



Title	縦隔内腫瘤性病変のCT診断に関する研究
Author(s)	中沢, 広重
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1983, 43(2), p. 285-303
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16477
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

縦隔内腫瘤性病変のCT診断に関する研究

日本医科大学放射線医学教室（主任：恵畠欣一教授）

指導：加藤富三教授

中沢 広重

(昭和57年2月23日受付)

(昭和57年5月27日最終原稿受付)

CT Diagnosis of Tumors in the Mediastinum

Hirohige Nakazawa

Department of Radiology, Nippon Medical School

(Chairman: Prof. Kinichi Ebata)

Service of RADIOLOGY, Daiichi Hospital of Nippon Medical School

(Director: Prof. Tomizo Kato)

Research Code No.: 506.1

Key Words: Computed tomography, Mediastinum, Neoplasm, Lymphnode metastasis

One hundred twenty cases were reviewed to determine the frequency with which 12 normal mediastinal structures were visualized by 4th generation CT (Delta scan 2010). Average frequency of identification of these structures on CT was 94.6% which was better than that by 1st generation CT.

Pre-operative CT was evaluated by comparing with the findings obtained during surgery and/or autopsy in 43 cases with lung cancer. The diagnostic accuracy of metastases of hilar and mediastinal lymphnodes was 83.7%. CT proved to be a highly sensitive method in this respect. However, it was not possible on CT to differentiate metastasized lymphadenopathy from enlargement by other pathogenesis.

Mediastinal CT was performed in 34 cases to evaluate mediastinal tumors. CT enabled us to achieve clearer detection and to recognize the tumor extension, and these tumors could be distinguished quite easily from normal neighboring structures. The distinction between benign and malignant tumors could be presumed by CT. The number of areas occupied by tumors was considered as the first factor (85% of the malignancy occupied in plural mediastinal compartments). The second was the nature of tumor content (77% of the malignancy had heterogeneous content). The third was the nature of tumor contour (76% of the benign revealed clear and smooth margin almost around the contour). However, these radiological morphologies were not specific as to the findings of benign or malignant tumors.

緒 言

縦隔内病変のX線診断はその病変が心大血管等の中央陰影に隠れている為に従来よりその診断が極めて困難とされた時代があった。しかし、近年胸部外科および放射線治療の進歩に伴い縦隔病変の精密な局在診断が要求されるに至った。そして、放射線診断装置、および技術の最近の進歩に伴いそれが可能となった。我々の教室では20年来

この分野の研究を進めてきた。すなわち、気縦隔造影を中心とする一連の報告^{1,2)}、および最近では選択的血管造影の成果³⁾などが挙げられる。しかしながら、これらの術式は侵襲的であり、患者の苦痛も多少なりとも認められ、また術者の熟練を要する。これに対して最近の種々の画像診断法の中には安全で非侵襲的なものがいくつか開発されている。その中で最も期待されたのがコンピュー

タ断層法（以下、CT）である。

全身用コンピュータ断層撮影の普及初期において、その適用は胸部領域に関してやや悲観的な意見があった^{4)~6)}。しかし、その後の装置の改良、進歩に伴い、CTはその特性である高精度のコントラスト分解能と横断断層像により胸部単純写真では認識不可能であった情報を提供する検査法として、その適応も確立しつつある。Table 1は胸部領域CT検査について、昭和55年6月に著者等が施行した全国317施設におけるアンケート調査結果の一部であるが、CT装置の進歩、世代の更新に従ってこの領域の検査の適応の拡大と検査頻度の増加が明らかにみとめられる。

胸部領域の中でも縦隔は、従来よりCTの適応の上で重要と考えられた領域である⁶⁾⁷⁾。解剖学的みて、縦隔内構造は心臓、大血管、気管、食道および胸腺などを除けば、残る組織は脂肪組織を主にした疎な結合織のみである。欧米人に比べ、この脂肪成分が乏しいとされる日本人において、縦隔CT検査の臨床的有效性を、正常構造の描出能についての検討、および、縦隔内病変の評価をCTと胸部単純写真（断層写真を含む）とを比較検討し、報告する。

対象および方法

1. 対象

対象は1978年12月より1981年11月迄の3年間に教室、および関連機関にて胸部CT検査を施行した症例の内、197例である。内訳はTable 2の如く、(1)肺野、または縦隔内病変の疑いにてCTを施行した120例（正常群）、(2)CTと手術または剖検との間隔が5週間以内であった肺癌43例、(3)手術または剖検にて確定診断が得られた縦隔腫瘍34例、の計197例である。

2. 方法

1) CT検査法

(1) 使用装置

使用CTは、第4世代装置・Δ-Scan2010, Syner-view600、および第3世代装置であるGE・CT/TX₂の3機種である。スキャン時間は各々2秒、1.8秒、5.8秒でありスライス厚は10mmを使用したが、比較的小さな病変に対しては各々の機種に

Table 1

Present status of whole body CT application to the chest and mediastinum in Japan:

Total CT examination	37,977 Cases
Chest	1,963 Cases (5.2%)
Mediastinum	932 Cases (2.5%)
Difference according to CT generation;	
1st generation	Chest 0.9 Mediastinum (%) 0.7
2nd generation	4.0 1.8
3rd generation	5.5 2.8
4th generation	6.1 2.6

(Distribution of the whole body CT equipments classified by generation and application to the chest and mediastinum in the month of July 1980.)

Table 2 Materials

Group	Cases
1. Control	120
2. Bronchogenic carcinoma	43
3. Mediastinal tumors	34
(Total)	197

応じた薄いスライス厚も使用した。画素数は各々256×256, 512×512, 320×320、であり画素寸法は1.6×1.6, 0.9~1.3×0.9~1.3, 1.1×1.1mmである。

(2) スキャン法

検査体位は仰臥位を原則とした。スキャン範囲の選択は既撮影の胸部単純写真を基本に、①メジャーを入れた背臥位胸部写真、または②Computed Radiographyにて行った。スキャン間隔は正常群120例は、1cm, 1.5cm, 2cm、の3種である。病変群のうち、肺癌43例は主病変の存在部位にかかわらず、縦隔内を気管分岐部下部より胸郭入口部までの領域を1cmまたは1.5cmスキャン間隔にてスキャンを施行した。縦隔腫瘍群34例では1cmのスキャン間隔を基本にスライス厚、スキャン間隔などの撮影条件の設定は胸部単純写真、断層写真をもとに症例ごとに選定した。

(3) Contrast Enhancement法（以下CE）

CEは水溶性ヨード造影剤65%Meglumine-diatrizoate (65%Angiografin)を肘静脈（一部は足背静脈）より注入した。使用量は年齢、体重、

全身状態などの因子により異なるが、一般に成人例では150～200mlの急速点滴注入または50ml Bolus 注入し、Dynamic scan を施行後、100～150 ml の急速点滴注入を併用し、CE・CT を施行した。肺癌および縦隔腫瘍の77例は血管系と病変との鑑別（特にリンパ節との区別）および腫瘍内の性状診断の目的の為に全例 CE を施行した。

2) 胸部単純撮影および断層撮影

胸部単純写真は正面、側面撮影、および断層撮影は1 cm 間隔、振り角30度の直線軌道断層撮影を施行した。肺癌症例では肺野主病変の位置にかかわらず、肺門部を含む縦隔全域を撮影してある症例を対象とした。また断層写真の裁断面は正面断層を判定の基本とし、一部の症例では補償フィルターを使用し撮影された。

検討項目

1. 正常群の検討

正常縦隔内構造に対するCTの描出能について、X線解剖学的部位で12カ所を設定し、その描出率を検討した。なお、対象120例は第4世代CT、 Δ -Scan2010の1機種による検査例である。検討部位は左腕頭静脈、左鎖骨下動脈、右傍気管線（帯）、上大静脈、上行大動脈、奇静脉食道陥凹、奇静脉弓、肺動脈幹、左右肺動脈（心外膜内部）、心外膜、横隔膜脚の12カ所である。正常群120例における、これらの描出率について、スキャン間隔、CT装置の違いによる各構造の描出率の変化を検討した。

2. 肺癌群の縦隔内リンパ節の検討

肺癌例における縦隔内リンパ節転移に対して、CTの縦隔内小病変の検出能を検討し、併せて肺癌の病期判定におけるCTの影響について検討した。使用CTは第4世代CT、 Δ -Scan2010、Synerview600である。リンパ節の区分は肺癌学会規約を参考とし、#1・上縦隔リンパ節群、#2・傍気管リンパ節、#3・気管前後・前縦隔リンパ節群、#4・気管気管支リンパ節群、#5・大動脈下（ボタロー）リンパ節群、#6・傍大動脈（上行大動脈）リンパ節群、#7・気管分岐部下リンパ節群、#8・傍食道リンパ節群（分岐部下）につき検討した。（傍食道リンパ節については食道造影とCTを比較した）。

3. 縦隔腫瘍群に於ける検討

縦隔腫瘍例に於いてはCTによる病変の総合的検出能を判定する為に観察項目を設定し臨床的評価を行った。

縦隔腫瘍性病変に対するCT検査の評価として、CTと胸部単純写真、断層写真において、腫瘍の存在、拡がり、周囲構造との関連性、内部性状、腫瘍内の石灰化の検出、脂肪成分の検出およびCTの形態学的変化による良性、悪性病変の鑑別能の評価を行った。使用CTは第4世代CT、 Δ -Scan2010、Synerview600および第3世代CT、GE・CT/TX₂である。また病変の存在部位についてはHeitzmanの分類⁸⁾を用いた（Fig. 4）。また石灰化の検出についてはCT、胸部単純・断層写真、または摘出標本の軟線撮影にて確認された10例を対象とした。

結果

1. 正常群120例の縦隔内正常構造の描出能についての検討。（Table 3, Table 4）

検討部位12構造のCTによる描出率は平均94.6%であり、部位別では上大静脈、上行大動脈、肺動脈幹が100%，最低は心外膜の82%であった。上部より、左腕頭静脈94%，左鎖骨下動脈88%，右傍気管線96%，上大静脈100%，上行大動脈100%，奇静脉食道陥凹100%，奇静脉弓94%，また心外膜内肺動脈については肺動脈幹100%，左肺動脈84%，右肺動脈97%で右側の描出がより良好であった。心外膜の描出は心基部において82%，横隔膜脚100%であった。

スキャン間隔による違いは、10mm間隔にて平均98.7%，15mm間隔にて92.6%，20mm間隔にて76%であり、描出率の差は肺動脈、左鎖骨下動脈、左腕頭静脈において著明であった。さらにGoldwin等の報告と比較（Table 4）すると、両者の差は約24%であり、その差は左・右肺動脈、上行大動脈において著明であった。なお、両CT装置の最も異なることは、スキャン時間（ Δ -2010：2秒、 Δ -50：2分30秒）である。

2. 肺癌群の縦隔内リンパ節転移の検討。（Table 5, 6, 7）

縦隔内小病変の検出能の評価として、肺癌例

Table 3 Frequency of identification of some anatomic structures on CT of the mediastinum (%)

	(n=120)	1 cm interval (n=78)	1.5 cm interval (n=24)	2.0 cm interval (n=18)
Brachiocephalic V (L.)	94	97	88	63
L. subclavian a.	88	99	92	48
R. paratracheal stripe	96	100	96	83
S. V. C.	100	100	100	100
Ascending aorta	100	100	100	100
Azygoesophageal recess	100	100	100	100
Azygos arch	94	99	88	77
Pulmonary a. (Intrapericardium)				
" Origin	100	100	100	100
" Left side	84	100	85	29
" Right side	97	99	96	52
Pericardium	82	91	67	60
Diaphragmatic crura	100	100	100	100
(Mean)	94.6	98.7	92.6	76

Table 4 Frequency of identification of some anatomic structures on CT of the mediastinum (%)
(Comparison between 2 different generation CT.)

	△2010 (Nakazawa, 1980)	△50 (Goldwin, et al 1977)
Brachiocephalic V (L.)	94	77
L. subclavian a.	88	88
R. paratracheal stripe	96	80
S. V. C.	100	100
Ascending aorta	100	68
Azygoesophageal recess	100	77
Azygos arch	94	89
Pulmonary a. (Intrapericardium)		
" Origin	100	71
" Left side	84	7
" Right side	97	21
Pericardium	82	
Diaphragmatic crura	100	87
	94.6	70.3 (%)

Table 5 Bronchogenic carcinoma

Histology	Cases
Adenocarcinoma	19
Squamous cell carcinoma	10
Small cell carcinoma	14
(Total)	43

Table 6 Detectability of mediastinal lymphnode enlargement (Comparison between CT & conventional X-ray diagnosis)

	CT	X
#1 Superior mediastinal or highest mediastinal	7	0
#2 Paratracheal	R 12	7
	L 2	0
#3 Pretracheal, retrotracheal or anterior mediastinal	16	0
#4 Tracheobronchial	R 7	3
	L 4	0
#5 Subaortic	6	4
#6 Paraortic	5	0
#7 Subcarinal	14	2
#8 Paraesophageal (below carinal)	2	(2)

(○ Radiograph with barium meal in esophagus

Table 7 Alteration of N factor (TNM) (Comparison between conventional X-ray diagnosis, CT diagnosis and operation (or autopsy).)

Table 7-1					Table 7-2				
xN	pN	N ₀	N ₁	N ₂	crN	pN	N ₀	N ₁	N ₂
N ₀		5	5	5	N ₀		4	1	
N ₁			3	15	N ₁		1*	6	2
N ₂		1	1	8	N ₂		1*	2	26

xN: by Conventional X-ray diagnosis

crN: by CT

pN: by Operation or autopsy

*: (Enlargement of lymphnode. pathologic negative)

における縦隔内リンパ節転移の検出能について検討し、さらに臨床的な評価判定の為に対象群の病期判定を行った。

縦隔内リンパ節転移の検出能を部位別に表わすとTable 6の如くであった。

CTと胸部単純、および断層写真との比較において、上縦隔、気管前後・前縦隔、気管気管支(特に左側)、傍大動脈、気管分岐部下のリンパ節群にて、CTの明らかな優位性を認めた。また傍気管リンパ節群においては前述のリンパ節群に比べ、その差は少ない。大動脈下および傍食道リンパ節群では検出能はわずかにCTが高値か、または同率であった。さらに大動脈下リンパ節転移については、胸部単純写真、CT像共に多少なりとも左肺側に突出したリンパ節転移についてはその検出能に著差を認めない。逆に左肺側に突出を示さない小さなリンパ節転移ではCT、胸部単純写真共にその診断は困難であった。

同肺癌例において臨床的評価判定の目的にて、その病期判定を行った。Table 7-1は胸部単純および断層写真による病期判定と手術または剖検による最終結果との比較である。胸部単純写真の縦隔リンパ節転移に対する診断の一一致率はN₁群で33.3%，N₂群で28.6%，平均37.2%であった。Table 7-2はCTと手術・剖検結果との比較であるが、CTではN₁で66.7%，N₂群で92.9%，平均83.7%の一一致率を認めた。CTによるN因子の判定結果において、N₀とした5例のうち1例はpN₁であり、N₁とした9例は1例がpN₀であり、2例がpN₂であった。pN₀に変化した1例は病理学的に炎症性腫大であり、pN₂の2例は大動脈下リンパ節、左気管気管支リンパ節の転移を誤診した。その原因是1例においてはartifactによる陰影が関与し、他1例は大動脈下リンパ節転移でありCT上診断困難であった。CTにてN₂とした29例では1例がpN₀、2例がpN₁に変化したが、pN₀の1例では傍食道リンパ節腫大が病理学的に炭粉沈着症であり、pN₁の2例は肺門リンパ節転移を認めたが、傍大動脈リンパ節、大動脈下リンパ節転移はCT診断上偽陽性であった。(Fig. 1~3)

3. 縦隔腫瘍群に於ける検討

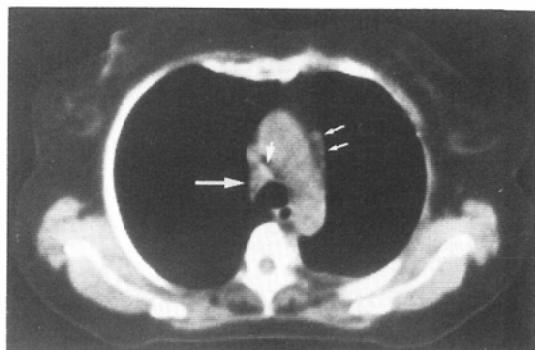


Fig. 1 Section obtained at the level of the aortic arch. Enlargement of right paratracheal (No. 2) (long arrow) pretracheal (No. 3) (arrow head) and paraaortic (No. 6) (small arrow) nodes.

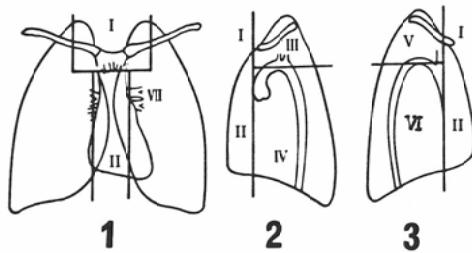


Fig. 2 Section obtained just above the level of the carina. Enlargement of right tracheobronchial (No. 4) (arrow) and left tracheobronchial (No. 4) (arrow head) nodes.



Fig. 3 Section obtained 1.5cm below the level of the carina. Enlarged subcarinal lymphnode (No. 7) (arrow).

- I . Thoracic inlet
- II . Anterior mediastinum
- III . Supra-aortic area
- IV . Infra-aortic area
- V . Supra-azygos area
- VI . Infra-azygos area
- VII. The hilus



Anatomic classification of mediastinum: (By Heitzman)

Fig. 4 Line drawings show mediastinum in frontal (1), left lateral (2), and right lateral (3) perspectives.

1) 肿瘍存在診断. (Table 8, Fig. 5-1)

胸部単純・断層写真にて、29例（/32例）が診断可能であったが、CTにては全例、病変の存在診断が可能であった。胸部単純写真および断層写真にて診断不可能であった3例の内訳は甲状腺癌の上縦隔進展例、いわゆる胸腔内甲状腺腫例、また1例の悪性リンパ腫例では左胸水の為に左肺野に突出した腫瘍は診断不能であった。残りの1例は左腎癌例であり、剖検ではリンパ節転移が大動脈に沿い連続性に腫瘍塊を形成した症例である（Fig. 8）

2) 肿瘍局在（拡がり）診断. (Table 8, Fig. 5-2)

腫瘍の拡がりについては胸部単純・断層写真では29例（/32例）、CTにて全例が診断可能であった。これらの診断可能例を分析すると、胸部写真では腫瘍のはば全域の拡がりの診断が可能であった症例は6例、部分的に可能であった症例が20例、残り3例は全域共に疑診断である。CTにては33

例で全域の拡がりの診断が可能であったが左腎癌の大動脈に沿った連続性転移例で、大動脈下領域の病変が部分的に診断不可能であった。

3) 肿瘍内部性状診断. (Table 8, Fig. 5-3).

腫瘍の質的診断に関する内部性状の診断（cystic, solid, mixed）については、胸部単純・断層写真にては2例のみ診断可能であった。1例は大量脂肪分を含有した良性奇形腫例であり、他の1例は奇静脉下領域の気管支囊腫例であった。一方CTでは全例診断可能であった。

4) 肿瘍と周囲構造との関連性の診断. (Table 8, Fig. 5-4)

腫瘍と周囲の縦隔内構造との関連性の診断については病変の存在部位により周囲構造は異なるが、胸部単純・断層写真では25例（/32例）で診断可能であったが、全例が部分的な関連性の診断が可能であったにすぎない。CTでは33例（/34例）で病変の全周囲性の関連性の診断が可能であった。しかし、1例の神経節腫瘍例は大動脈上領域の腫瘍がPartial volume effectの為にあたかも大動脈と連続しているかの如きCT像を示した。

5) 石灰化の描出能. (Table 8, Fig. 5-5)

胸部単純・断層写真にて10例中3例（30%）CTにて9例（90%）が診断可能であった。このうち、CTのみで検出された症例は7例、また1例は胸部単純・断層写真上のみで診断可能であった。（Fig. 10）

6) 脂肪成分の描出能. (Table 8, Fig. 5-5)

脂肪分の診断は胸部単純・断層写真では8例中1例のみ可能であった。この1例は大量の脂肪分を含有した良性奇形腫例であった。一方CTでは8例中6例で診断可能であった。2例ではCT値で脂肪分の診断は不可能であり、1例は脂肪壊死が強く、CT値にて+10 (HU) を示した。他の1例は脂肪の変化はほとんど認められなかった。

7) CTの形態学的変化、特に良性、悪性病変のCT上の鑑別についての検討. (Table 9-1,2, Fig. 5-5)

腫瘍の縦隔内占拠区域数については、単一区域が20例、複数区域を占拠した症例は14例であった。この内、単一区域占拠の20例のうち、18例は良性

Table 8 Diagnosis of mediastinal tumors (Comparison between CT & conventional X-ray diagnosis)

	I Detectability CT	II. Extent CT	III. Content CT	IV. Relation CT	V. Calcification CT	VI. Fatty component CT	X
<Thoracic inlet>							
1	Follicular adenoma	#	#	+	#	+	-
2	Anaplastic ca.	#	+	#	#	+	-
3	Thyroid Papillary ca.	#	±	#	±	+	+
4	Medullary ca.	#	+	#	-	#	-
<Anterior mediastinum>							
5	Teratoma	#	#	#	#	+	#
6	"	#	#	#	#	+	-
7	Benign	#	#	#	#	+	#
8	"	#	#	#	#	+	-
9	"	#	#	#	#	+	+
10	"	#	#	#	#	+	#
11	Malignant	Teratoma	#	#	#	+	#
12	"	#	#	#	#	+	#
13	Thymoma	#	#	#	#	+	-
14	Benign	#	#	#	#	+	-
15	Thymic cyst	#	#	#	#	+	-
16	Thymoma	#	#	#	#	+	-
17	Thymoma	#	#	#	#	+	-
18	Malignant	"	#	#	#	+	-
19	"	#	#	#	#	+	-
20	Pericardial cyst	#	#	#	#	+	-
21	Malignant lymphoma	#	-	#	-	#	-
<Supra-aortic area>							
22	Ganglioneuroma	#	#	#	#	-	+
23	"	#	#	#	#	-	+
24	"	#	#	#	#	-	+
25	"	#	#	#	#	-	+

<Supra-azygos area>						
26 Neurofibroma	#	#	#	#	-	#
27 Neurofibrosarcoma	#	#	#	#	-	#
28 Tuberculous lymphadenitis	#	#	#	#	-	#
<Infra-aortic area>						
29 Paravertebral abscess	#	#	#	#	-	#
<Infra-azygos area>						
30 Angiofibroma	#	#	#	#	-	#
31 Bronchogenic cyst	#	#	#	#	-	#
<Thoracoabdominal extension of retroperitoneal tumors>						
32 Hypernephroma	+	±	+	-	#	-
33 Neuroblastoma	#	+	#	±	#	-
34 Malignant teratoma	#	+	#	±	#	-
34 Histologically confirmed cases of mediastinal tumors						
Neurogenic tumors			Ganglioneuroma	4	(+) Almost completely visualized	
			Neurofibroma	1	(+) Completely visualized	
			Neurofibrosarcoma	1	(+) Hazily visualized (Questionable)	
Teratoid tumors			Benign teratoma	6		
			Malignant teratoma	2		
Intrathoracic goiter			Adenoma	1		
			Carcinoma	3		
Thymic tumors			Benign thymoma	4		
			Malignant thymoma	3		
Malignant lymphoma				1		
Pericardial cyst				1		
Bronchogenic cyst				1		
Angiofibroma				1		
Thoracoabdominal extension of retroperitoneal tumors						
			Neuroblastoma	1		
			Hypernephroma	1		
			Malignant teratoma	1		
Tuberculosis			Tuberculous lymphadenitis	1		
			Paravertebral abscess	1		
(Total)						
						34

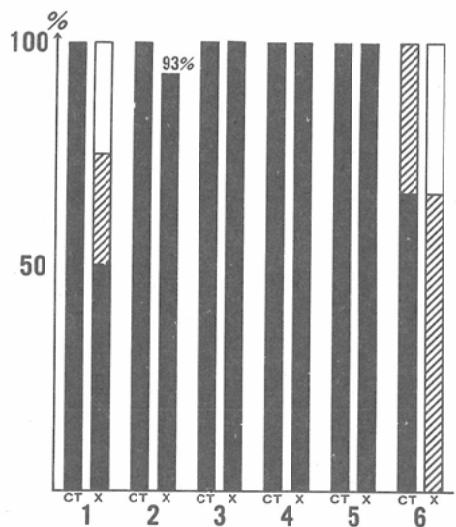
5-1 Detectability of Mediastinal Tumors

Fig. 5-1

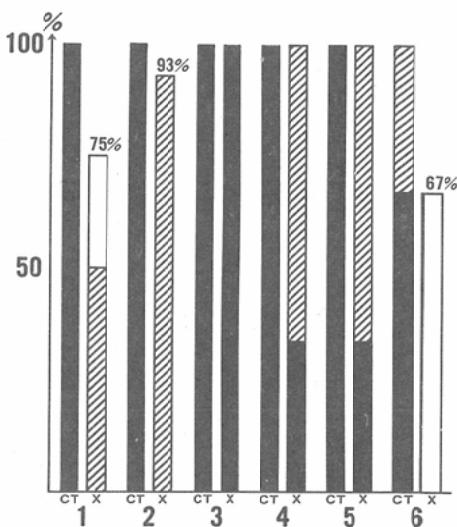
5-2 Extent of Mediastinal Tumors

Fig. 5-2

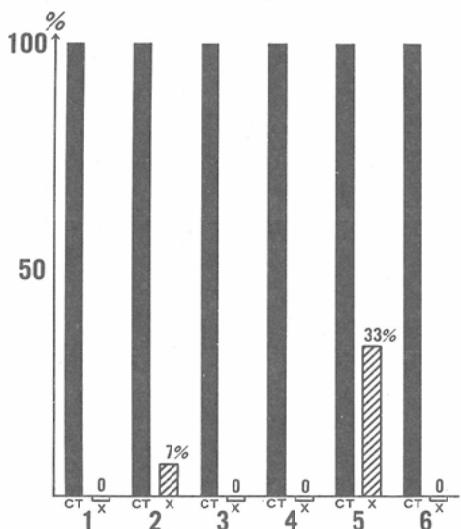
5-3 Tumor Content of Mediastinal Tumors

Fig. 5-3

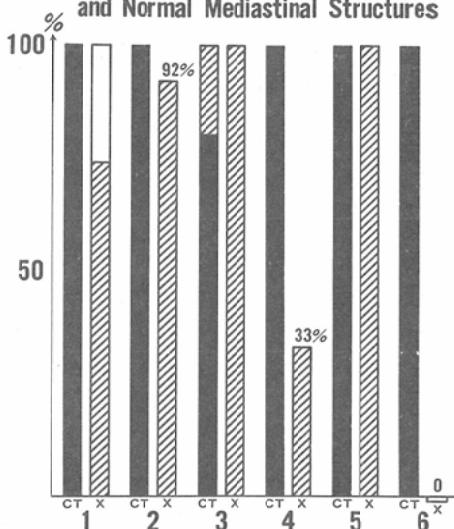
5-4 Relation between Mediastinal Tumors and Normal Mediastinal Structures

Fig. 5-4

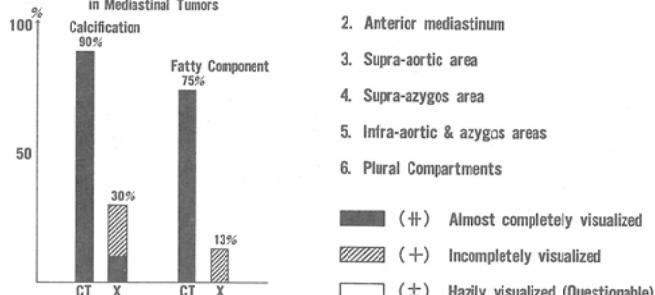
5-5 Detectability of Calcification and Fatty Component in Mediastinal Tumors

Fig. 5-5

1. Thoracic inlet

2. Anterior mediastinum

3. Supra-aortic area

4. Supra-azygos area

5. Infra-aortic & azygos areas

6. Plural Compartments

Table 9-1 CT pattern of benign mediastinal tumors (21 cases)

Pathologic diagnosis	Locality	Tumor content				Tumor contour			Calcification	Fatty component
		Solid Homo.	Hetero.	Cystic Homo.	Hetero.	Clear	Unremarkable	Smooth	Irregular	
Thyroid: Follicular adenoma	1		○			○		○		○
Benign teratoma	2		○			○*		○		○
"	2					○*		○		○
"	2					○*		○		○
"	2					○		○		○
"	2		○			○*		○		○
"	2		○			○*		○		○
Benign thymoma	②5					○*		○		○
Thymic cyst	2		○			○		○		○
Pericardial cyst	2			○		○		○		○
Ganglioneuroma	3		○			○		○		○
"	3		○			○		○		○
"	3		○			○		○		○
"	3		○			○		○		○
Neurofibroma	5		○			○		○		○
Angiofibroma	6		○			○		○		○
Bronchogenic cyst	6					○*		○		○
Δ The lymphadenitis	5		○			○*		○		○
Δ Paravertebral abscess	④6					○*		○		○
Total (mixed pattern)	6	7	1	10	21	3	19	5	6	5

Table 9-2 CT pattern of malignant mediastinal tumors (13 cases)

Pathologic diagnosis	Locality	Tumor content				Tumor contour			Calcifica-	Fatty com-
		Solid Homo.	Hetero.	Cystic Homo.	Hetero.	Clear	Unremarkable	Smooth	Irregular	
Thyroid: Anaplastic Ca.	1 2 3 5	○				○	○	○	○	○
* : Papillary Ca.	1	○				○	○	○	○	○
* : Medullary Ca.	1 2	○				○	○	○	○	
Malignant teratoma	2 3 4 7	○		○*		○		○	○	○
*	2 6 7	○		○*		○	○	○	○	
Malignant thymoma	2	○				○	○	○	○	
*	2 3	○				○	○	○	○	
*	2 3 4	○				○	○	○	○	
Malignant lymphoma	2 3 5 7	○				○	○	○	○	
Neurofibrosarcoma	1 5 3	○		○*		○		○	○	
• Hypernephroma	7 4 3 2	○				○		○	○	
• Neuroblastoma	7 6 5	○				○		○	○	
• Malignant teratoma	7 6 5	○				○		○	○	
Total (mixed pattern)		13		3	7	10	3	5	3	1

- Thorachoadominal extension of Retropertitoneal tumors

△ Inflammatory mass

- | | | |
|----------|-------------------------|----------------------|
| Locality | 1. Thoracic inlet | 5. Supra-azygos area |
| | 2. Anterior mediastinum | 6. Infraazygos area |
| | 3. Supra-aortic area | 7. The hilus |
| | 4. Intra-aortic area | |

* Cystic lesion with thick wall

腫瘍（良性腫瘍の86%）であり、一方複数区域占拠の14例中11例は悪性腫瘍（悪性腫瘍の85%）であった。

腫瘍内部性状についてはCT上、囊腫性構造、および均一充実性構造を示した腫瘍は14例で、全例良性腫瘍（良性腫瘍の67%）であった。（なお、CTにて均一充実性と診断した6例は全例摘出標本では小壊死性変化が散在していた）。不均一充実性構造が14例で認められ、そのうち10例が悪性腫瘍（悪性腫瘍の77%）であった。混合型の6例では良・悪性腫瘍は各3例であった。

腫瘍辺縁性状については、全周囲性鮮明・平滑であった18例は良性腫瘍16例（良性腫瘍の76%）であり、一方腫瘍辺縁が全域で不鮮明であった6例、および鮮明・不規則であった2例の計8例のうち7例は悪性腫瘍（悪性腫瘍の54%）であった。また腫瘍辺縁が鮮明・不鮮明、平滑・不規則が混在した8例では良性・悪性腫瘍が各4例であった。この4例の良性腫瘍は、2例の炎症性腫瘍はもとより、他2例の良性腫瘍も手術にて著明な炎症の合併、および高度の線維性癒着を認めた。

〔症例〕

1. Case 1 38歳 男性 Fig. 6

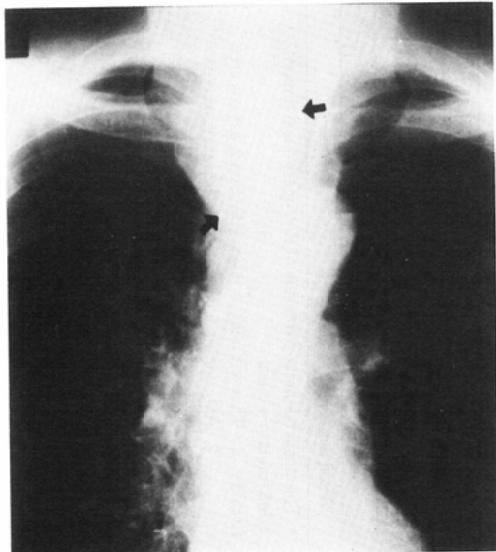


Fig. 6 A. PA chest film shows a mass in the supra-azygos area of the mediastinum.

病理診断：甲状腺濾胞性腺腫

胸部単純写真(Fig. 6-A)にて上縦隔影の右方拡大および気管左方偏位を認める。CT像(Fig. 6-B)にて椎体前方に腫瘍影を認め、その辺縁は平滑であり不均一な内部性状、腫瘍と周囲臓器との関連性が明瞭である。(CT: Synerview600)

2. Case 27 48歳 女性 Fig. 7

病理診断：神経線維肉腫

胸部断層写真(Fig. 7-A)にて縦隔上部より右肺尖に突出した腫瘍影を認める。CT像(Fig. 7-B)にて奇静脉上領域より気管後方にまで進展した腫瘍(→)を認めSVCとの境界は消失している。内部は不均一構造を示す。(Plain CT: Fig. 7-B・1, CE・CT: Fig. 7-B・2)。手術にて迷走神経より発生し、SVC、右鎖骨下動脈、右総頸動脈に浸潤性に進展した腫瘍が確認された。

(CT: Synerview 600)

3. Case 32 75歳 男性 Fig. 8

病理診断：左腎癌

胸部断層写真にて気管の軽度左方偏位、および、気管内結節状影(→)が認められる(Fig. 8-A)。CT像(Fig. 8-B)にて気管周囲、大動脈周囲に連続性の結節状腫瘍が認められる(→)。病変と縦隔

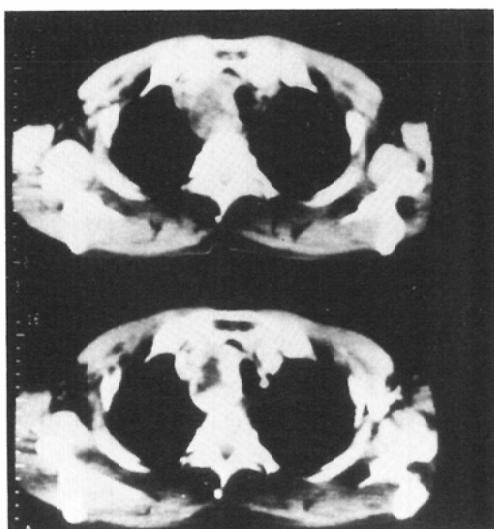


Fig. 6 B. CT shows a mass with heterogeneous solid content in the supra-azygos area extending to the supraaortic area (1: plain CT, 2: CE・CT).

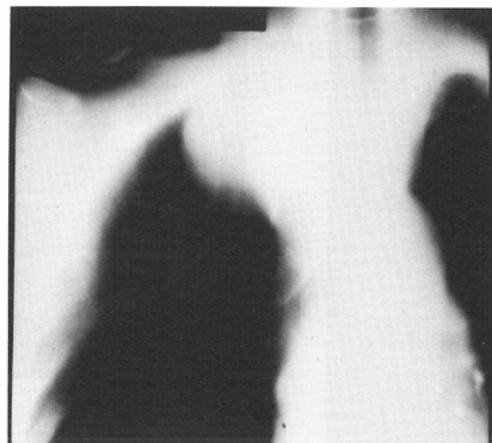


Fig. 7 A. AP chest tomogram shows a right superior mediastinal mass and the trachea is shifted to left side.

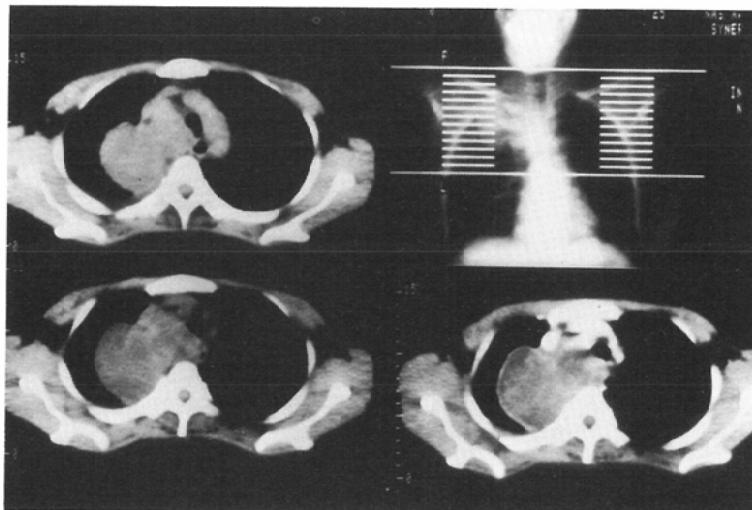


Fig. 7 B. Section obtained at the level of upper margin of the manubrium. CT shows a mass with heterogeneous content between right brachiocephalic vein, innominate artery and trachea. (1 : plain CT, 2 : CE + CT)

内既存構造との関連性の診断が容易である。剖検にて大動脈に沿って縦隔内へ広範に連続性リンパ節転移を来たした左腎癌が確認された。

(CT : Δ -Scan 2010)

4. Case 11 10歳 男児 Fig. 9

病理診断：悪性奇形腫

胸部単純写真(Fig. 9-A)にて左肺野に突出した巨大腫瘍影を認め、一部に石灰化影が散在してい

る。CT像(Fig. 9-3)では腫瘍内部はCT値より脂肪分、石灰化、囊胞性部分、充実性部分の混在した前縦隔腫瘍であり、さらに腫瘍と縦隔内構造との関連が明瞭である。手術にて心膜、胸膜など多数の癒着を有した腫瘍が摘出され、悪性奇形腫の病理診断である。(CT : Δ -Scan 2010)

5. Case 6 38歳 女性 Fig. 10

病理診断：良性奇形腫

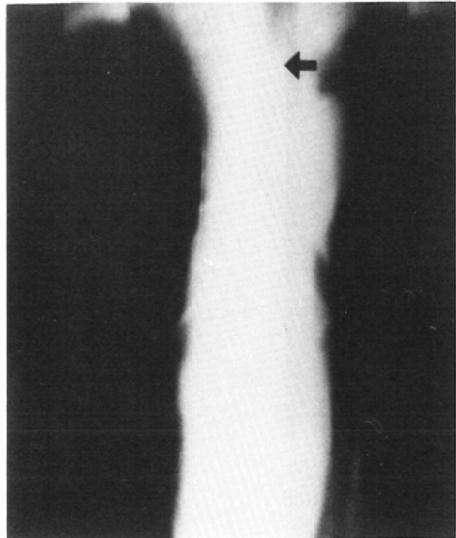


Fig. 8 A. AP chest tomogram shows that the trachea is shifted to the left side and intratracheal nodular shadow (arrow).

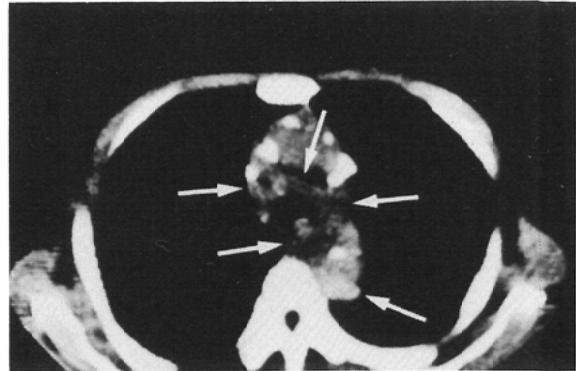


Fig. 8 B. Section obtained just above the level of the carina.
CT shows multiple nodular densities around the trachea and descending aorta (arrows).

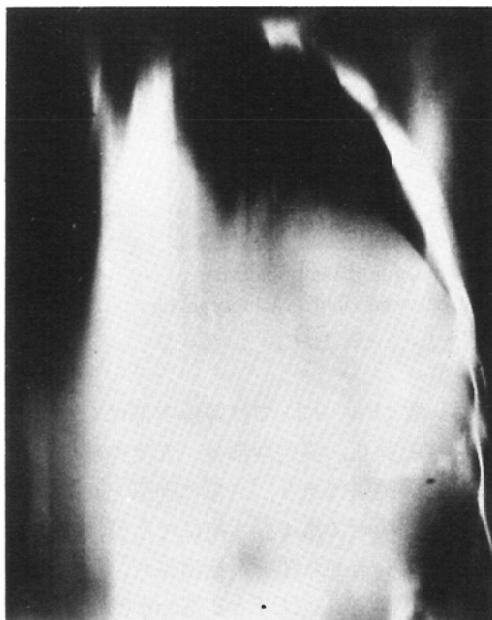


Fig. 9 A. AP chest tomogram shows a huge mass with calcifications in the left lung field.

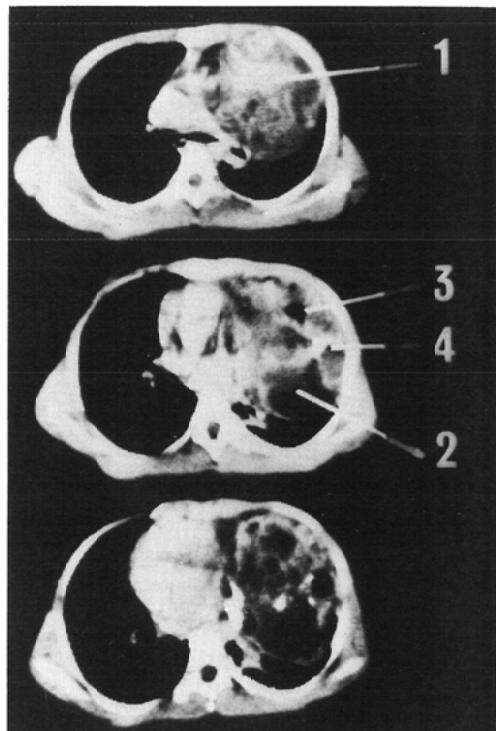
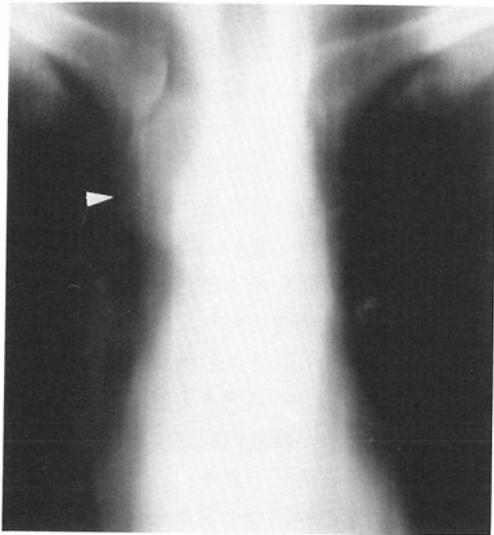


Fig. 9 B. CT shows a huge mixed pattern mass.

Attenuation value (HU)	Plain CT	CE CT
Region 1	+24	+46
Region 2	-3	unchanged
Region 3	-82	unchanged
Region 4	+320	unchanged



A.

B.

Fig. 10 A & B. AP and Lateral chest tomograms shows a right anterior mediastinal mass with hazily visualized marginal calcification (arrow head, arrow).

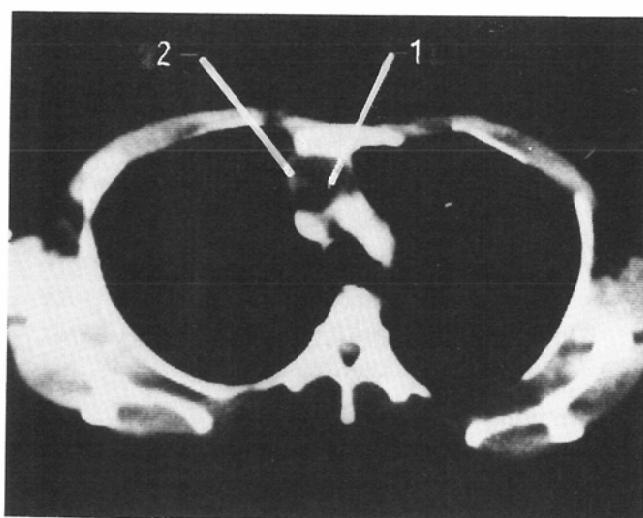


Fig. 10 C. CT shows an anterior mediastinal cystic mass with heterogeneous content (attenuation value : 1-38 (HU), 2 +15 (HU)).

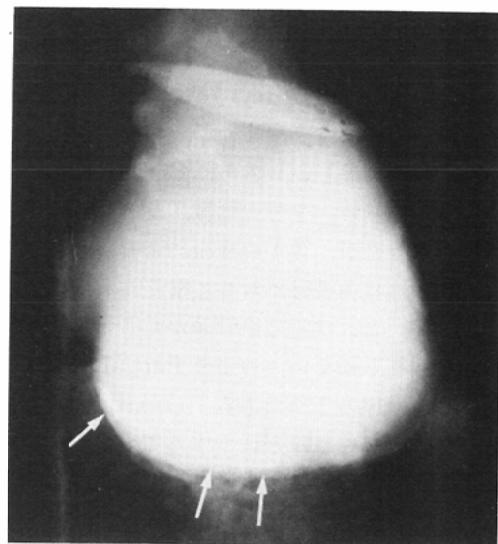


Fig. 10 D. Specimen radiograph shows curvilinear calcification (arrow).

胸部断層写真にて (Fig. 10-A & B) 肿瘍影が認められる (→), CT像 (Fig. 10-C) にて内部が -38 (HU), +15 (HU), の CT 値が混存する囊胞性腫瘍が認められる。手術にて、胸骨と心膜と癒着を有した奇形腫が (6 × 4 × 3 cm) 摘出され

た。摘出標本軟線撮影 (Fig. 10-D) にて石灰化影が認められる (→). (CT : A-Scan 2010)

考 察

縦隔 CT 診断の基本は正常構造を識別することに始まる。各縦隔内構造の描出能については平均

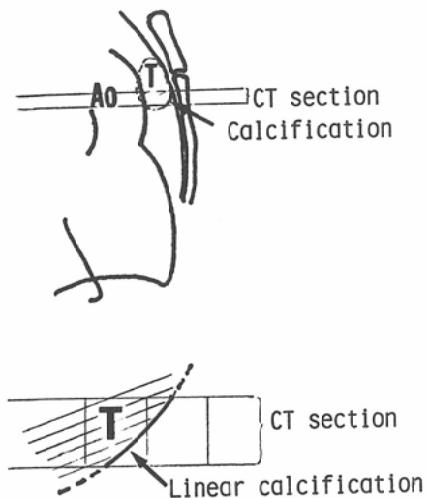


Fig. 11 A schematic representation of the relationship between marginal calcification, CT sections and partial volume effect.

94.6%であったが、心外膜、左鎖骨下動脈、左肺動脈のCT上の描出がその他の部位に比べ低率であった。またスキャン間隔の違いにより98.7%(10mm), 92.6%(15mm) 76%(20mm)の差を認め、その差は特に左肺動脈、右肺動脈、左鎖骨下動脈などに著しい。さらにCT装置による差は、左・右肺動脈、上行大動脈、左腕頭静脈において認められたが、各々の検討により差を認めた部分の共通性は体長軸に対して横走、斜走する血管系が多い。これはその血管系がCTの横断断層面に対し関与しにくい、つまりPartial volume effectがその原因の1つである。しかし、この原因のみで描出率がこれほど低下することは考えにくい。例えば、右肺動脈は正常人にて、約23mm⁹⁾とされているが、5mm, 10mmスキャン間隔をあけることにより描出能が結果ほど低下することも考えにくい。従って、この領域の検査でPartial volume effectの他のartifactsとしてはmotion artifact、特にCardiac motion artifactの関与、さらに装置の差、特にスキャン時間の差による因子としてRespirative motion artifactの関与も考えられる。

従来の縦隔領域の放射線診断においての縦隔内構造の読影・診断は胸部単純写真、断層写真上に

て、肺とのコントラストとして心陰影、大血管の一部辺縁を観察し、また各種血管撮影により心血管系を同定し、さらに気総隔撮影にて陰性造影剤を注入し、コントラストをつけることなどにより行なわれた。しかし、気総隔における陰性造影剤の拡散の不均等などの欠点また各種血管撮影においては、術者が熟練を要し、この2検査法は侵襲性であり患者の苦痛も多少なりとも認められる。一方CTは、非侵襲的であり、さらにCTの特性である高度のコントラスト分解能を用いて縦隔脂肪組織に埋没している諸構造を容易に識別可能とした。これはCTが縦隔内病変に有効な検査法とする最大の因子と考えられる。

縦隔内小病変の検出能の評価として、縦隔内リンパ節転移についての検討ではリンパ節の部位別による差は気管支リンパ節群、大動脈下リンパ節群の検出能に従来の報告^{10)~16)}との差違を認めた。特に、大動脈下リンパ節転移においてはCTと胸部単純・断層写真の間にその検出能に著差がなかったことは異なるところであった。この点についてはAortic-pulmonary window¹⁷⁾内より左肺側に突出したリンパ節転移についてはCT上、胸部単純・断層写真上にてその識別は比較的容易であるが、逆にAortic-pulmonary window内にうもれた小さなリンパ節転移についてはCT、胸部単純・断層写真共にその診断は不可能であった。これはAortic-pulmonary windowの上部は大動脈弓、下部は肺動脈により構成される狭い領域であり、Partial volume effectおよびCardiac motion artifactが影響しやすい為にCT上もその判定を困難としている。

肺癌例によるN因子の判定に関しては、その一致率はCTにて83.7%，胸部単純、断層写真では37.2%であった。N因子について吉村等¹⁸⁾の報告では術前N₀、N₁が術後、60.9%がN₂に変化、また小山等¹⁹⁾の報告のCTによる結果ではN₀、N₁例の術後(剖検を含む)、その判定の変化は28.6%，術前N₂群の術後変化は10.3%であった。これらの数値はCTによるN因子判定、特にN₂因子判定に対してCTの貢献度を期待させる。しかしリンパ節転移に対してCTの判定基準はリン

バ節腫大像の判定の為に、転移以外によるリンパ節腫大も CT 上では同所見を示す¹⁰⁾¹⁶⁾。従って、CT はリンパ節の量的診断において有効な検査法であるが、その質的診断に関しては現時点では不可能であり、また CT の限界と考える。しかし、CT の縦隔内リンパ節腫大に対する検出能は高度なものであり、肺癌の病期判定、さらにはその治療計画、治療効果判定などにおよぼす影響は大きなものと考えられる²⁰⁾²¹⁾。

縦隔腫瘍の診断能に対する評価では、胸部単純・断層写真に比べ、CT が優れているとする点では Crowe²²⁾、Pugatch²³⁾等の報告と一致する。しかし著者の経験では腫瘍の検出、およびその拡がりの診断に関して傍椎体領域では両者の差は認められない。これは同領域が X 線解剖学的に肺と椎体とのコントラストを強調する臓器に囲まれている為に CT に比べコントラスト分解能に劣る胸部単純・断層写真上でも診断しやすいものと考えられる。病変の拡がりおよび周囲構造との関連性の診断に関しては胸部単純・断層写真に比べ CT は明らかに優れている。特に胸郭入口部においては胸部写真にては気管の偏位および縦隔拡大所見にて病変の進展度を推定するにすぎない。一方 CT では CE 併用により上大静脈、腕頭靜脈などの血管系、および食道など縦隔内構造を明確に読影することが可能な為に病変の水平方向への拡がり、周囲構造との関連を明確に診断することを可能とし、さらに連続した CT 像を総合判定することで上下方向の拡がりに関しても有効な情報を提供する。しかし、上下方向の判定には CT の弱点である Partial volume effect が関与し、誤診を招く可能性があるので注意が必要である。

石灰化の検出に関してはその特性上、高検出率であるが、逆に CT の特性から起る誤診の原因も存在する。これは症例 6・Fig. 11 の如く、淡い線状石灰化が CT のスライス面に対して斜走し、さらに心大血管の拍動の影響があり、CT 像上 Partial volume effect および Cardiac motion artifact が関与する為にその認識は不可能と考えられる。同様に脂肪分の検出も CT の利点の 1 つであるが、CT 値で全て診断可能ではない²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾。

例えば変性壊死が強い場合は CT 値でその判定は不可能と考えられる。

縦隔腫瘍の CT 上に於ける良性、悪性の判定に関与する因子について検討を試みたが、この因子に関して Crowe 等²²⁾は腫瘍が限局性であり、その辺縁が鮮明、平滑および内部均一性を良性腫瘍の判定因子としました田中等²⁴⁾は “Infiltrative” と称し、病変周囲の脂肪組織層の消失所見を述べている。著者の経験では、良性・悪性の判定因子の第 1 には腫瘍の占拠区域数を挙げる。すなわち良性腫瘍の 86% が単一区域を占拠し、逆に悪性腫瘍の 85% が複数区域を占拠していた。第 2 の因子として腫瘍の内部性状の把握である。すなわち良性腫瘍の 67% が均一充実性構造を示し、悪性腫瘍の 77% が不均一充実性構造を示した。第 3 の因子は腫瘍の辺縁性状の把握と考える。すなわち良性腫瘍の 76% はほぼ全周囲性に鮮明・平滑な辺縁を有し、悪性腫瘍の 62% は、辺縁不鮮明または鮮明・不規則な性状を有した。しかしこれらの因子、特に第 2、第 3 の因子である腫瘍の内部性状、辺縁性状は Crowe 等²²⁾、田中等²⁴⁾も述べているように必ずしも良性、あるいは悪性腫瘍の特徴的所見でないことを銘記すべきと考える。

結 語

縦隔 CT 197 例に於ける CT と通常胸部写真（断層写真を含む）と比較を行い、CT の臨床的評価について検討し、考察を加えた。

1. 正常縦隔内構造の読影に関して、第 4 世代 CT による検討は優れた結果であった。CT はその特性である高度のコントラスト分解能により、縦隔内諸構造の読影を非観血的に可能とし、縦隔内病変の診断向上に大きく寄与する検査法である。

2. 肺癌例の縦隔内リンパ節転移の検討について、第 4 世代 CT による N 因子の判定と pN との一致率は 83.7% であった。しかしリンパ節腫大は転移性変化の特徴的所見ではなく、炎症性、炭粉沈着症などにおいても同様の所見を示す為に注意が必要である。

3. 縦隔腫瘍の診断に於ける CT は通常胸部写真に比べ優れており、特に腫瘍内部性状、周囲構造との関連性の診断について優れている。また、

高度のコントラスト分解能により脂肪分、石灰化の検出は胸部単純写真に比べ、優れている。またCT上、縦隔腫瘍の良性・悪性の判定因子の第1は腫瘍の縦隔内占拠区域数であり、第2に腫瘍の内部性状、第3は腫瘍の辺縁性状を正確に診断することと考える。

要 約

縦隔CT検査の臨床的評価を、①縦隔内正常構造の描出能についての検討、及び②縦隔内病変の評価をCTと通常胸部写真(断層写真を含む)とを比較検討し、考察を加え報告する。

対象は197例であり、内訳は①正常群120例、②肺癌群43例、③縦隔腫瘍群34例である。使用装置はIV世代CT、デルタースキャン2010、サイナビュ-600、III世代GE・CT/T X₂の3機種である。検討事項は、①正常群に於ける正常構造の描出能、②肺癌群の縦隔内リンパ節転移の描出能、③縦隔腫瘍群に於ける質的診断能、の評価を行なった。

結 果

1. 縦隔内のX線解剖学的部位12カ所を設定し、その描出能を検討したが、その平均は94.6%であった。また、スキャン間隔の違いにより、98.7%(スキャン間隔10mm), 92.6%(15mm), 65.2%(20mm)の差を認めた。

2. 肺癌群の縦隔内リンパ節転移の検討では、CTのN因子とpNとの一致率は83.7%であったが炎症性変化、炭粉沈着症におけるリンパ節腫大もCT上は同様の所見であった。

3. 縦隔腫瘍群に於ける検討では、病変の検出能、及びその質的量的診断能についてCTは優れた描出能を有する。しかし石灰成分の検出能は90%、脂肪成分の検出能は75%であった。また、良性、悪性の判定因子の第1は腫瘍の占拠区域数、第2は腫瘍の内部性状、第3は腫瘍の辺縁性状であった。

以上の研究結果の結論として

縦隔CT診断の基本は正常構造を把握することであるが、IV世代CTはすぐれた能力を有する。また肺癌における縦隔内リンパ節転移に対して高度の診断能を有するが、CTによるリンパ節腫大

は非特異的所見である。縦隔腫瘍の量的診断に対するCTの貢献度は大きなものであるが、CTの特性の中には診断に対してマイナス面として影響する場合も存在するもので注意が必要である。

稿を終わるに際し、御指導頂いた斎藤達雄名誉教授、症例の提供に御協力頂きました日本医科大学第2外科学教室・庄司佑教授、日本医科大学放射線医学教室・西川博・井口俊助手をはじめとした諸先生方、終始御協力頂いた北川松雄技師に、謹んで感謝の意を表します。

本論文の要旨は第16回日本医学放射線学会秋季臨床大会(1980、岡山)、第48回日本医科大学医学会総会(1980、東京)、第313回日本医学放射線学会関東地方会(1981、東京)、第15回国際放射線会議(1981、プラッセル)、でそれぞれ発表した。

文 献

- 1) 加藤富三、隈崎達夫、鈴木次夫、中沢広重：気縦撮影のコツ。臨放, 23: 1287-1293, 1978
- 2) 加藤富三：縦隔充気撮影法。臨放, 10: 217-223, 1960
- 3) 隈崎達夫、鈴木次夫、本多一義、沢野誠志、斎藤達雄：内胸動脈造影のコツ。臨放, 23: 1149-1153, 1978
- 4) Sagel, S. and Stanley, R.G.: Early clinical experience with motionless whole-body computed tomography. Radiology, 119: 321-330, 1976
- 5) Stanley, R.J., Sagel, S.S. and Levitt, R.G.: Computed tomography of the body early trends in application and accuracy of the method. Am. J. Roentgenol, 127: 53-67, 1976
- 6) Kreef, L.: Computerized tomography using the EMI general purpose scanner. Brit. J. Radiol, 50: 2-14, 1977
- 7) Richard, L., Goldwin, Heitzman, E.R. and Proto, A.V.: Computed tomography of the mediastinum. Radiology, 124: 235-241, 1977
- 8) Heitzman, E.R.: The mediastinum. radiologic correlations with anatomy and pathology. St. Louis: Mosby, 1977
- 9) Herbert, L., Abrams: Angiography. Little, Brown and Company, Boston, 1971
- 10) 熊田卓、唐野昌彦、堀場通明、石川裕、井上広治、市川秀男、川地俊明、木村得次、金森勇雄：肺癌性腫瘍のCTの検討—特に従来の検査法との比較について—。日胸, 39: 644-651, 1980
- 11) 園山明、松田一、中村慎一郎、宝来威、池上晴通、松田実、鍋島秀雄、土井修：肺癌診断へのCTの応用。日胸, 39: 638-643, 1980
- 12) 園山明、松田一、松田実、土井修：特集,

- 日本の肺癌：5診断法の進歩 CT. 日本臨牀, 38 : 118-124, 1980
- 13) 蜂屋順一：胸部におけるCTの診断的寄与とくに縦隔リンパ節のCT解剖について。日医放, 39 : 1234-1239, 1979
- 14) 蜂屋順一：肺ならびに縦隔のCT診断。臨床医, 6 : 44-50, 1980
- 15) 土井 修, 岡本信洋, 鍋島秀雄, 寺沢敏夫：肺癌の外科的治療におけるN因子の諸問題, 外科治療, 44 : 637-646, 1981
- 16) 大塚 誠, 西谷 弘, 松浦啓一, 鬼塚英雄, 馬場博己, 福田美穂, 崎野郁夫, 吉田猛明, 川平幸三郎：CTスキャンによる肺癌の縦隔および肺門リンパ節転移の診断—手術時肉眼所見および病理所見との対比—。日医放, 41 : 417-422, 1981
- 17) Kieffer, S.A., Heitzman E.R. : An atlas of cross-sectional anatomy. Maryland, Harper & Row, 1979
- 18) 吉村克俊, 山下延男, 石川士郎：早期肺癌とTNM分類。臨放, 24 : 639-643, 1979
- 19) 小山 明：肺癌切除例の予后からみたN-因子とその術前における統影の可能性。胸部外科, 32 : 529-535, 1979
- 20) 河野通雄, 佐古正雄, 横川修作, 坂本一夫, 松尾 導明, 平田勇三, 高田佳木, 西山幸次, 木村修治, 梶原康昌：肺癌の肺門, 縦隔リンパ節転移診断。日医放, 39 : 1196-1206, 1979
- 21) Hirleman, M.T., Uiu-chiu, V.S., Chiu and Schapiro, R.L. : The resectability of primary lung carcinoma ; a diagnostic staging review. J. Comput. Tomogr. 4 : 146-163, 1980
- 22) Crowe, J.K., Brown, L.R. and Muhn, J.R. : Computed tomography of the mediastinum. Radiology, 128 : 75-87, 1978
- 23) Pugatch, R.D., Faling, L.J., Robbins, and Spira, R. : CT diagnosis of benign abnormalities. Am. J. Roentgenol., 134 : 685-694, 1980
- 24) 田中 審, 倉田昌彦, 室本 仁 : 縦隔疾患のCTスキャン。臨放, 24 : 35-46, 1979
- 25) Mccloud, T.C., Wittenberg, J. and Ferrucci, J. T. : Computed tomography of the thorax and standard radiographic evaluation of the chest. J. Comput. Assist. Tomogr., 3 (2) : 170-180, 1979
- 26) 東原真郎, 曽根脩輔, 森本静夫, 横田侃児, 池添潤平, 正岡 昭, 中原數也, 谷岡恒夫 : 縦隔脂肪腫のX線像。臨放, 24 : 289-293, 1979