^{99m}Tc -Phytate による肝シンチグラフィ†

—S/L 比とコンプトン散乱—

矢戸文男, 三品 均*, 当麻 忠*, 佐藤信男*, 林 仁 守*,

太田 恵*, 春山 厚*, 奥山信一, 松沢大樹

東北大学抗酸菌病研究所 980 仙台市広瀬町4-12

* 東北労災病院 980 仙台市台の原4-3-21

1977年 1月28日 受理

1. はじめに

肝シンチグラムは、肝がん、転移性肝がん、肝腫瘍のような限局性肝疾患の診断上、きわ立った有用性がある。慢性肝炎、肝硬変等のびまん性肝疾患においても、肝の大きさ、萎縮、相対的右葉の肥大、肝門部周囲の集積、脾影、骨髓影の出現等のスキャン像の解析により診断が可能である^{1)~4)}。とくにそれらを定量化して、診断効率の向上を図る試みが行われている。肝集積係数(KL)⁵⁾、脾影の長さ⁶⁾、肝と脾のカウント比^{6)~8)}、等の計測が行われている。

今回、われわれは肝シンチグラム上で肝臓、脾臓の単位面積あたりの activity を求め、びまん性肝疾患の診断に有用か否かを検討した。さらに、 ^{99m}Tc の γ 線の散乱線のスペクトル分析を行い、散乱線と、肝疾患との関係をも合わせて検討した。

2. 対象と方法

1) 対象

東北労災病院内科、放射線科を受診し、肝シンチグラフィを行った44名の患者である。肝炎、肝硬変等のびまん性肝疾患の患者は肝生検を行い、組織診により

診断を確定させた。

2) 使用装置

シンチカメラ: GCA-202-4 (東芝製) にコリメーター: RDH-603 を装着し、シンチグラムを作成した。

3) 放射性医薬品

第一ラジオアイソトープ研究所製の ^{99m}Tc -phytate のキットを用いた。

4) 方法

^{99m}Tc -phytate を 0.6~2.4mCi を静注し、20分後、背臥位、腹臥位、左右側面のシンチグラムを撮像し、静注1時間後に、腹臥位にて、肝右葉の中心部と、脾の中心部に同一面積の長方形の関心領域を設定し、そのカウント数を求めた。関心領域の設定の一例を Fig. 1 に示す。関心領域内のカウントをエネルギーレンジを 140keV, 120keV, 100keV, と20keV ずつ変動させ、

Fig. 1 A posterior liver scintigram for obtaining S/L ratio setting typical regions of interest on liver (left), and spleen (right).

† Liver Scintigraphy Using ^{99m}Tc -Phytate — Spleen/Liver Ratios and Compton Scattering. — Fumio SHISHIDO, Hitoshi MISHINA*, Tadashi TAIMA*, Nobuo SATO*, Insu LIM*, Kei OHTA*, Atsushi HARUYAMA*, Shinichi OKUYAMA and Taiju MATSUZAWA: The Research Institute for Tuberculosis, and Cancer, Tohoku University (4-12, Hirose-machi, Sendai-shi 980), *Tohoku Rosai Hospital (3-21, 4 chome, Dainohara, Sendai-shi 980).

自記記録計にcpmで記録させた。ウインドウ幅は5%とした。

3. 結 果

3・1 140 keV の S/L 比 (S_{140}/L_{140})

^{99m}Tc から放射されていると考えられる 140keV の γ 線による S/L 比を計算してみると、正常では、 0.263 ± 0.098 (SD*), 慢性肝炎では 0.353 ± 0.141 , 肝硬変では、 0.641 ± 0.283 を示している。正常と肝硬変では危険率が 0.1% で有意差が認められる。慢性肝炎と肝硬変では 4% の危険率で有意差がある。

3・2 散乱線 (100keV) による S/L 比

^{99m}Tc の 140keV の γ 線の約90°方向のコンプトン散乱線である 100keV の S/L 比を Table 1 に示した。さらに 100keV の S/L 比 (S_{100}/L_{100}) を S_{140}/L_{140} で割った値を示した。この値は正常で 1.274 ± 0.289 , 慢性肝炎; 1.157 ± 0.193 , 肝硬変; 1.010 ± 0.196 を示し、順に小さな値となっている。

4. 考 察

従来から肝シンチグラフィの有用性は、多くの人々に認められてきているが、びまん性肝疾患や、肝腫瘍の種類の鑑別などの質的な診断には、不向きであると考えられている。そこで、現在まで定性的に指摘されている脾影出現を定量的に表すことと、物質の原子番号、密度により変化する散乱線を測定することを通して、質的診断の試みを行った。

S/L 比により、びまん性肝疾患の鑑別に利用しようとする報告はいくつかある^{8)~9)}。われわれは一定の関心領域を設定し、不完全ではあるが、単位面積あたり

のカウント数により S/L 比を算出している。使用した ^{99m}Tc -phytate は *in vivo* でコロイドとなり⁹⁾, クーパー星細胞等の肝の細網内皮系と脾の網内系とに取り込まれる。 S/L 比の上昇は、脾機能亢進、肝の網内系の低下、肝血流量の減少が原因となる。 S/L 比が肝硬変で最大で、慢性肝炎、正常と順に小さくなっていくのは、妥当なことである。

正常肝と肝硬変で、肝内の金属の含有量に違いがある¹⁰⁾とする報告がある。また肝硬変では、線維の増生、小葉構造の改築、偽胆管の増生が起こり、元素密度に変化が起これと考えられる。このために、散乱線の割合が変化する。肝内に集積した ^{99m}Tc から出る γ 線がコリメータを通して NaI 検出器に到着するまでに、散乱と吸収により、線源と検出器の間の物質により、おのおの、エネルギー分布と intensity に差が生ずる。100keV は 140keV のほぼ90°方向の散乱線であるので、肝内部での 90° 方向の散乱、肝右葉周囲 (左葉、脾) からの散乱線をとらえることになる。さらに、散乱線が途中で吸収され、intensity が変化する。測定している散乱線は、散乱の確率と吸収の2つの要素に影響されるので、肝硬変で $S_{100}/L_{100} \div S_{140}/L_{140}$ が低下する要因は明確ではないが、正常、慢性肝炎、肝硬変の順に低値を示している。これにより、散乱線の線質の差により、質的診断が可能ではないかと考える。今回は肝内に集積したラジオアイソトープによる γ 線の散乱について測定を行ったが、集積しているラジオアイソトープの絶対量を求めるのが困難で、定量化が不十分である。外部線源により、散乱線を測定し、臓器内の質的診断を行い得るのではないかと考える。

Table 1 Spleen/Liver ratio

Diagnosis	No. of Cases	140keV	100keV	100keV/140keV
Normal	13	0.263 ± 0.098	0.347 ± 0.150	1.274 ± 0.289
Chronic hepatitis	6	0.353 ± 0.141	0.411 ± 0.189	1.157 ± 0.193
Liver cirrhosis	13	0.641 ± 0.283	0.590 ± 0.241	1.010 ± 0.196
Fatty liver	4	0.220 ± 0.078	0.213 ± 0.054	1.176 ± 0.321
Cancer of gallbladder	1	0.177	0.167	0.946
Dilatation of common bile duct	1	0.228	0.167	0.732
Gilbert syndrome	1	0.308	0.370	1.201
Acute hepatitis	1	0.400	0.455	1.138
Wilson's disease	1	0.750	0.444	0.592
Obstruction of common bile duct	1	0.783	0.846	1.080
Multiple hepatic cysts	1	0.987	0.321	0.234
Hepatoma	1	1.141	1.036	0.908

5. 結 語

一定の長方形の関心領域を設定し、背面から肝右葉中心部と、脾中心部とのカウント数の比を算出した。この S/L 比は、正常: 0.263 ± 0.098 , 慢性肝炎: 0.353 ± 0.141 , 肝硬変: 0.642 ± 0.283 , であり、正常と肝硬変、慢性肝炎と肝硬変との鑑別に有用であることを示した。

体内に集積したラジオアイソトープによる散乱線を測定し、散乱前の γ 線の intensity との割合を求めた。 $S_{100}/L_{100} \div S_{140}/L_{140}$ の値は正常、慢性肝炎、肝硬変の順に低値を示した。

本論文の要旨は第54回日本医学放射線学会北日本地方会で発表した。

文 献

- 1) Christie, J.M., MacIntyre, W.J., Crespo, G., et al.: *Radiology*, **81**, 455~69 (1963)
- 2) Whang, K.S., Fish, M.B., Pollycove, M.: *J. Nucl. Med.*, **6**, 494~505 (1965)
- 3) Rozental, P., Miller, E.B., Kaplan, E.: *ibid.*, **7**, 868~77 (1966)
- 4) Cohan, M.B.: *Radiology*, **93**, 1139~44 (1969)
- 5) 秋貞雅祥, 宮前達也: *Radioisotopes*, **24**, (9) 626~32 (1975)
- 6) 油野民雄, 上野恭一, 渡辺日出海, 久田欣一: *ibid.*, **23**, (7) 391~94 (1974)
- 7) 立野育郎, 道岸隆敏, 加藤外栄: *ibid.*, **23**, (11) 260~27 (1974)
- 8) Habibian, M.R., Kutka, N., Wilkinson, R.H., et al.: *South. Med. J.*, **68**, 5~12 (1975)
- 9) Subramanian, G., McAfee, J.G., Mehter, A., et al.: *J. Nucl. Med.*, **14**, 546 (1973)
- 10) Dyson, N.A., Simpson, A.E.: *Phys. Med. Biol.*, **21**, 853~57 (1976)