

原 著

肺結核における Tl-201 肺集積と肺血流障害の意義
— シンチグラフィの検討 —¹藤井 忠重 ²田中 正雄 ²小泉 知展 ²久保 恵嗣¹信州大学医療技術短期大学部,²信州大学医学部第1内科EVALUATION OF Tl-201 LUNG UPTAKE AND IMPAIRMENT OF PULMONARY
PERFUSION ON SCINTIGRAPHIES IN PULMONARY TUBERCULOSIS¹*Tadashige FUJII, ²Masao TANAKA, ²Tomonori KOIZUMI, and ²Keishi KUBO¹*School of Allied Medical Sciences, Shinshu University, ²Department of Internal Medicine,
Shinshu University School of Medicine

Tl-201 lung uptake in 74 patients (85 lesions) and pulmonary perfusion in 105 patients were studied to evaluate clinical usefulness of Tl-201 lung uptake and perfusion lung scintigraphy in pulmonary tuberculosis, using a scintillation camera with a mini-computer system. As indices of Tl-201 lung uptake, lung (lesion) to upper mediastinum uptake ratio (L/M) and visual grading were used.

L/M in pulmonary tuberculosis was 1.96 ± 0.66 , which was significantly larger than 1.04 ± 0.24 in healthy controls and lower than that in heart diseases with left heart failure and idiopathic interstitial pneumonia, and showed no significant differences with that in acute pneumonia, pyothorax, primary lung cancer and malignant mediastinal tumor.

L/M in pulmonary tuberculosis did not correlate with CRP, erythrocyte sedimentation rate, Gaffky number of sputum and body temperature. It correlated with the type of pulmonary tuberculosis according to the Gakken Classification reflecting the disease activity. It was larger in the exudative type, caseo-infiltrative one, disseminated one, one with cavity in infiltrative lesion than the fibro-caseous one.

On perfusion lung scintigram, impairment of pulmonary perfusion larger than area of the entire unilateral lung was observed in 68 cases (64.8%). Area of hypoperfused lung field, which correlated with % vital capacity ($r=0.60$, $p=0.0002$) and PaO_2 ($r=0.39$, $p=0.0024$), was significantly larger in patients with silicosis and those with bilateral pleural involvements such as pleural callosity than in those with type III according to the Gakkai Classification. Most of the patients showed decreased pulmonary perfusion and Tl-201 accumulation of which grade reflects the disease activity in active tuberculous lesion. Patients with miliary tuberculosis and those with silicotuberculosis showed diffuse Tl-201

*〒390-8621 長野県松本市旭3-1-1

* 3-1-1, Asahi, Matsumoto-shi, Nagano 390-8621 Japan.
(Received 24 Sep. 1999/Accepted 24 Nov. 1999)

accumulation in the both lungs.

Tl-201 lung scintigraphy seems to be useful for visualizing active tuberculous lesions, particularly the ones that could not be detected by the chest radiograph in patients with destroyed lung and with pleural callosity. Joint use of Tl-201 and perfusion lung scintigraphies provides useful informations about the pathophysiology and disease process in pulmonary tuberculosis.

Key words: Pulmonary tuberculosis, Tl-201 lung scintigraphy, Tl-201 lung uptake, Perfusion lung scintigraphy, Pulmonary perfusion

キーワード: 肺結核, Tl-201 肺シンチグラフィ, Tl-201 肺集積, 肺血流シンチグラフィ, 肺血流障害

はじめに

肺結核では疫学面, 診療面を含む種々の問題が指摘され, 診断面では「診断の遅れ」が重視される。特に非定型な病変・病像や複雑な X 線像を呈する症例において活動性病変の存在診断が重要となり, 細菌学的診断面に加え, 各種の画像診断面のさらなる検討・発展が期待される。

Tl-201シンチグラフィは虚血性心疾患の診断を主体として日常診療に汎用されているが, 呼吸器疾患でも肺性心の評価, 原発性肺癌などでの病変の存在診断, 間質性肺疾患における活動度の推定などに利用されている^{1)~7)}。肺結核においても後遺症を中心に肺性心・右室肥大の評価に, また, X 線診断の補助として活動性病変の存在診断に応用が考えられる⁵⁾⁸⁾。さらに, 本法は活動性ないし陳旧性肺結核を合併した虚血性心疾患など本症以外の診断に用いられる機会も少なくない。以上のような背景から, 肺結核において Tl-201の病巣(肺)集積, 右室壁描画の実態と臨床的意義を知ることは有意義と考えられ, 本稿では肺血流シンチグラムを参考に, Tl-201肺集積を主体に検討した。

方法・対象

1. シンチグラフィ

方法は, シンチカメラミニコンピュートシステムを用い, 背臥位にて, Tl-201 74~111 MBq をボラスとして静注し, 1~2 秒間隔で, 30~60 秒間の動画を収集した。5~10 分後より左前斜位 30 度像, 同 60 度像, 左側面像, 前面像を収集・撮像した。肺血流シンチグラフィは, Tc-99m 大凝集アルブミン 111~185 MBq を静注し, 前後左右の各画像を収集・撮像した。

(1) Tl-201 肺(病巣部)集積率(L/M)

Tl-201 前面像において, 病巣部(Tl 集積部)に最高

カウント部を含む 9 画素の矩形と上縦隔部に異常集積を認めない最低カウント部を含む矩形(9 画素内外)を関心領域とし, 前者の後者に対する 1 画素当たりの平均カウント比(L/M)を算出した。

(2) 視覚的 Tl-201 肺集積度

陰性(-), 周囲ないし対側肺の対称部位より強い集積のうち軽度な軽度集積(+), (+)より強い明瞭な集積で(+++)より弱い中等度集積(++), 心筋集積とほぼ同程度以上の強い高度集積(+++)の 4 段階に区分し, (+)以上を集積陽性とした。なお, 集積度は当該集積部(病巣部)内における最も強い集積程度で判定した。

(3) 肺血流障害の評価

4 方向の肺血流シンチグラム, 主として前面像および後面像を利用して, 両肺を上中下の肺野に 6 等分し, 障害程度にかかわらず肺血流障害を有する肺野数の全肺野数に対する比(分数)を求め, 肺血流障害の程度(広さ)とした。

2. 臨床検査所見

Tl-201 肺集積度を, 日本結核病学会による結核病学会病型分類および学研研究班による学研肺結核病型分類(病変の性状と拡がり), 肺活量比(%VC), 一秒率(FEV 1.0%), PaO₂, PaCO₂, 喀痰の Gaffky 号数, 赤血球沈降速度, CRP および体温などとの関係で検討した。

3. 対象

右室負荷の評価, 病変の存在診断・活動度の推定や鑑別診断などを目的に, 昭和 54 年から平成 3 年の期間に診療した肺結核のうち, Tl-201 肺撮取率を算出した 74 例(85 病巣: 11 例は病型の異なる 2 病巣で算出)および肺血流シンチグラフィを実施した 105 例を対象にし, 各種心肺疾患の Tl-201 肺集積率も参考にした。合併症を有する症例は, 肺気腫群, 胸膜癒着・肥厚を有する一側性と両側性の胸膜病変群および塵肺群として別個に扱っ

た。なお、アスペルギローマ、非定型抗酸菌症、結核性膿胸および肺結核に無関係な心肺疾患の合併例などは本集計から除外し、参考にとどめた。

結 果

(1) Tl-201 肺集積率 (L/M)

各種心肺疾患における L/M (Table 1)^{4) 5) 7)}を見ると、健常肺野は 1.04 ± 0.24 で $0.7 \sim 1.7$ の範囲に分布していた。健常肺に比し肺結核を含め全疾患が有意な高値を示した。肺結核は 1.96 ± 0.66 、 $1.00 \sim 5.00$ の範囲に分布し、良性縦隔腫瘍、サルコイドーシスより有意に高値であるが、肺炎、膿胸、原発性肺癌、悪性縦隔腫瘍などと有意差を認めず、また、心不全を有する心疾患、原因不明のびまん性間質性肺炎より有意に低値であった。

赤血球沈降速度 (ESR) と L/M の関係を見ると、ESR は平均 61.5 ± 37.0 mm ($2 \sim 143$ mm) で大部分が異常高値を示すが、L/M とはバラツキが大きく相関を認めなかった。CRP は平均 6.1 ± 5.7 mg/dl ($0 \sim 28.6$ mg/ml) で大部分の症例が異常値を示したが、L/M との相関を認めなかった。喀痰の Gaffky 号数は $1 \sim 4$ 号が 20 例、5 号以上は 11 例であるが、L/M との相関を認めなかった。発熱との関係で、L/M は体温の上昇につれ高値になる傾向を示したが、有意差を認めなかった。

学研肺結核病型分類に L/M を見ると (Fig. 1)、線維

乾酪型 C (L/M: 1.40 ± 0.19) に比し、滲出型 A (2.24 ± 0.41)、浸潤乾酪型 B (2.03 ± 0.60)、浸潤巣中の空洞 Kb (2.20 ± 0.89) および肺結核合併の塵肺 (2.17 ± 0.39) などは有意な高値を示した。重症混合型 F (1.79 ± 0.27) は 8 例中 5 例が 1.90, 1.92, 1.94, 1.94, 2.00 と高値を示し、胸部 X 線診断の補助として荒蕪肺や胸膜肺中の活動性病変の存在を推定する上で有用であった。播種型 E は 2.00 ± 0.56 と高値であるも少例数のため有意差を認めなかったが、L/M は胸部 X 線像で治癒期の 1 例は 1.68 であるが、2 例は 2.60, 2.33 と明らかな高値を示した。他の病型も C より高値を示したが、症例数が少なく有意差を認めなかった。

結核病学会病型分類別に L/M を見ると、有意差はないが IV 型 (1.56 ± 0.18) に比し I 型 (1.81 ± 0.34)、II 型 (2.00 ± 0.78)、III 型 (1.97 ± 0.59)、特に II 型は高値を示した。

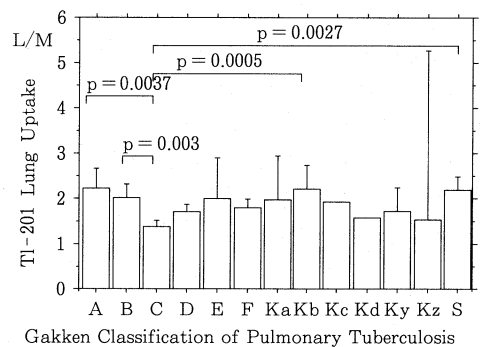


Fig. 1 Tl-201 lung uptake (L/M) in the type of pulmonary tuberculosis according to the Gakken classification

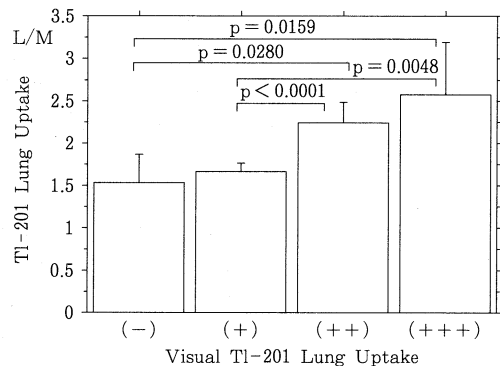


Fig. 2 Relationship between Tl-201 lung uptake (L/M) and visual Tl-201 lung uptake in pulmonary tuberculosis

Table 1 Tl-201 lung uptake (L/M) in chest diseases

Disease	No.	Lung uptake (M.±S.D.)
Healthy controls	58	1.04 ± 0.24
Pulmonary tuberculosis	85	1.96 ± 0.66
Mediastinal tumor		
Benign	10	1.51 ± 0.43
Malignant	10	1.88 ± 0.41
Pneumonia	13	1.93 ± 0.56
Pyothorax	12	1.98 ± 0.47
Primary lung cancer	118	1.84 ± 0.41
Sarcoidosis	21	1.67 ± 0.35
Silicosis	18	2.17 ± 0.38
Idiopathic interstitial pneumonia	27	2.51 ± 1.01
Heart diseases		
Without heart failure	109	1.82 ± 0.44
With heart failure	38	2.44 ± 0.68

pulmonary tuberculosis vs healthy controls, heart diseases with heart failure and idiopathic interstitial pneumonia ($p < 0.0001$), benign mediastinal tumor ($p = 0.0167$) and sarcoidosis ($p = 0.0309$)

(2) 視覚的肺集積度

視覚的集積度とL/Mとの関係を見ると (Fig. 2), 視覚的集積度が増強するとL/Mも高値になり, (－) 群と(＋) 群, (++) 群と(+++) 群を除く各群間に有意差を認めた。

結核病学会病型分類別に見ると (Table 2), 陽性率はIV型が71.4%とやや低率であるほか, ほぼ100%であった。(++) 以上の陽性率で見ると, I型が80.0%とII, III, IV型に比し高率であった。学研肺結核病型分類との関係を見ると (Table 3), (++) 以上の症例はA (71.4%), E (75.0%), Kb (85.7%), Kc (100%), 塵肺合併例 (77.8%), F (62.5%) などがC, Dに比し高率であった。ESR は(＋) 群 (48.2 ± 42.7 mm/時間) に比し(++) 群 (72.6 ± 31.5 mm), (+++) 群 (70.2 ± 47.3 mm) が高値を示し, また, CRP も集積度が増すにつれ高値になる傾向を示した。

症例の中には塵肺, 慢性閉塞性肺疾患, 胸膜病変のほか, 本集計からは除外したが, 菌球型肺アスペルギルス症, 非定型抗酸菌症, 混合感染, 気管支結核, 気管支拡張症, 結核性膿胸などや原因不明ないし膠原病に伴うびまん性間質性肺炎 (IPF), 原発性肺癌 (LC), 心筋梗塞症, 心外膜炎など, 多様な心肺の合併症が認められた。これらの症例では, 右室肥大の評価のほか, IPFにおける肺病変の活動性の推定, LCにおける病変の存在診断, 心筋梗塞の診断, 心筋虚血の評価, 心嚢水の存在診断など, 種々の目的でTl-201シンチグラフィが実施された。肺アスペルギローマの合併例では菌球, 空洞, 胸膜病変などを含む病巣部に集積を認めた。混合感染や気管支拡張部の感染巣には明瞭な集積を示し, また, 膿胸では患側に集積を認めた。非定型抗酸菌症は本集計より除外したが, 視覚的集積度で見ると, 8例中2例は

(++), 6例は(＋)の集積であった。間質性肺炎の合併例ではびまん性の肺集積を認め, 集積度からは結核との識別は困難であった。

(3) 肺血流シンチグラム

肺血流障害の程度を見ると, 全例が何らかの障害を示し, 1/6の肺血流障害は105例中4例 (3.8%), 2/6は6例 (5.7%), 3/6は26例 (24.8%), 4/6は51例 (48.6%), 5/6は17例 (16.2%) と, 64.8%が4/6以上の障害を示した。結核病学会病型分類との関係では (Fig. 3), III型に比し, 両側性胸膜病変群, 塵肺群, I, II, IV型, 肺気腫群および一側性胸膜病変群は広範囲であるが, 前二者のみが有意差を示した。病巣の拡がりで見ると, 拡がり1, 2, 3の順に広範囲となり, 3は1に比し有意であった。学研肺結核病型分類別では, FはB, D, Eに比し, また, KbはEに比し有意に高値であった。%VCの関係で見ると (Fig. 4), %VCは平均 65.2 ± 23.3 (25.4~105.4%) で, 66.7%の症例が80%未満であった。%VCは肺血流障害と相関係数 0.60 ($p=0.0002$) の相関を認め, 肺血流障害 4/6 群 ($60.8 \pm 23.0\%$) および 5/6 群 ($53.2 \pm 19.5\%$) は 1/6 群 (105.4%), 2/6 群 ($87.7 \pm 10.9\%$), 3/6 群 ($83.7 \pm 12.7\%$) の各群に比し有意に低値であった。FEV 1.0%は平均 67.2 ± 15.6 (33.9~97.6%) で 47.2%の症例が70%未満の値を示し, 肺血流障害が広くなるにつれ低値の傾向を示したが有意差を認めなかった。PaO₂ は平均 69.0 ± 11.7 Torr (42.7~92.1 Torr) で, 80 Torr 未満の症例は 79.4%, また, 60 Torr 以下の症例は 28.6%に認められた。PaO₂ は肺血流障害と相関係数 0.39 ($p=0.0024$) の相関を認め, 4/6 群 (67.9 ± 10.8 Torr) および 5/6 群 (63.2 ± 12.7 Torr) は 2/6 群 (75.4 ± 11.9 Torr) および 3/6 群 (75.6 ± 11.8 Torr) に比し低値であった。PaCO₂ は平

Table 2 Tl-201 lung uptake in the type of pulmonary tuberculosis (PP) according to the Gakkai Classification

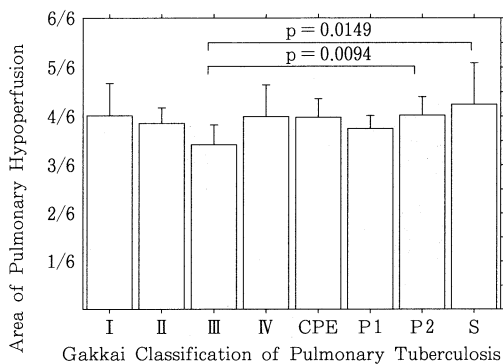
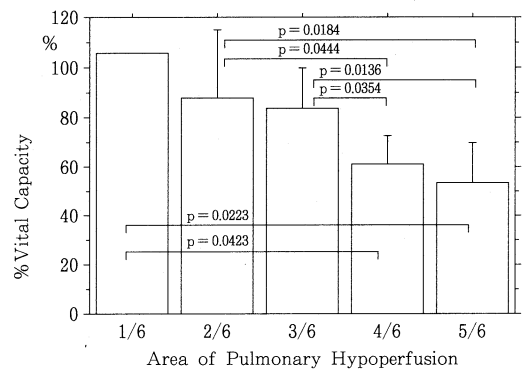
Type of PP	No.	Tl-201 lung uptake				
		—	+	++	+++	++ + +++
I	5	0	1 (20.0)	4 (80.0)	0	4 (80.0)
II	23	0	10 (43.5)	11 (47.8)	2 (8.7)	13 (56.5)
III	30	1 (3.3)	14 (46.7)	12 (40.0)	3 (10.0)	15 (50.0)
IV	7	2 (28.6)	5 (71.4)	0	0	0

(%)

Table 3 Tl-201 lung uptake in the type of pulmonary tuberculosis (PP) according to the Gakken Classification

Type of PP	No.	Tl-201 lung uptake				
		—	+	++	+++	++·+++
A	7	0	2 (28.6)	4 (57.1)	1 (14.3)	5 (71.4)
B	20	0	9 (45.0)	11 (55.0)	0	11 (55.0)
C	11	2 (18.2)	8 (72.7)	1 (9.1)	0	1 (9.1)
D	3	1 (33.3)	2 (66.7)	0	0	0
E	4	0	1 (25.0)	1 (25.0)	2 (50.0)	3 (75.0)
F	8	0	3 (33.3)	5 (62.5)	0	5 (62.5)
Ka	1	0	1 (100)	0	0	0
Kb	14	0	2 (14.3)	11 (78.6)	1 (7.1)	12 (85.7)
Kc	2	0	0	1 (50.0)	1 (50.0)	2 (100)
Kd	1	0	1 (100)	0	0	0
Ky	2	0	2 (100)	0	0	0
Kz	2	0	2 (100)	0	0	0
Silicosis	9	0	2 (22.2)	6 (66.7)	1 (11.1)	7 (77.8)

(%)

**Fig. 3** Area of pulmonary hypoperfusion in the type of pulmonary tuberculosis according to the Gakkai Classification**Fig. 4** Relationship between % vital capacity (%VC) and area of pulmonary hypoperfusion in pulmonary tuberculosis

均 41.1 ± 7.2 Torr ($26.5 \sim 65.9$ Torr) であり, 45 Torr を超える症例は15例 (24.2%) で, その2例は3/6, 13例は4/6以上の障害を示した。一方, 4/6以上の障害を示した44例中31例 (70.5%) は, PaCO_2 が45 Torr 以下であり, 結局, 肺血流障害の広さと PaCO_2 は相関係数0.25で有意な相関を認めなかった。

肺血流障害と Tl-201 病巣部集積との関係を見ると, 粟粒結核では肺血流の広範な減少は少なく, 肺辺縁部の減少ないし軽度な不均等分布を示す場合が多いが, Tl-201 は両肺に明瞭なびまん性集積を示した。滲出型, 浸潤乾酪型, 線維乾酪型および空洞病変などの限局性病変では, X 線像の病巣部に一致し, 一般に陰影の大きさ・分布範囲より広い, 種々の程度の限局性ないし散在性の肺血流障害と Tl-201 集積を示し, 両者は陰陽逆のパターンを示した。また, 肺尖部で胸膜肥厚様の陰影を伴う症例では, 肺尖部で血流欠損を示し, Tl-201 集積陰性の症例と非定型抗酸菌症や菌球型の肺アスペルギルス症の合併例のごとく付近に Tl-201 集積を認める症例が認められた。重症混合型では一側肺で肺血流はほぼ欠損し, Tl-201 は限局性または広範囲で, 種々の程度の集積を示した。

症例呈示

(1) GS, 82歳, 女性 (bI3型, F3)

胸部 X 線像 (Fig. 5) で左側は多房性空洞, 胸膜肺腫

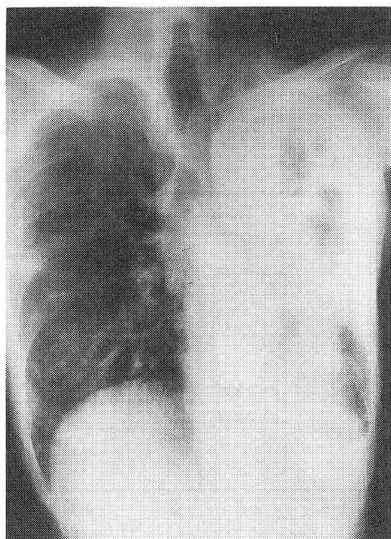


Fig. 5 Chest X ray film showing left destroyed lung with a multiloculated cavity and pleural thickening

を伴う荒蕪肺で, 右肺にも索状影, 小斑状影が散布し, 37°C 台の微熱を有し, 喀痰は Gaffky 5 号, ESR 89 mm/時間, CRP 6.6 mg/dl であった。Tl-201 シンチ (Fig. 6 a) では左上中肺野に中等度 (++)、L/M 1.92 の集積を認めた。肺血流シンチ (Fig. 6 b) では左肺はほぼ血流欠損, 右肺は上中野で軽度な血流減少を示した。本法は荒蕪肺中の活動性病変の存在を推定する上で有用であった。

(2) HT, 45歳, 男性 (粟粒結核)

胸部 X 線像で両側肺の粟粒影と大量の心嚢水による心陰影の拡大 (結核性心膜炎) を認めた。Tl-201 シンチ (Fig. 7 a) では右肺に強い両側肺のびまん性集積 (右肺 ++、L/M 1.75; 左肺 +、L/M 1.25) と明瞭な pericardial halo を認めた。肺血流シンチ (Fig. 7 b) で

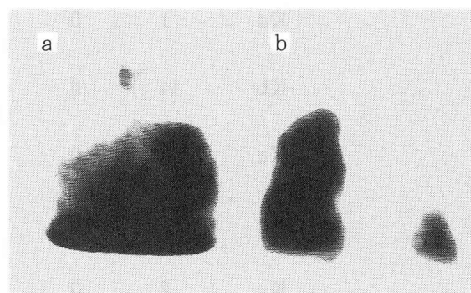


Fig. 6 a: Tl-201 scintigram showing moderate uptake of Tl-201 in the left upper and middle lung fields, b: Perfusion lung scintigram showing perfusion defect in the left lung and slight perfusion decrease in the right upper and middle lung fields

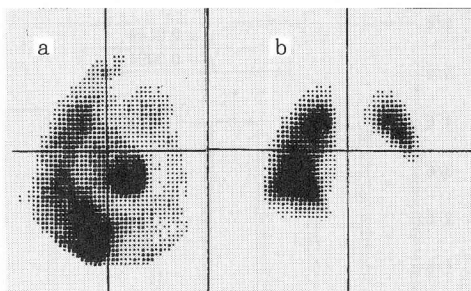


Fig. 7 a: Tl-201 scintigram showing slight or moderate uptake of Tl-201 in the both lungs and obvious pericardial halo, b: Perfusion lung scintigram showing perfusion decrease in the right middle and left lower lung fields

は右中肺野と左下肺野の血流減少を認めた。

考 案

肺結核の診断は結核菌の証明とX線CTを含む胸部X線診断に尽きる。肺結核症X線分類として、①日本結核病学会による結核病学会病型分類と、②学研研究班による学研肺結核病型分類が用いられ、病変の重さ、感染危険性の有無、治療の要否などの活動性の評価、治療効果の推定、治療効果の確認などがなされている。したがって、本症におけるT1-201シンチグラフィ（以下、シンチ）の意義として、病変の存在診断や活動度の推定法としての利用はあくまでも補助的手段にとどまる。しかし、本法は肺結核後遺症における右室肥大の評価法として実施され、また、心筋シンチや腫瘍シンチとして本法が実施される心肺疾患で肺結核の合併がしばしば認められることなどの点から、本症におけるT1-201肺集積や右室壁描画の実態とその意義を検討することは有意義と考えられる。

胸部において、T1-201は心筋シンチのほか、原発性肺癌、乳癌などの腫瘍シンチ^{1)~3)}やびまん性間質性肺炎⁴⁾⁵⁾、サルコイドーシス⁵⁾⁶⁾などに肺シンチとして用いられ、病変の存在診断や活動度の推定に利用されている。原発性肺癌ではSPECT, delayed scanの併用により検出能が向上し、鑑別診断的意義も認められている^{1)~3)}。著者らも、原発性肺癌や縦隔腫瘍でGa-67とほぼ同様な意義のほか、付加的な価値も認めた⁷⁾。

肺結核では、T1-201肺集積を高率に認めたが、集積度は多様であり、集積度のみから他の炎症や原発性肺癌などとの鑑別は困難である。本症における肺集積度はESR、発熱の程度、排菌の有無・Gaffky号数などと明確な相関を示さなかった。しかし、X線像で見ると線維乾酪型に比し滲出型、浸潤乾酪型、浸潤巣中の空洞、播種型などは高値を示し、肺集積度が病巣の活動度を推定する上で参考になった。また、胸膜肺腫や加療変形、荒蕪肺、重症混合型など、X線像の解析が困難な場合に肺・胸膜病変の存在診断や活動性の推定に役立つことも示唆された。この点に関し、delayed scanを併用するT1-201 SPECTにより、結節性病変（肺結核）の活動性の評価が可能であるとする報告⁸⁾もある。なお、肺集積度と病巣の活動度の関係を厳密に評価するためには、プロスペクティブに症例ごとの治療前後の成績を検討すべきと考えられる。

肺結核において肺血流シンチグラムは古くより検討されており、本集計でもほぼ同様の結果が得られた⁹⁾¹⁰⁾。すなわち、肺血流障害は全例に認められ、病巣の拡がりが多いほど広範囲であり、65.3%の症例が一側肺を越える血流障害を示した。その広さは病変の活動性との関

連は少なく、特に胸膜肺腫・癒着などの胸膜病変、肺気腫、塵肺などの合併により増大した。肺結核後遺症はもちろんのこと、肺結核は一般に化学療法で治癒しても形態的变化が残るため、拘束性を主体とする種々の呼吸機能障害が認められ、その程度は病巣の拡がり¹¹⁾、胸膜病変、特に胸郭成形術を主体とする外科手術¹²⁾などの影響を強く受けて減少する^{11)~14)}。本症の肺機能障害に関与する病理学的変化として、病巣の吸収・治癒に伴う肺実質の欠損、瘢痕・線維化、浄化空洞、肺虚脱・無気肺、萎縮、限局性気腫化、結核性胸膜炎・膿胸および種々の原因による胸膜癒着・肥厚¹¹⁾¹²⁾、肺切除術や胸郭成形術¹²⁾などの術後変化などがあげられ、これらに加齢に伴う肺機能低下も加わる。本集計で肺血流障害の広さと肺活量比(%VC)が逆相関を示したことは、肺血流障害の要因（器質的肺血管床減少と低酸素性肺血管攣縮を生じさせた前述の要因）が、肺活量減少、すなわち、拘束性換気障害を生じさせた要因と共通する部分が多いことを示すと考えられる。一方、肺結核では結核と関連した種々の気道病変（気管・気管支の炎症、狭窄・閉塞・拡張などの偏位・変形）やプラ・限局性気腫性病変¹²⁾¹⁵⁾¹⁶⁾を伴い、これらに由来する閉塞性換気障害を伴う症例も少なくないとされる¹¹⁾¹³⁾¹⁶⁾。これらの病変も最終的には肺血管の伸展あるいは細気管支領域の二次感染の波及で炎症・浮腫・線維化による器質的肺血管床減少¹³⁾¹⁷⁾をもたらす、これに局所的低換気による低酸素性肺血管攣縮も加わり肺血流障害が生ずる。すなわち、本集計で一秒率は肺血流障害の広さとの相関を認めなかったが、これらの病変も%VCに反映される拘束性障害を生じさせた病変より関与度が少ないものの、局所の閉塞性換気障害と肺血流障害を生じさせ、また、肺結核における肺血流障害の広さがX線像での結核陰影の大きさ・分布範囲より広くなる¹⁰⁾要因の1つとも考えられる。肺血流障害の広さはPaO₂と粗な相関にとどまったが、これは後者が肺泡低換気以外に、肺血流障害と必ずしも相関しない静脈血混合や換気血流不均等分布などの多様な要因の影響を受けるためと考えられる。肺血流障害の広さはPaCO₂と相関の傾向を有するが有意差を認めなかった。これは、高炭酸ガス血症は肺泡低換気存在を示し、局所的には低酸素性肺血管攣縮を介し肺血流障害を引き起こすが、一方、肺血流障害にはPaCO₂の変動と無関係な諸要因が関与するためと考えられる。また、荒蕪肺では気管支動脈の増生が肺動脈との吻合、左右短絡量の増加を介して肺循環動態に影響¹⁴⁾¹⁸⁾し、肺血流障害の増悪に関与することが考えられる。

T1-201シンチ（肺集積）は病巣部における気管支動脈（大循環系動脈）の増生度・血流量を反映し、一方、肺血流シンチは、直接および間接的（換気機能障害を

介する)な肺動脈血流障害を描画する。両シンチは肺結核、特に複雑な病変を有する荒蕪肺や胸膜肺腫・肥厚を呈する症例では、病変の存在診断や活動度の推定、肺循環病態(肺循環障害、大循環系動脈の関与、肺高血圧、右室肥大)の評価をする上で参考になると考えられる。

結 語

肺結核74例でTl-201肺集積(L/M、視覚的集積度)を、105例で肺血流分布を検討した。

- ①肺結核のL/Mは 1.96 ± 0.66 で健康人に比し有意に高値であった。
- ②L/MはCRP、赤沈、ガフキー号数と相関しなかったが、X線像との関連を認め、活動性病巣で高値を示した。
- ③視覚的集積度はL/Mと相関し、日常臨床的に利用できる。
- ④肺血流障害は広範囲な症例が多く、珪肺、胸膜肺腫などの合併により増大し、%VC、 PaO_2 との相関を認めた。
- ⑤Tl-201シンチ、肺血流シンチは症例により活動性病巣の検出、肺循環病態の評価をする上で参考となる。

文 献

- 1) 利波紀久, 久田欣一, 渡辺洋宇: Single photon emission computed tomographyによる肺癌診断. 臨放. 1990; 35: 825-832.
- 2) Tonami N, Yokoyama K, Taki J, et al.: Thallium-201 SPECT depicts radiologically occult lung cancer. J Nucl Med. 1991; 32: 2284-2285.
- 3) 仙田宏平, 嶋田 博, 丸山邦弘: 肺悪性腫瘍に対するタリウムシンチグラフィの意義. 画像医学誌. 1991; 10: 17-23.
- 4) 藤井忠重, 平山二郎, 金井久容, 他: びまん性間質性肺炎における ^{201}Tl シンチグラフィの臨床的意義. 日胸疾会誌. 1982; 20: 947-956.
- 5) 藤井忠重, 田中正雄, 廣瀬芳樹, 他: 気管支・肺炎における ^{201}Tl びまん性肺集積の検討. 日胸疾会誌. 1990; 28: 419-427.
- 6) 廣瀬芳樹: サルコイドーシスの臨床的研究—特に ^{201}Tl シンチグラフィ及び $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 肺血流シンチグラフィの意義及び診断的価値について. 結核. 1987; 62: 559-573.
- 7) 藤井忠重, 金井久容, 廣瀬芳樹, 他: 原発性肺癌における ^{201}Tl シンチグラフィの臨床的検討. 肺癌. 1988; 28: 857-868.
- 8) 亀田裕子, 宮川正男, 梶谷元改, 他: 肺結核における ^{201}Tl SPECTの評価. 核医学. 1988; 35: 759.
- 9) Isawa T: Studies on the distribution of the pulmonary arterial blood flow in the lungs by radioisotope scanning. II. Pulmonary tuberculosis: The distribution of the pulmonary arterial blood flow with special reference to pulmonary function. Sci Rep Res Inst Tohoku Univ-C. 1966; 13: 123-146.
- 10) 井沢豊春: 肺結核. 「呼吸器核医学」, 金港堂, 仙台, 1995, 153-154.
- 11) 日下大隆, 本間行彦: 肺結核の肺機能. 「内科MOOK No.36」, 蝶良英郎編, 金原出版, 東京, 1987, 73-76.
- 12) 鶴谷秀人, 長野 準: 肺結核による呼吸不全. 「内科MOOK No.36」, 蝶良英郎編, 金原出版, 東京, 1987, 153-164.
- 13) 安田順一, 岡田 修, 栗山喬之, 他: 閉塞性換気障害を伴った肺結核後遺症における肺循環動態と胸部X線所見の検討. 結核. 1999; 74: 5-18.
- 14) 安田順一, 岡田 修, 栗山喬之, 他: 肺結核後遺症における肺循環動態と胸部X線所見との関連性について. 結核. 1994; 69: 409-418.
- 15) 芳賀敏彦: 第56回総会シンポジウム 肺の気腫化をめぐる; 4. 肺結核に合併した肺気腫. 結核. 1981; 56: 483-487.
- 16) 河端美則, 岩井和郎: 第65回総会シンポジウム I. 結核後遺症; 2. 結核後遺症の病理について. 結核. 1990; 65: 839-845.
- 17) Andoh Y, Shimura S, Aikawa T, et al.: Perivascular fibrosis of muscular pulmonary arteries in chronic obstructive pulmonary disease. Chest. 1992; 102: 1645-1650.
- 18) 香川輝正, 小谷澄夫, 板野竜光, 他: 1側荒蕪肺における気管支, 肺循環系の血流動態—肺性肺高血圧症の発現における気管支循環系血流の関与について—. 日胸外会誌. 1985; 23: 412-422.