



Title	瀰漫性肝疾患に於ける ^{198}Au -colloidと $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateによる肝シンチグラフィーの比較検討
Author(s)	鴨井, 逸馬; 渡辺, 克司; 川平, 建次郎 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1975, 35(7), p. 556-562
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/15323
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

瀰漫性肝疾患に於ける ^{198}Au -colloid と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate による肝シンチグラフィーの比較検討

九州大学医学部放射線科

鴨井 逸馬 渡辺 克司 川平建次郎
仲山 親 東 義孝 松浦 啓一

(昭和50年1月27日受付)

(昭和50年2月27日最終原稿受付)

Comparison of Liver Scintigraphy with $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate and ^{198}Au -colloid in Diffuse Hepatic Disorders

Itsuma Kamoi, Katsushi Watanabe, Kenjiro Kawahira,
Chikashi Nakayama, Yoshitaka Higashi and
Keiichi Matsuura

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Kyushu University, Fukuoka

Research Code No.: 725

Key Words: Liver scintigraphy, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate, ^{198}Au -colloid, Diffuse hepatic disease

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate was evaluated as a liver scintigraphic radiopharmaceutical, and the results using it were compared with those of ^{198}Au -colloid. Both radionuclides were used on the same day in 55 cases of diffuse hepatic disorders.

In 52 of the 55 cases, excellent liver images were obtained with $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate. Compared to ^{198}Au -colloid, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate was more highly concentrated in the spleen and bone marrow, with higher background radioactivity, though their distributions generally coincided.

The known diagnostic criteria for liver scintigraphy with ^{198}Au -colloid in diffuse hepatic disorders were proven applicable to $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate.

1. 緒 言

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ はシンチグラフィー用核種として、極めてすぐれた性質をもつてゐる⁷⁾¹⁵⁾。そのため、種々の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -標識化合物が開発され、多くの臓器シンチグラフィーに利用されるに至つた。肝シンチグラフィーに於ても、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sulfur colloid, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -stannous colloid および $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate などが簡単に調剤可能となり、従来から主に用いられてきた

^{198}Au -colloid に取つて代る傾向を示している。ところで、肝シンチグラフィーは大別して二つの目的で行なわれてゐる。第1は、肝内の space occupying lesion の検索であり、第2は瀰漫性肝疾患の診断である。第1の目的には $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -標識化合物がより適していることは多くの報告から明らかである¹⁰⁾¹⁴⁾。しかし、第2の目的である瀰漫性肝疾患の診断には、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -標識化合物の応用に

は若干の問題が残されていた¹⁶⁾。すなわち、肝シンチグラフィーによる瀰漫性肝疾患の診断には、肝の形態とともに、脾、骨髓などの細網内皮系細胞への分布状況が重要な因子として評価され³⁾⁵⁾⁶⁾⁸⁾⁹⁾、これらの診断基準は ¹⁹⁸Au-colloid を用いて確立されたものであつた。従つて、¹⁹⁸Au-colloid の体内分布と若干の相違を示す ^{99m}Tc-標識化合物を使用した場合には、新たな診断基準の確立が要求される¹⁾。

この点、1973年 Subramanian ら¹²⁾により開発された ^{99m}Tc-phytate は、¹⁹⁸Au-colloid と極めて一致した分布を示すとされ、多くの注目を集めている²⁾⁴⁾¹¹⁾¹⁸⁾¹⁷⁾。われわれは、この点について明らかにするため、瀰漫性肝疾患を疑われた同一症例に ^{99m}Tc-phytate および ¹⁹⁸Au-colloid を用いて肝シンチグラフィーを行ない、両者の比較検討を行なつたので報告する。

2. 方 法

(1) 調査対象

1974年4月より7月までの4カ月間に、われわれの教室にて検査を行なつた55症例（男42例、女13例）を調査の対象とした。その内訳は Tab. 1 に示す如く瀰漫性肝疾患が疑われて検査を行なつた症例で、space occupying lesion の検出を主目的とした症例を除いている。

Table 1. Diagnosis of patients with diffuse hepatic disease

Diagnosis	No. of Patients
Liver cirrhosis	21
Chronic hepatitis	20
Acute hepatitis	5
Fatty liver	2
Others	7
Total	55

(2) ^{99m}Tc-phytate の調剤法

調剤にはダイナボット R I 研究所の phytate-Sn Kit を用いた。この Kit は、Na-phytate 10mg と SnCl₂ 1 mg を含むバイアルで構成されている。このバイアルに ^{99m}Tc-pertechnetate を 2~5 ml 加え、充分に振盪混和することにより ^{99m}Tc-phytate

を調剤した。

(3) 検査方法

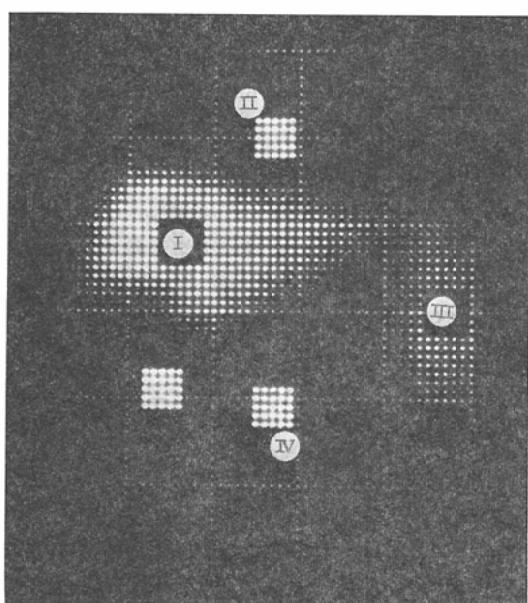
まず、^{99m}Tc-phytate 1 mCi を静脈注射し、注射30分後より検査を開始した。その後引続いて、同一症例に ¹⁹⁸Au-colloid 200 μCi を静脈注射し、30分後より2回目の検査を行なつた。用いた検出器は、結晶の大きさ 31 φ × 2 インチの東芝製シンチスキャナー RDA 311 および島津製シンチスキャナー SCC-230SA である。同一症例には同一の装置を用いて2回の検査を行ない、^{99m}Tc は 140 KeV、¹⁹⁸Au は 410 KeV の光電ピークを波高分析器により選別した。

(4) 評価法

評価の方法は次の通りである。先ず、肝シンチグラム用放射性医薬品としての ^{99m}Tc-phytate の有用性について検討した。明瞭な肝シンチグラムが得られたものを A、肝影は認めるがややバックグラウンド計数率が高く、あるいは細網内皮系以外の他臓器への分布を認めたものを B とし、不明瞭な肝シンチグラムが得られたものを C と評価した。次に、A および B と判定されたものについて ¹⁹⁸Au-colloid と ^{99m}Tc-phytate の類似性に関する検討を以下の方法で行なつた。

^{99m}Tc-phytate および ¹⁹⁸Au-colloid による同一症例の肝シンチグラム正面像で、脾および骨髓が、肝右葉と同程度に描記されているものを (卅)、肝左葉と同程度に描記されているものを (廿)，肝左葉以下であるが分布は認めるものを (+)，バックグラウンドカウントより僅かに多い程度の分布が認められるものを (±)，全く描出されていないものを (-) と判定して両者の比較を行なつた。

さらに、55例のうち40例について Data 解析装置 (TOSBAC-40) を備えた東芝製シンチカメラ GCA 102に、^{99m}Tc-phytate および ¹⁹⁸Au-colloid の静注1時間後の正面像を収録し、次の如き定量的評価を試みた。Fig. 1 に示す如く、関心領域を I より V まで 5/64 × 5/64 のマトリックスで設定し、各領域のカウント数を求めて、肝、脾、骨髓領域とバックグラウンド領域との計数比および肝



- I Right hepatic lobe
- II Bone marrow (Thoracic)
- III Spleen
- IV Bone marrow (Abdominal)
- V Background

Fig. 1. Region of interest for computer analysis

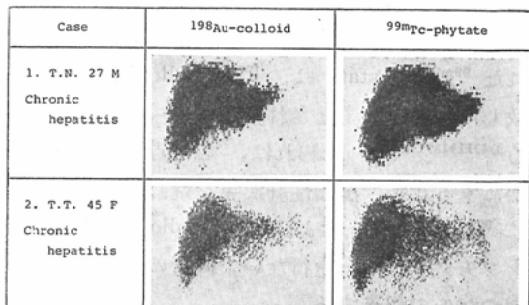
右葉と脾の計数比を算出した。Iは肝右葉の最高計数率部、IIは胸部領域の脊椎骨、IIIは脾臓、IVは腹部領域の脊椎骨であり、Vは下腹部のバックグラウンド領域である。なお、用いたコリメーターは、ダイバージングコリメーターで、テーブルとコリメーター表面間の距離は40cmと常に一定にした。

3. 結 果

^{99m}Tc -phytateによる肝シンチグラムを評価した結果をTab. 2に示す。55例全例に診断可能な肝シンチグラムが得られ、Cと評価されたのは1例も認めなかつた。52例はAと評価され、Bと評価したものが3例に認められた。3例中2例はバックグラウンドカウントが高く、肺への取り込みも認められたものであり、1例は腎の描出を認めたものである。しかし、これらの症例でも肝シンチグラムの診断には問題がなかつた。Aと評価した慢性肝炎例およびBと評価した集積が不良な慢性肝炎例のシンチグラムをFig. 2に示す。

Table 2. Clinical evaluation of ^{99m}Tc -phytate as an agent for hepatic scintigraphy

Results	No. of Patients
A (excellent)	52
B (good)	3
C (poor)	0
Total	55



The right upper was evaluated as A and the right lower as B.

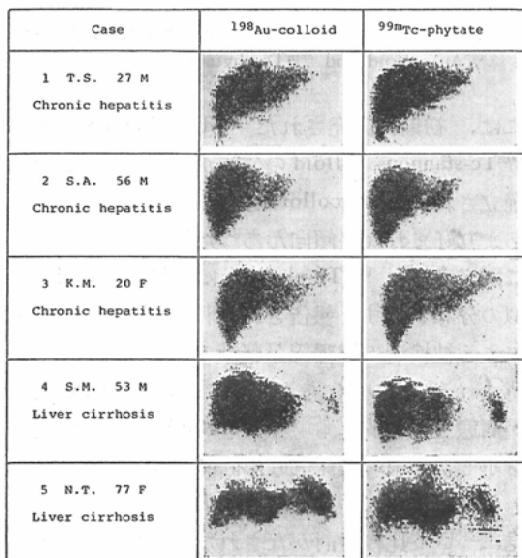
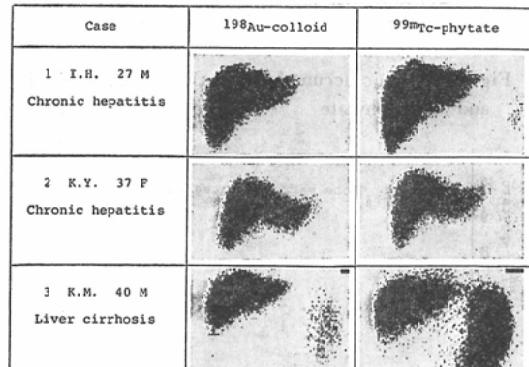
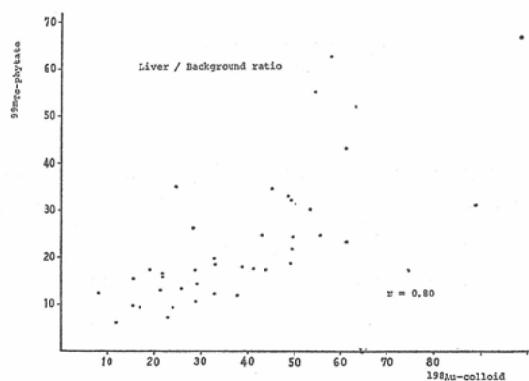
Fig. 2. Hepatic scintigram with ^{198}Au -colloid and ^{99m}Tc -phytate

次に、同一症例に於ける ^{99m}Tc -phytateと ^{198}Au -colloidによる肝シンチグラム所見の比較の結果をTab. 3に示す。脾の描出に関しては、55例中45例(82%)に所見の一致がみられ、10例(18%)が不一致となつた。一般に、 ^{99m}Tc -phytateの方が ^{198}Au -colloid使用の場合より脾が著明に描記されることが多かつた。しかし、判定(一)、(±)を脾の描出なしとし、(+)、(++)および(++)を脾の描出ありとして評価すると、脾の描出に関して両者は55例中53例(96%)に所見の一致をみた。

骨髄に関しては、胸部領域での骨髄への分布は、55例中34例(62%)に一致を認め、不一致は21例であつた。脾と同様(一)、(±)を骨髄への分布なしと評価すると、49例(93%)に一致を認めた。腹部領域での骨髄への分布像を同様に評価すると、55例中50例(90%)に所見の一致が認められた。以上、脾および骨髄の描出に関して所見の一致した症例をFig. 3に示し、不一致を示した

Table 3. Comparison between ^{198}Au -colloid and ^{99m}Tc -phytate on the basis of visualization of spleen and bone marrow on scintigram

Visualized Organs	Spleen					Bone Marrow(Thorax, Abdominal*)					
	^{198}Au -colloid	(-)	(±)	(+)	(++)	(#)	(-)	(±)	(+)	(++)	(#)
^{99m}Tc - phytate	(-)	12	0	0	0	0	21 33*	0 0*	0 1*	0	0
	(±)	6	8	0	0	0	15 3*	4 8*	1 4*	0	0
	(+)	0	2	14	0	0	1 0*	4 0*	9 6*	0	0
	(++)	0	0	1	9	0	0	0	0	0	0
	(#)	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
% of similar findings		53/55	96%				Thorax Abdominal	34/55 50/55	62% 90%		

Fig. 3. Cases showing same findings on hepatic scintigram with ^{198}Au -colloid and ^{99m}Tc -phytateFig. 4. Cases showing disparity of findings on hepatic scintigram with ^{198}Au -colloid and ^{99m}Tc -phytateFig. 5. Hepatic accumulation ratio of ^{198}Au -colloid and ^{99m}Tc -phytate

症例を Fig. 4 に示す。Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7 は、それぞれ ROI 設定部位の肝、脾および胸部骨髓の計数率とバックグラウンド計数率との計数比を、 ^{198}Au -colloid と ^{99m}Tc -phytate について比較したものである。それぞれの相関係数は肝については 0.80、脾については 0.80、胸部領域の骨髓については、0.48 であった。一般に、 ^{99m}Tc -phytate 使用による肝シンチグラムの方が、バックグラウンド計数率が高いため、諸臓器との分布比は低値

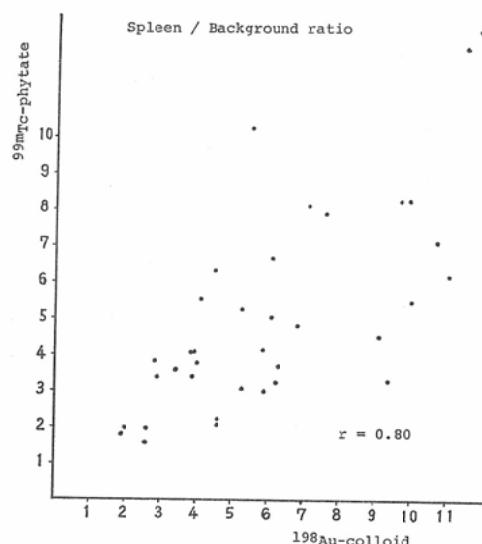


Fig. 6. Splenic accumulation ratio of ^{198}Au -colloid and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate

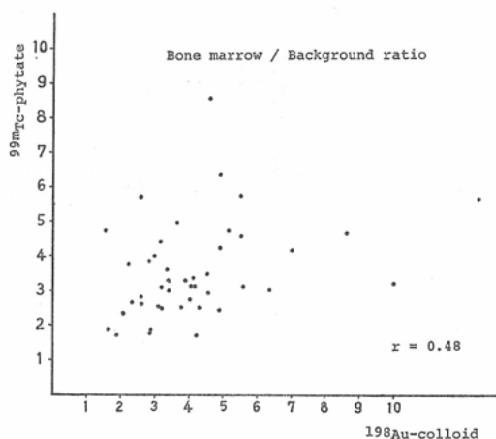


Fig. 7. Bone marrow accumulation ratio of ^{198}Au -colloid and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate

を示す傾向が認められた。図8は肝と脾に設定したROIの計数率比を、 ^{198}Au -colloidと $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateについて比較したものである。両者の相関係数は0.89と高い一致を示した。しかし、この場合は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateの方が ^{198}Au -colloidに比較して相対的な脾への分布が多いいため、脾/肝比は僅かながら高値を示す傾向が認められた。

4. 考 案

シンチグラフィーによる瀰漫性肝疾患の診断

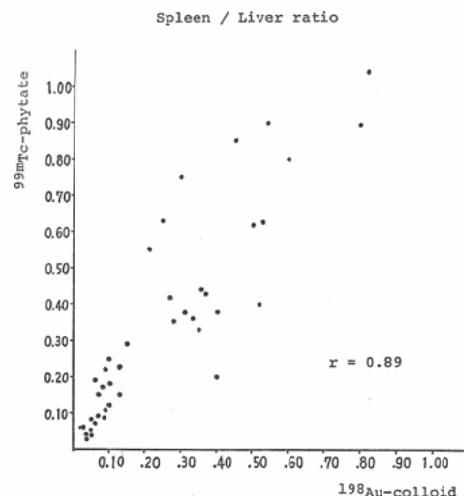


Fig. 8. Correlation of Spleen/Liver ratio between ^{198}Au -colloid and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytate

には、初期に開発された $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -sulfer colloidや $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -stannous colloidの分布が、既に診断基準の確立された ^{198}Au -colloidとやや異なることから、あまり好まれない傾向があつた¹⁶⁾。この点、新たに開発された $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateは ^{198}Au -colloidと類似の分布を示すと報告され、肝シンチグラフィーによる被検者の被曝線量軽減のためにも大いに期待されるところである。しかし、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateが病態生理学的にも ^{198}Au -colloidと同様な分布を示し、従来の臨床的な診断基準をそのまま適用し得るか否かについては、両者のシンチグラム所見について比較検討がなされなければならない。

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateは、従来の肝シンチグラフィー用放射性医薬品とやや異なり、そのものの自体はcolloidではなく、血中に入つてカルシウムと結合することによつてcolloid化し、細網内皮系に取り込まれるといわれている¹²⁾。この $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateについて、肝シンチグラフィー用放射性医薬品としての有用性と、 ^{198}Au -colloidとの類似性について検討を加えた。55例に使用してみて、52例に良好な肝シンチグラムが得られたことは $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -phytateの有用性を示すものであつた。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -標識化合物を日常の検査に利用する場合に重要なことは、調剤の簡便性と安定性である。こ

の点でも ^{99m}Tc -phytate の調剤は容易であり、極めてすぐれていた。

^{99m}Tc -phytate と ^{198}Au -colloid の類似性については、同一症例に両者を用いて得られたシンチグラムを比較検討することによつて行なつた。従来、肝シンチグラフィーによる瀰漫性肝疾患の診断には、肝の形態とともに脾、骨髓などの肝外細網内皮系への分布の有無が重視されている^{③⑤⑥⑦⑧}。肝シンチグラム正面像で、脾や骨髓がどの程度描記されるかは、これらの部位への分布の程度の違いによることは勿論であるが、スキャン時の条件設定や γ 線のエネルギーの違いによる組織吸収の影響も無視できない^⑭。われわれが日常行なつている検査方法では肝内の最高計数率部が最高濃度に記録されるように設定し、バックグラウンド領域も淡く記録されるように cut off はあまり効かせていない。それにしても、 ^{198}Au の γ 線エネルギーは 410KeV と高く、 ^{99m}Tc の γ 線のエネルギーは 140KeV と低いので組織による吸収の違いにより、正面像で観察する場合、深在性の脊椎骨骨髓の描記され方が異なることも考えられる。しかし、日常の診断では脾、骨髓が著明に描記されているか、僅かに描記されている程度かといった大きなところでなされており、厳密な定量的評価がなされている訳ではない。このような観点から両者を比較すると、脾に関しては 96% の症例で所見の一一致をみた。また、骨髓に関しては胸部領域の脊椎骨で 93%，腹部領域の脊椎骨で 90% の一致をみた。 ^{99m}Tc -phytate の分布は ^{198}Au -colloid と極めてよく一致しているといえる。しかし、両者を (−) から (+) までの 5 段階に別けて詳細に評価すると、 ^{99m}Tc -phytate は ^{198}Au -colloid よりも肝外細網内皮系へ 1 段高い分布を示す傾向が認められた。すなわち、脾への分布が ^{198}Au -colloid で (−) と評価された 18 例のうち、 ^{99m}Tc -phytate では 6 例が (+) と評価され、 ^{198}Au -colloid で (−) と評価された 10 例中 2 例が ^{99m}Tc -phytate では (+) と評価されている。逆に、 ^{198}Au -colloid で (−) のものが ^{99m}Tc -phytate で (−) と 1 段低く評価された例は全く認めなかつた。このこと

は、肝と脾の最高計数率部に R O I を設定して、肝に対する脾の計数率比を調べてみると、 ^{99m}Tc -phytate が高い値を示す傾向があつたことから明らかである。また、 ^{99m}Tc -phytate は ^{198}Au -colloid にくらべて相対的な血中放射能濃度は高いようである。すなわち、R O I の計数値の解析結果や単純な肝シンチグラムの比較からも、 ^{99m}Tc -phytate による肝シンチグラムの方がバックグラウンド計数率は高かつた。しかし、この点は肝シンチグラムの診断に影響を与える程のものではなく、充分に臨床的に使用し得る程度であつた。ともあれ、 ^{99m}Tc -phytate と ^{198}Au -colloid は瀰漫性肝疾患のシンチグラムに於てよい相関を示していた。脾、骨髓への分布が ^{99m}Tc -phytate で (土) の場合には ^{198}Au -colloid では (−) の場合もあることを除けば、 ^{99m}Tc -phytate で (−) の場合は ^{198}Au -colloid でも (−) であり、 ^{99m}Tc -phytate で (+) 以上の分布は ^{198}Au -colloid でも (+) 以上の分布を示すことで一致し、 ^{198}Au -colloid により確立された瀰漫性肝疾患に対する診断基準は、 ^{99m}Tc -phytate による肝シンチグラムの場合にもそのまま適用して大きな誤りはないといい得る。

5. 結 語

^{99m}Tc -phytate は極めて簡便な調剤法で得られて、安全に肝シンチグラフィーのために使用可能であつた。 ^{198}Au -colloid の体内分布と類似し、従来から用いられてきた瀰漫性肝疾患の診断基準を ^{99m}Tc -phytate 使用の場合にそのまま適用しても、臨床的に何等問題はないと考える。

文 献

- 油野民雄、鈴木 豊、久田欣一： $^{99m}\text{Tc}_2\text{S}_7$ コロイド肝シンチグラフィーによる瀰漫性肝疾患診断の可能性、核医学 10 (1973), 549—552.
- 油野民雄、上野恭一、渡辺日出海、久田欣一：シンチカメラによる肝シンチグラフィ ^{99m}Tc -スズコロイドと ^{99m}Tc -フチン酸の対比、Radioisotopes 23 (1974), 391—394.
- 油野民雄、鈴木 豊、久田欣一、松平正道：瀰漫性肝疾患における ^{198}Au -コロイドの肝脾外分布、核医学 11 (1974), 465—469.
- 油野民雄、上野恭一、渡辺日出海、久田欣一： ^{99m}Tc -スズコロイド、 ^{99m}Tc -フチン酸による肝シンチグラフィ (^{198}Au -コロイド、 ^{99m}Tc -サ

- ルファコロイドとの対比), 核医学 11 (1974), 617—623.
- 5) Castell, D.D. and Johnson, R.B.: The ^{198}Au liver scan, an index of portal-systemic collateral circulation in chronic liver disease. New Eng. J. Med. 275 (1966), 188—192.
 - 6) Christie, J.H., McIntyrs, W.J., Grespo, G.G. and Koch-Wesar, D.: Radioisotope scanning in hepatic cirrhosis. Radiology 81 (1963), 455—469.
 - 7) Harper, P.V., Lathrop, K.A., Jiminez, F., Fink, R. and Gottschalk, A.: Technetium- ^{99m}Tc as scanning agent. Radiology 85 (1965), 101—109.
 - 8) 平山千里, 入佐俊武, 渡辺克司: 肝シンチグラムによる瀰漫性肝疾患の診断, 日本臨床 27 (1969), 514—518.
 - 9) 久田欣一: ^{198}Au 肝シンチグラムの読み方: 総合臨床 13 (1964), 1593—1602.
 - 10) Loken, M.K. and Gerding, D.: Visualization of filling defects in liver phantom containing ^{99m}Tc , ^{197}Hg , ^{131}I or ^{198}Au using a rectilinear scanner or scintillation camera. Am. J. Roentgenol. 101 (1967), 551—556.
 - 11) 宮前達也: 瀰漫性肝疾患診断を目的として各種インスタンクト ^{99m}Tc -コロイド肝シンチグラフィーと肝血流指数 (KL) の検討, 一とくに ^{99m}Tc -Sn-phytate と ^{99m}Tc -Sn-colloid について, Radioisotopes 23 (1974), 570—575.
 - 12) Subramanian, G., McAfee, J.G., Mehter, A., Blair, R.J. and Thomas, F.D.: ^{99m}Tc -stannous phytate: a new in vivo colloid for imaging the reticuloendothelial system (Abstract) J. Nucl. Med. 14 (1973), 459.
 - 13) 立野育郎, 道岸隆敏, 加藤外堯: 肝スキャン用剤 ^{99m}Tc -スズコロイド並びに ^{99m}Tc -フィチン酸による肝スキャンに関する研究, Radioisotopes 23 (1974), 620—627.
 - 14) 渡辺克司, 中田 肇, 稲倉正孝, 中川英二, 岡崎正道, 沼口雄治: 肝シンチグラムによる腫瘍の検出能力についての実験的研究…特に γ 線エネルギーの影響について, 日医放会誌 29 (1969), 502—512.
 - 15) 渡辺克司, 橋口武彦, 川平建次郎: スキニング用 R I としての ^{99m}Tc . 臨床と研究 47 (1970), 1669—1677.
 - 16) 渡辺克司, 稲倉正孝, 川平建次郎, 武田儀之, 仲山 親: 硫化テクネチウム ($^{99m}\text{Tc}_2\text{S}_7$) コロイドによる肝シンチグラフィ, Radioisotopes 20 (1971), 519—523.
 - 17) 油井信春, 木下富士美, 小坪正木: ^{99m}Tc -スズコロイドおよび ^{99m}Tc -フィチン酸による肝シンチグラフィー. The Clinical Report 8(1974), 255—262.