

《原 著》

間質性肺疾患における⁶⁷Gaシンチグラフィの評価

—核医学データ処理装置を用いた解析—

藤田 明* 酒井 良介** 金子 昇* 斎藤 学*
 長尾 啓一* 渡辺 昌平* 栗山 喬之* 国安 芳夫***

要旨 正常例および間質性肺疾患症例を対象に、肺における⁶⁷Ga citrate の集積についてガンマカメラに接続した核医学データ処理装置を用いて解析した。全身総カウントに対する肝臓の⁶⁷Ga 摂取率は、症例間でばらつきが少なく、肺野および肺門の⁶⁷Ga 集積を計測視野内の肝右葉を基準として評価した。左右上下 4 肺野領域、肝右葉に関心領域 (ROI) の設定を行い、それぞれの ROI について 1 pixel 当たりの平均カウントを求め、肺野 4 領域について肝右葉を 100 として摂取率を算定した。4 領域の平均値 (⁶⁷Ga computer index) は正常例 (n=5) 37.8 ± 2.5 、サルコイドーシス I 期例 (n=12) 44.0 ± 4.9 、II 期例+III 期例 (n=6) 54.7 ± 11.3 、肺線維症症例 (n=6) 49.3 ± 3.5 、塵肺症症例 (n=7) 67.3 ± 24.6 で、いずれも正常例に比して有意に高値を示した。胸部 X 線上肺野病変を認めないサルコイドーシス I 期例でも正常肺に比して高値 ($p < 0.01$) であった。肺野部位別の⁶⁷Ga 集積の検討では、サルコイドーシス I 期例、肺線維症症例で胸部 X 線所見と合致しない例のあることが明らかにされた。⁶⁷Ga シンチグラフィのデータ処理装置を用いた解析によつて、胸部 X 線上あらわれにくい間質性肺疾患の病変を容易に検出できる可能性が示唆された。

I. 緒 言

⁶⁷Ga シンチグラフィは、サルコイドーシス、間質性肺炎などの間質性肺疾患の活動性評価に有用であると報告されている¹⁻³⁾。肺における⁶⁷Ga 集積の評価方法としては、従来より肝や椎骨の集積と視覚的に比較する定性的評価法が繁用されている。Line ら²⁾は詳細な読影を行い⁶⁷Ga 集積の「強さ」、「きめ(密、粗の 2 段階に評価)」、「面積」を数値で評価し、⁶⁷Ga Index として表している。しかし、読影による評価は、読影者の主観やフィルムの濃度によって微妙に影響される可能性があ

る。⁶⁷Ga シンチグラフィを診断、治療、予後判定などの指標として利用するためには、より客観的、定量的な評価方法が望まれる。そこで、著者らは、間質性肺疾患症例および正常例を対象に、肺における⁶⁷Ga の集積について、核医学データ処理装置を用いた解析を試み、検討を行った。

II. 対 象

対象は診断、経過観察の目的に⁶⁷Ga シンチグラフィを施行した間質性肺疾患 33 例と正常例 5 例である。全例、肝機能障害、貧血、悪性腫瘍の合併を認めなかった。疾患別の内訳は、サルコイドーシス 18 例 (X 線病期分類 I 期 12 例、II 期 3 例、III 期 3 例、男性 7 例、女性 11 例、平均年齢 44.1 ± 18.5 歳)、肺線維症 6 例 (男性 5 例、女性 1 例、平均年齢 57.0 ± 10.0 歳)、塵肺症 7 例 (全例男性、平均年齢 59.3 ± 18.5 歳)、好酸球性肺浸潤 (PIE) 症候群 1 例 (45 歳女性)、過敏性肺炎 1 例 (57 歳女性) である。肺線維症のうち 4 例は原因不明の肺線

* 千葉大学医学部肺癌研究施設内科

** 社会保険船橋中央病院放射線部

*** 帝京大学医学部放射線医学

受付：61 年 11 月 7 日

最終稿受付：62 年 5 月 12 日

別刷請求先：千葉市亥鼻 1-8-1 (番 280)

千葉大学医学部肺癌研究施設内科

藤 田 明

維症で、2例はSjögren症候群に合併した肺線維症である。サルコイドーシス2例、肺線維症2例、過敏性肺炎、PIE症候群各1例の計6例はステロイド剤投与の適応となった。正常5例の内訳は男性4例、女性1例、平均年齢37.2±8.9歳であった。

III. 方 法

1. ^{67}Ga シンチグラフィおよびデータ収集

^{67}Ga citrate(日本メジフィジックス製)111-185MBq(3-5mCi)を静注し、48時間後に、東芝GCA-401-3ガンマカメラにて、two energy peaks(window 90±10, 180±20 KeV)設定で、腹臥位にて背面より全身および肝を含む胸部を撮影、同時にDEC社Gamma 11 computer(128×128 matrix)にて全身は20分間、胸部は5分間データ収集を行った。疾患例は全例、治療開始前に ^{67}Ga シンチグラフィを施行した。ステロイド剤を投与された6例中4例(サルコイドーシス2例、肺線維症1例、過敏性肺炎1例)は、投与開始1~3か月後に再度 ^{67}Ga シンチグラフィを施行した。

2. ^{67}Ga 集積の評価方法

計測視野内の肝を基準用い、肺における ^{67}Ga 集積を評価検討した。なお、backgroundは、計測視野内に関心領域(region of interest, ROI)の設定が困難であり、差し引きをしなかった。

まず、全身画像において肝の ^{67}Ga 集積を評価した。48時間後の全身像において全身総カウントと、肝臓全体に設定したROI内の1pixel当たりの平均カウントを求めた。全身総カウントに対する肝のROI 1 pixel当たり平均カウントの比率を肝の ^{67}Ga 摂取率として、次式により算定した。

^{67}Ga uptake value in the liver

$$= [(\text{average counts/pixel}) \text{ in liver ROI}] / [\text{total body counts}] \times 100$$

また、対象を、i)群：正常例(n=5)、ii)群：未治療のサルコイドーシス(n=18)、iii)群：サルコイドーシスを除く未治療の間質性肺疾患(n=15)の3群に分けて、肝の ^{67}Ga 摂取率に疾患別の差があるか否かについても検討した。

胸部画像上の肺野のROIは、左右肺の上肺野と

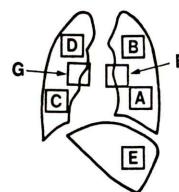
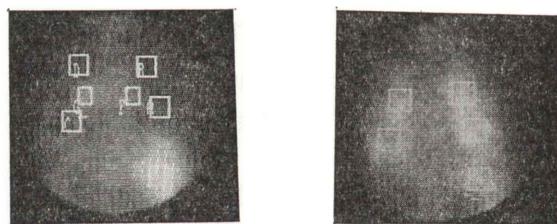
下肺野すなわち4領域について、 $10 \times 10 \sim 13 \times 13$ pixelsのサイズで設定した。縦隔と肺門を避けてROIを設定し、画像上、肺門に ^{67}Ga の集積が認められる例では、肺門集積部から2pixelは離し、サイズは小さめとした。肺全体の輪郭を追及しROIを設定する方法も試みたが、縦隔、肺門および周囲の軟部組織と肺野を明確に分離し設定しえない例があることから、明らかに肺野としうる領域内で、ROI設定を行った。また、肝右葉中心部に同一サイズのROIを設定した。肺門については、サルコイドーシス、塵肺症の例では、集積部位にROIを設定した。正常例では画像上肺門に相当する部位にROIを設定した(Fig. 1)。それぞれのROIにおける1pixel当たりの平均カウントを求めた。

肺野、肺門の ^{67}Ga 摂取率を、以下の式を用いて算定した。

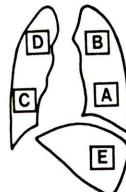
ROI: A right lower lung region

ROI: B right upper lung region

ROI: C left lower lung region



40F, Sarcoidosis



57F, HP

Fig. 1 Posterior view demonstrating regions of interest. A: right lower lung region, B: right upper lung region, C: left lower lung region, D: left upper lung region, E: liver region (right lobe), F: right hilar region, G: left hilar region, HP: hypersensitivity pneumonitis.

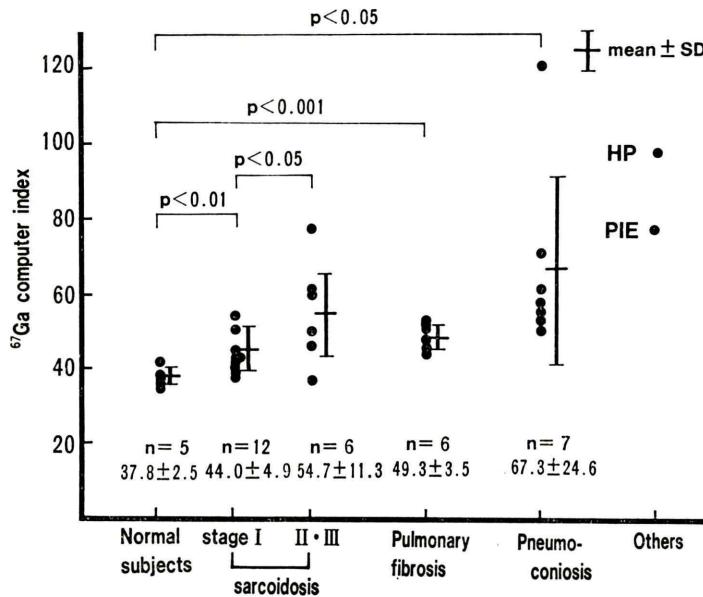


Fig. 2 Ga-67 computer index in normal and diseased lungs.

HP: hypersensitivity pneumonitis

PIE: pulmonary infiltrate with eosinophilia

ROI: D left upper lung region

ROI: E liver region (right lobe)

ROI: F right hilar region

ROI: G left hilar region

COUNTS average counts/pixel

X A or B or C or D

① Regional ⁶⁷Ga uptake value (V: X)

$$=(\text{COUNTS in ROI: X}) / (\text{COUNTS in ROI: E}) \times 100$$

② ⁶⁷Ga computer index (C. I.)

$$=(V: A + V: B + V: C + V: D) / 4$$

③ ⁶⁷Ga uptake value in the hilus

$$=[(\text{COUNTS in ROI: F} + \text{COUNTS in ROI: G}) / 2] / (\text{COUNTS in ROI: E}) \times 100$$

さらに、下肺野と上肺野の集積の比 (α)、および肺野4領域すなわちROI: A, B, C, D間ににおける集積の不均一性 (β)をそれぞれ

$$\alpha = (V: A / V: B + V: C / V: D) / 2$$

$$\beta = [(\text{maximum of } V: X - C.I.) / C.I.] \times 100$$

として算定した。

3. 計測値の処理

統計学的有意差の検定には Student の t 検定を行い、 $p < 0.05$ を有意差ありと判定した。おのおのの計測値は平均値±標準偏差で示した。

IV. 結 果

1. 肝における⁶⁷Ga 集積の評価

全身総カウントに対する肝 1 pixel 当たりの平均カウントの比率 (⁶⁷Ga uptake value) は、 0.14 ± 0.02 であった。全症例の 84% の例が平均値 $\pm 10\%$ の範囲内で、ばらつきは少なかった。また、i) 群：正常例、 0.14 ± 0.01 、ii) 群：未治療のサルコイドーシス、 0.14 ± 0.02 、iii) 群：サルコイドーシスを除く未治療の間質性肺疾患、 0.14 ± 0.02 で、3 群間に有意差を認めず、サルコイドーシスにおいても、集積が強い傾向は認められなかった。したがって、肝を基準として評価することは可能であると判断した。

2. 正常例、各疾患例における⁶⁷Ga computer index

正常例 (n=5) の ⁶⁷Ga computer index は、

37.8±2.5, 以下未治療の疾患別では、胸部X線上肺野病変を認めないサルコイドーシスI期(n=12) 44.0±4.9, 肺野病変を認めるII期+III期(n=6) 54.7±11.3, 肺線維症(n=6) 49.3±3.5, 塵肺症(n=7) 67.3±24.6で、各疾患とも正常例に比して高値を示した。サルコイドーシスI期例では正常例に比して高値($p<0.01$), II期+III期例ではI期例に比して高値($p<0.05$)であった(Fig. 2)。

3. 肺野部位別の ^{67}Ga 集積の検討

^{67}Ga regional uptake valueは全例とも左または右の下肺野で最も高値を示した。正常例では下肺野と上肺野の集積比(α)は1.10±0.04で、下肺野における ^{67}Ga 集積は上肺野に比して約10%多かった(Table 1)。

肺線維症の症例について胸部X線像との比較を行った(Table 2)。6例中3例(case 1, 3, 6)では、胸部X線では上肺野に比して下肺野で粒状網状影、線状影などの陰影が優位であったが、 ^{67}Ga regional uptake valueは上肺野、下肺野とも高く、X線上の陰影の分布と解離を示した。ほか

Table 1 Ga-67 uptake ratio of lower/upper lung regions (α) in normal and diseased lungs

Normal subjects	(n=5)	1.10±0.04
Sarcoidosis		
stage I	(n=12)	1.14±0.07
stage II+III	(n=6)	1.09±0.05
Pulmonary fibrosis	(n=6)	1.29±0.31
Pneumoconiosis	(n=7)	1.13±0.14

3例(case 2, 4, 5)では、肺野部位別の ^{67}Ga uptake valueはX線の陰影の分布とほぼ並行する傾向を示した。

肺野部位間の ^{67}Ga 集積の不均一性(β)は、いずれの疾患肺においても正常肺に比して強い傾向を示した。胸部X線上肺野に陰影を認めないサルコイドーシスI期でも、正常例に比して β は高値を示した($p<0.05$)(Table 3)。

4. 肺門部の ^{67}Ga uptake value

正常例(n=5)については、肺門部の ^{67}Ga uptake valueは、50.7±5.5で、 ^{67}Ga computer indexに比して有意に高値を示した($p<0.01$)。未治療の

Table 2 Ga-67 uptake value and chest roentgenogram in patients with pulmonary fibrosis

Case	Age Sex	chest X-ray	^{67}Ga computer index	regional ^{67}Ga uptake value				α	β
				A	B	C	D		
1	57 F		52.2	55.1	48.0	57.0	48.7	1.16	9.0
2	47 M		47.8	61.9	31.3	60.5	34.0	1.89	29.5
3	50 M		44.8	45.9	43.0	45.9	44.4	1.05	2.5
4	68 M		51.9	60.5	49.7	52.9	44.6	1.21	24.5
5	58 M		46.2	50.3	38.6	53.1	42.8	1.29	6.1
6	72 F		53.1	59.7	50.5	52.7	49.5	1.13	12.4

A: right lower lung field, B: right upper lung field, C: left lower lung field, D: left upper lung field, α : Ga-67 uptake ratio of lower/upper lung regions, β : Ga-67 uptake difference in lung field.

Table 3 Ga-67 uptake difference in lung field (β) in normal and diseased lungs

Normal subjects	(n=5)	5.6±2.8
Sarcoidosis		
stage I	(n=12)	10.0±4.2*
stage II+III	(n=6)	10.0±6.3
Pulmonary fibrosis	(n=6)	14.0±10.7
Pneumoconiosis	(n=7)	10.4±6.3

*p<0.05 compared to normal subjects

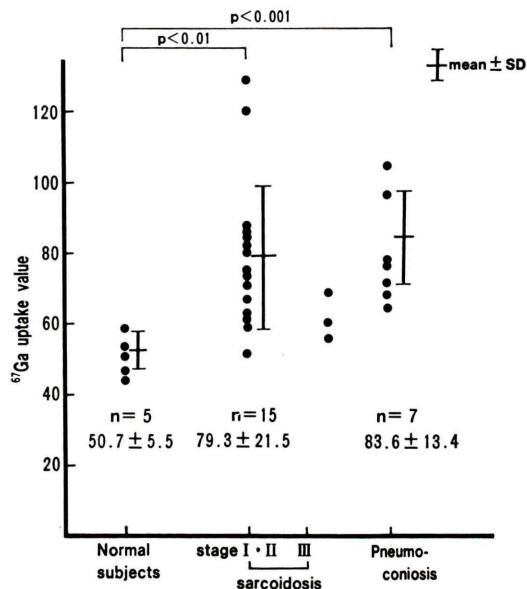


Fig. 3 Ga-67 uptake value in the hilus.

疾患別では、サルコイドージスI+II期(胸部X線上肺門リンパ節腫脹を認める例, n=15) 79.3±21.5, III期(肺門リンパ節腫脅を認めない例, n=3) 54.2~66.0, 塵肺症(n=7) 83.6±13.4であった(Fig. 3)。

5. 経過観察例における検討

サルコイドージス2例、過敏性肺炎1例、肺線維症1例の計4例についてprednisolone投与開始前後の⁶⁷Ga computer indexを求めた。いずれも投与開始1~3か月後に著減していた(Fig. 4)。case 3(サルコイドージスI期)では肺門部の⁶⁷Ga uptake valueも著減した。肺線維症症例を除く3例(case 1, 2, 3)では胸部X線所見の改善に先行して⁶⁷Ga computer indexが低下した。肺線維症症例

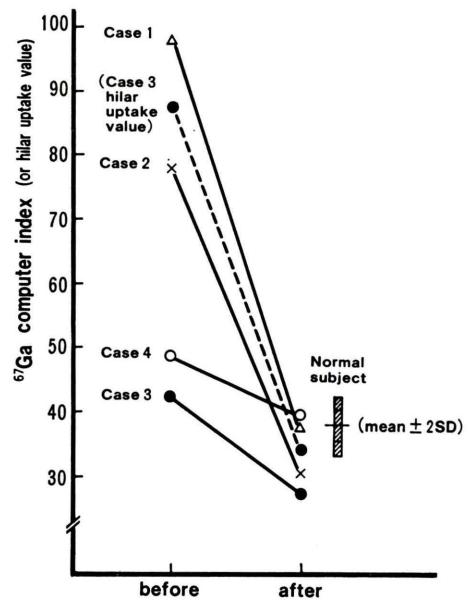


Fig. 4 Change in Ga-67 computer index and hilar uptake value with prednisolone administration in 4 patients. Case 1: 57F, hypersensitivity pneumonitis, 60 mg every other day for 6 weeks, Case 2: 22M, sarcoidosis stage III, 60 mg every other day for 1 month, Case 3: 22F, sarcoidosis stage I, 60 mg every other day for 1 month, Case 4: 58M, pulmonary fibrosis, 30 mg every day for 3 months.

(case 4)は胸部X線の変化は認められなかったが、気管支肺胞洗浄液中リンパ球比率、好中球比率は減少し、息切れなどの臨床症状も改善した。

V. 考 察

間質性肺疾患の活動性評価に対する⁶⁷Gaシンチグラフィの有用性は、すでに報告されており、Nidenらは間質性肺疾患の組織所見と⁶⁷Ga集積の程度を比較し、単核細胞浸潤の程度や肉芽腫(サルコイドージス)の数は⁶⁷Ga集積の程度と相關すると述べた¹⁾。また、Keoghらはサルコイドージスの胞隔炎の程度を気管支肺胞洗浄液の所見と⁶⁷Gaシンチグラフィによって判定し、呼吸機能の悪化を予測しうることを示した³⁾。Niden、Keoghとも、X線所見や呼吸機能の成績からは判断できなかったとしている。

最近、核医学データ処理システムと接続したガンマカメラが普及しており、体内 RI 分布を数値化し、定量的にとらえることが可能になっている。Rohatgi ら⁴⁾、Wesselius ら⁵⁾、Johnson ら⁶⁾によつても肺における ⁶⁷Ga 集積の定量的評価が試みられているが、いくつかの問題点がある。

一般に、定量的評価における基準の設定については、標準線源を用いる方法、全投与量を計測する方法、体内の一部を基準とする相対的方法がある。前2者の方がより正確と考えられるが、標準線源を用いる方法は繁雑さがある。また全投与量に対する比をとると非常に小さい値になる。そこで、著者らは最後者の方法を用い、検討した。肝右葉を基準とした理由は、肺と同一計測視野内にあり、集積が強く ROI の設定が容易であったためである。全身総カウントに対する肝のカウントは症例間で比較的ばらつきが少なく、また肝においても類上皮細胞肉芽腫が認められると思われるサルコイドーディス症例でも肝の ⁶⁷Ga 集積が強い傾向は認められなかった。

background については、Wesselius ら⁵⁾の方法のごとく計測視野内の肩の部分に設定するのは困難であった。Rohatgi ら⁴⁾にならって、background として大腿部のカウントを計測したが、ばらつきが大きかった。

もうひとつの問題点は、⁶⁷Ga citrate の肺に対する臓器ターゲット性が低いことである⁷⁾。Johnson らは画像上、肺野の輪郭をとつて ROI を設定している⁶⁾。しかし、著者らの検討では、とくに画像上で集積が軽度の場合は、縦隔、肺門および周囲軟部組織と分離して肺野の輪郭をとるのは困難であった。そこで、右下肺野、右上肺野、左下肺野、左上肺野の4領域の中に確実に入るような小さめのサイズの ROI を設定した。しかし、この設定領域内には肋骨、肩甲骨などの軟部組織も含まれておりこれらのカウントを除外しきれない。犬を用いた検討では、病変のない場合は肺よりも胸壁において ⁶⁷Ga の集積が多いとも指摘されている⁸⁾。なお、乳房における ⁶⁷Ga 集積の影響を排除するために、著者らは前面像は用いずに背面

像のみを用いて評価を行つた。Line ら²⁾、Rohatgi ら⁴⁾、Wesselius ら⁵⁾も背面像で評価している。

また、肺門部の ⁶⁷Ga 集積の評価についても、設定 ROI 内には肺実質、血管、心臓など含まれており、肺門リンパ節以外のカウントが加わることによる影響は大きい。肺門リンパ節における ⁶⁷Ga 集積をより正確に評価するためには、SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) による検討の必要があろう。

したがつて、今回の評価方法は、肺に摂取された ⁶⁷Ga を定量するというよりは、集積の程度を判定するためのより客観性、より定量性のある評価方法として有用と考えられる。

肺野部位間の ⁶⁷Ga 集積の差異の検討では、正常例、疾患例いずれも下肺野の ⁶⁷Ga uptake value は上肺野のそれに比して高値であった。これは、下葉では上葉に比して血流が多いこと、また肺の厚みが影響していると考えられる。

サルコイドーディス I 期例では、部位間の集積の差異が正常例に比して大きかった。この理由としては、類上皮細胞肉芽腫の存在密度、肉芽腫形成過程におけるマクロファージの活性化、血管透過性などの左右ないし上下肺野における不均一性が考えられる。肺線維症例では、6例中3例が胸部 X 線上で上肺野の所見に乏しかつてもかかわらず、⁶⁷Ga uptake value は下肺野と同様に高値を示した。これは X 線上正常でも組織学的に病変を認める間質性肺炎の例があるという指摘⁹⁾に合致しよう。著者らの ⁶⁷Ga 集積評価法によって肺の局所における病変の差異がより明らかとなると思われる。

肺の ⁶⁷Ga 集積に対するステロイド剤投与の影響については、Heshiki ら¹⁰⁾がサルコイドーディス 8 例の検討を行つてゐる。prednisolone 15 mg/日以上を数か月間投与した 4 例で、全例が ⁶⁷Ga 陰性であったが、うち 3 例は胸部 X 線上病変が残存、一方 15 mg/日未満投与 4 例は全例 ⁶⁷Ga 陽性で、うち 3 例が胸部 X 線上病変が残存していたと報告している。また Rizzato ら¹¹⁾は、サルコイドーディス患者について ⁶⁷Ga シンチグラフィに対するス

テロイド剤投与の影響を避ける目的で、投薬中断7日後に検査を施行している。⁶⁷Ga集積の低下は、ステロイド剤が胞隔の細胞浸潤や肉芽腫の形成を抑制することによるのか、直接⁶⁷Gaの取り込み自体を阻止することによるのか、またこれらの効果は投与量によって異なるのかについて明らかではない。著者らの成績では、prednisolone 60 mgを隔日投与したサルコイドーシス2例(Fig. 4: case 2, 3)は⁶⁷Ga computer indexは正常例よりもかなり低値を示しており、病変の活動性が弱まったほかに、ステロイド剤が直接⁶⁷Gaの取り込みを抑制した可能性も考えられる。ステロイド剤の効果についてはさらに症例を重ねて検討する必要があろう。

VI. 結語

- 1) 正常例および間質性肺疾患症例を対象に、肺における⁶⁷Ga citrateの集積について、ガンマカメラに接続した核医学データ処理装置を用いて解析した。全身総カウントに対する肝の⁶⁷Ga摂取率は、症例間のばらつきが少なく、計測視野内の肝右葉を基準として肺野、肺門の⁶⁷Ga集積を評価した。肺野の評価に際しては、左右上下4肺野領域の平均値を⁶⁷Ga computer indexとして表した。
- 2) ⁶⁷Ga computer indexは各疾患肺において正常肺に比して高値を示したが、胸部X線上肺野病変を認めないサルコイドーシスI期の症例でも正常例に比して高値($p < 0.01$)であった。
- 3) 正常例において下肺野の⁶⁷Ga uptake valueは上肺野に比して約10%高値であった。肺野部位間の集積の不均一性はサルコイドーシスI期例で正常例に比して強かった。肺線維症では胸部X線上の陰影の分布と⁶⁷Ga uptake valueは異なる傾向を認める例があった。
- 4) ステロイド剤投与前後に検討した4例では、投与後⁶⁷Ga computer indexの低下を認めた。

本論文の要旨は第25回日本胸部疾患学会総会(昭和60年4月、名古屋)、第25回日本核医学会総会(昭和60年10月、徳島)において発表した。

文献

- 1) Niden AH, Mishkin FS, Khurana MML: ⁶⁷Gallium citrate lung scans in interstitial lung disease. *Chest* **69**: 266, 1976
- 2) Line BR, Fulmer JD, Reynolds HY, et al: Gallium-67 citrate scanning in the staging of idiopathic pulmonary fibrosis: Correlation with physiologic and morphologic features and bronchoalveolar lavage. *Am Rev Respir Dis* **118**: 355, 1978
- 3) Keogh BA, Hunninghake GW, Line BR, et al: The alveolitis of pulmonary sarcoidosis. *Am Rev Respir Dis* **128**: 256, 1983
- 4) Rohatgi PK, Baier H: Quantitative gallium scanning in pulmonary sarcoidosis. *Respiration* **44**: 304, 1983
- 5) Wesselius LJ, Witztum KF, et al: Computer-assisted versus visual lung gallium-67 index in normal subjects and in patients with interstitial lung disorders. *Am Rev Respir Dis* **128**: 1084, 1983
- 6) Johnson DG, Johnson SM, Harris CC, et al: Ga-67 uptake in the lung in sarcoidosis. *Radiology* **150**: 551, 1984
- 7) Larson SM, Hoffer PB: Normal patterns of localization. In: *Gallium-67 imaging*. Wiley Series in Diagnostic and Therapeutic Radiology. Hoffer PB, Bekerman C, Henkin RE, eds, Brady LW, exclusive ed, A Wiley Medical Publication, New York, 1980, p. 23
- 8) Grossman LW, Fernandez-Ulloa M, Lukes SJ, et al: Gallium-67 uptake: Conjugate-view technique. *Radiology* **157**: 789, 1985
- 9) Epler GR, McLoud TC, Gaensler ED, et al: Normal chest roentgenograms in chronic diffuse infiltrative lung disease. *New Engl J Med* **298**: 934, 1978
- 10) Heshiki A, Schatz SL, McKusick KN, et al: Gallium 67 citrate scanning in patients with pulmonary sarcoidosis. *AJR* **122**: 744, 1974
- 11) Rizzato G, Spinelli F, Tansini G, et al: Assessment of sarcoidosis activity by ⁶⁷Gallium lung scan. *Respiration* **44**: 360, 1983

Summary

Computed Analysis of Ga-67 Scintigraphy in Patients with Interstitial Pulmonary Diseases

Akira FUJITA*, Ryosuke SAKAI**, Noboru KANEKO*, Manabu SAITOH*,
Keiichi NAGAO*, Shohei WATANABE*, Takayuki KURIYAMA*
and Yoshio KUNIYASU***

**Department of Chest Medicine, Institute of Pulmonary Cancer Research,
School of Medicine, Chiba University, Chiba, Japan*

***Department of Radiology, Funabashi-chuo Hospital, Funabashi, Chiba*

****Department of Radiology, School of Medicine, Teikyo University, Tokyo*

We assessed Ga-67 uptake in lung in normal subjects and patients with interstitial pulmonary diseases, using a computer linked to a gamma camera. There was a small variation in the ratios of Ga-67 counts in liver to total body counts. As the standard in the field of view, the right lobe of the liver was used to assess Ga-67 uptake in lung. The regions of interest corresponding to the right upper lung field, the right lower lung field, the left upper lung field, the left lower lung field and the right lobe of the liver were delineated. The average counts/pixel were determinated. Ga-67 uptake value in each lung field was calculated as percentage of the average counts in the right lobe of the liver. The average percentage of 4 lung fields (presented as Ga-67 computer index) was 37.8 ± 2.5 in normal subjects ($n=5$), 44.0 ± 4.9 in stage I (bilateral hilar lymphadenopathy without

lung involvement on chest X-ray) sarcoidosis ($n=12$), 54.7 ± 11.3 in stage II-III (lung involvement) sarcoidosis ($n=6$), 49.3 ± 3.5 in pulmonary fibrosis ($n=6$) and 67.3 ± 24.6 in pneumoconiosis ($n=7$). Particularly Ga-67 computer index in patients with stage I sarcoidosis was significantly higher than in normal subjects ($p < 0.01$). Our study clarified that the differences of regional Ga-67 uptake values were not parallel to the views on the chest X-ray especially in the cases with stage I sarcoidosis and pulmonary fibrosis. These results suggested that computed analysis of Ga-67 scintigraphy might detect abnormalities which were not recognized on chest X-ray in interstitial pulmonary diseases.

Key words: ^{67}Ga scintigraphy, Interstitial pulmonary disease, Sarcoidosis, Pulmonary fibrosis.