《研究速報》

^{201}Tl-chloride 経直腸シンチグラフィによる門脈循環動態の診断

利波 紀久* 中嶋 憲一* 道岸 隆敏* 松田 博史*
小泉 潔* 油野 民雄* 久田 欣一* 小林 健一**
服部 信**

I. はじめに

種々の肝疾患の病態を正確に把握するためには門脈系の循環動態の診断は極めて重要である．RIを用いたnon-invasiveな門脈循環動態診断法として経直腸法によるいくつかの報告があるが，充分満足できる方法とは言えず広く普及するに至っていない．著者らは^{201}Tl-chlorideの新しい臨床応用を考案し発表[1~3]してきているが，一連の研究のなかで^{201}Tlの局所集積の大部分は1回の還流によって決定し，それは局所血流と還流をうける細胞の摂取能力によって左右されることがわかっている．この^{201}Tlのユニークな性質から，^{201}Tlを直腸内投与することによって門脈循環動態の診断に応用できることに気付き，経直腸シンチグラフィとその解析を試みてきた．従来の方法による経直腸シンチグラフィに比べ門脈大循環短絡の程度についての情報が容易に得られるため今後門脈循環動態の新しい診断法となりうると思われるので紹介する．

II. 対象と方法

健常者4例，肝硬変13例，慢性活動性肝炎3例，急性肝炎1例，その他としてトランスアミナーゼ値の軽度の異常が認められた2例の合計23例を対象とした．検査1～2時間前に浣腸施行し，直腸腔内を空にしたのち，一方の端を切断したエックステンションチューブを肛門より20 cm挿入し，チューブを通じて日本メジフィジックス社製^{201}Tl-chloride 74 MBq (2 mCi)を注入し，残留^{201}Tl-chlorideを約5 mlの空気で押し出し注入した．患者は背臥位とし大視野型シンチカメラ（東芝GCA-401)を心，肝，脾を含めて上腹部を中心に固定し，^{201}Tl注入後より5分毎に25分まで撮像した．データは1フレーム60秒，合計25フレームをデータ処理装置DAP 5000N (東芝製)に収録した．データ処理は関心領域を肝，心，脾，肺にライトペンで設定し(各臓器100 points前後，1 pointは5.2 mm×5.2 mm)，各領域の時間・放射能曲線ならびに面積補正後の各領域の60秒毎の経時的カウントと心・肝，脾・肝，肺・肝の60秒毎の経時的カウント比を得た．本論文での検討には注入20分後の心・肝のカウント比を用いた．

肝への摂取不良例で肝の関心領域の設定が困難な場合には，肝の正確な位置を知るために同一体位で^{99m}Tc Sn colloidを少量静注して撮像した肝シンチグラフィを参考とした．

III. 結 果

健常例では直腸内投与数分後の比較的早期より肝描画を認め，25分までの観察では経時的に集積像は濃くなる．これに対して心，脾，肺への集積は非常に乏しく20～25分後像でも非常に淡い描画にとどまる．5分毎の経時的シンチグラフィ

---

* 金沢大学医学部核医学科
** 同 第一内科
受付：55年12月23日
最終稿受付：56年2月5日
別刷請求先：金沢市宝町13-1 (〒920)
金沢大学医学部核医学教室
利 波 紀 久

Presented by Medical*Online

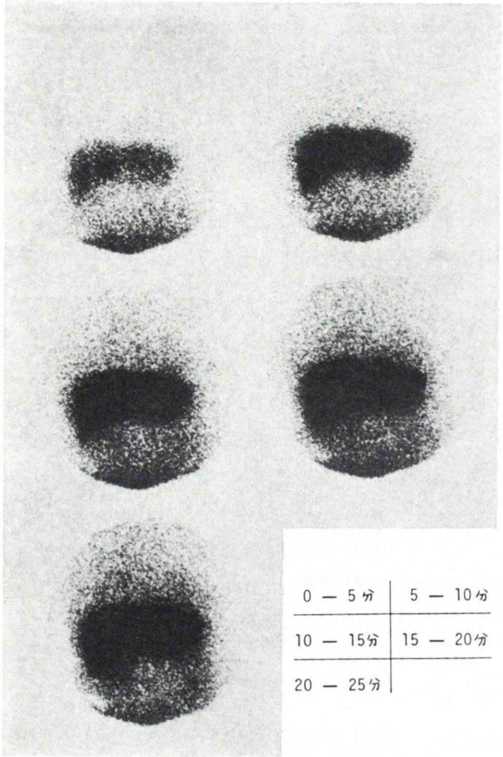

Fig. 1a Serial ^{201}Tl perrectal scintigrams. Liver image can be clearly observed, while heart image is obscure.

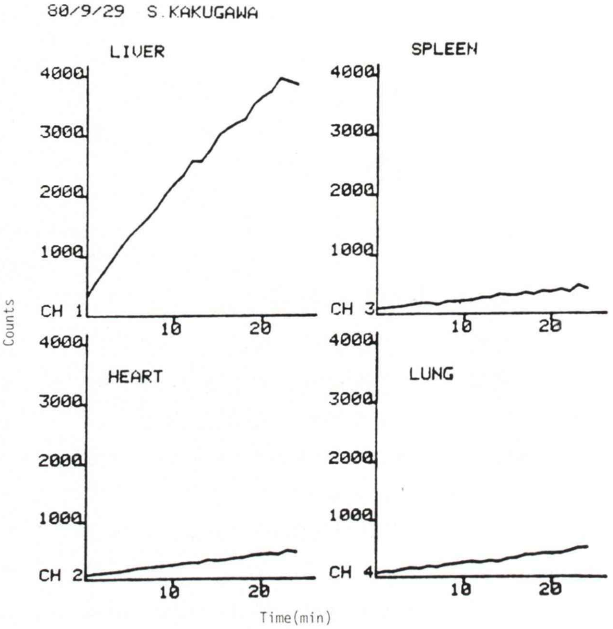

Fig. 1b Time activity curve, of the liver, heart, spleen and lung.

(Fig. 1a) と各臓器毎の時間・放射能曲線 (Fig. 1b) から肝への集積が著しいのに対し，他臓器のそれは非常に乏しいことが容易に観察できる．心・肝のカウント比は 5 分以後には一定となり以後平衡状態を保つ．

肝硬変例では通常肝描画は不良であり20〜25分後像でも明瞭な肝集積像を認めないことが多い．心，脾，肺への集積は健常例と異なって経時的に増加し，特に重症例では肝よりも心の描画が顕著となる．Fig. 2 に肝硬変症で食道静脈瘤と腹水のある典型症例を示した．^{99m}Tc Sn colloid 肝シンチグラフィ (Fig. 2a) では肝の著明な萎縮と脾高度腫大の特徴像を示し，^{201}Tl 経直腸シンチグラフィ (Fig. 2b) では，心の描画が顕著である．時間・放射能曲線 (Fig. 2c) では肝の集積に比べ心，脾，肺への集積が異常に増加している．心・肝，脾・肝，肺・肝の経時的カウント比では，心・肝比は20分で 1.10 と高値であり健常例に比べると有意差は明らかである．同様に脾・肝比，肺・肝比も高値を示している．Fig. 3 に各疾患群毎の ^{201}Tl 直腸内投与 20 分後の心・肝カウント比の平均±標準偏差を示したが健常例 0.14±0.07, 肝硬変 0.90±0.26, 慢性活動性肝炎 0.18±0.01 であり健常例と肝硬変，慢性活動性肝炎と肝硬変には明らかな有意差を認めた．

IV. 考　察

^{201}Tl-chlorideを直腸内に投与することによって non-invasive に門脈循環動態を視覚化できるとともに投与20分後の心・肝カウント比を測定することによって門脈大循環短絡の程度を容易に把握できることが判明した．この心・肝カウント比は有

Presented by Medical*Online

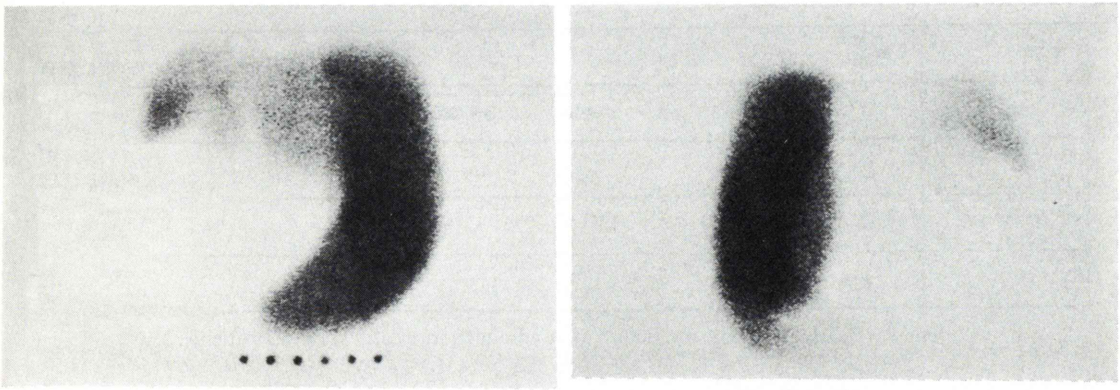

Fig. 2a S. T. ♀ 46 y. liver cirrhosis.
^{99m}Tc Sn colloid liver scintigrams show atrophy of the liver and marked splenomegaly.

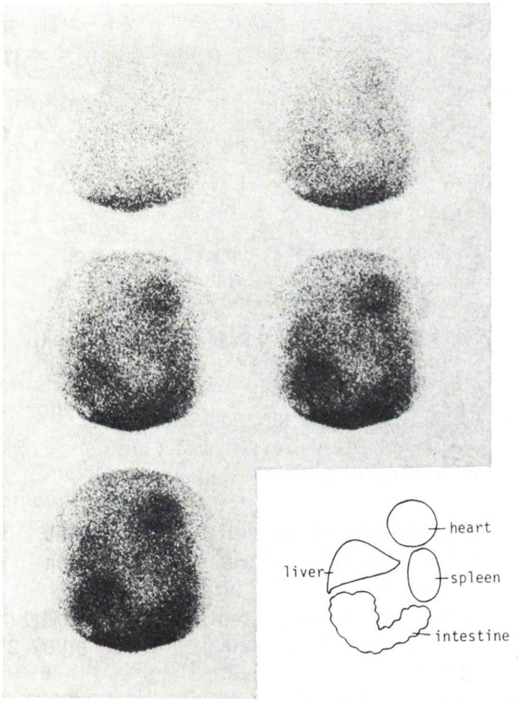

Fig. 2b Serial ^{201}Tl perrectal scintigrams.
Liver image can not be clearly observed, while heart image is clear.

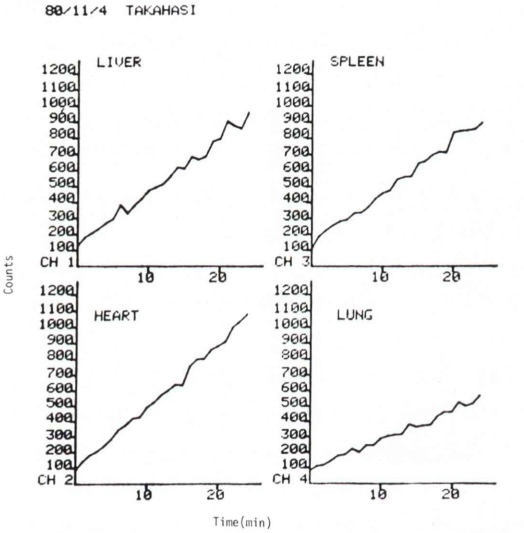

Fig. 2c Time activity curves of the liver, heart, spleen and lung.

用な portal-systemic shunt index となりうると思われる．^{201}Tl は健常者では直腸粘膜より吸収され主として上直腸静脈から門脈，肝の経路をたどり肝で大部分が摂取され停滞する．肝で摂取されなかった一部の ^{201}Tl は肝静脈より大循環へ，また中・下直腸静脈より内腸骨静脈を経て大循環へと流入した ^{201}Tl は心筋で約 4% 摂取され他は動脈血分布に従って各臓器に分布する．肝硬変症では複雑な循環となるが多くは上直腸静脈から中下直腸静脈（または他の下腸間膜静脈の側副血行路），下大静脈，心の循環経路，または上直腸静脈から門脈，門脈側副血行路，上大静脈，心と上直腸静脈から門脈，肝の循環経路をたどる．^{201}Tl は肝，

Presented by Medical*Online

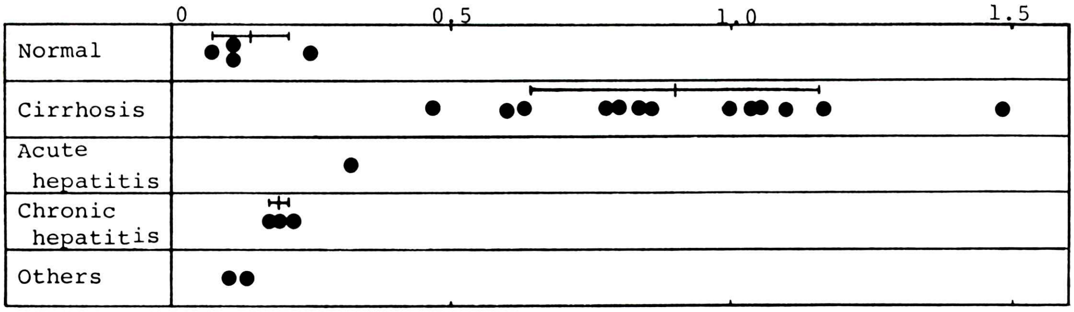

Fig. 3 Heart/Liver ratio at 20 min. after administration of ^{201}Tl in 23 patients.

心などの臓器組織で摂取されたものは2時間程までは一定に停滞するので，従って ^{201}Tl 投与20分での心・肝カウント比の観察は直腸静脈と大循環系への短絡の程度を知るうえで極めて有用な指標となる．従来より経直腸法の試みとして ^{24}Na[4)]，^{131}I[5,6)] ^{133}Xe[7)]，$^{99m}TcO_4^-$[8,9)] ^{13}N アンモニア[10,11)] などの報告がある．門脈循環時間測定や肝でのプラトーに対する時間測定，肝，心での放射能の増加勾配およびその比の観察，肝，心での放射能の比較など種々の試みがなされている．しかし，いずれの核種でも肝や心での集積は短時間であり，その解析には困難性が感じられる．また，^{13}N アンモニアの生成にはサイクロトロンが必要であり手軽に使用することができない欠点がある．

^{201}Tl の有する問題点としては肝へ達した ^{201}Tl が一部は肝静脈から大循環へ，また種々の短絡を経て大循環系へ流入した ^{201}Tl が肝動脈を介して肝へ集積する影響であろう．ヤギを用いた静注による ^{201}Tl の体内分布の検討[12)]では心・肝比 (%/gm) は静注25分後で 1.6 であると報告されており，従って短絡の程度が多くなれば肝動脈を介した肝への集積の関与が増大することになる．このことは著者らの心・肝カウント比は実際はもっと高い数値であると推察される．しかしながら，これは正常肝での成績であり種々の肝障害の場合には肝細胞での摂取能力にも左右される故に実際の影響は少ないのかも知れない．Fig. 3 に示した結果でも明らかなように心・肝カウント比 (20分値) における肝硬変と健常，慢性肝炎との差は明らかに有意であり下腸管膜静脈末梢部から見た門脈循環動態の非常に有用な診断法となりうると考えられる．

最後に御協力いただいた金沢大学アイソトープ部，松平正道，山田正人，辻井秀夫，倉田雄一の諸氏と ^{201}Tl-chloride を提供して下さいました日本メジフィジックス社に感謝致します．

文　献

1) Tonami N, Hisada K: Clinical Experience of Tumor Imaging with ^{201}Tl-chloride. Clin Nucl Med **2**: 75–81, 1977.
2) 利波紀久，利波久雄，一柳健次，他：^{201}Tl-chloride 動脈内注入法による腫瘍シンチグラフィ．Radioisotopes **29**: 194–195, 1980.
3) Tonami N, Hisada K: ^{201}Tl Scintigraphy in Postoperative Detection of Thyroid Cancer: A Comparative Study with ^{131}I. Radiology **136**: 461–464, 1980.
4) Deterling RA: The Use of Radioactive Sodium in the Determination of Patency of Portacaval Shunts. Surg Forum **5**: 193–200, 1954.
5) 尾関己一郎，古川保音，奥田邦夫，他：経直腸投与 ^{131}I による radio hepatogram について．核医学 **2**: 19, 1965.
6) 久田欣一，川西　弘，宮村浩之：肝循環動態に関する研究(経直腸 Na^{131}I の診断的価値と肝シンチグラム)．核医学 **2**: 20, 1965.
7) Castell DO, Grace ND, Wernar MH, et al: Evaluation of Portal Circulation in Hepatic Cirrhosis. A NewMethod Using Xenon-133. Gastroenterology **57**: 533, 1969.
8) 黒木哲夫，金賢一郎，小林絢三，他：経直腸門脈シンチグラフィによる門脈循環動態の検討．核医学 **12**: 512, 1975.

Presented by Medical*Online

9) 黒木哲夫，箕輪孝美，河正　訓，他：経直腸門脈シンチグラフィによる肝疾患の門脈循環動態の検討．肝臓 **19**(7): 669–683, 1978.
10) Hazenberg HJA, Gips CH, Beekhuis H, et al: Rectal Administration of ^{13}N-Ammonia in Cirrhosis of the Liver. Acta Hepato-Gastroenterol **237**: 308–318, 1976.
11) 福田信男，松本　徹，梅垣洋一郎，他：^{13}N アンモニアの臨床応用に関する基礎的研究——Functional Image の適用例について——．Radioisotopes **26**: 216–220, 1977.
12) Bradley-Moore PR, Lebowitz E, Greene MW, et al: Thallium 201 for Medical Use. II: Biologic Behavior. J Nucl Med **16**: 156–160, 1975.

Summary

Evaluation of portal circulation by ^{201}Tl-chloride Per-rectal scintigraphy

Norihisa TONAMI*, Kenichi NAKAJIMA*, Takatoshi MICHIGISHI*, Hiroshi MATSUDA*, Kiyoshi KOIZUMI*, Tamio ABURANO*, Kinichi HISADA*, Kenichi KOBAYASHI** and Nobu HATTORI**

**Department of Nuclear Medicine and **First Department of Internal Medicine, Kanazawa University Hospital, Kanazawa, 920, Japan*

Per-rectal scintigraphy using ^{201}Tl-chloride was performed in 23 patients (normal 4, cirrhosis 13, chronic active hepatitis 3, acute hepatitis 1, others 2). Two mCi of ^{201}Tl-chloride was given rectally after emptying the rectum with the enema. Scintigrams were taken sequentially at 5 minutes interval up to 25 minutes with scintillation camera and time activity curves of the regions of interest over liver, heart, spleen and lung. The 20 minutes' heart/liver activity ratios were chosen to evaluate the degrees of porta-systemic collateral circulation. In patients without porta-systemic shunts, the liver was visualized in 0–5 minutes after administration, while other organs were obscure even in 20–25 minutes' image. In patients with portasystemic shunts the liver was not clearly visualized, while ^{201}Tl appeared in the systemic circulation. Mean values$\pm$SD of the 20 minutes' heart/liver activity ratios were 0.14 ± 0.07 in normal controls, 0.90 ± 0.26 in patients with cirrhosis and 0.18 ± 0.01 in patients with chronic active hepatitis respectively. The 20 minutes' heart/liver activity ratio seems to be essential to discriminate between normal or chronic active hepatitis and cirrhosis. This new per-rectal scintigraphy using ^{201}Tl-chloride is a non-invasive and useful method for evaluating the portal circulation.

Key words: ^{201}Tl-chloride, Per-rectal scintigraphy, portal circulation

Presented by Medical*Online