

《原 著》

腎内占拠性病変の質的診断に関する 動態腎スキャンの再評価

— 欠損例 126 例の分析 —

伊藤 和夫* 斎藤知保子** 大橋 伸男*** 斯波 光生***
小柴 隆蔵**

要旨 過去2年半に施行された402症例の動態腎スキャンについて、欠損像を示した126症例の疾患別分析を行い、血流パターンの分類から腎内占拠性病変の質的診断の可能性と限界に関して検討した。

腎欠損像への血流パターンを血流の多寡とその分布像から7型に分類した。82例(65%)が乏血性パターン(0~II型)を示し、50例(61%)が囊腫疾患であった。腎実質と同程度(III型)あるいはそれ以上の多血性パターンを示した症例は17例(13%)で、腎悪性腫瘍が11例(65%)であった。特徴的な血流分布像として分類されたドーナツパターン(V型)は10例(8%)でその全例が充実性腎腫瘍であった。

手術例は39例(31%)で、充実性腎腫瘍と囊腫疾患の術前診断率は93.3%であった。誤診例は、ドーナツパターンを示し周辺部血流が乏血状であった腎細胞癌と過誤腫(angiomyolipoma)の各1例を囊腫と診断していた。

腎内占拠性病変の質的診断は、囊腫疾患や腎細胞癌に定型的な血流パターンを理解することで90%以上の確率で可能であった。ただし、腎充実性腫瘍の一部には非定型的な乏血性パターンを示す例が存在し、また囊腫疾患でも腎内占拠部位により血流パターンの判定が容易でない症例が含まれ、このような症例に対しては動態腎スキャンによる質的診断の限界を感じた。

I. はじめに

腎内腫瘤病変はIVP(断層IVPも含め)を始めに、起音波断層法、腎スキャン、血管造影、囊腫造影やその時の細胞診などの併用で術前にはほぼ97%の確定診断が可能と報告されている¹⁾。腎スキャンがこの鑑別診断の過程で果す役割は、腎実質性欠損像の検出(存在診断)に置かれ、腫瘤病変の鑑別法としての評価は比較的乏しい。しかし、

RI-アンジオグラフィーの併用による動態腎スキャンは、腎内腫瘤病変の鑑別も可能であると報告されている²⁻⁴⁾。

動態腎スキャン402症例中腎欠損を示した症例の疾患別分析と、欠損像に対する血流パターン(blood perfusion pattern)の分析から腎内腫瘤性病変の質的診断の問題点に関して検討したので報告する。

II. 対象ならびに方法

昭和53年4月から昭和55年10月までの2年半に施行された402症例の動態腎スキャン中、腎欠損像と診断された126症例を対象とした。この126例をretrospectiveに検討し、腎部への血流状態を、欠損部、残存腎、backgroundの放射活性の時間的变化を考慮に入れ7型に分類した。診断基準は

* 北海道大学医学部附属病院放射線部

** 市立札幌病院放射線科

*** 同 泌尿器科

受付: 56年3月31日

最終稿受付: 56年5月11日

別刷請求先: 札幌市北区北15条西7丁目 (〒060)

北海道大学医学部放射線医学教室

伊 藤 和 夫

Table 1 Characteristics of vascular patterns in renal space-occupying lesions on the dynamic renal scintigraphy

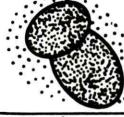
TYPE	FINDING
0	 AVASCULAR, LOWER THAN THE BACKGROUND RADIOACTIVITY
I	 AVASCULAR, SAME TO THE BACKGROUND RADIOACTIVITY
II	 HYPOVASCULAR, LOWER THAN THE REMNANT OF RENAL PARENCHYMA
III	 VASCULAR, SAME TO THE REMNANT OF RENAL PARENCHYMA
IV	 HYPER-VASCULAR, HIGHER THAN THE REMNANT OF RENAL PARENCHYMA
V	 DOUGHNUT'S APPEARANCE, VASCULARITY WITH CENTRAL AREA OF PHOTON DEFICIENCY
VI	 NOT IDENTIFIED

Table 1 に示したが、0型は欠損部への血流状態が、background よりも低い場合、I型は background と同程度、II型は background よりも高いが残存腎よりも低い場合、III型は残存腎と同程度、IV型は残存腎よりも高い場合、V型は欠損中心部の血流状態が周辺よりも低く、周辺部に II型から IV型の血流状態が存在する場合、VI型は欠損部への血流状態の判定が難しい場合とした。また多発性欠損像に関しては、より大きな欠損像を判定対象とし、0型からIV型のいずれかの混合した状態が示された場合にはより数値の大きい方を選択し

た。

スキャン方法は、 ^{99m}Tc グルコネート (^{99m}Tc -GL, CIS TCK-10, ミドリ十字) 10~15mCi (成人量) を前腕静脈より bolus 注射後、被検者背面上より低エネルギー用平行型コリメータ装着大視野型 γ -カメラ (LFOV-Va, 島津製作所) にて、3秒間隔の血流相スキャン、2分間隔の分泌相スキャン、1.5ないし2時間後の腎実質相スキャンを施行し、その都度、Microdot にて X 線フィルム上に撮影した。本法の詳細に関しては別報に記載している⁴⁾。

III. 結 果

1) 腎欠損像を示した症例の分析とその血流パターンの分布

126例中非手術例87例(69%)で、手術例は39例(31%)で非手術例中半数近い症例は欠損像に対する診断が不明であった。

手術例では腎細胞癌18例と最も多く、次いで囊腫性腎疾患12例、腎外傷3例、腎孟腫瘍、間葉性腎腫瘍各2例、ウイルムス腫瘍、水腎症各1例が含まれていた。

非手術例は、骨転移巣から腎細胞癌が検出された2例に加え、囊腫性腎疾患が38例と最も多く、慢性腎孟腎炎、腎硬化症各5例、転移性腎腫瘍(肺癌)、腎外傷、腎臓瘍、腎結石、腎硬塞が数例含まれていた(Table 2)。

これら疾患の血流パターン分布をみると、0型からII型の乏血性(hypovascular)パターンに属

する症例は126例中82例(65%)で、疾患としては囊腫疾患が50例(61%)と最も多く含まれていた。III型からIV型の血流の多いパターンを示した症例は17例(13.5%)で、腎細胞癌が11例であった。ドーナツ型を示した症例は、10例で9例までが腎細胞癌であった。判定不能のVI型は、腎囊腫と腎機能不全を伴う萎縮腎で多く観察された。原因は、腎欠損像が斜位像で描出されており、腎全体への血流が乏しく欠損部への血流状態の把握が難しい点にあった。(Fig. 1)

2) 血流パターンの持つ診断的意義

手術にて欠損部の病理組織学的所見が確認されている39症例を対象に検討した。腎細胞癌、ウイルムス腫瘍、間葉性腫瘍の充実性腫瘍と囊腫疾患を7型のパターンから単に血流の多寡に従い0～IV型に分類すると、ドーナツ型の9例は、辺縁部の血流状態がII型に属する3例、III型の1例、IV型の5例に分類された(Table 3)。腎細胞癌は、

Table 2 Distribution of vascular patterns in various renal diseases

Clinical diagnosis	Type of vascular pattern							Total
	0	I	II	III	IV	V	VI	
OP-group	Hypernephroma	—	—	1	7	3	7	18
	Nephroblastoma	—	—	—	—	—	1	1
	Mesenchymal tumor	—	—	—	—	1*1	1*2	2
	Cyst	3	4	3	—	—	—	12
	Trauma	3	—	—	—	—	—	3
	Pelvic tumor	—	—	2	—	—	—	2
	Hydronephrosis	—	—	1	—	—	—	1
Subtotal		6	4	7	7	4	9	39
Non-OP-group	Hypernephroma	—	—	—	—	1	1	—
	Metastatic tumor	—	1	—	—	—	—	1
	Cyst (+multiple cysts)	7	9	15	1	—	—	38
	Trauma	—	—	2	—	—	—	2
	Abscess	—	1	—	—	—	—	1
	Renal stone	—	—	2	—	—	—	2
	Infarction	—	—	1	—	—	—	1
	Pyelitis, Pyelonephritis	—	—	1	1	—	—	2
	G. nephritis, Nephrosclerosis	—	—	1	—	—	—	4
	Dilation of Pelvic region	—	—	2	—	—	—	2
	N. Y. D.	—	3	20	3	—	—	31
	Subtotal	7	14	44	5	1	1	87
Total		13	18	51	12	5	10	126

*1: racemos angioma, *2: angiomyolipoma

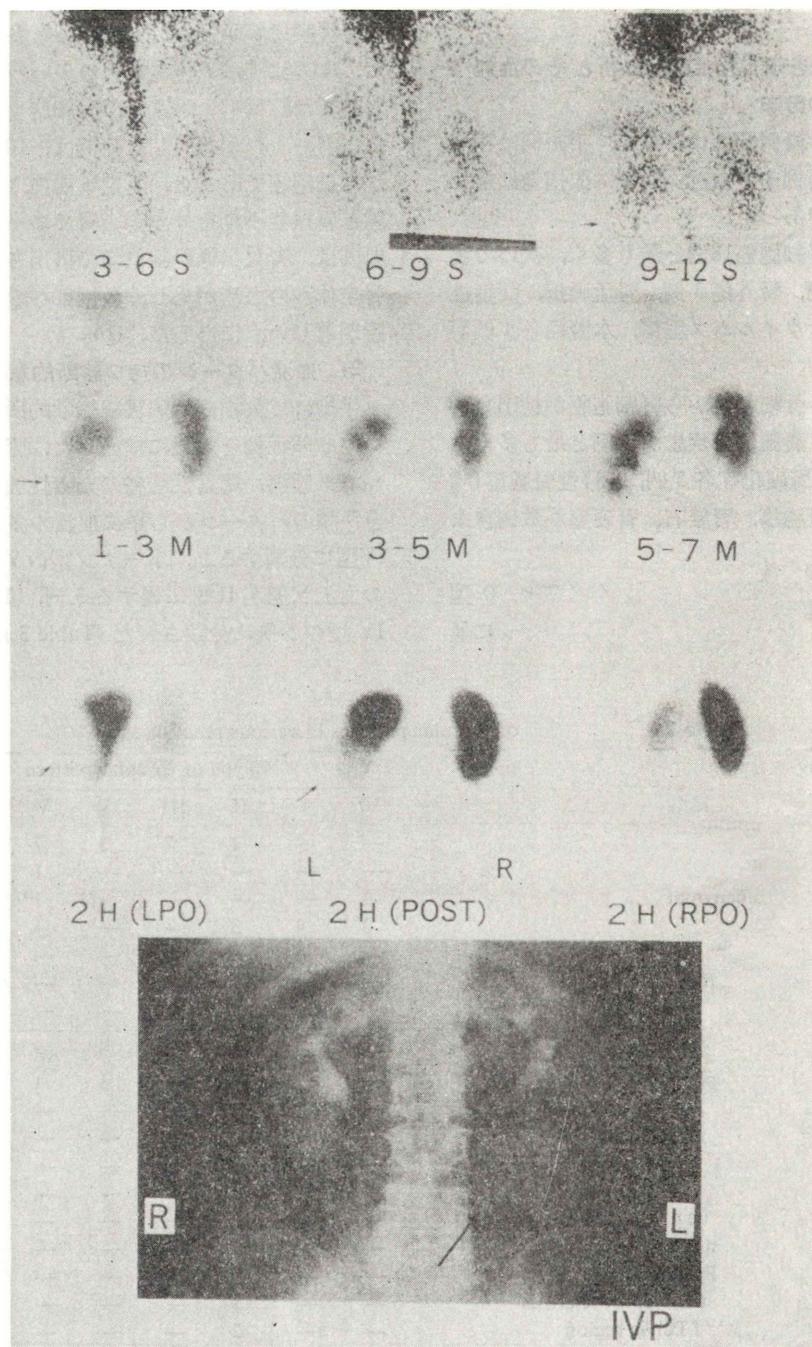


Fig. 1 Solitary renal cyst. The static renal images reveal a large SOL in the left lower pole anteriorly which is more clearly shown on LPO view (↗). The blood perfusion to this area is not high and is interpreted as type VI.

Table 3 Blood perfusion to space-occupying lesions in cases confirmed by the operation

	Scintigraphy				Total
	hypovascular* ¹	vascular* ²	hypervascular* ³	unclear	
hypernephroma	3	7	8	—	18
nephroblastoma	—	1	—	—	1
angiomolipoma	1	—	—	—	1
racemos angioma	—	—	1	—	1
cyst	10	—	—	2	12
Total	14	8	9	2	33

*¹: less than the blood perfusion to the remnant renal parenchyma (0, I, II)

*²: equal to the remnant renal parenchyma (III)

*³: more than the blood perfusion to the remnant renal parenchyma (IV)

Table 4 Correlation of results between preoperative and postoperative diagnoses in cases with solid or cystic renal diseases.

	Scintigraphy			Total
	solid	cyst		
Operation	solid	19	2	21
	cyst	—	12	12
Total	19	14		33

Accuracy 31/33=93.3%

Sensitivity (solid) 19/21=90.2%

Sensitivity (cyst) 12/12=100%

18例中3例(16.6%)の乏血腫瘍が含まれていた。この33例の術前診断の正診率を充実性腫瘍と囊腫疾患の観点より検討した所93.3%の正診率であった(Table 4)。誤診した2例は、V型の血流パターンに属し、欠損周辺部の血流が乏血性のII型の血流状態を示していた腎細胞癌(Fig. 2)と過誤腫(angiomolipoma)(Fig. 3)の各1例で、囊腫と診断していた。血流状態からはII型に属するドーナツ型に含まれる腎細胞癌(Fig. 4)は、2例の手術結果の反省から充実性腫瘍と診断し、腎全体が腫瘍で占められII型に属する腎細胞癌(Fig. 5)も充実性腫瘍と診断していた。欠損部への血流の多少の状態に加え、どの様なパターンを示すかの認識が誤診を少なくする結果を示していた。

III型(Fig. 6)やIV型(Fig. 7)の血流状態を示す腎細胞癌はドーナツ型の判定にかかわりなく診断は容易であった。IV型の血流状態を示した血

管腫(racemos angioma)は、動脈相における異常血流の出現の早さが特徴的でまたその部位も腎孟近傍と特徴がみられた(Fig. 8, Fig. 9)。

囊腫例では、欠損像が比較的大きいという事もあり、0型からII型に属する診断は容易で誤診も含まれていなかった。VI型に含まれる2例(Fig. 1)は、欠損像周辺の平滑さから囊腫と診断し誤診はしていなかった。しかし欠損部への血流状態から質的診断を行うには欠損像の描出される方向が重要で、特に腎前面突出型の囊腫に対しては限界があった。

腎外傷は腎裂傷、腎皮膜外血腫、腎皮膜内血腫の3例が含まれ、欠損部に対しては乏血パターン(0型)であった。しかし、欠損像の示され方はさまざま、腎皮膜内血腫の症例(Fig. 10)は、病歴がない場合、囊腫との鑑別は出来なかった。

腎孟腫瘍や水腎症の症例は、腎孟部拡大を指摘し、血流パターンはII型に属していた。

IV. 考 案

腎の腫瘍性病変は、血尿、腹痛、腹部腫瘍、貧血、発熱、高血圧等の精査の過程で発見される事が多い⁵⁾。最近では、腹部CT検査の過程で、偶然腎囊腫が検出される場合もあるが、50歳以上の約半数に腎囊腫の存在が推測されている限り⁶⁾、この無症候性囊腫の検出は決して稀ではない。臨床的にはIVP検査による腎腫瘍の診断が開始されるのが一般的であるが^{1,7,8)}、IVPは腎内腫瘍性病

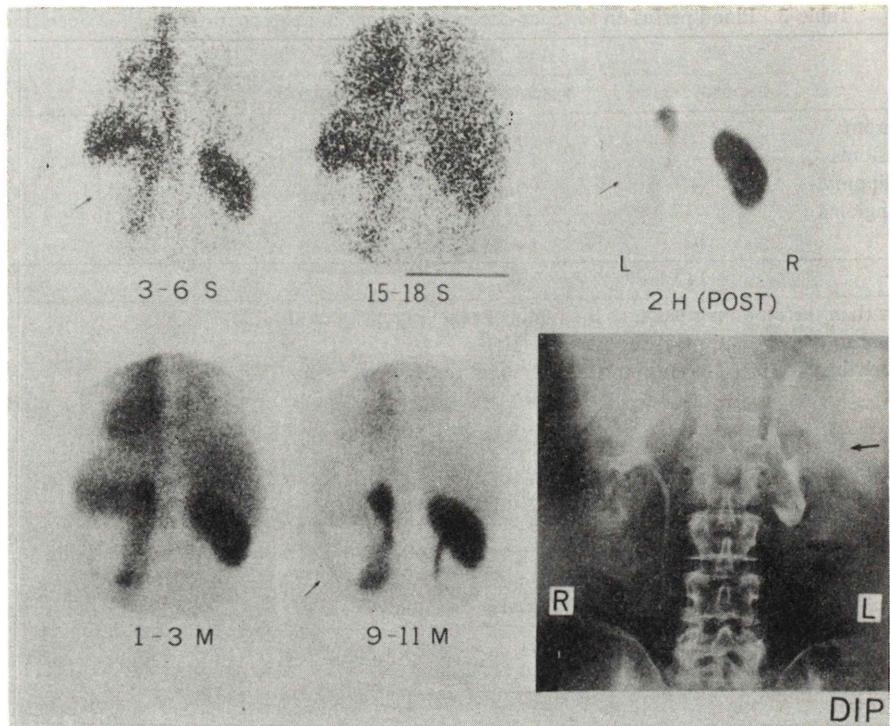


Fig. 2 Large hypernephroma with central necrosis. This case was preoperatively interpreted as a possible cyst. There is a some broad vascular area present around the mass, especially in the upper pole overlapping the vascularity to the spleen.

変の検出やその瘤腫病変の質的診断に限界がある。従って、その存在が否定しえない場合や検出されている場合にも積極的な非侵襲検査としての超音波断層、腎スキャン、CT検査による鑑別が推奨されている^{1,9)}。特に超音波検査の利用は、今回の検討からも伺える如く、腎腫瘍病変の多くが囊腫疾患で、また充実性腫瘍の80%以上が腎細胞癌で転移性腫瘍や他の良性腫瘍は少ないという疾患分布の統計的特徴¹⁰⁾からも、妥当な適応と考えられる^{11,12)}。しかし、腎腫瘍の鑑別診断上最もその確定診断が難しいのは、乏血性の囊腫状腫瘍を呈する腎細胞癌とされている^{13,14)}。

血管造影法や囊腫造影それに併用した細胞診が術前の確定診断法として必要とされるのは申すまでもない事である^{11,13,14)}。そして、非侵襲的検査はそれ自体が持つ確定診断能と必要な侵襲的検査の適応症例の決定から欠く事はできない。最近の

CT検査は、腎細胞癌の周囲浸潤(病期診断能)に関しては血管造影よりも診断率が高く、症例によっては血管造影がかならずしも必要とはならないと報告されている¹⁵⁾。個々の検査法が持つ診断精度は、その対象とする診断内容に関して相補的部分と競合的な部分があり一概に検査法の優劣を決める事は難しい場合がある⁹⁾。またこれら個々の検査の実際の応用は、機器の設備状況、診断staff、機器がもつ世代的診断精度の相異、また診断の運営体制などに影響を受け必ずしも画一化出来ない。

著者らの施設では、核医学診断装置の導入が先行し、最近になってCT診断装置が設置された。今後、これらの装置が腎腫瘍性病変の診断過程にどのように位置づけられていくのか、現時点における動態腎スキャンの質的診断に関する評価が必要であった。

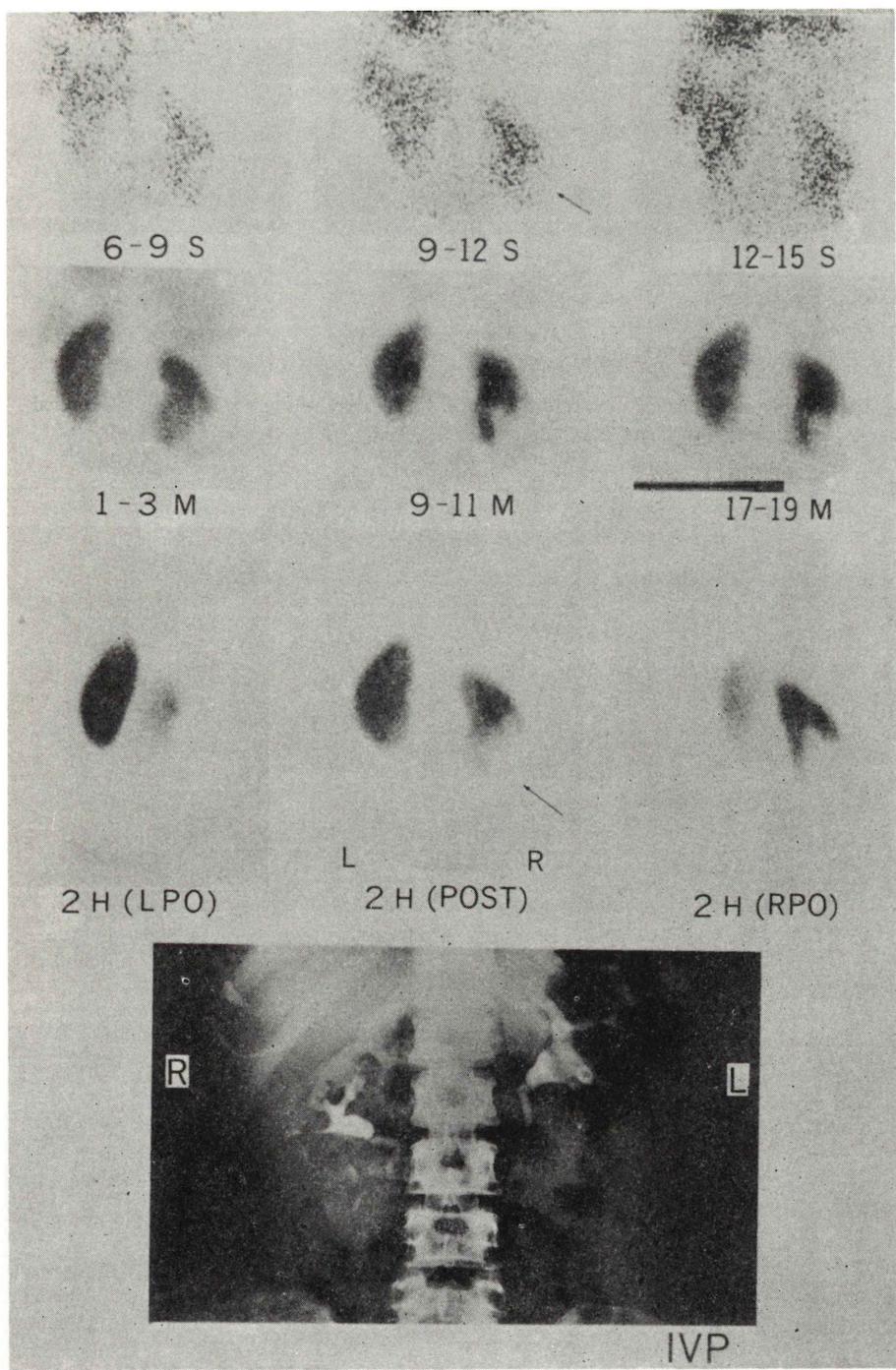


Fig. 3 Angiomyolipoma with central necrosis. The preoperative diagnosis was possibly renal cyst. There are some findings present suggesting a solid mass with irregular margin of the defect and some vascularity around the mass.

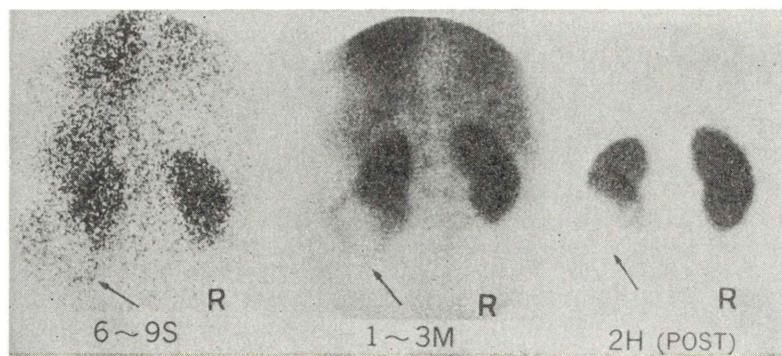


Fig. 4 Hypernephroma with central necrosis. This case was preoperatively intrapreferred as a hypovascular solid mass.

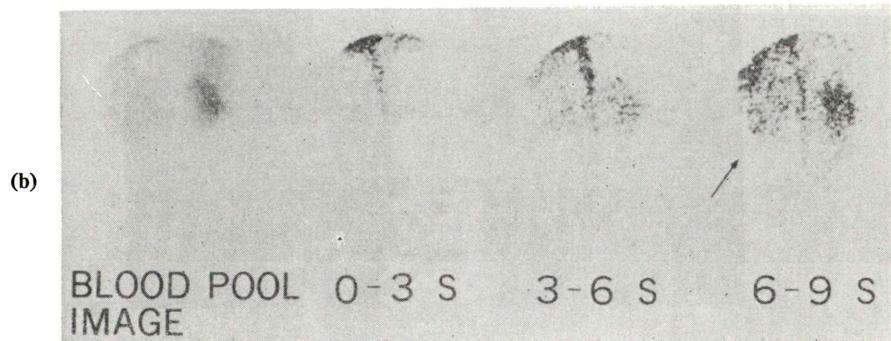
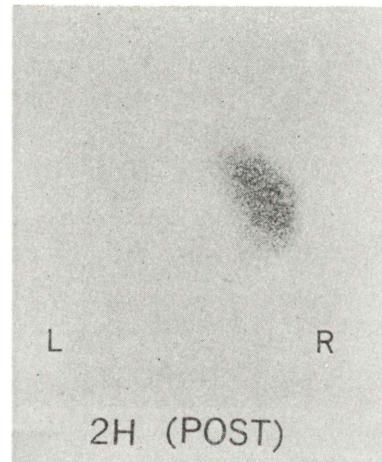


Fig. 5 Hypernephroma with renal vein thrombosis. (A) Delayed image shows no uptake of the radiotracer on the left kidney. (B) RI-angiography demonstrates the presence of blood perfusion corresponding to the left kidney.

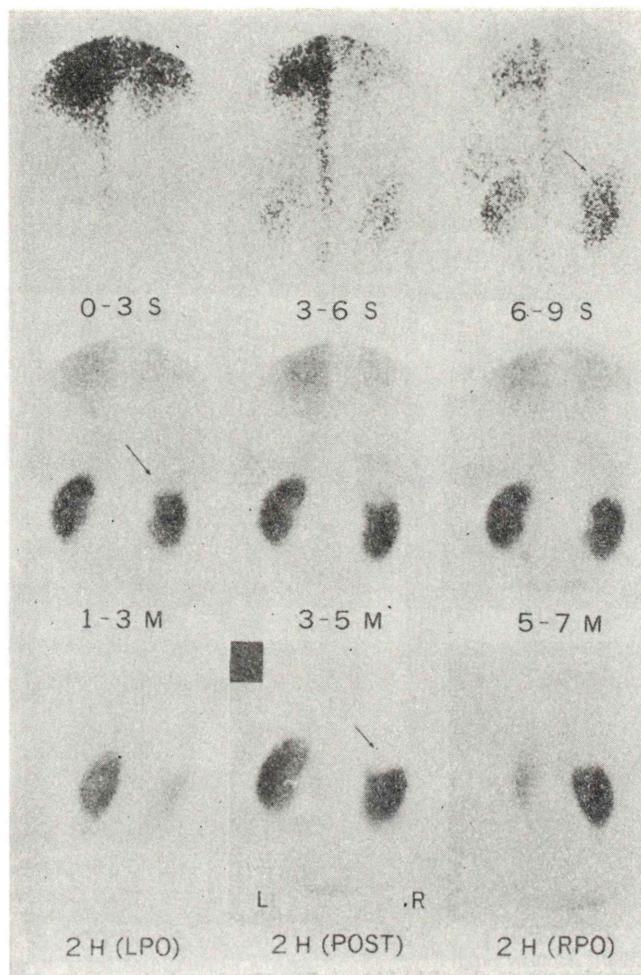


Fig. 6 Hypernephroma on the right upper pole. The blood perfusion to the SOL demonstrated on delayed image was interpreted as fairly the same to the rest of the renal parenchyma.

腎スキャンは腎内腫瘍性病変の検出はすぐれており、診断率は最近の報告で90%とされている¹⁶⁾。しかし、腎スキャンで示される腎実質影が、腎実質の機能的形態表示である限り、欠損像は失活した腎実質の存在を意味し、かならずしも腎内腫瘍性病変とは限らない。従って、悪性欠損か良性欠損か、充実性欠損か囊腫状欠損かの鑑別は静的腎イメージからは判断出来ない面がある¹⁷⁾。今回の検討でも、非手術例に腎欠損像の組織学的变化が推測の域を出ない腎炎や萎縮腎例が含まれ、また

その様な例では、腎機能低下に比例した腎血流の低下の為に、欠損像に対する血流判定も難しい症例が含まれていた。

手術で確認された腫瘍性腎病変では、術前診断率が93.3%であった。誤診例は、腫瘍周辺に乏血状の血流を示し、その中心が一層低い血流を示した為に、腫瘍全体としては乏血性の囊腫性病変と診断した腎細胞癌と過誤腫の症例であった。しかし、この2例は乏血性ではあるがドーナツ型血流パターンに含まれるべき症例であった。特に、腫瘍に

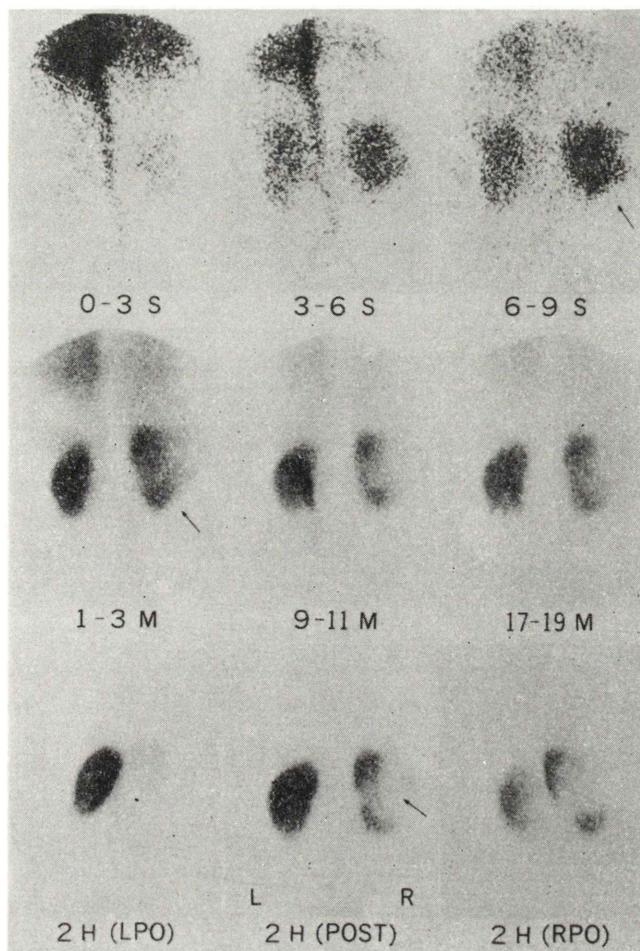


Fig. 7 Hypernephroma on the right kidney. The blood perfusion to the SOL was very high and almost homogeneous.

に対する血流の多寡から分類すると、腎細胞癌の3例は乏血状血流状態を動態腎スキャンでは示しており、血流の多寡に加え、どのような分布状態(パターン)を示すかの分析が、いわゆる乏血状充実性腎腫瘍病変の診断に対しては必要であった。この乏血状充実性腎腫瘍病変は、血管造影上約1割に存在する¹⁾とされている乏血性腎細胞癌やRosenthalら²⁾の指摘する中心壊死を伴った hypovascular solid tumorに匹敵するものであろう。

手術例がかならずしも今回の腎スキャン欠損例全体を反映する症例とは言えない為、動態腎ス

キャンの評価も現時点においては限界があると言わざるをえない。特に、多血性欠損像に関しては質的診断の上で問題はないが、乏血性欠損像の質的診断は、今回検討した症例の65%を占め、またさまざまな疾患を占めている点では、動態腎スキャンの限界とも考えられる。

V. 結語

過去2年半に施行した腎動態スキャン402例中、腎欠損像を示した126症例の疾患別分析と欠損部への血流パターンの分析から、動態腎スキャンの

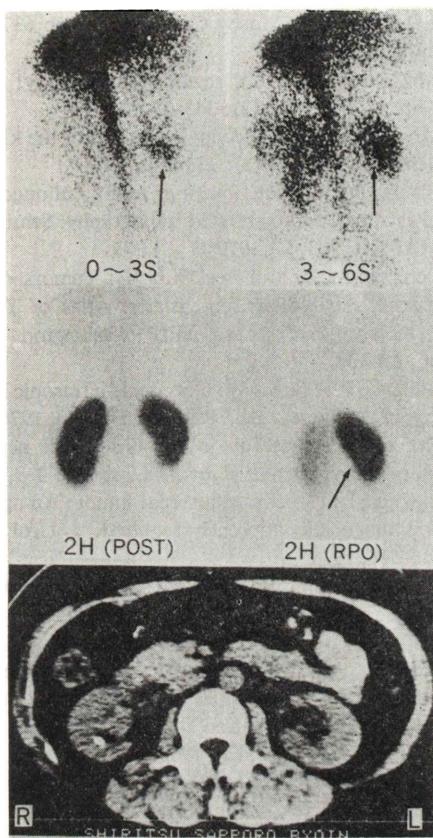


Fig. 8 Racemos angioma near the pelvis. The dynamic renal scan shows the prompt and high blood perfusion into the midportion of the right kidney medially. This is highly suggestive of the aneurysm and/or A-V malformation. CT scan shows a solid mass near the pelvis.

質的診断に関し検討を加え以下の結果を得た。

- 1) 126例中82例(65%)は乏血性パターンを示した。
- 2) 腎細胞癌18例、間葉性腫瘍2例、ウイルムス腫瘍1例の充実性腫瘍21例と囊腫例12例の術前診断率は93.3%であった。誤診した2例は、中心性壊死を伴う巨大な腎細胞癌と過誤腫(angiomyolipoma)の1例で、この2例は乏血状のドーナツ



Fig. 9 Angiography in racemos angioma shows a hypervascular mass with a lot of enlarged intra-renal arteries.

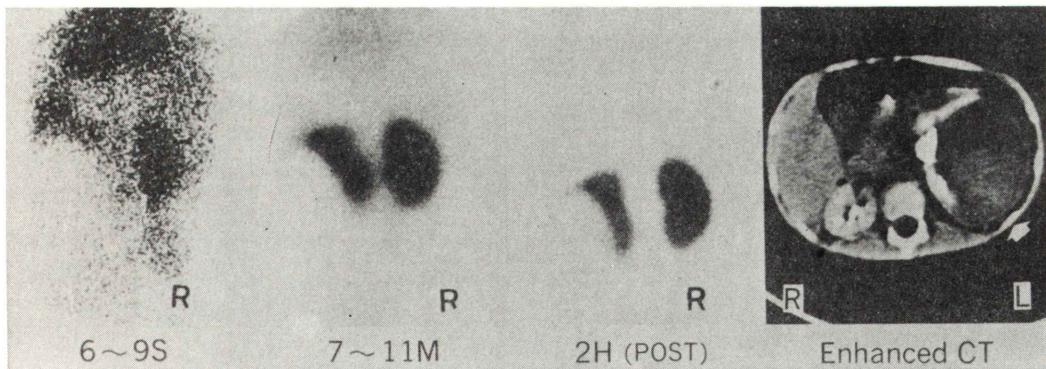


Fig. 10 Subcapsular hematoma caused by renal trauma in a child. A large mass with avascularity resembling a renal cyst was shown in the lower pole of the left kidney. CT scan reveals irregular area with high attenuation within a large low density area to suggest the non-organized hematoma.

パターンを示した。

3) 動態腎スキャンによる腎内占拠性病変の質的診断は、多血性腎腫瘍に関しては問題が少なくない。しかし、乏血性腎腫瘍病変はさまざまに疾患が含まれその鑑別には限界がある。充実性腫瘍で留意しなければならない点は、乏血性腫瘍でその場合、ドーナツ状パターンか否かの把握が誤診を少なくする重要な点であった。

本論文の要旨は、第20回日本核医学学会総会(昭和56年11月、前橋)にて発表した。

文 献

- 1) Clayman RV, Williams RD et Fraley EE: Current concepts in cancer; the pursuit of the renal mass. *N Eng J Med* **300** (2): 72-74, 1979
- 2) Rosenthal L, Reid EC: Radionuclide distribution of vascular and non-vascular lesions of the kidney. *Canad. Med Ass J* **98**: 1165-1170, 1968
- 3) 大石幸彦, 飯尾正宏, 千葉一夫, 他: $^{99m}\text{Tc-(Sn)}$ DTPAによるラジオアイソトープ腎アンジオグラフィー。核医学, **14** (4): 461-475, 1977
- 4) 伊藤和夫, 小柴隆蔵, 古館正徳: $^{99m}\text{Tc-グルコネート}$ による動態腎シンチグラフィー。核医学, **16** (6): 953-964, 1979
- 5) Patel NP, Lavengood RW: Renal cell carcinoma; natured history and results of treatment. *J Urol* **119**: 722-726, 1978
- 6) Ackerman LV, Rosai J.: *Surgical pathology* 5th ED. The C. V. Mosby Co. St. Louis pp 637-634, 1974
- 7) McClellan BL: CT scanning in urology; *Urol. Clin. North Am* **6** (2): 343-374, 1979
- 8) Morales JO: Space-occupying lesions of the kidney. *Semi Nucl Med* **4** (2): 133-149, 1974
- 9) Kahn PC: Renal imaging with radionuclides, ultrasound, and computed tomography. *Semi Nucl Med* **9** (1): 43-57, 1979
- 10) Bennington JL and Beckwith JB: Tumors of the kidney, renal pelvis, and ureter. *Atlas of Tumor Pathology* 2nd series, AFIP Washington 1975, pp. 25-30
- 11) Vallance R et James W: Gray-scale ultrasonic imaging of the kidney. *Br J Rad* **49**: 635-640, 1976
- 12) Rosenfield AT et Taylor JW: Gray scale nephrosonography; current status. *J Urol* **117**: 2-9, 1977
- 13) Ekelund L: Hypovascular renal tumor; An aggressive diagnostic approach required. *J Urol* **119**: 566-568, 1978
- 14) Murphy J and Marshall FF: Renal cyst versus tumor; a continuing dilemma. *J Urol* **123**: 566-570, 1980
- 15) Weyman PJ, McClenman BL, Stanley RJ et al: Comparison of computed tomography and angiography in the evaluation of renal cell carcinoma. *Radiology* **137**: 417-424, 1980
- 16) Old R A, Korobkin M, Workman J et al: Accuracy of radionuclide imaging in distinguishing renal masses from normal variants. *Radiology* **136**: 443-448, 1980
- 17) 利波紀久, 道岸隆敏, 久田欣一: 腎腫瘍の RI による診断。臨放 **21**: 871-880, 1980

Summary

Qualitative Analysis of Dynamic Renal Scintigraphy in 126 Cases with Renal Space-Occupying Lesions

Kazuo ITOH*, Chihoko SAITO**, Nobuo OHHASHI***,
Mitsuo SHIBA*** and Ryuzo KOSHIBA**

*Department of Radiology, Hokkaido University Hospital

**Department of Radiology, Sapporo General Hospital

***Department of Urology, Sapporo General Hospital

Four hundred two cases of dynamic renal scintigraphy using ^{99m}Tc -gluconate performed for these two and a half years were reviewed retrospectively.

A hundred twenty six were interpreted as renal parenchymal defects disclosed on static images. In these cases, thirty nine cases have been operated and thirty one have not yet been definitely diagnosed. Renal cystic diseases were most in number. All of renal cysts were completely correct in a preoperative diagnosis. However, one of hypernephromas and one angiomyolipoma were interpreted as renal cyst rather than solid mass. These cases showed hypovascular rim with central photon deficiency which was confirmed to be consistent

with central necrosis by operation.

The diagnostic accuracy distinguishing solid tumor and cyst were 93.3%. From a pattern of a blood perfusion to renal defects, were over ninety percents of renal space-occupying lesions distinctly interpreted as solid renal tumor. However, solid tumor which shows hypovascular rim with central photon deficiency were very resembling to renal cyst. Necessity of further diagnostic approach in such cases should be kept in mind on discerning space-occupying lesions demonstrated on the dynamic renal scintigraphy.

Key words: Renal tumor, Renal Scintigraphy, ^{99m}Tc -gluconate, Blood Perfusion Study