中平次, 島津久明, 森藤秀美, 他: 特集=外科医のための超音波応用診断手技, 超音波内視鏡診断のテクニク—食道・胃一, 臨外, 42: 569—576, 1987
- 24) Platt JF, Glazer GM, Gross BH, et al: CT evaluation of mediastinal lymph nodes in lung cancer: Influence of the lobar site of the primary neoplasm. AJR 149: 683—686, 1987
- 25) Quint LE, Glazer GM, Orringer MB, et al: Mediastinal lymph node detection and sizing at CT and autopsy. AJR 147: 469—472, 1986
- 26) Genereux GP, Howie JL: Normal mediastinal lymph node size and number: CT and anatomic study. AJR 142: 1095—1100, 1984
- 27) 小林英夫, 檀原 高, 菅間康夫, 他: 肺癌の縦隔リンパ節転移診断への食道超音波内視鏡の応用, 肺癌, 25: 834, 1985
- 28) H Kobayashi, T Danbara, Y Sugama, et al: Observation of lymph nodes and great vessels in the mediastinum by endoscopic ultrasonography. Jpn J Med 26: 353—359, 1987