

腎不全症例の腎シンチグラフィー

原疾患別の ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーについて

京都大学医学部附属病院人工腎臓部（部長：吉田 修教授）

細川 進一*・大上 和行**

岡部 達士郎・川村 寿一

原 晃・沢西 謙次

友吉 唯夫*・吉田 修

 ^{99m}Tc -DMSA RENAL SCINTIGRAPHY IN RENAL
FAILURE DUE TO VARIOUS RENAL DISEASES

Shin-ich HOSOKAWA*, Kazuyuki DAIJO**,

Tatsushiro OKABE, Juichi KAWAMURA,

Akira HARA, Kenji SAWANISHI,

Tadao TOMOYOSHI* and Osamu YOSHIDA

From the Department of Artificial kidney center, Faculty of Medicine, Kyoto University

(Chairman: Professor, O. Yoshida, M. D.)

*From the department of Urology, Shiga University of Medicine Science

(Chairman: Professor. T. Tomoyoshi)

**From the department of Urology, School of Medicine Hiroshima University

(Chairman: Professor. H. Nihira)

Renal contours in renal failure were studied by means of ^{99m}Tc -DMSA renoscintigraphy. Renal cortical images were obtained even in renal failure cases. Causes of renal failure were chronic glomerulonephritis in 7, bilateral renal tuberculosis in 2, chronic pyelonephritis in 3, bilateral renal calculi in 3, diabetic nephropathy in 2, polycystic kidney disease in 2 and stomach cancer in 1.

緒 言

慢性腎不全症例の腎の形態をしらべる方法として従来より腎血管造影法とか逆行性腎盂造影法がおこなわれてきた。これらの検査法はいずれも慢性腎不全症例の全身状態からみて必ずしも安全で侵襲の少ない方法であるとはいいがたい。

近年、著者は ^{99m}Tc -dimercapto-succinic acid (DMSA) は腎皮質に特異的に集積し、すぐれた腎の

イメージを提供すること、およびこの物質を投与後その腎摂取率を体外計測することにより、腎皮質機能を定量的に知ることができることを発表してきた¹⁻⁷⁾。

今回、著者は ^{99m}Tc -DMSA を用いて、慢性腎不全症例の腎シンチグラフィーを撮り、腎のイメージを検討し、原疾患別に検討をおこなったので報告する。

研 究 方 法

用いた ^{99m}Tc -DMSA は日本メディフィジックス社製品であり、これを 6 mCi 肘静脈より投与した。投与後24時間目に腎シンチグラフィーを作製した。ポラロイドカメラにて約4分ぐらい撮影し腎シンチグラフィーを得た。使用した装置は Nuclear Chicago 社製

*現 滋賀医科大学医学部泌尿器科学教室（主任：友吉唯夫教授）

**現 広島大学医学部泌尿器科学教室（主任：仁平寛巳教授）

の pho/γ III に低エネルギー用の高分解能コリメーターを装置したものである。

対 象 症 例

慢性腎不全症例で腎シンチグラフィーを撮った男子13例、女子7例の15症例である。最年少7歳で最年長62歳であった。

原疾患の内訳は、慢性糸球体腎炎7例、両側腎結石3例、両側腎結核2例、慢性腎盂腎炎3例、糖尿病性腎症2例、嚢胞腎2例、胃癌の転移によるもの1例である。

症例ならびに結果

(1) 慢性糸球体腎炎による腎不全症例

症例 1-A: 48歳女性で数年前より BUN、血清クレアチニン値が上昇し、食事療法の指導を受けていたが、顔面浮腫をきたし、BUN 値 60 mg/100 ml、血清クレアチニン値 5.2 mg/100 ml と上昇した。左はこの時の腎シンチグラフィーである。そして数カ月後には BUN 値 120 mg/100 ml、血清クレアチニン値 9.6 mg/100 ml となり透析療法が必要となった。Fig. 1 右は透析開始直前の腎シンチグラフィーである。Fig. 1 に示すように ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーでは両腎ともに萎縮しており、本症例では特に左腎の萎縮の程度は高度であることがわかる。さらに腎実質にとりこまれる ^{99m}Tc -DMSA が均一に粗になっている。これが糸球体腎炎による腎不全症の ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーのイメージの特徴である。

症例 1-B: 26歳男子で数年前より糸球体腎炎にて治療を受けていたが腎不全となり人工透析にはいった症例である。Fig. 2 に示すように background が重なり少しわかりにくい、両腎は萎縮しており、しかも ^{99m}Tc -DMSA は均一に粗になっている。

(2) 腎盂腎炎による腎不全症例

症例 2-A: 53歳女性で BUN 39 mg/100 ml の時の ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーである (Fig. 3左)。この症例は腎結石のために1側の腎摘除を受けており、その後数年を経て再び腎結石ができて腎不全となったため、この腎を体外に摘出し結石を除去し、右腸骨窩に自家腎移植をした症例である。Fig. 3 左は BUN 39 mg/100 ml のときの腎シンチグラフィーであり、腎の輪郭は凹凸が著明で、 ^{99m}Tc -DMSA のとりこみが多い部分と少ない部分とがはっきりと認められる。これが腎盂腎炎による腎の変化を示す DMSA 腎シンチグラフィー上の特徴である。Fig. 3 右は同症例で BUN 63 mg/100 ml とさらに腎機能が低下し、腎盂

腎炎による腎障害が高度に進行した場合の DMSA 腎シンチグラフィーである。DMSA のとりこみは粗であり、かつ不均一であり、腎の輪かくは不鮮明で凹凸が認められる。これらが腎盂腎炎による腎不全症例の ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーの特徴である。

症例 2-B: 43歳男子で腎盂腎炎により慢性腎不全となり透析療法を受けている症例である。Fig. 4 に示すように左腎は著明に萎縮し辺縁は凹凸が高度であり、右腎は background と重なって少し不鮮明ではあるが矢印のように萎縮を示し辺縁も凹凸著明である。また両腎とも DMSA のとりこみが実質では不均一であり、腎の形が高度に変形している。これが腎盂腎炎から慢性腎不全になった症例の腎 DMSA シンチグラフィーの特徴である。

(3) 両側腎結核による慢性腎不全症例

症例 3: 33歳女性で約10年前より両腎結核を指摘され、両側腎瘻術を施行され、その後、抗結核療法(化学療法)ならびにカテーテルの洗浄をおこなっていた。2~3年前より BUN 60 mg/100 ml、血清クレアチニン 6.5 mg/100 ml と腎機能の低下を認めていたが、急速に腎機能が高度に低下し透析療法を開始した。Fig. 5 は透析開始直後の腎シンチグラフィーで両腎とも萎縮し、腎の辺縁は軽度の凹凸があり、また腎実質部で結核病巣に置きかわっている部分は陰影欠損部として DMSA のとりこみは認めないが、その他の部分は DMSA のとりこみが均一に認められる。これが両腎結核による慢性腎不全症例の DMSA 腎シンチグラフィーの特徴である。

(4) 嚢胞腎による慢性腎不全症例

症例 4: 52歳男子で BUN 74 mg/100 ml、血清クレアチニン 7.0 mg/100 ml の時の ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィーを Fig. 6 に示した。両腎とも多数の陰影欠損部を認める。また多数の嚢胞の存在がはっきりと認められる。この症例では左腎が多数の嚢胞のため残存実質部分がすくなくなっている。右腎も実質部分の DMSA とりこみが不均一である。このように嚢胞腎による腎不全になった症例の腎シンチグラフィーは、嚢胞部では陰影欠損部として DMSA のとりこみがなく、残存実質部に DMSA がとりこまれ、腎の輪かくは不均一となる。また両腎とも大きくなる。これらがこの病変にもとづく腎不全症例の DMSA 腎シンチグラフィーの特徴である。

(5) 糖尿病性腎症による慢性腎不全症例

症例 5: 53歳男子で Fig. 7 は BUN 80 mg/100 ml、血清クレアチニン 7.7 mg/100 ml の時の腎シンチグラフィーである。両腎とも軽度肥大している。また腎

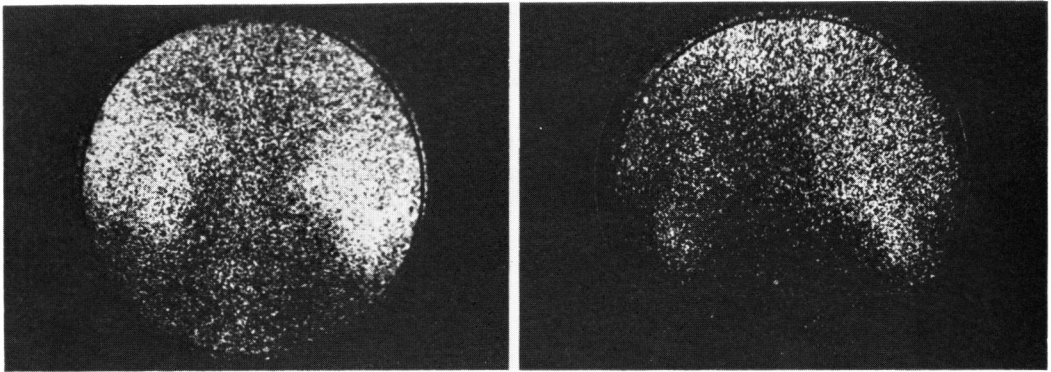


Fig. 1. ^{99m}Tc -DMSA renal scintigraphy of renal failure case due to chronic glomerulonephritis.

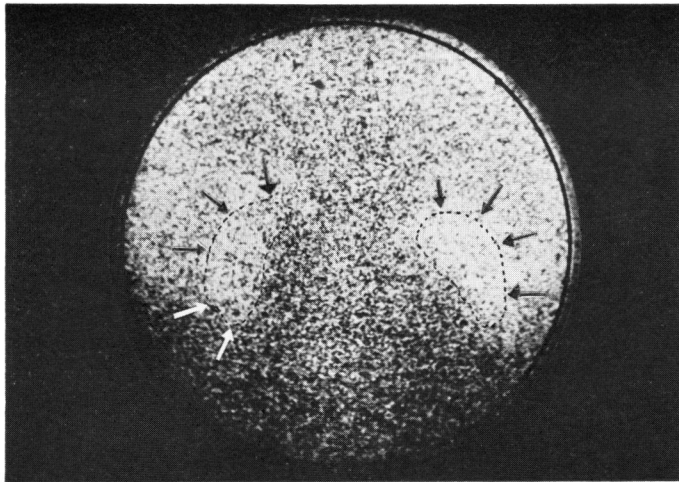


Fig. 2. ^{99m}Tc -DMSA renal scintigraphy of renal failure case due to chronic glomerulonephritis.

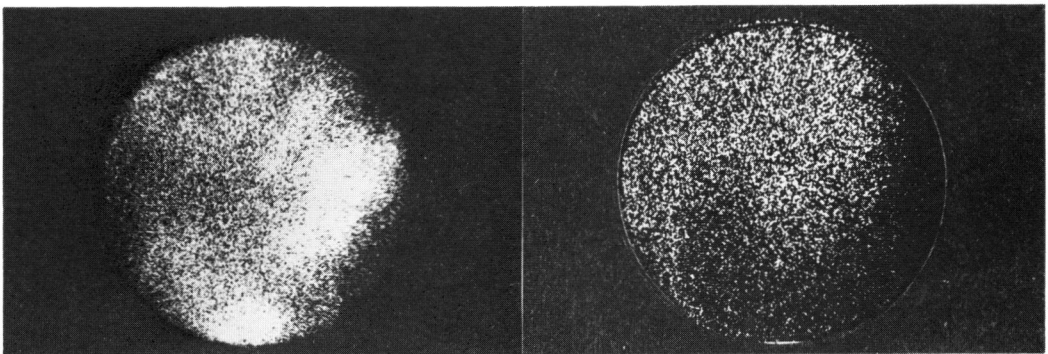


Fig. 3. ^{99m}Tc -DMSA renal scintigraphy of renal failure case due to chronic pyelonephritis.

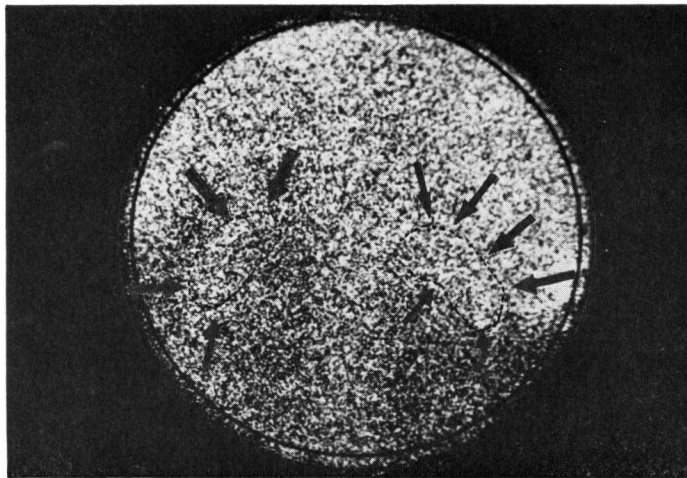


Fig. 4. ^{99m}Tc -DMSA renal scintigraphy of renal failure case due to chronic pyelonephritis.

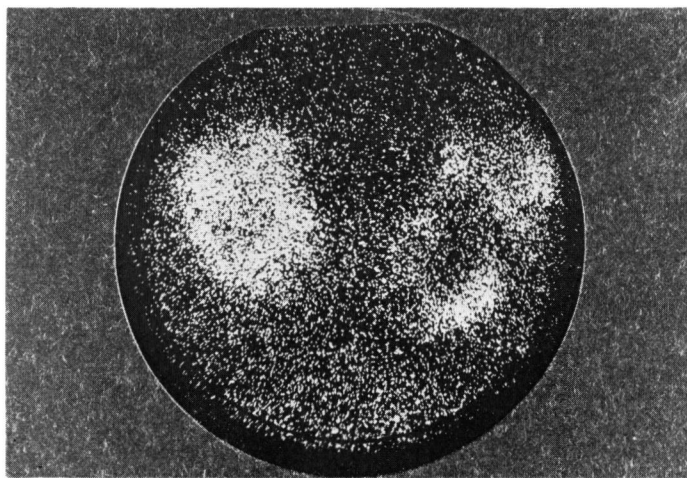


Fig. 6. ^{99m}Tc -DMSA renal scintigraphy of renal failure case due to polycystic kidney disease.

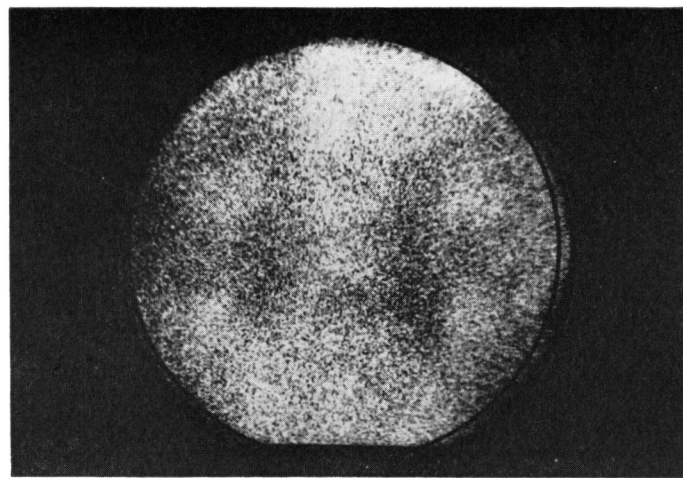


Fig. 5. ^{99m}Tc -DMSA renal scintigraphy of renal failure case due to bilateral renal tuberculosis.

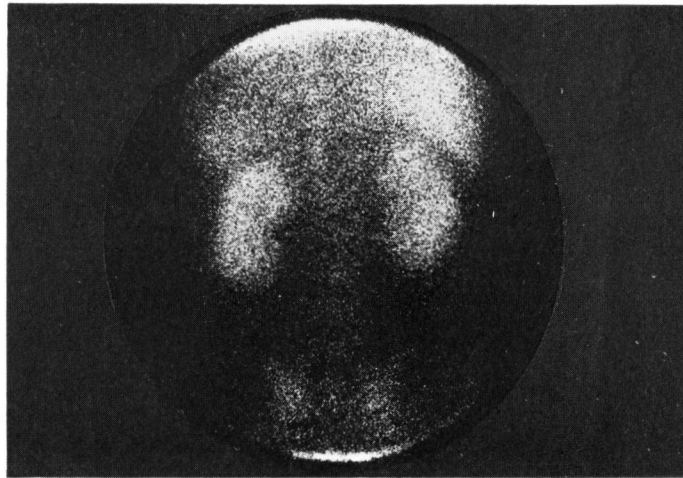


Fig. 7. ^{99m}Tc -DMSA renal scintigraphy of renal failure case due to diabetic nephropathy.

Table 1. Characteristics of ^{99m}Tc -DMSA renal scintigraphy in renal failure cases.

Renal diseases characteristic	chronic glomerulonephritis	chronic pyelonephritis	bilateral renal tuberculosis	polycystic kidney	diabetic nephropathy
bilateral renal size	contracted	slightly contracted	slightly contracted	enlarged	enlarged
bilateral renal contour	smooth	rough	rough	rough	smooth
bilateral renal shadow defect	(-)	(-)	(+)	(++)	(-)
bilateral renal cortical image	smooth	rough	smooth	rough	smooth
others	Renal images are symmetrical and diffusely poor.	Renal images are un-symmetrical.	Renal images are symmetrical.	Renal images are un-symmetrical.	Renal images are symmetrical.

の辺縁は凹凸がすくないが DMSA のとりこみは粗で腎実質での白い部分と黒い部分の濃淡の差が著明である。これらが糖尿病性腎症による腎不全症例の腎シンチグラフィの特徴である。

これらの鑑別診断の方法を Table 1 に示した。

考 察

腎機能が高度に低下した症例に排泄性腎盂造影法 (IVP あるいは DIP) や腎血管造影法、さらに、これらに断層撮影を加えることにより、ある程度腎の輪郭や排泌状態を知ることができるが、腎不全となった症例の原疾患を血管造影以外の方法で知することは困難と考えられる。杉野⁸⁾は慢性腎不全の病期と重症度にかんする論文で SLE 腎症の IVP では両腎に軽度の腫大を認めており、また慢性腎炎で腎断層撮影では両腎の萎縮を認めている。仲村^{9,10)}は病理組織学的に慢性腎不全症例について原疾患別に検討をおこなっており、この報告による腹膜灌流をおこなった慢性糸球体腎炎症例では腎萎縮の程度が強いこと、また悪性腎硬化症では、血管の内膜の浮腫は軽度であるが弾力線維の増生が強いと述べている。慢性腎不全症例で血液透析をおこなうと、基礎疾患による糸球体の変化がいちじるしく修飾される、この中で嚢胞腎とか水腎症では糸球体の変化が比較的軽度であるが慢性腎炎とか糖尿病性腎症では糸球体の変化が高度であると述べている。血液透析による腎病変の変化について Heptinstall¹¹⁾や Barber¹²⁾も血管系の変化、糸球体の変化を認めている。これらのことから腎不全になった腎の形態から肉眼的にその腎の原疾患を知ることがきわめて困難であると考えられる。

一方、被ばく線量や侵襲はかなり大きい血管造影でも腎不全症例に特徴のあることを多くの研究者が報

告している。Mena¹³⁾や Friedenberg¹⁴⁾によれば慢性糸球体腎炎から腎不全になった症例では、血管造影によって得られた所見の特徴は両腎が同じ程度に萎縮し辺縁は平滑かあるいは軽度の凹凸があり、両腎とも均一に淡く写る。また皮質部分がうすくなっていることなどをあげている。Foster¹⁵⁾によれば慢性腎盂腎炎から腎不全になった症例の血管造影の特徴は、病変の強い腎は高度に萎縮し、左右の腎の萎縮の程度はかならずしも同程度ではないこと、腎皮質部の凹凸が著明であること、と述べている。Halpern^{16,17)}によれば嚢胞腎にもとづく腎不全症例ではその血管造影像は腎内の血管が異常に長くのびていること、嚢胞があるため皮質像がうすくうつることなどがこの疾患の特徴であると述べている。

著者の ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィによる方法は、侵襲はほとんどなく、手技も簡単であり、腎不全症例のような poor risk の症例には適した検査法であり、被ばく線量も微量であり、解像力は血管造影にややおとるが DMSA 腎シンチグラフィも腎不全の原疾患を推定するのに有用であると考えられる。

結 語

1) ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィによる腎不全の症例においてすぐれたイメージを得ることができた。

2) 慢性糸球体腎炎により腎不全となった症例の DMSA 腎シンチグラフィの特徴は、両腎ともに萎縮し、腎実質部にとりこまれる DMSA が均一に粗になることである。

3) 腎盂腎炎により腎不全になった症例の DMSA 腎シンチグラフィの特徴は、両腎ともに萎縮するが、腎の辺縁は凹凸が著明で DMSA のとりこみが局所的に不均一となり、腎の形が高度に変形していることで

ある。

4) 両側腎結核による慢性腎不全症例の DMSA 腎シンチグラフィの特徴は、両腎ともやや萎縮し、腎の辺縁はやや凹凸があり、結核病巣により破壊された腎実質部は陰影欠損部として写り、その他の部分は DMSA のとりこみが均一である。

5) 嚢胞腎による慢性腎不全症例の DMSA 腎シンチグラフィの特徴は、両腎とも大きくなり、多数の陰影欠損部があり、腎の輪郭は不規則なことである。

6) 糖尿病性腎症による慢性腎不全の DMSA 腎シンチグラフィの特徴は、腎の輪郭は比較的大きいが、DMSA のとりこみは粗であり、腎実質部のイメージの濃淡が著明であり、腎の辺縁は比較的凹凸がすくないことである。

参 考 文 献

- 1) 石井 靖・ほか： ^{99m}Tc -dimercapto-succinic-acid (^{99m}Tc -DMSA) による腎シンチグラフィについて。核医学, **13**: 7, 1976.
- 2) 川村寿一・ほか：腎シンチカメラによる腎 space-occupying lesions の鑑別診断の試み—初期イメージと後期イメージの比較。泌尿紀要, **22**: 219, 1976.
- 3) 細川進一・ほか：シンチカメラによる腎機能検査法に関する臨床的研究 (第 I 報) — ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィについて—泌尿紀要, **22**: 313, 1976.
- 4) 細川進一・ほか：シンチカメラによる腎機能検査法に関する臨床的研究 (第 IV 報) — ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィによる定量的分腎機能検査法について—泌尿紀要, **23**: 653, 1977.
- 5) 細川進一・ほか：腎不全患者における腎機能の評価 (第 2 報) — ^{99m}Tc -DMSA 腎シンチグラフィによる慢性血液透析患者の腎機能に関する研究。

泌尿紀要, **23**: 821, 1977.

- 6) Kawamura, J. et al.: Validity of ^{99m}Tc -dimer-captosuccinic acid renal uptake for an assessment of individual kidney function. J. Urol., **119**: 305; 1978.
- 7) 細川進一・ほか：腎スキャン剤 ^{99m}Tc -DMSA の腎局在性にかんする基礎的研究。泌尿紀要, **24**: 61; 1978.
- 8) 杉野信博・ほか：慢性腎不全の病期と重症度。内科, **33**: 1135, 1974.
- 9) 仲村良孝：人工透析による慢性腎不全の形態学的修飾 第 1 編 腹膜灌流。日腎誌, **12**: 411, 1970.
- 10) 仲村良孝：人工透析による慢性腎不全の形態学的修飾 第 2 編 血液透析。日腎誌, **2**: 577, 1970.
- 11) Heptinstall, R. H.: Pathology of end-stage kidney disease. Amer. J. Med., **44**: 656, 1968.
- 12) Barfer, N. D. et al.: Pathologic anatomy of 13 patients after prolonged periodic hemodialysis. Tr. A. S. A. I. O., **9**: 21, 1963.
- 13) Mena, E., et al.: Angiographic diagnosis of renal parenchymal disease. Radiology, **108**: 523, 1973.
- 14) Friedenber, M. J., et al.: Renal angiography in pyelonephritis, glomerulonephritis, and arteriolar nephrosclerosis. Am. J. Roentgenol. Radium Ther. Nucl. Med., **95**: 349, 1965.
- 15) Halpern, M.: Angiography in chronic renal disease and renal failure. Radiol. Clin. North Am., **10**: 467, 1972.
- 16) Halpern, M.: The nephrogram in polycystic disease. J. Urol., **103**: 21, 1970.

(1979年4月9日受付)