

《原 著》

^{99m}Tc-(Sn)DTPA によるラジオアイソトープ腎 アンギオグラフィー

——腎囊腫疾患と腎実質腫瘍の鑑別について——

大石 幸彦*,** 飯尾 正宏* 千葉 一夫* 山田 英夫*
松井 謙吾* 村田 啓* 町田 豊平** 三木 誠**
工藤 潔** 谷野 誠**

緒 言

²⁰³Hg-neohydrin およびその他多くの腎スキャン剤による腎シンチグラフィーでは、機能相 functional phase の静的イメージから判断する限り、腎病変は放射能の低下ないし欠損部として表わされる。すなわち、腎囊腫、多発性嚢胞腎、腎癌、腎血管腫、腎結核、腎梗塞などの space occupying lesion (以下 SOL と略す) は、すべて通常の腎スキャン剤によるイメージで cold lesion として表わされ、その病変部の質的診断は不可能である。

近年、静脈注射で腎の血流分布状態を知る方法として radioisotope (以下 RI と略す) 腎アンギオグラフィーが登場し、SOL の鑑別診断に応用されてきている¹⁻⁷⁾。RI 腎アンギオグラフィー用の試薬として GFR 物質 ^{99m}Tc-(Sn)DTPA は腎からの排泄が早く⁸⁾、腎動態機能検査に適した物質であるといわれている⁹⁾。本剤は血管相 vascular phase、

機能相の両イメージをきわめて短時間に撮影できるし、さらに関心領域 (regions of interest : ROI) のレノグラムを描出することもできる⁹⁾。

著者らもすでに ^{99m}Tc-(Sn)DTPA を用いた RI 腎アンギオグラフィー、経時的腎イメージおよび γ -カメラレノグラムについて報告し¹⁰⁾、腎にみられる SOL の鑑別診断、腎血管性高血圧症の診断およびこれらが疑われる症例の診断に有用なことをのべた。

今回は、特に腎シンチグラムで SOL を示す囊腫疾患と実質腫瘍の鑑別診断を中心に検討した結果について報告する。

対象および方法

東京慈恵会医科大学泌尿器科および東京都養育院付属病院核医学放射線部で SOL の発見された全 32 症例である。年齢分布は 11 歳～80 歳 (平均 60.2 歳) で男 20 例、女 12 例であった。

症例の内訳は腎囊腫 17 例、嚢胞腎 2 例、腎血管腫 1 例、腎癌 12 例で Table 1 に示した。SOL の大きさは X 線写真上最大 17.0×15.0 cm、最小 3.6×3.5 cm であった。全 32 症例に γ -カメラによる ^{99m}Tc-(Sn)DTPA と ²⁰³Hg-neohydrin による腎シンチグラムを施行した。SOL の最終診断は手術

* 東京都養育院付属病院核医学放射線部

** 東京慈恵会医科大学泌尿器科

受付：51 年 10 月 15 日

最終稿受付：52 年 1 月 21 日

(〒105)

別刷請求先：東京都港区西新橋 3 丁目 25 番 8 号

東京慈恵会医科大学泌尿器科教室

大石 幸彦

Table 1 Radioisotope renal angiography by $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$

No.	Name	Age	Sex	Diagnosis	SOL (cm)	$^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$		^{203}Hg - Neohydrin
						vascular phase	functional phase	
1	U.A	77	M	Cyst	4.5 × 4.0	—	—	—
2	N.T	79	M	„	6.0 × 6.0	—	—	—
3	S.N	73	M	„	4.0 × 4.0	—	—	—
4	H.H	69	M	„	5.5 × 5.0	—	—	—
5	K.N	64	M	„	4.0 × 3.5	—	—	—
6	H.I	63	M	„	6.0 × 5.0	—	—	—
7	A.K	66	F	„	4.0 × 4.0	—	—	—
8	T.K	52	F	„	8.0 × 6.5	—	—	—
9	R.H	66	M	„	10.0 × 10.0	—	—	—
10	S.M	79	M	„	5.0 × 5.0	—	—	—
11	S.I	80	M	„	5.0 × 4.5	—	—	—
12	R.I	11	F	„	4.0 × 4.0	—	—	—
13	T.T	56	F	„	10.5 × 10.0	—	—	—
14	K.O	76	M	„	5.8 × 5.5	—	—	—
15	D.T	59	M	„	4.0 × 3.5	—	—	—
16	M.I	70	F	„	17.0 × 15.0	—	—	—
17	E.H	68	M	„	6.5 × 6.5	—	—	—
18	R.T	58	F	Cystic kidney	3.6 × 3.5	—	—	—
19	N.Y	55	F	„	5.5 × 5.0	—	—	—
20	Y.Y	61	F	Carcinoma	6.0 × 5.0	+	—	—
21	T.N	59	M	„	6.0 × 6.0	+	—	—
22	Z.N	65	M	„	8.0 × 6.0	+	—	—
23	S.Y	49	M	„	12.0 × 8.0	+	—	—
24	T.M	61	M	„	12.0 × 12.0	+	—	—
25	T.S	60	F	„	8.0 × 7.0	+	—	—
26	Y.I	51	M	„	15.0 × 11.0	+	—	—
27	Y.N	57	M	„	7.0 × 7.0	+	—	—
28	G.R	55	F	„	8.0 × 7.0	+	—	—
29	T.A	60	M	„	9.0 × 9.0	+	—	—
30	G.S	61	M	„	9.0 × 8.0	+	—	—
31	K.K	27	F	„	6.5 × 6.0	—	—	—
32	Y.H	38	F	Hemangioma	4.0 4.0	+	—	—

Hot (+), Cold (—)

で16例, 剖検で3例, 腎動脈撮影と腎実質断層撮影で7例, 腎動脈断層撮影で3例, 腎実質断層撮影 nephrotomogram で1例, 臨床経過と逆行性腎盂撮影, 後腹膜気体撮影, 断層撮影の併用で1例が確定した. その他の1例は臨床経過から診断した. 32症例中の BUN, クレアチニンの最高値はそれぞれ 30 mg/dl, 2.1 mg/dl であった.

検査法: $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ 腎シンチグラフィーに際しては, 検査の30分前に 200~300 ml の水負

荷を与え, Searle Pho/Gamma IV, data store playback system, diverging collimator を用い坐位で背面から撮影した.

$^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ は 10 mCi を 1~3 ml の bolus として肘静脈から注入, 5秒後より40秒まで5秒ごとに血管相イメージを, 1分後より1~3分ごとに機能相イメージをそれぞれ経時的に撮影, 情報は磁気テープ (VTR) に収録した. レノグラムは, 左右両腎のイメージ全体に関心領域 ROI を

設定, 収録テープを playback し, レートメーターを介し 15~20 分間記録した。

^{213}Hg -neohydrin によるシンチグラフィーは, ^{203}Hg -neohydrin 300 μCi 静注後 1~1.5 時間後に γ -カメラによって撮影した (3 例には ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラムも行なった)。

鑑別方法: 腎盂撮影法や $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$, ^{203}Hg -neohydrin などの腎シンチグラムの静的イメージで確認した腎 SOL の鑑別法は以下のごとくした。すなわち, $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ 腎アンギオグラフィーでは血管相で SOL 部に血流が存在するか否かを鑑別の主要点とし, 血流を認めるものを腎癌, 腎血管腫, 認めないものを腎囊腫(囊胞腎)と診断した。X 線学的方法としては, 腎実質断層撮影では SOL が充実性のもの, X 線透過性でも辺縁が厚く不整のものを腎癌, X 線透過性で辺縁が薄く整のものを腎囊腫と診断した。腎動脈撮影では SOL 部に一致する動脈枝の pooling, puddling 像などの異常血管像の状態より, 腎癌, 腎血管腫を診断し, avascular lesion を腎囊腫(囊胞腎)と診断した。

臨床成績

I. $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ による正常腎アンギオグラフィーおよび γ -カメラレノグラム

$^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーの正常腎血管相連続イメージと機能相連続イメージを Fig. 1 に示した。症例により多少の差は見られるが, 注射後 10~20 秒でまず腹部大動脈, 両腎が明瞭に, 次いで脾が描出される。一般に 60 歳以上の症例では腹部大動脈, 腎などのイメージ出現はやや遅れる傾向にあった。脾影は腎影と比較し不明瞭で, 明瞭な脾影は約 50% の症例で得られる。腎機能相イメージ (Fig. 1 下) は 1~6 分像が最も鮮明で, 以後放射能は皮質から髄質へ移行し, 腎皮質像は徐々に不鮮明となる。腎盂, 尿管, 膀胱部の放射能は 3~9 分像で認められた。Fig. 2 は $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーと同時に施行した正常腎 γ -カメラレノグラムである。最高値到達時間 peak time は 3 分前後で ^{131}I -hippuran レノグラムとほぼ等しいが, 第 3 相はやや緩徐で $T_{\max} 1/2$ は約 12 分である。

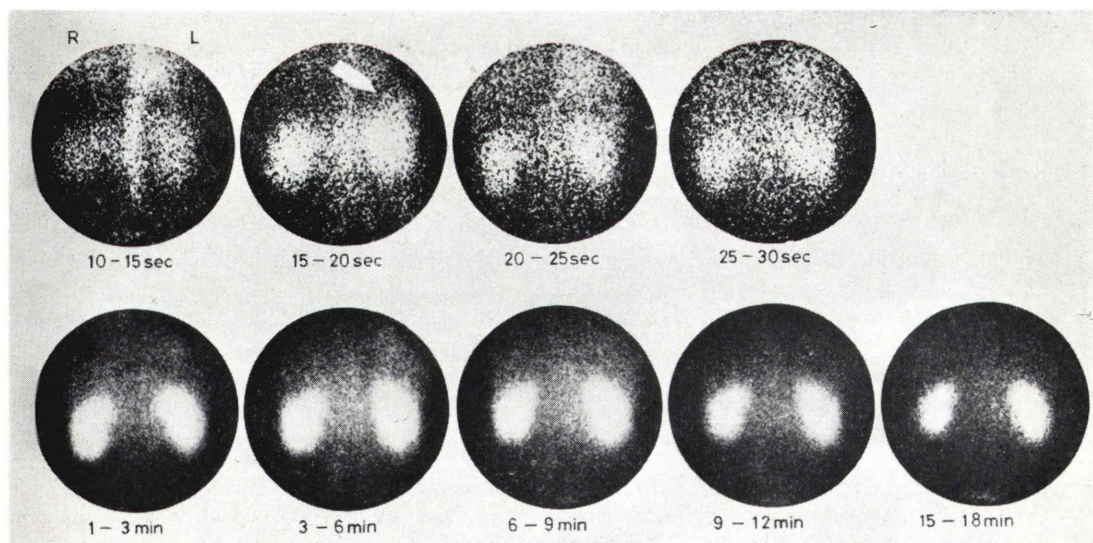


Fig. 1 Normal renal images by $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$
Vascular phase images (above) and functional phase images (below). Arrow indicates spleen.

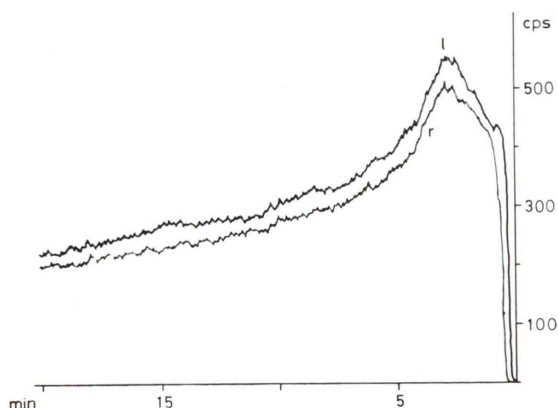


Fig. 2 Normal gamma camera renogram by $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$

II. SOL 症例の $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ 腎アンギオグラフィーおよび γ -カメラレノグラム

$^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ 腎アンギオグラフィーの血管相で、SOL が cold として認められたものは全 32 症例中 20 例であった。20 例中 17 例は腎嚢腫、2 例は嚢胞腎で、1 例は腎癌であった。血管相で hot となったものは 32 例中 12 例に認められたが、

その内訳は腎癌 11 例、腎血管腫 1 例であった。疾患別にみると、腎嚢腫、嚢胞腎ではいずれも 100% に cold 像であり、これは嚢腫部への血管分布を欠く所見と一致した。腎癌 12 例のうち、11 例 (91.7%) は RI アンギオグラフィー血管相で hot な像であったが 1 例は cold であった。腎機能相では、SOL を認めるすべての症例が、その部に一致して cold area または欠損像を示し、 ^{203}Hg -neohydrin 腎シンチグラムと ^{99m}Tc -DMSA シンチグラムの静的イメージともすべて cold であった。

以上の結果から SOL を示した疾患の $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ 腎アンギオグラフィーの特徴的な変化のみられるのは、腎血管相所見であり、嚢腫性疾患ではすべて、cold、実質腫瘍はほとんど hot の所見を示した。

$^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ 腎アンギオグラフィーで 1 例の腎癌の SOL は血管相イメージで血流を認めず、機能相イメージでも欠損像を示したが、本症例は後に実例として述べるように腎動脈撮影でも SOL は avascular であった。

腎嚢腫、嚢胞腎の患側レノグラムは正常型、機

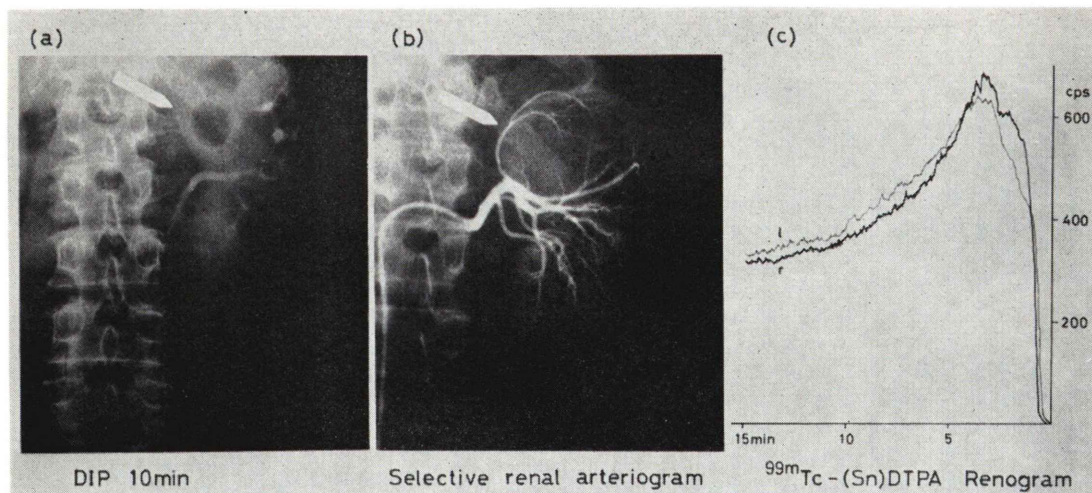


Fig. 3 Case 1 (No 6 in table 1). 63 y.o. male. Left renal cyst.

- Drip infusion pyelogram demonstrates a mass in the upper pole of the left kidney (arrow).
- Selective left renal arteriogram illustrates the avascular mass in the upper pole (arrow).
- Renogram by $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ shows normal pattern.

能低下型、閉塞型の諸型を呈した。腎癌例の12例中5例では、腎全体に ROI を設定した患側レノグラムの第1相は正常で第2相を欠き、第3相に移行する型を示したがいずれも SOL の大きい例であった。

患側腎 SOL に ROI をとって描かせたレノグラムは、腎囊腫症例と腎腫瘍症例には第1相に明らかな相違がみられた。これは連続的な RI アンギオグラフィー像からも理解できることであるが、腎腫瘍の第1相は正常パターンと同じであるが、正常腎組織を欠くゆえに第2相を欠き、腎囊腫症

例では第1相の形成が乏しかった。

症例1 (No. 6) H. I., 63歳, 男子, 左腎囊腫

主訴は血尿と左上腹部痛で、DIP 10分像 (Fig. 3a) で左上、中腎杯の圧排、変位を認めた。この SOL は腎実質断層撮影で X線透過性が高く、選択的腎動脈撮影 (Fig. 3b) では avascular 像を認め孤立性腎囊腫と診断された。両腎全体に ROI をおいたレノグラム (Fig. 3c) は正常型であった。 $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーは、25～30秒、30～35秒の血管相イメージ (Fig. 4 a, b) で機能相の SOL 部は cold で血流を

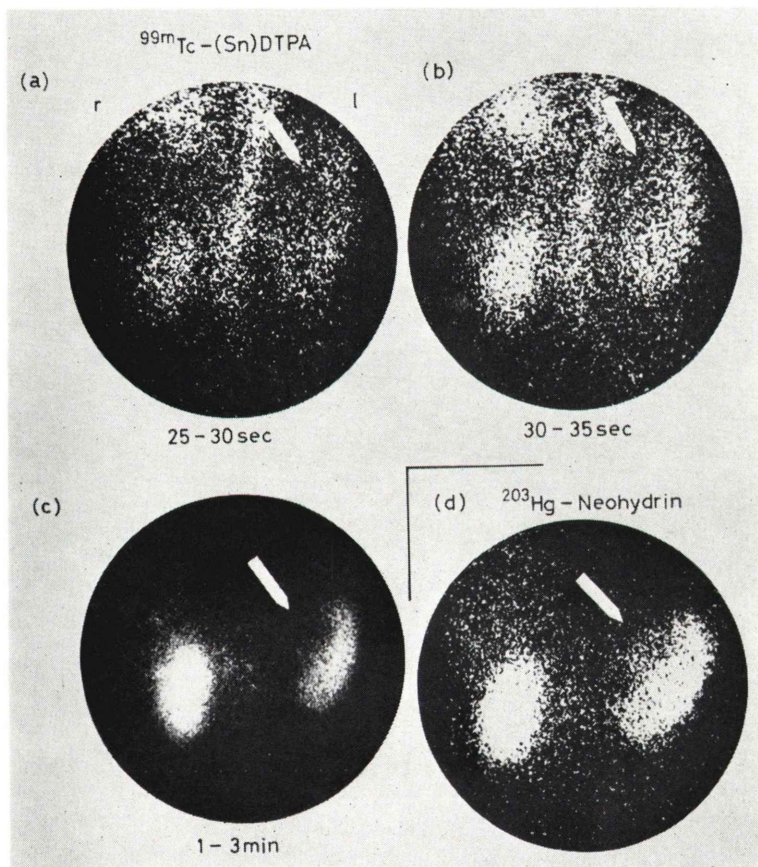


Fig. 4 Radioisotope images in case 1 (Left renal cyst).

- (a, b) Vascular phase images (25-30 sec. and 30-35 sec.) show an absence of perfusion in the upper pole of the left kidney (arrow).
- (c) Image of functional phase (1-3 min.) shows defect of the left upper pole (arrow).
- (d) ^{203}Hg -neohydrin image shows defect of the left upper pole (arrow).

認めず、1～3分の機能相イメージ (Fig. 4c) でも陰影欠損がみられた。 ^{203}Hg -neohydrin (Fig. 4d) でも陰影欠損を示した。

症例2 (No. 9) R. H., 66歳, 男子左腎囊腫

主訴は排尿困難と頻尿で前立腺肥大症と診断した。IVPで左腎中、下極に腎盂、腎杯を圧排する2個の腫瘍 (10×10 cm) を認めた (Fig. 5a)。この異常陰影は腎実質断層撮影でX線透過性の高いSOLで、選択的腎動脈撮影 (Fig. 5b) では avascular lesion を呈した。

γ -カメラレノグラム (Fig. 5c) は左第3相の下降遅延を示した。

$^{99\text{m}}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ によるRI腎アンギオグラフィー20～25秒、25～30秒の血管相イメージ (Fig. 6a, b) で、機能相のSOL部はcoldで血流をみず、1～3分の機能相イメージ (Fig. 6c), ^{203}Hg -neohydrin による腎イメージ (Fig. 6d) でも陰影欠損が認められた。本症は手術で孤立性腎囊腫と診断された。

症例3 (No. 20) Y. Y., 61歳, 女子, 左腎癌

主訴は無症候性全血尿, 膀胱鏡検査で左尿管口からの血尿を認めた。IVP, 腎実質断層撮影背面より8 cm (Fig. 7a) で左腎上極に6.0×5.0 cmの充実性SOLとこれに接する腎杯の延長, 変形を認めた。腎動脈撮影 (Fig. 7b) では、同部にpooling, puddling像を認めた。 γ -カメラレノグラム (Fig. 7c) は左第2相を形成せず、左腎機能低下を示した。

$^{99\text{m}}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ によるRI腎アンギオグラフィーは、10～15秒、15～20秒の血管相イメージ (Fig. 8a, b) のごとく、左腎上極には血流を認めたが、機能相イメージ (Fig. 8c) では欠損像を示し、 ^{203}Hg -neohydrin (Fig. 8d) でも同じく欠損像であった。摘出標本で病理学的に腎細胞癌と確定された。

症例4 (No. 22) Z. N., 65歳, 男子, 右腎癌

主訴は無症候性全血尿, 膀胱鏡で右尿管口からの血尿を認めた。IVP, RPで右腎上極に8.0×6.0

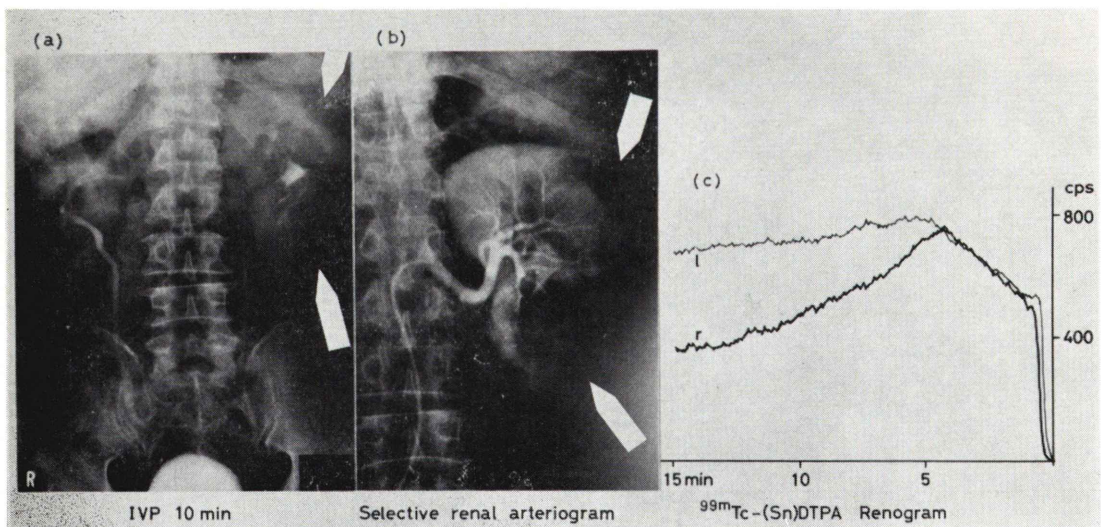


Fig. 5 Case 2 (No 9 in table 1). 66 y.o. male. Left renal cysts.

- Intravenous pyelogram demonstrates two masses in the upper and lower pole of the left kidney (arrows).
- Selective left renal arteriogram illustrates the avascular masses in the upper and lower pole (arrows).
- Renogram by $^{99\text{m}}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$: Right kidney shows normal pattern. Left kidney shows delay in the 3rd phase.

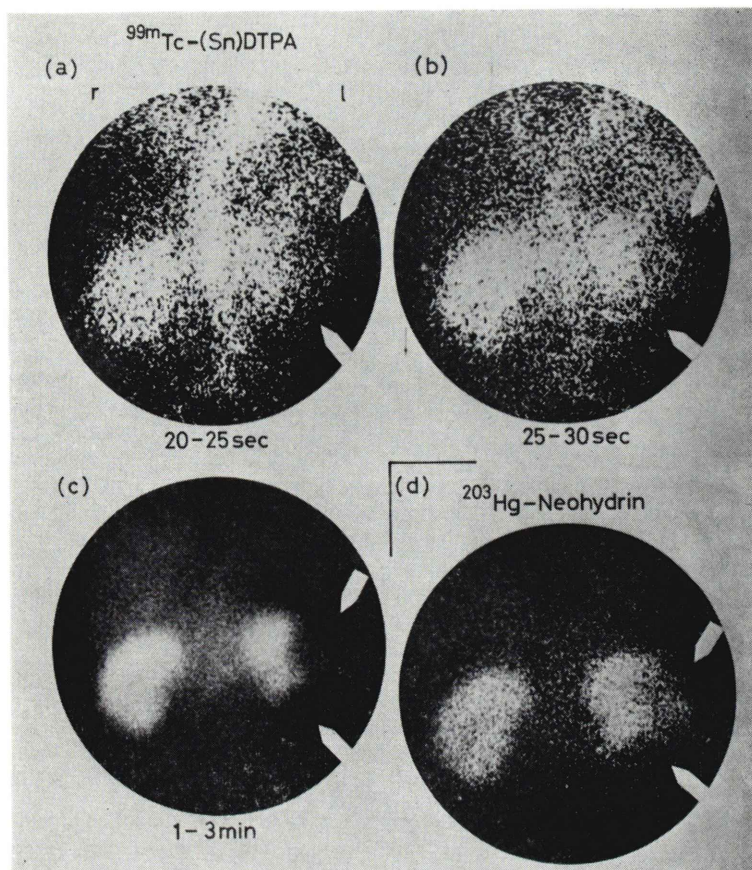


Fig. 6 Radioisotope images in case 2 (Left renal cysts).

- (a, b) Vascular phase images (20–25 sec. and 25–30 sec.) show an absence of perfusion in the upper and lower pole of the left kidney (arrows).
(c) Image of functional phase (1–3 min.) shows defects of the left upper and lower pole (arrows).
(d) ^{203}Hg -neohydrin image shows two defects in the left upper and lower pole (arrows).

cm の SOL とこれに接する腎杯の延長と変形を認めた。腎動脈撮影 (Fig. 9a) では、同部に腫瘍血管を認めた。 $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーでは、15~20秒の血管相イメージ (Fig. 9b) のごとく、右腎上極 (腫瘍部分) は血流を認めたが、機能相イメージ (Fig. 9c) では摂取率が低く欠損像となった。 γ -カメラレノグラムでは (Fig. 10(A)) 左は正常型、右は第2相の遅延を示した。ROI を腫瘍部分 (a) と正常部分 (b) とに設定すると両部のレノグラムは Fig. 10(B) に

示すごとくになった。すなわち、(a) 部分では第1相は正常で第2相は欠除し第3相に移行する型、(b) 部分は正常型を示した。Fig. 10(C) は (a) 部分と部分 (b) の第1相を秒単位で詳細に描記したものである。

症例 5 (No. 24) T. M., 61 歳, 男子, 左腎癌

主訴は無症候性全血尿、膀胱鏡で左尿管口からの血尿を認めた。本症は高度のヨードアレルギーで造影剤を用いた腎X線検査を行なえず、後腹膜気体造影、逆行性腎盂撮影 (造影剤としては空気

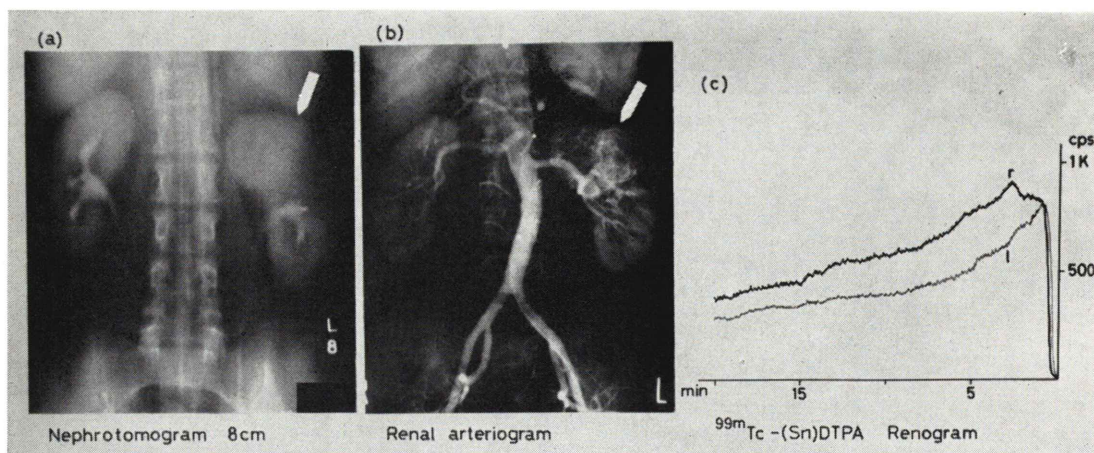


Fig. 7 Case 3 (No 20 in table 1). 61 y.o. female. Left renal carcinoma.

- (a) Nephrotomogram demonstrates a large mass in the upper pole of the left kidney (arrow).
- (b) Selective renal arteriogram shows tumor vessels within the mass (arrow).
- (c) Renogram by $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$: Right kidney shows normal pattern. Left kidney notes lack of 2nd phase.

を使用), 断層撮影の3者を併用し, 左腎上極に $12.0 \times 12.0 \text{ cm}$ の充実性の異常陰影を認めた (Fig. 11 a). γ -カメラレノグラムは左第2相を認めず第3相に移行し, 機能低下を示したが, 第1相は異常に高く, レノグラムでも左腎に血流の多いことが証明された (Fig. 11 b).

$^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーは, 10~15秒, 15~20秒の血管相イメージ (Fig. 12 a, b) で機能相の SOL 部は hot で動脈血流が多いことを示し, 1~3分の機能相イメージ (Fig. 12 c) でも放射能の pooling を認めたが健側と比較すると少なく, 時間の経過につれ機能相に移行するとともに cold となった。 ^{203}Hg -neohydrin では左腎はほとんど描出されなかった (Fig. 12 d). この症例はヨード造影剤のほか各種麻酔剤, 抗生物質にもアレルギーを示したので手術を中止し経過観察中であるが, 現在右橈骨に osteolytic な転移像が確認されている。

症例 6 (No. 31) K. K., 27歳, 女子, 左腎癌

主訴は左側腹部から左背部にかけての鈍痛と悪寒戦慄を伴う高熱である。DIP 20分像で左腎下極に腎盂腎杯を圧排する SOL があり (Fig. 13 a),

選択的腎動脈撮影 (Fig. 13 b) で同部は avascular lesion を示した。

$^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィー10~15秒の血管相イメージ (Fig. 14 a) でも機能相の SOL 部は cold で動脈血流をほとんど認めず, 3~6分の機能相イメージ (Fig. 14 b) と ^{99m}Tc -DMSA シンチグラム (Fig. 14 c) でも陰影欠損を示した。本症は手術的検索で左腎下極に硬い腫瘤を認めたため, 腎茎を遮断, 生検したところ病理組織的に腎細胞癌と診断され腎摘出術を行った。腫瘤の大きさは $6.0 \times 5.0 \text{ cm}$ で中心部は出血, 壊死であった (Fig. 15)。

考 案

腎腫瘍性病変は肉眼的血尿などの初発症状で発見されることが多いが, 近年, IVP が一般化し, 腎に無症状の SOL が偶然発見される機会も増した。Plain ら¹¹⁾ はこれら無症状の SOL を無症候性腎腫瘍 asymptomatic renal mass と呼び, 高齢者にみられることが多く, 囊腫の占める頻度が高いと述べている。しかし, 临床上, 腎に SOL が発見されたとき, 悪性腫瘍か否かを鑑別すること

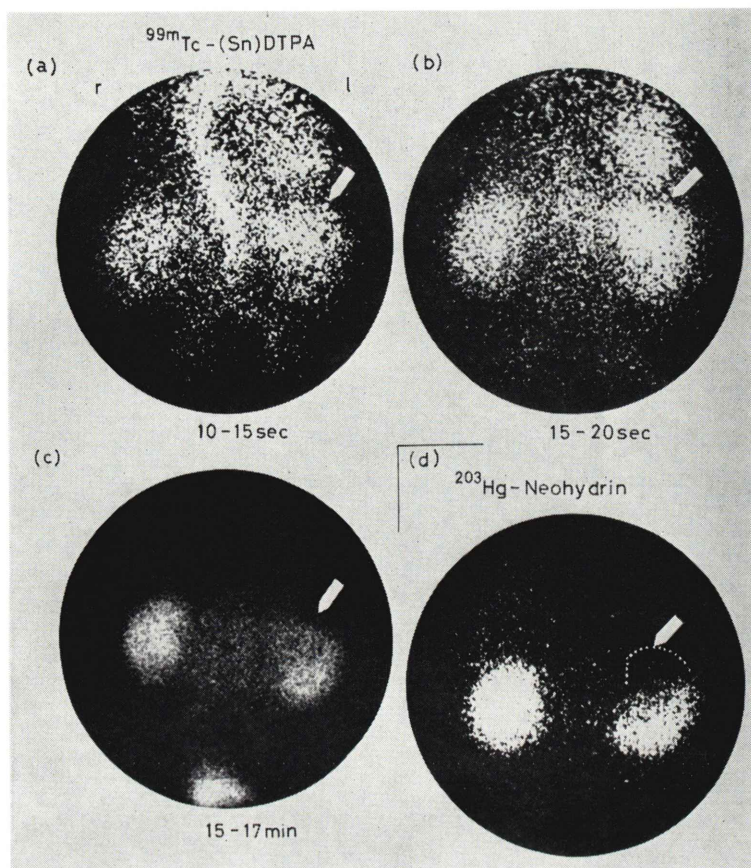


Fig. 8 Radioisotope images in case 3 (Left renal carcinoma).

- (a, b) Vascular phase images (10-15 sec. and 15-20 sec.) reveal a presence of perfusion in the left upper pole (arrows).
(c) Image of functional phase shows a cold area in the left upper pole (arrow).
(d) ^{203}Hg -neohydrin image shows a defect in the left upper pole (arrow).

は治療方針と予後を決める上できなめて重要な問題である。

従来、SOL の鑑別診断には、IVP のほか腎実質断層撮影、腎動脈撮影などが行なわれ、Evans¹²⁾ はこれらで 100% 近く確診できると報告している。特に腎動脈撮影は SOL の質的診断に最も優れ、Seldinger 法の確立で安全性と確実性を増した。しかし、本法は重症者、高齢者、ヨード過敏症、出血傾向患者や股動脈からのカテーテル挿入不能例では実施できないことがあり、これらの症例に対しては腎動脈撮影に代わる安全かつ簡便な方法が要望される。

著者らは $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ を RI 腎アンギオグラフィーに使用したが、その検査法としての特徴は 1 度の静注で腎の血管相、機能相イメージと γ -カメラレノグラムが得られ、SOL の鑑別診断と分腎動態機能が同時にわかることである。また、機能相イメージは短時間に得られるため、血管相と同体位で撮影でき、読影にさいし便利で、患者への負担も少ない。

$^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーでは avascular lesion (腎囊腫、嚢胞腎) と vascular lesion (腎癌、腎血管腫) の鑑別は血管相が hot であるか否かにより可能である。すなわち、

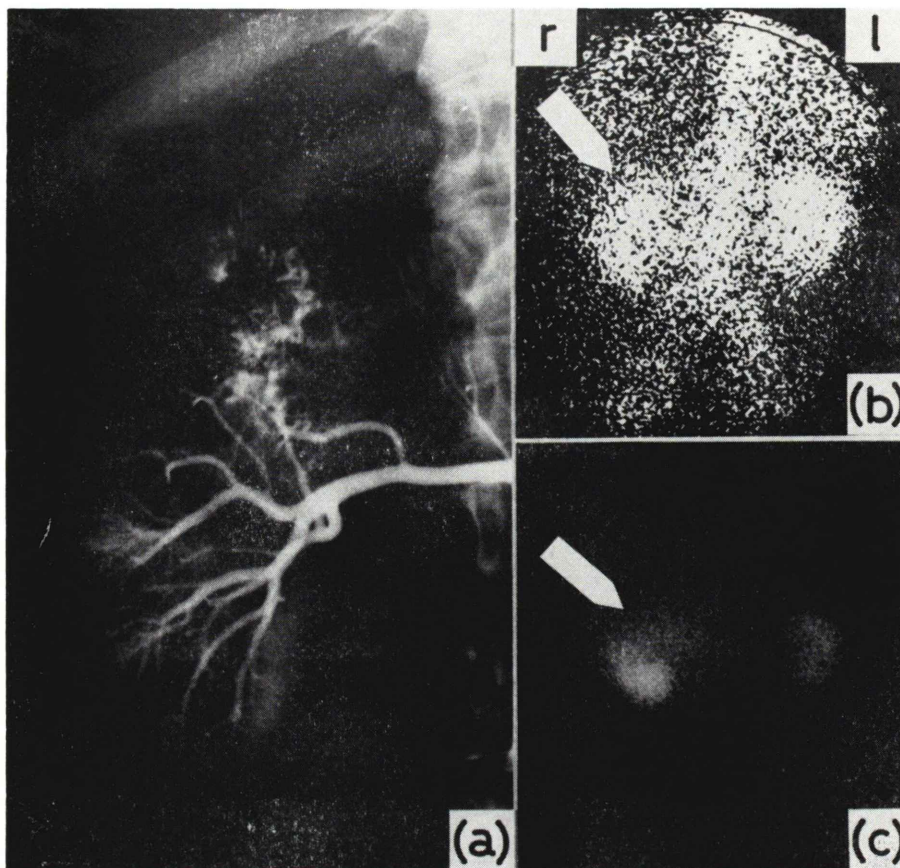


Fig. 9 Case 4 (No. 22 in table 1). 65 y.o. male. Right renal carcinoma.

- (a) Selective right renal arteriogram shows tumor vessels within the upper pole of the right kidney.
- (b) Vascular phase image (15-20 sec.) by $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ reveals a presence of perfusion in the right upper pole (arrow).
- (c) Image of functional phase shows a defect in the upper pole (arrow).

囊腫性腎疾患で19例中全例，腎実質腫瘍では13例中12例が診断できた。

avascular lesionを示した20例中18例 (No. 2～19) は手術，剖検，腎動脈撮影，腎実質断層撮影の所見と一致した。1例 (No. 31) は症例6に示したごとく手術で腎癌と診断されたが本例はFig. 15で示したように，腫瘍の大半が出血，壊死で占められていたため，腎癌でありながら $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ 血管相イメージおよび腎動脈撮影でavascular lesionを示したと解釈できる。その他の1例 (No. 1) は詳細な腎所見が未確定であるが無症候

性腎腫瘍であり本法で血流をみないこと，臨床検査所見などから腎囊腫として経過観察中である。

vascular lesionを示した12例中10例 (No. 20～23, 25～30) は手術で腎細胞癌と診断され，1例 (No. 24) は症例5で示したごとく臨床的には悪性腫瘍である。他の1例 (No. 32) は腎動脈撮影像で腎血管腫と診断された。

一般にRI腎アンギオグラフィーによるavascular lesionは囊腫で，vascular lesionは悪性腫瘍と考えてよいとされているが，著者らの成績も全くこの事実を証明した。しかし，avascular lesion

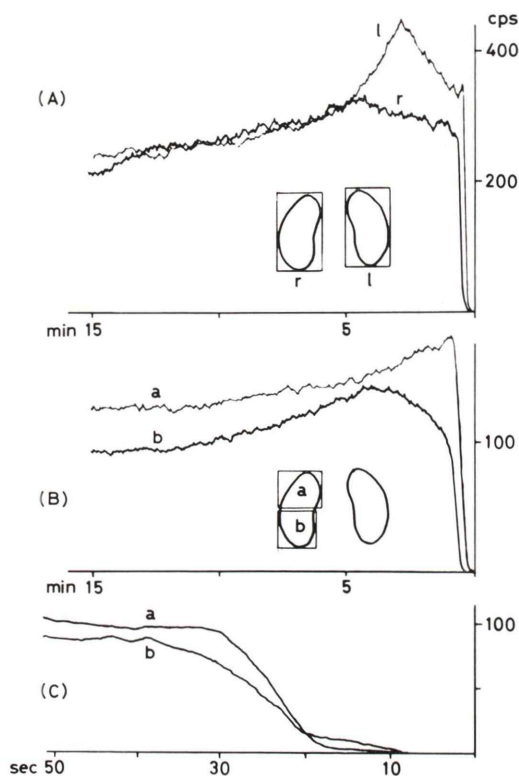


Fig. 10 Gamma camera renograms by $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ of case 4 (Right renal carcinoma)

(A) Renograms by setting ROIs on right and left kidney

(B) Renograms depicted by conventional chart speed (1 cm/min) setting ROIs on normal renal area (b) and on carcinoma area (a)

(C) Renograms depicted by high chart speed (20 cm/min) setting ROIs on normal renal area (b) and on carcinoma area (a)

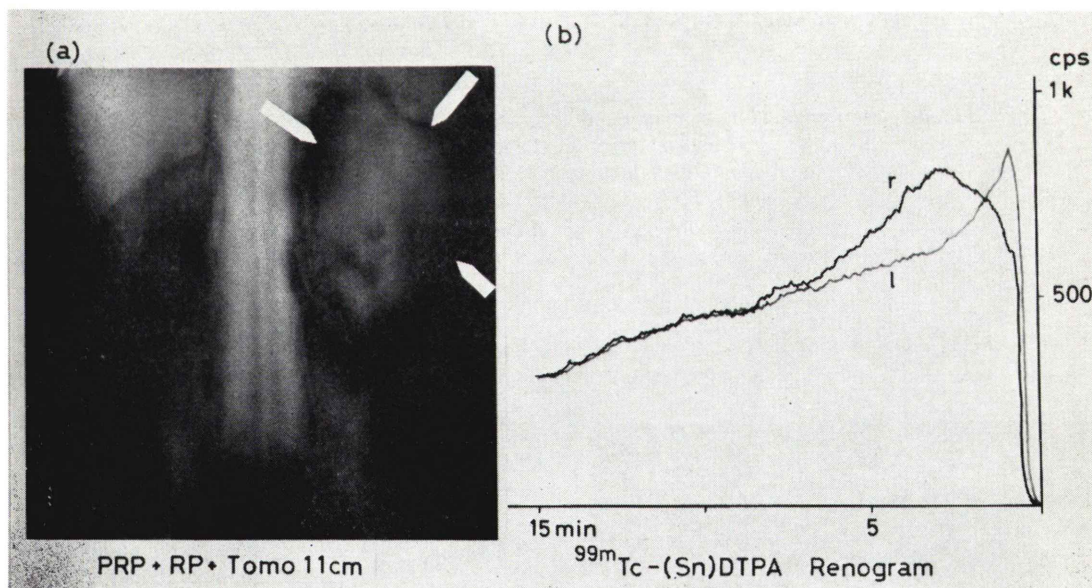


Fig. 11 Case 5 (No 24 in table 1). 61 y.o. male. Left renal carcinoma.

(a) Tomogram obtained by pneumoretroperitoneum and retrograde pyelography by air. A mass is found in the upper half of the left kidney (arrow).

(b) Renogram by $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$: Right kidney shows normal pattern but left side reveals abnormal pattern without the 2nd phase.

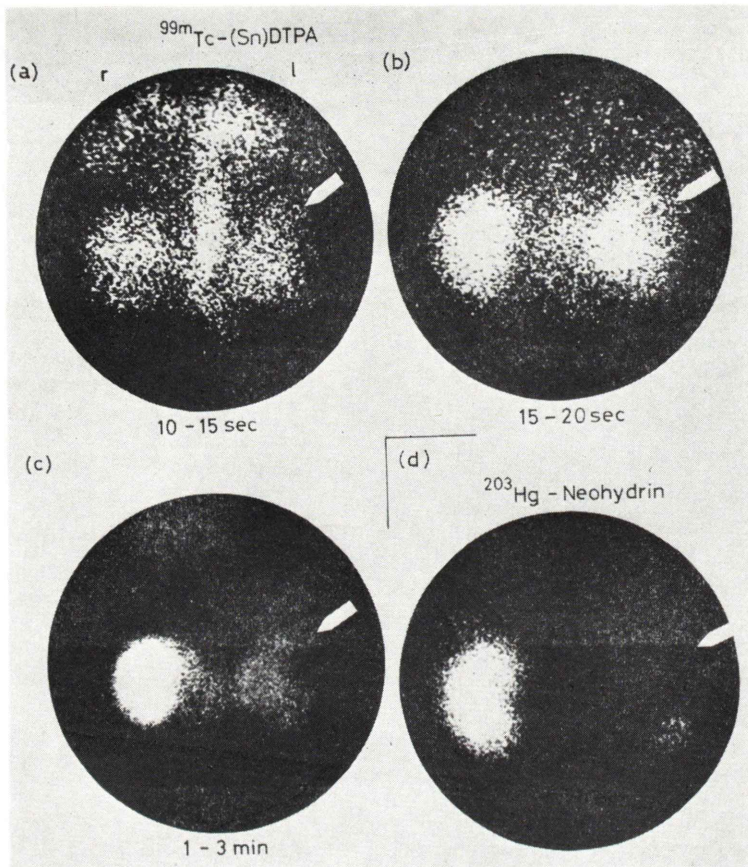


Fig. 12 Radiosotope images in case 5 (Left renal carcinoma).
 (a, b) Vascular phase images (10-15 sec. and 15-20 sec.) reveal a presence of perfusion in the left upper half pole (arrow).
 (c) Image of functional phase (1-3 min.)
 (d) In ^{203}Hg -neohydrin image, almost entire left kidney is occupied by a large defect.

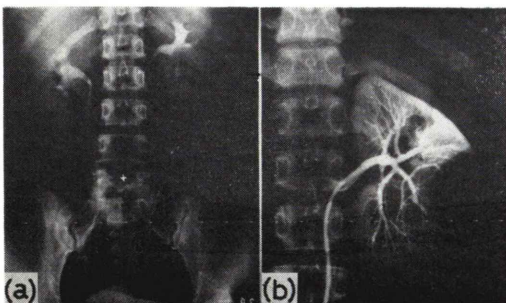


Fig. 13 Case 6 (No 31 in table 1). 27 y.o. female. Left renal carcinoma.
 (a) Drip infusion pyelogram demonstrates a mass in the lower pole of the left kidney.
 (b) Selective renal arteriogram illustrates the an avascular mass in the lower pole.

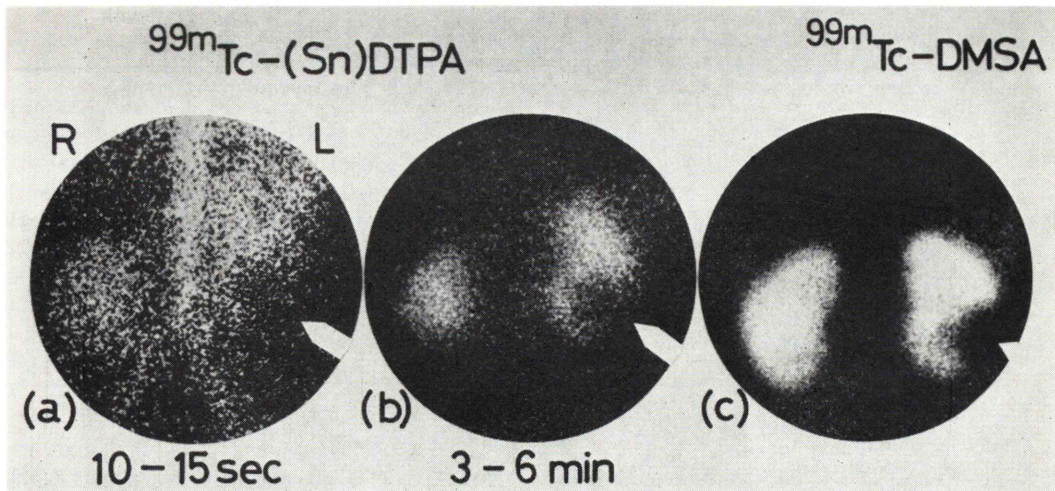


Fig. 14 Radioisotope images in case 6 (left renal carcinoma).

- (a) Vascular phase image (10-15 sec.) shows an absence of perfusion in the lower pole of the left kidney (arrow).
(b) Image of functional phase (3-6 min.) shows defect of the left lower pole (arrow).
(c) $^{99m}\text{Tc}-\text{DMSA}$ image shows a defect in the left lower pole (arrow).

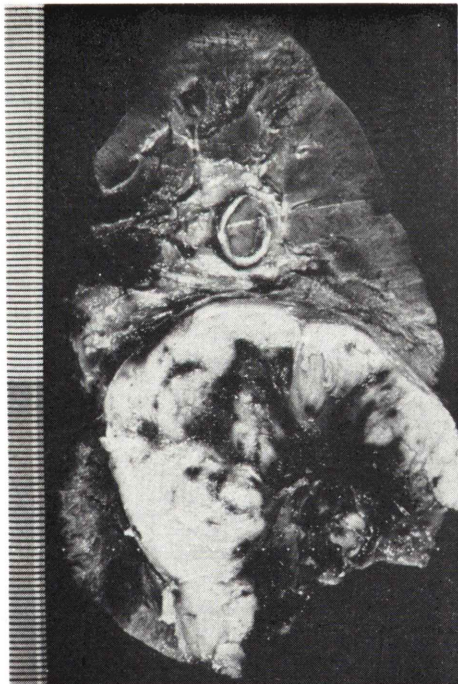


Fig. 15 Operative specimen of case 6 (Left renal carcinoma).

Renal cut surface shows carcinoma with bleeding and necrosis (6.0×5.0 cm) in the lower pole of the left kidney.

の一部に悪性腫瘍が含まれることは当然考えられ¹³⁾, この false negative の症例に注意せねばならない (症例 6). Rosenthal ら⁶⁾ は大きな壊死性腫瘍の血管分布像や囊腫壁に発生した小腫瘍を描出するには, RI による検査法は限界があり, RI 腎アンギオグラフィーで SOL 部が cold でも若年者層では腎実質断層撮影, 腎動脈撮影をすべきだと報告している. 著者らは高齢者に無症候性腎腫瘍を認め, 腎動脈撮影が施行できない場合, RI 腎アンギオグラフィー血管相で血流の存在がなければ, 他の臨床的諸検査データを追求しながら腎囊腫として経過観察してもよいと考えている.

従来, RI による腎の SOL の鑑別診断には, $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 生食水を用いての血管相イメージと, $^{203}\text{Hg}-\text{neohydrin}$ で機能相イメージを比較する方法¹⁴⁾ が行なわれてきた. また, 最近では $^{99m}\text{Tc}-\text{penicillamin acetazolamide complex (TPAC)}$ ¹⁵⁾ などの ^{99m}Tc 化合物や $^{113}\text{In Fe DTPA ascorbic acid}$ ¹⁾ の一剤で両相を描出する方法が試みられている.

RI 腎アンギオグラフィーにおける血管相について, $^{99m}\text{TcO}_4^-$ では静注後約15秒で腹部大動脈に

Table 2 Comparison of radioisotope renal angiography using $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ with contrast renal arteriography.

	RI Angiography	Contrast Arteriography
Preparatory procedure	only water load	to restrict food intake and eliminate bowel contents (enema)
Technique	simple and safe (antecubital vein injection)	complicated (transfemoral arterial catheterization)
Time required	short	long
Radiation dose	low	high
Repetition	easy	not easy
Iodide allergy	unnecessary to consider	necessary to consider
Resolution	approximately 2.0–2.5 cm	very high

達し、ほぼ同時に両腎、脾が描出されると Rosen-thall^{2), 6)} は述べている。しかし、著者らの $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ を用いた経験では、腹部大動脈、両腎、脾の描出時間は症例により若干の差がみられている。ことに60歳以上では全身循環の遅延を反映して若年者と比較し遅い例が多かった。脾の描出は腹部大動脈、腎の描出に比較しやや遅れ、放射能集積も少ないが、約半数に明瞭な脾のイメージが描出された。これは腎に比しても脾の循環血液量が比較的多いことによるものと思われる。動脈血流の少ない肝の描出はほとんどみられない。

$^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ の γ -カメラシンチグラフィの利点は RI アンギオグラフィーとしてイメージが得られると同時に機能相のイメージも短時間によく描出できることであるが、この理由は $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ の腎排泄が早いことにある。

Konikowski ら⁸⁾ によればイヌリンを1としたさいの $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ の腎排泄は ^{131}I -hippuran の3.4倍について早く2.48倍である。したがって $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ 機能相イメージの観察には1~6分像がよく、腎辺縁像が明瞭である。

$^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーと腎動脈撮影法の比較を Table 2 に示した。すなわち、 $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーは腎動脈撮影法と比較し、前処置をほとんど要せず、手技は簡単で、撮影時間は短く、被曝線量は少なく、また、繰返し実施できる利点がある。しかし、解像力では劣る。 γ -カメラの解

像力では直径 2.0 cm 以下の病巣描出は不可能であるが¹⁴⁾、腎癌は 3.0 cm 以上の大きさで発見されることが多く¹⁷⁾、その意味では γ -カメラでも有用といえる。しかし、早期診断や確定診断には限界が大きい。著者らの 32 症例中最小の SOL 診断は 3.6×3.5 cm であった。

ま と め

1) 著者らは $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーを腎囊腫17例、多発性囊胞腎2例、腎癌12例、腎血管腫1例の32症例（男子20例、女子12例、年齢11歳~80歳、平均60.2歳）の space occupying lesion に行なった。本法と手術、剖検、腎動脈撮影、腎実質断層撮影などの所見と比較検討した結果、本法は腎の囊腫疾患と実質腫瘍との鑑別診断に有用な検査法であった。

2) $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーは血管相、機能相イメージとレノグラムが1回の静注で得られ、安全かつ簡便な方法で小児、高齢者、重症者にも容易に繰返し実施できた。

3) $^{99m}\text{Tc}(\text{Sn})\text{DTPA}$ による RI 腎アンギオグラフィーはヨード過敏症などで腎動脈撮影が不可能な場合、space occupying lesion の鑑別診断に特に有用であった。

本論文の要旨は第2回日本核医学会関東甲信越地方会、第14回日本核医学会総会、第16回日本老年医学会総会で報告した。

文 献

- 1) Powell MR, Anger HO: Blood Flow Visualization with The Scintillation Camera. *J Nucl Med* **7**: 729-732, 1966
- 2) Rosenthal L: Radionuclide Diagnosis of Renal Cysts and Neoplasms Using The Gamma-ray Scintillation Camera: Preliminary Work. *J Canad A Radiologists* **17**: 85-86, 1966
- 3) Rosenthal L: Application of The Gamma-ray Scintillation Camera to dynamic Studies in Man. *Radiology* **86**: 634-639, 1966
- 4) Rosenthal L: Radionuclide Diagnosis of Malignant Tumors of The Kidney. *Am J Roentgenol* **101**: 662-668, 1967
- 5) 田中敬正, 黒田康正, 豊田尚武 他: シンチカメラによる腎腫瘍と腎嚢腫の鑑別. *臨床放射線* **16**: 896-903, 1971
- 6) Rosenthal L, Reid EC: Radionuclide Distinction of Vascular and Non-vascular Lesions of The Kidney. *Canad Med Ass J* **98**: 1165-1170, 1968
- 7) 岸本 孝: 泌尿器科領域における RI の診断的応用. *日泌尿会誌* **62**: 756-759, 1971
- 8) Konikowski T, Gren HJ, Haynie TP: Renal Clearance and Brain Tumor Localization in Mice of ^{99m}Tc -compounds of (Sn)DTPA, (iron-ascorbic acid) DTPA and Iron-ascorbic acid. *J Nucl Med* **13**: 834-842, 1972
- 9) 大石幸彦, 千葉一夫, 松井謙吾 他: γ -カメラレノグラフィーによる $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ の評価—閉塞性腎障害と実質性腎障害の鑑別について—. *核医学* **11**: 541-552, 1974
- 10) 大石幸彦: 新しい ^{99m}Tc 標識放射性医薬品による腎機能診断法の検討— γ -カメラレノグラフィー, RI 腎アンギオグラフィー, 腎イメージング法を中心として—. *東京慈恵会医科大学誌* **89**: 661-684, 1974
- 11) Plain LI, Hinman F Jr: Malignancy in Asymptomatic Renal Masses. *J Urol* **94**: 342-347, 1965
- 12) Evans J: The Accuracy of Diagnostic Radiology. *JAMA* **204**: 223-226, 1968
- 13) Lang EK: The Accuracy of Roentgenographic Techniques in The Diagnosis of Renal Mass Lesions. *Radiology* **98**: 119-128, 1971
- 14) Black MB, King CD, Smith DR: Double Isotope Scintiphotography for Differentiating Between Renal Cysts and Renal Tumors. *J Urol* **98**: 728-734, 1967
- 15) 三木 誠, 町田豊平, 大石幸彦 他: 新しい腎スキャン剤, ^{99m}Tc -penicillamin acetazolamide complex (TPAC) による腎シンチグラフィー—. *臨床泌尿器科* **28**: 797-802, 1974
- 16) 三島 勉, 久田欣一, 利波紀久: ^{113}Sn - ^{113}In 錯体の臨床応用 (第 IV 報)—新調製 ^{113}In Fe-DTPA ascorbic acid による腎 RI アンギオグラフィー. *Radioisotopes* **17**: 163-169, 1968
- 17) 原田 忠, 菅原博厚, 渋谷昌良 他: 腎腫瘍 100 例臨床, *泌尿紀要* **19**: 9-20, 1973

Summary

Radioisotope Renal Angiography by $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ — On the Differentiation of Renal Cystic Diseases and Renal Parenchymal Tumors —

Yukihiko OHISHI^{*,**}, Masahiro IIO^{*}, Kazuo CHIBA^{*}, Hideo YAMADA^{*},
Kengo MATSUI^{*} and Hajime MURATA^{*}.

**Department of Nuclear Medicine and Radiological Science,
Tokyo Metropolitan Geriatric Hospital, Tokyo, Japan*

Toyoei MACHIDA^{**}, Makoto MIKI^{**}, Kiyoshi KUDOH^{**} and
Makoto TANINO^{**}.

***Department of Urology, The Jikei University School of
Medicine, Tokyo, Japan*

Radioisotope renal angiography was performed using $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ to evaluate the value of the differential diagnosis between renal cystic diseases and renal parenchymal tumors. Differential diagnosis is based on the perfusion image in the vascular phase obtained by intravenous injection of $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$.

The subjects were 32 cases with renal space occupying lesions consisting of 17 renal cysts, 2 polycystic kidneys, 12 renal carcinomas and 1 renal hemangioma. Patients were consisted from 20 males and 12 females ranging from 11 to 80 y.o. (mean 60.2 y.o.).

Searle Pho/Gamma IV with data store playback system and diverging collimator was used. Ten mCi of $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ was rapidly injected intravenously as a bolus.

Sequential vascular phase images were obtained at every 5 seconds interval for 10 to 40 seconds. Functional phase images were then obtained every 1 to 3 minutes for 20 minutes after injection. Later gamma camera renogram were obtained by setting adequate regions of interest (ROI) for right and left kidneys.

Vascular phase images of $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ were compared with final diagnosis by operation, autopsy, renal angiogram and nephrotomogram.

In all cases, renal scintigram were obtained by intravenous injection of $300\mu\text{Ci}$ of ^{203}Hg -neohydrin and the scintigrams were compared with functional phase images of $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$.

In functional phase images of $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ or ^{203}Hg -neohydrin scintigram, all lesions were revealed as areas of cold region. However, in the vascular images obtained by $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$, lesions of 12 renal carcinomas and 1 renal hemangioma appeared as hot areas, showing the presence of fluent arterial perfusion. One renal carcinoma, 17 renal cysts and 2 polycystic kidneys were depicted as cold areas, representing the absence of arterial perfusion.

In conclusion, radioisotope renal angiography by $^{99m}\text{Tc}-(\text{Sn})\text{DTPA}$ were found to be useful aid for differential diagnosis of the nature of space occupying lesions of the kidney.

This technique is applicable safely on such cases as with poor risk, with aged or with iodine-sensitivity to the iodine contrast dyes.