

《原 著》

^{99m}Tc -DTPA (Sn) による腎動態検査：従来のレノグラムならびに腎スキャンとの比較

道 岸 隆 敏* 濱 戸 光* 杉 原 政 美*

鈴 木 豊* 久 田 欣 一* 松 平 正 道**

キレート剤である DTPA は従来種々の放射性同位元素で標識して GFR 測定¹⁾に使用されてきた。今回 ^{99m}Tc -DTPA (Sn) を使用する機会を得たので、従来ルーチンに行われてきた^{131I}ヒップランレノグラム、^{203Hg}クロールメロドリン腎スキャンと比較し、その基礎的、臨床的検討を行ったので報告する。

対 象

昭和48年9月より昭和49年7月までに、69症例に75回施行した。69例中確定診断の得られたのは55例で、その内訳はネフローゼ症候群2例、糸球体腎炎2例、腎孟腎炎2例、慢性腎不全3例、結石6例、腎や尿管の腫瘍9例、腎のう腫6例、腎結核2例、先天性腎無形成2例、直腸癌の浸潤2例、大動脈炎症候群8例、本能性高血圧2例、腹部大動脈瘤1例、その他8例である。

方 法

ダイナボット社製 DTPA 調整用バイアル (Na_5DTPA 5mg, SnCl_2 0.25mg) に $^{99m}\text{TcO}_4^-$ を 2~8 ml 注入し振盪して ^{99m}Tc -DTPA (Sn) [以下 ^{99m}Tc -DTPA と略]を得た。

その 2~5 mCi を肘静脈より bolus に注入し

生食水にてフラッシュした。患者は腹臥位ないし坐位にし後面より腎動態イメージを得た。

静注後10秒より40秒までの5秒毎の血管相と、2~5, 7~10, 12~15, 17~20分の3分毎の実質相、排泄相の連続イメージをボラロイドに撮り、また同時に VTR に収録した。

装置はダイナカメラ (Picker IIc) に 10,000 ホールパラレルコリメーターを装着して使用した。VTR をプレイバックさせてオシロスコープ上に再生し、関心領域を腎全体に設定し、各領域の10秒間のカウントを交互にプロットさせて ^{99m}Tc -DTPA レノグラムを得た。

このようにして得られた ^{99m}Tc -DTPA による動態検査の結果を、^{203Hg}クロールメロドリン 100 μCi による腹臥位での腎スキャンならびに^{131I}ヒップラン 5 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ による坐位でのレノグラムと比較し検討した。

標識率は、 ^{99m}Tc -DTPA 製造直後から 6 時間後まで 1 時間おきにミニペーパークロマトグラフ法²⁾（直径 1.5cm 長さ 6 cm の試験管型展開槽と長さ 5.5cm 幅 0.5cm のミニペーパーを使用し、溶媒にアセトンを用いて展開し、ミニペーパーの origin と front の中程で切り、ウェルタイプシンチレーションカウンターで測定する）より求めた。

体内被曝線量を計算する際には、体内分布の時間的推移を血中、腎、膀胱について知るため、ホールボディカメラにより、前面と後面の全身イメージングおよび腹部後面イメージングを行い VTR に収録した。腹部イメージに関心領域

*金沢大学医学部核医学科

**金沢大学医学部付属病院アイソトープ部

受付：49年10月28日

別刷請求先：金沢市宝町13-1 (〒920)

金沢大学医学部核医学科

道 岸 隆 敏

を設定し、その計数率を8時間にわたって計測し、血中放射能の時間的变化の割合を求めた。同様に腹部イメージより腎部の時間的放射能変化を求めた。全身と腎部の放射能分布の割合は、前面と後面の全身イメージデーターを加算することにより求めた。全身(腎、膀胱を除く)放射能の時間的变化は血中放射能のそれと同様であると仮定して計算した。膀胱の放射能集積状態は、投与した全放射能と血中放射能の差であるとみなし、4時間毎に排尿すると仮定して求めた。この場合、腎部の集積は最高4%(静注後4.5分)であったので無視した。被曝線量はMIRD法によりPanphlet 5³⁾のデーターを用い、全身、腎、膀胱にそれぞれ均等分布したと仮定して計算した。膀胱については、尿量による容積変化は考慮に入っていない。

結 果

正常では、血管相で正中部に腹部大動脈を認め、腸骨動脈も描出される。その他の動脈は描出されない。その後、脾ならびに腎が描出される。この際に腎の血流状態を把握でき、各腎の血流量が推測される。腎は15~20秒像で描出されるものが多く、その時間は循環時間を反映している。また、腸骨動脈分岐部との関係から腎のおおよその位置を推定し得た。

2~5分像はほぼ実質相に相当し、腎の大きさ、形態が評価され、activityは最も高い。その時には腎孟は描出されず、その後^{99m}Tc-DTPAで満たされてくるにつれ腎実質内側に凸状に描出されてくる。

それにつれ実質層はむしろ小さくなり、activityは次第に減少する。17~20分後では、腎孟は実質層と同程度の低いactivityとなり、腎全体が不明瞭となる。

尿管は普通描出されないか、されたとしてもかすかにである。

コリメーターの有効視野の制限のために膀胱のイメージを同時に得ることは大人では困難である。

^{99m}Tc-DTPAレノグラムではTmaxは正常では4~5分で、排泄は¹³¹Iヒップランに比べかなり緩やかで20分間の収録ではT1/2を求めることはできない。

異常例については、症例の項で述べるような結果が得られた。

標識率は製造直後から6時間後まで99%以上であった。

被曝線量は、全身0.011rad/mCi、腎0.029、睾丸0.020、卵巣0.021であった(表1)。全例何ら副作用を認めなかった。

Table 1 Absorbed Radiation Dose (rad/mCi)

| | ^{99m} Tc-DTPA (Sn) | ^{99m} Tc-DTPA (Fe) ¹⁷ |
|---------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| Total body | 0.011 | 0.016 |
| Kidneys | 0.029 | 0.042 |
| Male gonads | 0.020 | 0.016 |
| Female gonads | 0.021 | 0.019 |

症 例

症例1：男、50歳、右腎動脈塞栓症

²⁰³Hgクロールメロドリン腎スキャンにて右腎がnon-visualizingであった症例の約1月後の結果である。^{99m}Tc-DTPAでは、血管相で患側の著明なactivityの低下と描画の遅延を認め、血流量の著明な減少が示され、実質相では患側はactivityが低くbackとの差が少なく不明瞭で、時間が経過してもそれ程排泄されず、^{99m}Tc-DTPAレノグラムは¹³¹Iヒップランレノグラムと同様に無機能型であった(図1)。

症例2：女、55歳、Grawitz腫瘍

²⁰³Hgクロールメロドリンスキャンでは右腎に欠損像を認める。^{99m}Tc-DTPAでは、血管相で同部にvascularityを認めるが、実質相、排泄相では同部は無機能である(図2)。

症例3：男、64歳、右腎動脈狭窄、左腎結石

²⁰³Hgクロールメロドリンスキャンでは肝集積の増加を認め、また右腎は小さい。¹³¹Iヒップランレノグラムでは両側ともに閉塞型である。

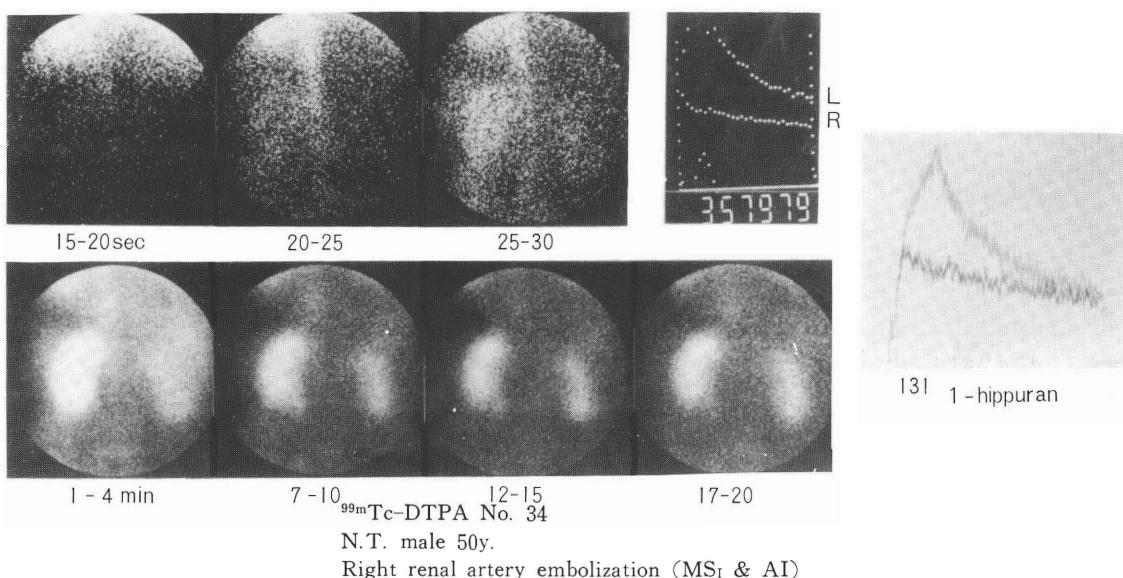


Fig. 1 case 1. On vascular phase delayed appearance and low activity of the right kidney which indicate decreased blood flow are visualized. On functioning phase (this means both parenchymal and excretory phase) lower accumulation of the right kidney than the left one is shown. The pattern of the right renogram with 99m Tc-DTPA is non-functioning as same as that with 131 I-hippuran.

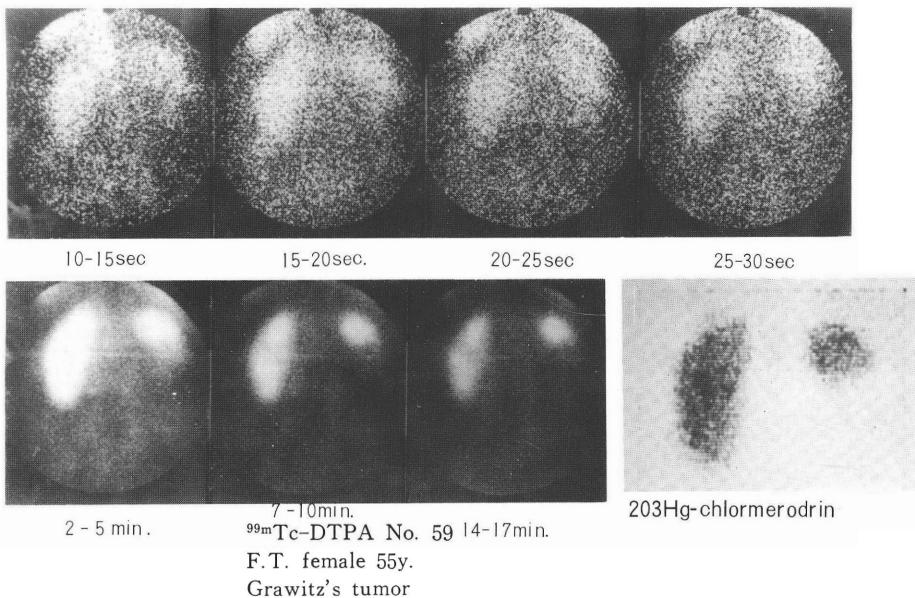
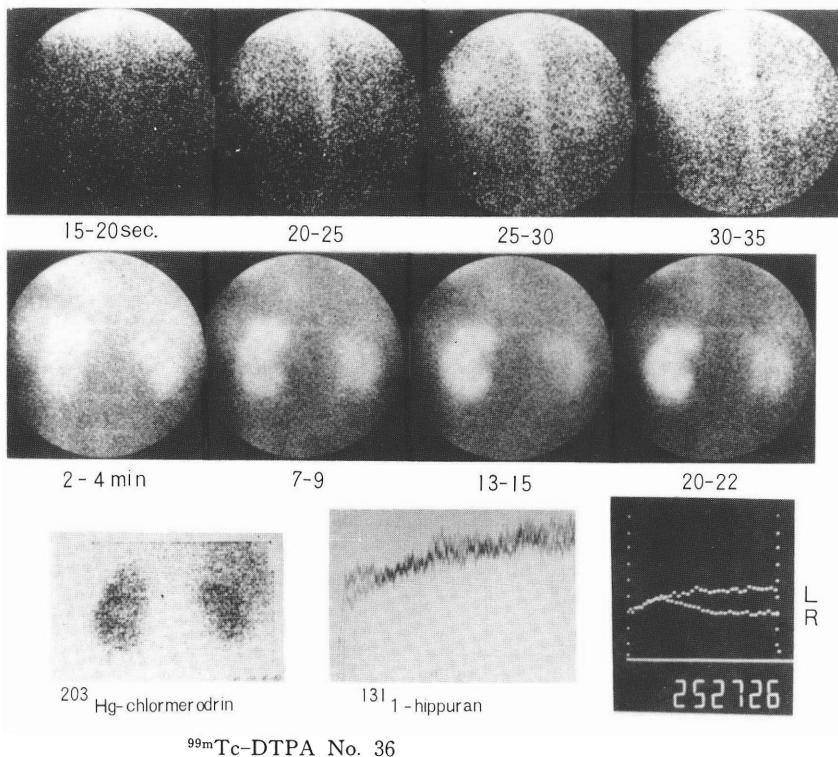


Fig. 2 case 2. On vascular phase the vascularization presents in the right lower half which corresponds to the defect on the renal scan with 203 Hg-chlormerodrin but the area is non-functioning on functioning phase.

翌日の 99m Tc-DTPA では、血管相にて、両腎の左右差は認めないが、腎よりも脾の activity

が高く、両腎の血流量の低下が示唆され、また腎描出の遅延を認め、循環時間は腕舌時間（デ



^{99m}Tc -DTPA No. 36

M.Z. male 64y.

- 1) Left renal stone
- 2) Stenosis of the right renal artery

Fig. 3 case 3. On the renal scan with ^{203}Hg -chlormerodrin increased activity in the liver and small right kidney is shown, but it is difficult to mention the abnormal findings in the left kidney. On vascular phase delayed appearance of the abdominal image and lower activity of the kidneys than that of the spleen are shown. On functioning phase the right kidney is small and its activity is low, but the activity of the left one is getting higher gradually. The left pelvis is shown as constant concavity in the medial surface of the left parenchyma. The patterns of the left renograms with both radiopharmaceuticals are obstructive. The discrepancy between the right renograms is worthy of notice. The pattern of the right renogram with ^{131}I -hippuran is obstructive, but that with ^{99m}Tc -DTPA is not obstructive, the excretory segment is shown.

コリン法 20秒、腕肺時間（アリナミン法）12秒と共に遅延を認めた。実質相～排泄相では、右腎は小さくて、しかも、activityが低く backとの差が少ない。左腎では実質相は停滞によりactivityが次第に高くなり、腎孟部は全く描画されず欠損となっている。 ^{99m}Tc -DTPA レノグラムでは、左腎は閉塞型だが、右腎は第3相を認め ^{131}I ヒップランレノグラムでの閉塞型と異なる（図3）。

症例4：男、46歳、右腎盂癌

^{203}Hg クロールメロドリンスキャンでは正常、 ^{131}I ヒップランレノグラムでは右側は閉塞型を示した。 ^{99m}Tc -DTPA では、腎外腎孟部での停滞と実質部の排泄障害による停滞とにより腎孟に欠損が描画され space occupying lesion が示唆される。

^{99m}Tc -DTPA レノグラムは peak が広く健側よりも高いがわずかに排泄を認めた（図4）。

症例5：男、68歳、左尿管癌

^{131}I ヒップランレノグラム、 ^{203}Hg クロールメ

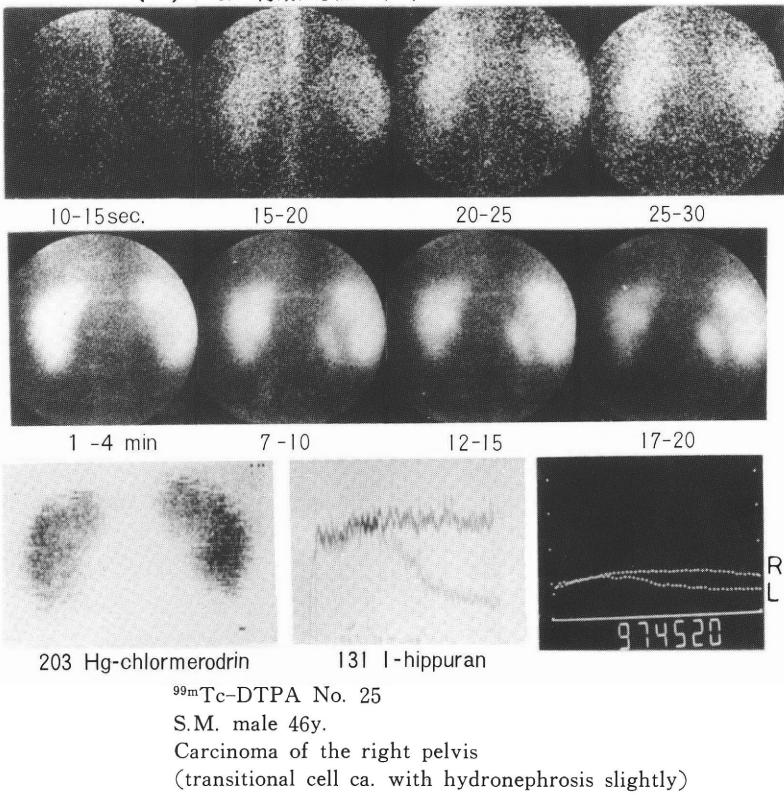


Fig. 4 case 4. Contrary to the almost normal renal scan with ²⁰³Hg-chlormerodrin, the constant defect in the right pelvis is noted and the activity in the right parenchyma increases gradually on functioning phase. The patterns of the renograms with both radiopharmaceuticals are identical.

クロドリンスキャンとともに正常だが、翌日の^{99m}Tc-DTPAでは、左尿管の描出を認め尿管下端の通過障害が示された。また、^{99m}Tc-DTPAレノグラムでは左腎は間歇排泄型であった(図5)。

症例 6：男、67歳、右遊走腎

血管相では、臥位で左腎よりも右腎のactivityが高いが、坐位でむしろ逆となり、坐位にて右腎の血流量の減少することが示唆される。さらに坐位にて右腎の下垂と歪曲が示され、^{99m}Tc-DTPAレノグラムは無機能型に変化した。左腎では体位による変化を何ら認めない(図6a, b)。

症例 7：女、37歳、慢性腎不全

²⁰³Hg クロールメロドリンスキャンでは、腎は小さく集積が全体に著明に低下しており不明瞭で、肝の集積は腎よりも明らかに高い。¹³¹I

ヒップランレノグラムは両側ともに無機能型である。^{99m}Tc-DTPAでは、実質相で両者ともに小さくactivityは相当に低く、backとの差が少なく腎イメージは不明瞭だが、血中消失速度が遅いために明瞭に脾の描出を認める。時間が経過しても像はそれ程変化しない。^{99m}Tc-DTPAレノグラムでは高さが低く、第2相は認めるものの、第3相は非常に勾配が緩やかである(図7)。

考 案

血管相では、腹部大動脈の走行、狭窄や大動脈瘤についての情報が得られた。また腸骨動脈も明瞭に描画されることから Leriche 症候群のような疾患においても経腰の大動脈造影をせずに充分その閉塞を検出し得ると考えられる。

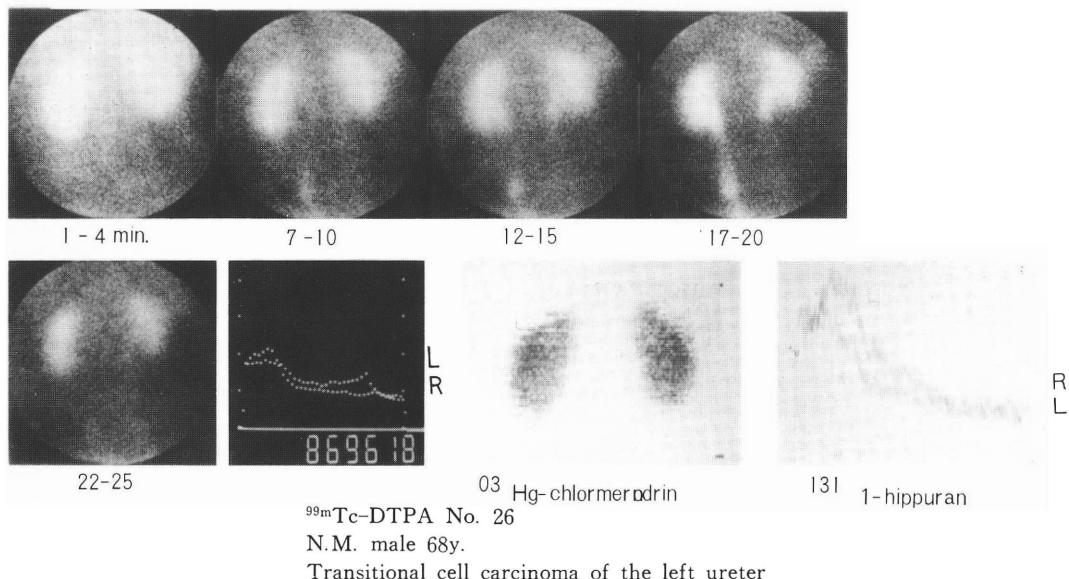


Fig. 5 case 5. Contrary to the normal renal scan with ^{203}Hg -chlormerodrin and the normal renograms with ^{131}I -hippuran, the abnormal visualization of the left ureter and the left parenchymal retained activity are noted on functioning phase, and the left renogram with ^{99m}Tc -DTPA is intermittent drainage pattern.

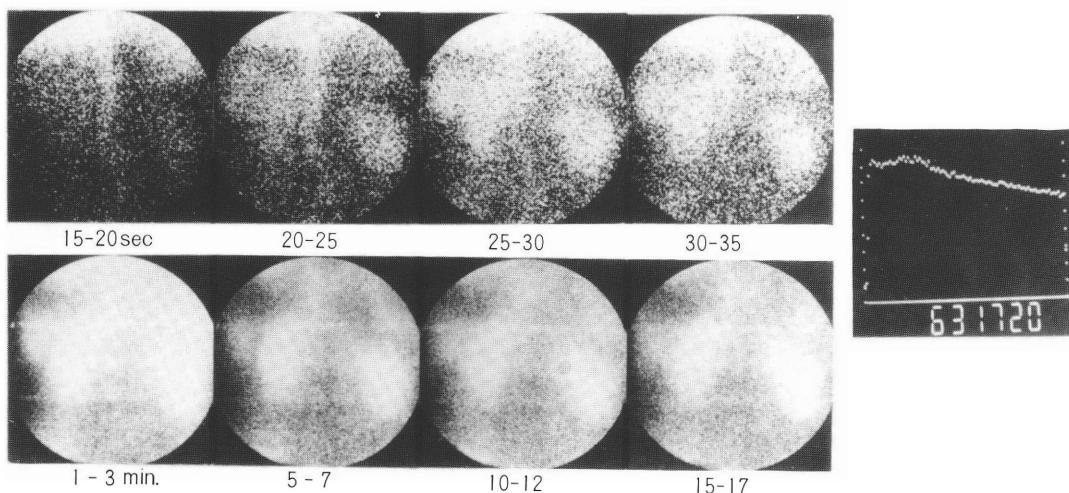


Fig. 6 a. ^{99m}Tc -DTPA No. 10
H.M. male 67y. Prone position
1) Membrano-proliferative glomerulonephritis
2) Right wandering kidney

症例3や大動脈炎症候群の症例で認められたように、血管相にて正常脾よりも腎のactivityの減少が認められる場合には、腎の血流量が減少していると考えられる。

欠損部の vascularity はその鑑別に有用である。欠損部が hypervasculat であるときは第1に、Grawitz腫瘍が考えられる。孤立性腎のう腫では hypovascular ないし avascular で、以後

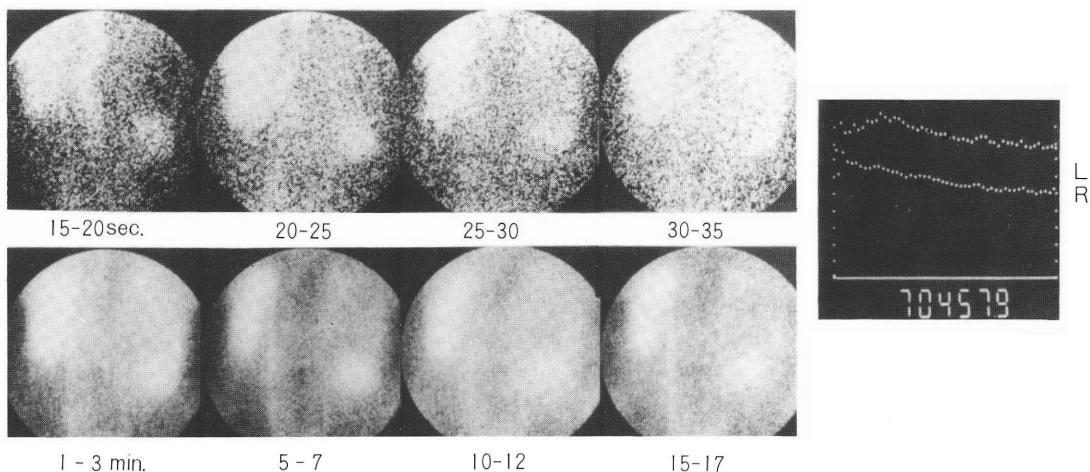


Fig. 6 b. 99m Tc-DTPA No. 9
Sitting position

Fig. 6 a. b. case 6. By getting serial images together the difference of renograms occurred by the patient's positions can be easily understood. The right non-functioning renogram on sitting position is due to the ptosis and distortion of the right kidney.

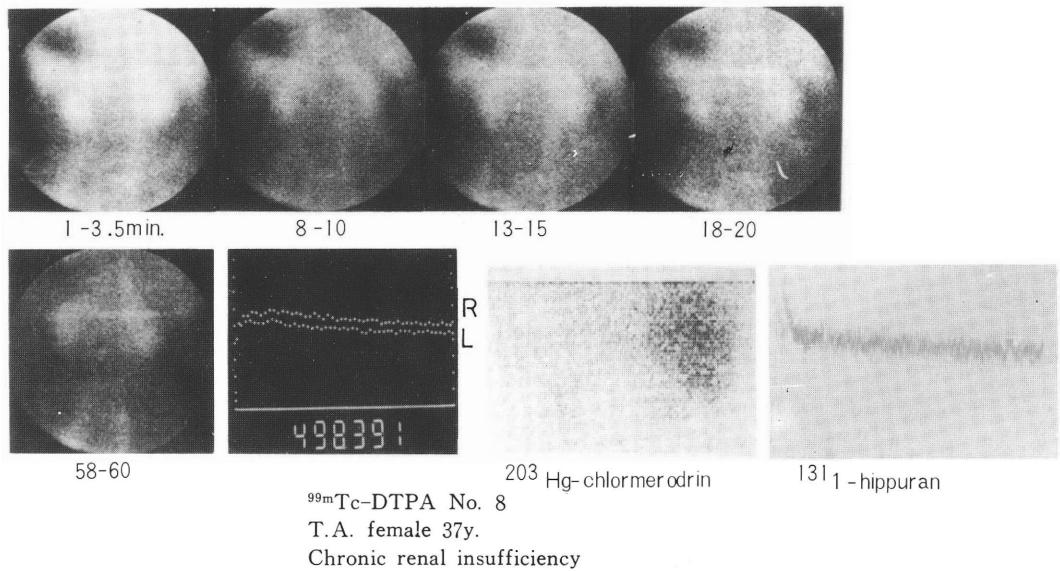


Fig. 7 case 7. Using 99m Tc-DTPA the determination of the size and shape of the kidneys in patients with renal failure is superior to the renal scan with 203 Hg-chlormerodrin but the images are not so clear.

のイメージでは欠損部は back よりも activity の少ないのが特徴的である。また non-visualizing kidney でも腎が存在するときはしばしば同様にその輪郭を back よりも activity の少ない部分として認める。

症例 3, 4 に示したごとく腎孟の腫瘍や結石の場合、 203 Hg クロールメロドリンでは検出不能であるが、 99m Tc-DTPA ではそれらの存在を示唆する所見が得られる。しかし、感染による実質障害や長期の閉塞によって 2 次的に腎有効

血流量が低下すると、実質層の activity が低くなり、また血中消失速度が遅いためにイメージは不明瞭となり、腎孟の欠損像も不明瞭となつて検出できない場合もあり得る。

^{131}I -ヒップランレノグラムで閉塞型を示すのは、閉鎖性尿路症ばかりでなく、腎動脈狭窄、尿細管障害⁴⁾、腎静脈閉塞⁵⁾や移植腎の虚血あるいは拒絶反応⁶⁾でも認められる。症例3の右腎と肺癌放射線治療中の68歳男子で急に乏尿となつた症例の両腎との2症例で、 ^{131}I ヒップランレノグラムは閉塞型であったが、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA レノグラムは第3相を認めるという相違があった。これは尿細管の障害に比し、糸球体機能が比較的良好に保たれている為ではないかと考えられるが、 ^{131}I ヒップランと $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA を同時に注射して得た知見でないため、さらに今後の検討が必要だと考えている。もし同時に注射して同様の所見を得られれば、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA レノグラムにより、 ^{131}I ヒップランレノグラムで閉塞型を呈する場合、それが閉鎖性尿路症か否かの鑑別が可能と考える。

症例5の如き尿管の明瞭な描出は異常であり、明瞭なる尿管の描出は何らかの上部尿路の流出障害が存在することを示唆し、結石、腫瘍、尿管の狭窄、拡張、ねじれなどによって起こると考えられる。尿管結石の症例では、 ^{131}I ヒップランレノグラムにて排泄遅延を認め、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA にては常に患側の尿管の描出があり、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA レノグラムは平坦であった。また、膀胱尿管逆流現象にても同様に明瞭な尿管の描出を認めると考えられ、またそれが子供に多いことから膀胱も同時に視野に入り、従って静注法にて膀胱の描出を認めてから排尿させれば、それを検出し得ると考えられる。

連続イメージを併用することにより、閉鎖性尿路症の閉塞部位を検出しうることは有用である。また、症例6の様に、レノグラムの変化をイメージからより容易にしかも正確に理解しうる。

Schoeneberger ら⁷⁾は、遊走腎では立位にて

urinary lactic dehydrogenase (LDH) activity が著明に増加し、臥位にて正常に戻り、正常例や腎固定術施行例ではこの現象は認められず、立位にて腎組織の障害が起つてることを示すと報告した。Locher ら⁸⁾は、この現象は動脈閉塞によってのみ起るのであり、静脈や尿管閉塞では起らないことを示し、動脈閉塞のために尿細管細胞の障害されることが、遊走腎の立位の ^{131}I ヒップランレノグラムの flattening の原因の1つであり、従って、レノグラムならびに urinary LDH が腎の障害を示す指標となりえ、遊走腎の治療の選択に有用であると報告している。

症例7に示した如く、慢性腎疾患では、確かに Hauser⁹⁾の述べているように腎の大きさや位置は ^{203}Hg クロールメロドリンよりは得やすいが Wagner¹⁰⁾が検討したように ^{131}I ヒップランによる連続イメージの方がより優れている。それで現在は臨床的に高度の腎機能低下が予想される際には、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA では意義が少ないと考え、 ^{131}I ヒップラン 200 μCi による連続イメージ、ならびにデーター処理によるレノグラムを施行している。

大動脈炎症候群8例について検討した¹¹⁾ところ腹部大動脈の狭窄や蛇行を5例に認め、その所見は大動脈造影とよく一致した。腎血流量の左右差は1例に認め、髓質層での停滞を両腎3例、片腎2例に認めた。また $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA レノグラムにて Tmax の延長を5例に認めた(表2) Wang⁵⁾は動物実験にて ^{131}I ヒップランでは腎動脈の狭窄により第1に髓質(中央) レノグラムに変化がおこると述べている。確かに彼⁵⁾の方法に基づいて施行した髓質レノグラムで、広い Peak と排泄相の遅延を5例で認め、イメージでは髓質層の停滞として認められたのだが、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA についての compartment レノグラムについては今だ検討不充分なのでその意味するところはわからない。この疾患に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA を用いることにより、腹部大動脈の変化と同時に腎機能を評価できるので、その診断な

Table 2 Summary of Dynamic Study with ^{99m}Tc-DTPA in 8 Patients with Takayasu's Arteritis.

| Case No. | Sex Age | Tmax | | Retention in the medulla | | Asymmetric blood renal supply | Abnormal abdominal aorta |
|-------------|-----------|------|-------|--------------------------------|-------|-------------------------------------|--------------------------------|
| | | Left | Right | Left | Right | | |
| 14 | OA (M 24) | 5.0m | 7.8m | + | + | - | - |
| 19 | NT (F 34) | 6.0m | 5.2m | - | - | ± | - |
| 29 | MF (F 62) | 9.0m | 10.2m | + | + | - | + |
| 37 | FK (F 29) | 3.0m | 3.4m | ± | + | - | - |
| 41 | TH (F 23) | 7.7m | 10.5m | + | + | ± | + |
| 43 | YY (F 46) | 2.8m | 3.0m | - | - | - | + |
| 44 | ST (F 33) | 5.0m | 3.0m | - | + | - | + |
| 51 | TK (F 43) | 8.5m | 7.7m | - | - | + | + |

らびに follow up に有用と考えられる。

DTPA をラベルする Technetium-99m は、低エネルギーで物理的半減期が 6 時間と短かく、β 線を出さないので、大量投与が可能であり、画質や被曝線量の点で優れた性質をもっている。

標識率が高く、また非常に安定であったので、McKusick¹²⁾ の報告しているような artifact は 1 例も認めなかった。

被曝線量は Hauser⁹⁾ らによる ^{99m}Tc-DTPA (Fe) と良く似た値を得た。生殖腺の被曝線量を減少させるためには頻回に排尿させることが望ましい。

また彼ら⁹⁾ が述べているごとく、DTPA は重金属中毒治療の際に用いられる量に比べればごく微量であり、彼らと同様に何らの副作用も認めなかつた。

¹³¹I ヒップランレノグラムのように blind で位置あわせをするのではなく、オシロスコープに再生して全腎に関心領域を設定しているので位置のずれを懸念する必要は全くない。

^{99m}Tc-DTPA は RI excretory urography 用剤として使用しうるものであり、したがってヨード過敏症にて IP を施行できない場合は殊にそれにとってかわるだけの充分な情報を提供し得るものと確信した。

まとめ

^{99m}Tc-DTPA による動態検査は RI angiography, RI excretory urography, renogram を総合したものに相当する有用な検査法と考える。今回の結果より ^{99m}Tc-DTPA 動態検査は、これまでのレノグラムや腎スキャンに比べより多くの情報を提供し、充分臨床に有用であるとの結論を得た。

(キットを提供して下さったダイナポット社に深謝いたします。)

文 献

- 1) Klopper JF et al : Evaluation of ^{99m}Tc-DTPA for The Measurement of Glomerular Filtration Rate. J Nucl Med 13 : 107-110, 1972
- 2) 安東醇 他 : ^{99m}Tc-化合物の迅速純度検定法. 日本核医学会第11回東海地方会, 第16回北陸地方会合同地方会にて発表
- 3) Snyder WS et al : Estimates of Absorbed Fractions for Monoenergetic Photon Sources Uniformly Distributed in Various Organs of A Heterogenous Phantom. MIRD Pamphlet No. 5 J Nucl Med (suppl. 3) 10 : 14-45, 1969
- 4) Farmelant M H et al : The renogram : Physiologic Basis and Current Clinical Use. Seminars Nucl Med 4 : 61-73, 1974
- 5) Wang Y : Regional (Compartmental) Renogram for Hypertension Evaluation. Amer J Roent 118 : 842-851, 1973
- 6) Winkel K et al : Applications of Radionuclides

- in Renal Transplantation. Seminars Nucl Med 4 : 169—186, 1974
- 7) Schoenenberger GA et al : Urinary Lactic Dehydrogenase Activity. Europ Surg Res 4 : 120—130, 1972
- 8) Locher JT et al : Postural Dependent Cellular Damage in Nephrotic Kidneys Investigated by Isotope and Enzymological Methods. Proceedings of the First World Congress of Nucl Med 71—75, Oct. 1974 in Tokyo
- 9) Hauser W et al : Technetium-99m DTPA : A New Radiopharmaceutical for Brain and Kidney Scanning. Radiology 94 : 679—684, 1970
- 10) Wagner MS et al : 99m Tc-DTPA : A Comparison with 131 I-hippuran for Gamma Camera Studies and 125 I-iothalamate Clearances in Chronic Renal Disease. J Nucl Med 12 : 470, 1971
- 11) Suzuki Y et al : Clinical Assessment of Radionuclide Studies in Takayasu's arteritis. Proceedings of the First World Congress of Nucl Med 277—279, Oct. 1974 in Tokyo
- 12) McKusick KA et al : An Interesting Artifact in Radionuclide Image of The Kidneys. J Nucl Med 14 : 113—114, 1973

Summary

Renal Dynamic Study with ^{99m}Tc -DTPA (Sn) : The Comparison with Conventional Renogram and Renal Scan

Takatoshi MICHIGISHI, Hikaru SETO, Masami SUGIHARA,
Yutaka SUZUKI and Kinichi HISADA

Department of Nuclear Medicine, School of Medicine, Kanazawa University

Masamichi MATSUDAIRA

Division of Central Radiological Service, Kanazawa University Hospital

75 dynamic studies with ^{99m}Tc -DTPA (Sn) of 69 patients, were performed and 55 cases of them were diagnosed definitely.

After 2 to 5 mCi bolus injection of ^{99m}Tc -DTPA, using Picker Dyna Camera IIC with 10000 hole parallel collimator, the data were registered in VTR for 20 minutes, Serial posterior images were obtained every 5 seconds for 10 to 40 seconds followed with 3 minute images to 20 minutes, Histograms of area of interest of the each kidney were obtained by replaying the video tape. For comparison renogram with ^{131}I -hippuran 5 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ and renal scan with ^{203}Hg -chlormerodrin 100 μCi were performed.

The clear images on vascular, parenchymal, and excretory phase, and also AOI histograms were obtained using ^{99m}Tc -DTPA. In other words the dynamic study with ^{99m}Tc -DTPA included RI angiography, RI excretory urography, and AOI renograms.

On vascular phase information was obtained concerning abdominal aorta, iliac arteries, the blood supply of the spleen and each kidney, and vascularization of the space occupying lesions which was useful for differential diagnosis.

The time abdominal aorta appeared correlated with the circulation time.

Useful information about urinary tract was obtained, therefore the obstructive site of ureter was detected without difficulty, This technique was specially useful for detection of the tumors and/or stones of the pelvis which were undetectable on conventional renal scan.

Two cases with non-obstructive uropathies in which conventional renograms showed obstructive pattern, but renograms with ^{99m}Tc -DTPA showed excretory segment, were experienced.

^{99m}Tc -DTPA was stable and its labeled ratio was over 99% after 6 hours of preparation.

The estimated absorbed radiation dose from 1 mCi of ^{99m}Tc -DTPA was total body 0.011 rad, kidneys 0.029, male gonads 0.020, and female gonads 0.021 respectively.

Any side effects were not observed during our clinical use.

We might conclude from our results the dynamic study with ^{99m}Tc -DTPA could be extremely useful in clinical evaluation of uropathies.