

《原 著》

^{123}I -ortho-iodohippurate による相対的分腎血流・機能の定量的評価

— $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA および ^{131}I -Hippuran との比較—

瀬戸 光* 二谷 立介* 亀井 哲也*
柿下 正雄*

要旨 ^{123}I -ortho-iodohippurate (^{123}I -OIH) とコンピュータを接続したシンチレーションカメラを用いて、連続腎シンチグラムを撮像し、さらに相対的分腎血流・機能の定量的評価を行い、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA および ^{131}I -Hippuran と比較検討を行った。

1) ^{123}I -OIH と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA の相対的分腎血流・機能指標は相関係数 $r=0.971$ ($p<0.001$)、回帰式 $y=1.026x-0.287$ であり、両者の値は良く一致した。 ^{131}I -Hippuran と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA では相関係数 $r=0.968$ ($p<0.001$) と非常に良好であるが、回帰式は $y=0.850x+8.57$ であり、 ^{123}I -OIH 群に比べて個々の症例でばらつきが認められた。2) シンチレーションカメラの計数効率 ^{123}I -OIH は ^{131}I -Hippuran の 2.44 倍あり、投与量当りでは 6.1~12.2 倍の計数を得ることができた。また ^{123}I -OIH によるイメージの画質は良好で、ファントム実験および症例においても、形態の評価は ^{131}I -Hippuran に比べてはるかに優れていた。

I. 緒 言

^{131}I -ortho-iodohippuric acid (^{131}I -Hippuran)^{1,2)} および $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -diethylene-triaminopentaacetic acid ($^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA)^{3,4)} などの動態腎シンチグラフィ用剤を使用し、シンチレーションカメラで腎イメージを経時的に撮像するとともにコンピュータにデータを収録し、分腎の血流・機能の定量的評価を行うことが一般化してきている。

^{131}I -Hippuran は主に近位尿細管から分泌され、有効腎血漿流量⁵⁾ を反映する利点があるが、 ^{131}I の γ 線のエネルギーが 364 keV と高いためシンチレーションカメラの計数効率が悪く、さらに物理的半減期が 8 日と長く、B 線も放出するため投与量が限定されるなどの制約があり、良い画質のイ

メージならびに統計精度の良いレノグラムを得ることができなかった。一方、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DTPA は主に糸球体から濾過されるため、糸球体濾過率も測定できる利点があり⁶⁾、さらに $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の γ 線エネルギーが 140 keV とシンチレーションカメラに適している。また物理的半減期も 6 時間と短いため、mCi 単位で投与でき、良い画質のイメージと統計精度の良いレノグラムを得ることができる⁴⁾。しかし糸球体から濾過されるため、腎機能が低下してくると ^{131}I -Hippuran に比較して血中にトレーサーが停滞し、良い画質の腎イメージが撮像できず、さらにレノグラムも急激に平坦化してくる欠点を残している。

われわれは最近、物理的半減期 13 時間で主要 γ 線エネルギーが 159 keV とシンチレーションカメラに適している ^{123}I で標識した ^{123}I -ortho-iodohippurate (OIH)⁷⁻⁹⁾ を使用する機会を得たので、基礎的検討として ^{123}I -OIH のシンチレーションカメラの計数効率と部位占拠病変の検出能を ^{131}I -Hippuran と比較検討し、さらに臨床応用として

* 富山医科薬科大学医学部放射線医学教室

受付：57 年 4 月 26 日

最終稿受付：57 年 7 月 12 日

別刷請求先：富山市杉谷 2630 (☎ 930-01)

富山医科薬科大学医学部放射線医学教室

瀬戸 光

相対的分腎血流・機能の評価について $^{99m}\text{Tc-DM SA}$ および $^{131}\text{I-Hippuran}$ と比較したので報告する。

II. 対象および方法

1. 対象

昭和56年10月から昭和57年3月までに $^{123}\text{I-OIH}$ による連続腎シンチグラフィと $^{99m}\text{Tc-DMSA}$ による静態腎シンチグラフィの両方の検査が施行できた20歳以上の46名の患者と同期中に $^{131}\text{I-Hippuran}$ による連続腎シンチグラフィと $^{99m}\text{Tc-DMSA}$ の静態腎シンチグラフィの両方の検査が施行できた20歳以上の患者のうち施行順に抽出した46名の患者を相対的分腎血流・機能指標の比較の対象とした。それぞれの患者群の性比および年齢は Table 1 に示した。 $^{123}\text{I-OIH}$ による連続腎シンチグラフィを施行した46名の患者の診断の内訳は高血圧症8例、腎および尿管結石症7例、糸球体腎炎6例、慢性腎不全4例、腎盂腎炎3例、特発性腎出血3例、嚢胞腎および腎嚢胞3例、その他12例である。

2. 検査方法

装置は中エネルギー用平行コリメータを装着した大視野型シンチレーションカメラ(東芝製 GC A-401-3型)を使用し、エネルギーウィンドウは $159\text{ keV} \pm 12.5\%$ とした。

患者は検査30分前に排尿させ、水 300 ml を摂取させた。患者はテーブル上で背臥位とし、カメラをテーブルの下に配置した。 $^{123}\text{I-OIH}$ (日本メジフィジックス社製) は成人で $0.5 \sim 1.0\text{ mCi}$ (18.5

$\sim 37.0\text{ MBq}$), 前腕の静脈から急速静注し、イメージャーを用いて、3分ごと経時的に6枚、半切 X 線フィルム上に撮像した。

データは1フレーム10秒、合計100フレーム、コンピュータ(DEC社製、PDP 11/34)に1フレーム、 64×64 マトリックスで収録した。

$^{123}\text{I-OIH}$ による連続腎シンチグラフィが終了後、 $^{99m}\text{Tc-DMSA}$, 4 mCi (148 MBq) を前腕から静注し、3~4時間後に背臥位で後面から低エネルギー用高分解能平行コリメータを装着したカメラでウィンドウを $140\text{ keV} \pm 12.5\%$ として実大で撮像し、データはコンピュータに 64×64 マトリックスで5分間収録した。 $^{131}\text{I-Hippuran}$ による連続腎シンチグラフィは高エネルギー用平行コリメータを装着し、ウィンドウは $364\text{ keV} \pm 12.5\%$ にして施行した。 $^{131}\text{I-Hippuran}$ (第一ラジオアイソトープ研究所製) は成人で $200\text{ }\mu\text{Ci}$ (7.4 MBq) を前腕の静脈より急速静注し、 $^{123}\text{I-OIH}$ 使用時と同様の方法で撮像し、データを収録した。

3. 定量的評価法

$^{123}\text{I-OIH}$ および $^{131}\text{I-Hippuran}$ の連続腎シンチグラムについてはジョイスティックにより、CRT上に両腎および腎のバックグラウンドとして、両腎上極に挟まれる部位^{1,2)}の合計3か所の関心領域を設定し、個々の腎のバックグラウンドを補正したレノグラム、 $R(t)$ を得た。そして1分から2分までの腎の計数、 $\int_1^2 R(t)dt$ の左右腎の計数を合計し、それぞれの腎の計数を百分率(%)で表示したものを相対的分腎血流・機能指標とした^{1,4)}。

$^{99m}\text{Tc-DMSA}$ の静態腎シンチグラムについてはCRT上、両腎およびそれぞれの腎の周囲に1マトリックスの幅でバックグラウンド用の関心領域を設け、腎のバックグラウンドを補正して、おのおの腎の計数を得た。左右腎の計数を合計し、それぞれ百分率(%)で表示したものを相対的分腎血流・機能指標とした¹⁰⁾。

$^{123}\text{I-OIH}$ および $^{131}\text{I-Hippuran}$ による連続腎シンチグラムの相対的分腎血流・機能指標を、分腎血流に比例し、統計精度の高い $^{99m}\text{Tc-DMSA}$ の

Table 1 Comparison of sex and age between the groups of serial renal scintigraphy with $^{123}\text{I-OIH}$ and $^{131}\text{I-Hippuran}$

	No.	Age (yr)	Range (yr)
$^{123}\text{I-OIH}$	46		
Male	25	49.5 ± 15.7	21-74
Female	21	48.9 ± 13.7	32-77
$^{131}\text{I-Hippuran}$	46		
Male	26	56.0 ± 17.0	22-78
Female	20	48.9 ± 15.4	20-74

(Mean \pm 1 sd)

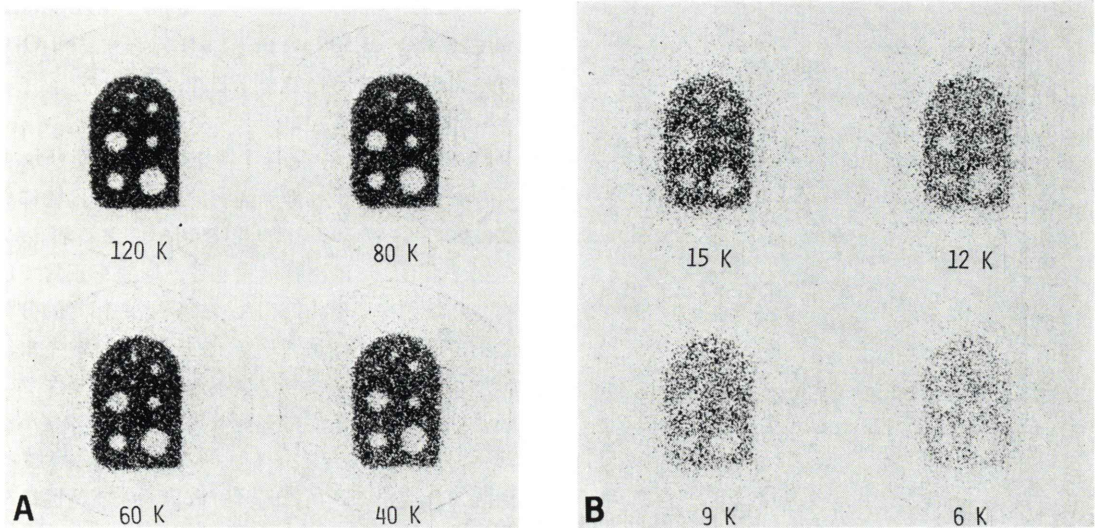


Fig. 1 Comparison of ^{123}I -OIH and ^{131}I -Hippuran images, using a slice phantom with 8 circular defects of 8, 10, 13, 17, 20, 25, 32, 40 mm in diameters.

- (A) Images taken with counts of 120, 80, 60, 40 K. 60 K count image is equivalent to administration of 500 μCi of ^{123}I -OIH.
- (B) Images taken with counts of 15, 12, 9, 6 K. 9 K count image is equivalent to administration of 200 μCi of ^{131}I -Hippuran.

腎シンチグラムにおける相対的分腎血流・機能指標と比較した。

4. 計数効率と解像力の比較

^{123}I -OIH および ^{131}I -Hippuran の撮像条件下でのシンチレーションカメラの計数効率を比較するため、ほぼ同じ放射能で液量を一定にしたバイアルビンで計数率を比較した。

解像力の比較については連続腎シンチグラムの0~3分像で部位占拠病変の検出能を調べるため、長径 20 cm, 短径 13 cm, 厚さ 2 cm で直径 8, 10, 13, 17, 20, 25, 32, 40 mm の 8 個の円柱の欠損部を有するアクリライト製のファントム (Picker 社製) に ^{123}I -OIH および ^{131}I -Hippuran 溶液をそれぞれ封入し、実際の連続腎シンチグラフィの0~3分像の撮像条件に合わせて撮像した。

III. 結 果

1. 計数効率と解像力の比較

^{123}I -OIH と ^{131}I -Hippuran のシンチレーションカメラの計数効率はそれぞれ 28.5 Kcpm/100 μCi ,

11.7Kcpm/100 μCi であり、同一放射能では ^{123}I -OIH の方が2.44倍の計数を得ることができる。

解像力の比較では部位占拠病変の検出能としては ^{123}I -OIH, 500 μCi 投与での健常腎の0~3分像に相当する Fig. 1-A の 60K カウントのイメージでは最小の直径 8mm の円柱の欠損以外は良好に描出されている。しかし、 ^{131}I -Hippuran, 200 μCi 投与による健常腎の0~3分像に相当する Fig. 1-B の 9 K カウントのイメージでは直径 20 mm 以上の 4 個の円柱の欠損は比較的良好に描出されているが、それ以外の小さな円柱の欠損は判然としなかった。

2. 相対的分腎血流・機能指標の比較

^{123}I -OIH の連続腎シンチグラフィを施行した患者群と ^{131}I -Hippuran の患者群とは Table 1 に示した如く、性比、年齢には有意差は認めない。 ^{123}I -OIH と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA の左腎の分腎血流・機能指標の関係は Fig. 2 に示した如く、相関係数は $r=0.917$ ($p<0.001$) と非常に良好であり、回帰式は $y=1.026x-0.287$ と両者の値は

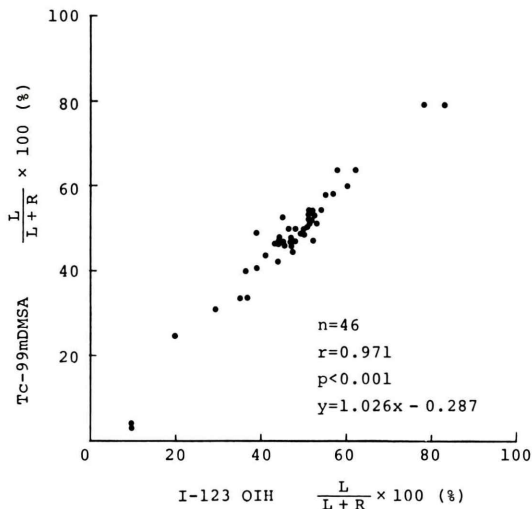


Fig. 2 Comparison of relative renal perfusion and function ratios with ^{123}I -OIH and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA.

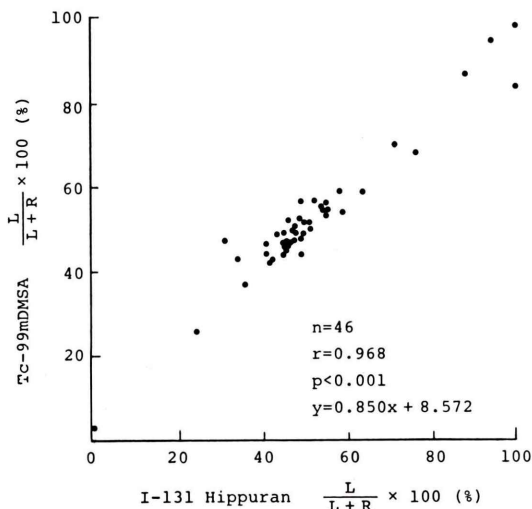


Fig. 3 Comparison of relative renal perfusion and function ratios with ^{131}I -Hippuran and $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA.

良く一致している。一方、 ^{131}I -Hippuran と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA の左腎の分腎血流・機能指標の関係は Fig. 3 に示した如く、相関係数は $r=0.968$ ($p<0.001$) とやはり良好であるが、帰式は $y=0.850x+8.572$ であり、傾きが軽度、平坦化している。また個々の指標の差の平均では ^{123}I -OIH 群では

2.50 ± 2.27 (Mean \pm 1 sd) であるが ^{131}I -Hippuran 群では 3.11 ± 3.58 (Mean \pm 1 sd) であり、 ^{123}I -OIH 群の方がより小さい値を示した。

3. 症例

〔症例 1〕 30歳 男性 特発性左腎出血 (Fig. 4)

腎血管造影および静脈性腎盂造影法では特に異常は認めていない。 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA による腎シンチグラム (C) では両腎は大きさ、形態も正常で皮質への集積もほぼ均等になっている。相対的分腎血流・機能指標は左腎47%、右腎53%であった。 ^{123}I -OIH 0.5 mCi 投与による連続腎シンチグラム (A) では0~3分像で腎実質の形態が明瞭に分かる。9~12分像では大半のトレーサーがすでに膀胱へ排泄されている。相対的分腎血流・機能指標は左腎48%、右腎52%であった。 ^{131}I -Hippuran 連続腎シンチグラム (B) は ^{123}I -OIH の腎シンチグラムと比較して形態の評価が困難な欠点がある。レノグラムも計数が少ないため統計変動が著しい。相対的分腎血流・機能指標は左腎46%、右腎54%であった。

〔症例 2〕 64歳 男性 左腎嚢胞 (Fig. 5)

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA による腎シンチグラム (C) では左腎は体部から下極にかけて腫大し、下極後面外側に直径が約 5 cm のほぼ円形の限局性の集積低下領域があり、この部位に腎嚢胞が認められた。相対的分腎血流・機能指標は左腎49%、右腎51%であった。 ^{123}I -OIH 1 mCi 投与による連続腎シンチグラム (A) では0~3分像は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA の腎シンチグラムと比較するとトレーサーの分布はほぼ一致しており、下極に明確に限局性の集積低下領域を認め、上腎杯のトレーサーの貯留も判別できる。相対的分腎血流・機能指標は左腎42%、右腎58%であった。 ^{131}I -Hippuran による連続腎シンチグラム (B) では0~3分像の計数が少なく、左腎下極の限局性集積低下領域が判然としない。さらにレノグラムも統計変動が非常に多い。相対的分腎血流・機能指標は左腎40%、右腎60%であった。

〔症例 3〕 43歳 女性 嚢胞腎 (Fig. 6)

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA による腎シンチグラム (C) では

両腎は高度に腫大し、多発性の限局性集積低下領域を認め、左腎がより著明である。相対的分腎血流・機能指標は左腎31%、右腎69%であった。 ^{123}I -OIH 0.5 mCi 投与による連続腎シンチグラム(A)では両腎の腫大と多発性の集積低下領域およびトレーサーの腎盂腎杯系での貯留が比較的良く判別できる。相対的分腎血流・機能指標は左腎

29%、右腎71%であった。 ^{131}I -Hippuran による連続腎シンチグラム(B)では0~3分像はカウントが少なく、両腎の腫大は推測できるも多発性の限局性集積低下領域は指摘できない。相対的分腎血流・機能指標は左腎26%、右腎74%であった。

[症例4] 21歳 男性 左水腎症 (Fig. 7)

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA による腎シンチグラム (B) では

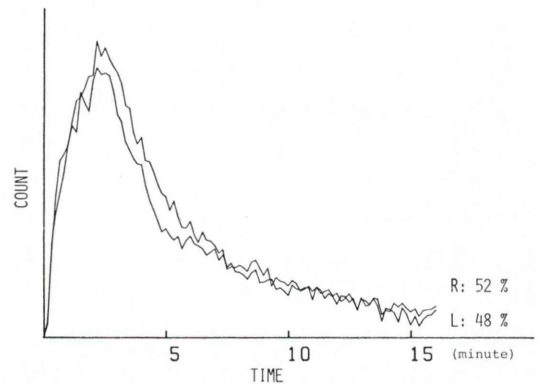
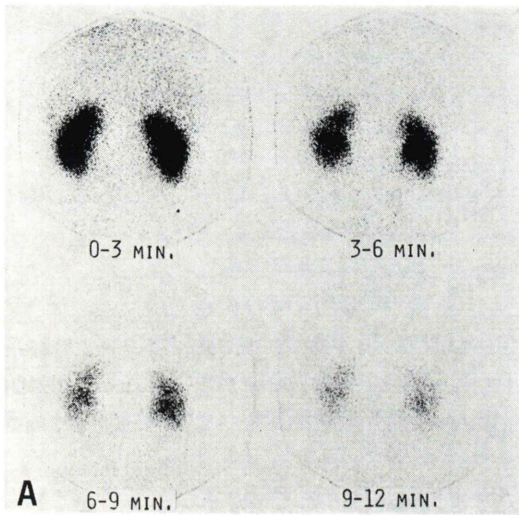
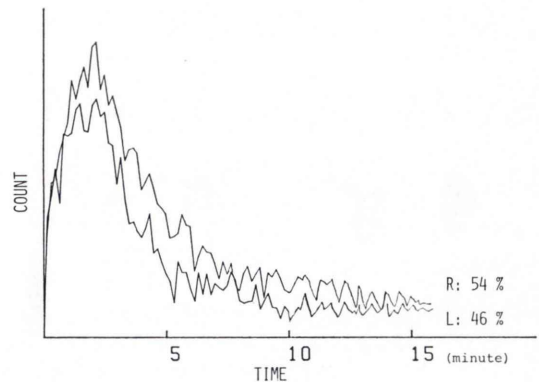
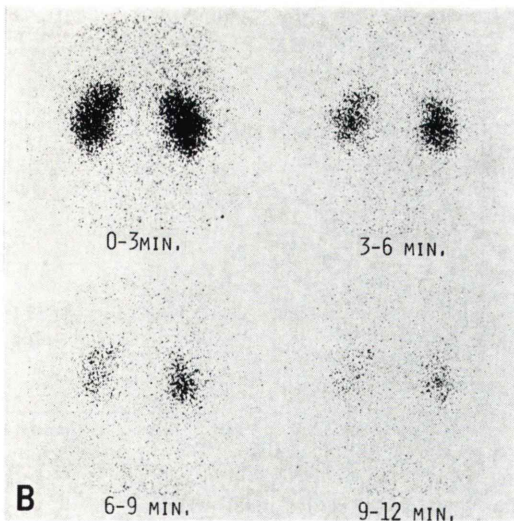


Fig. 4 Case 1 30-year-old male. Idiopathic left renal bleeding.

(A) ^{123}I -OIH serial renal scintigram and renogram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 48%, R: 52%.



(B) ^{131}I -Hippuran serial renal scintigram and renogram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 46%, R: 54%.

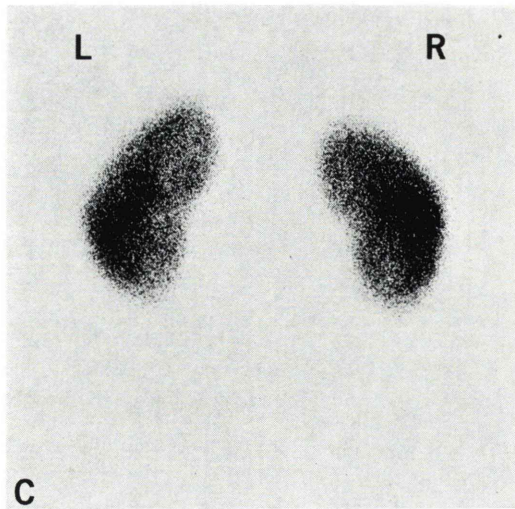


Fig. 4 (continued) (C) ^{99m}Tc -DMSA static renal scintigram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 47%, R: 53%.

左腎は軽度腫大しており、腎盂腎杯系に一致する部位の集積低下が疑われる。相対的分腎血流・機能指標は左腎47%、右腎53%であった。 ^{123}I -OIH 0.5 mCi 投与による連続腎シンチグラム (A) では0~3分像で左腎の腎盂腎杯系に一致し著明な集積

低下像を認める。3分以降では左腎の腎盂腎杯系に著明なトレーサーの貯留が認められる。相対的分腎血流・機能指標は左腎44%、右腎56%であった。

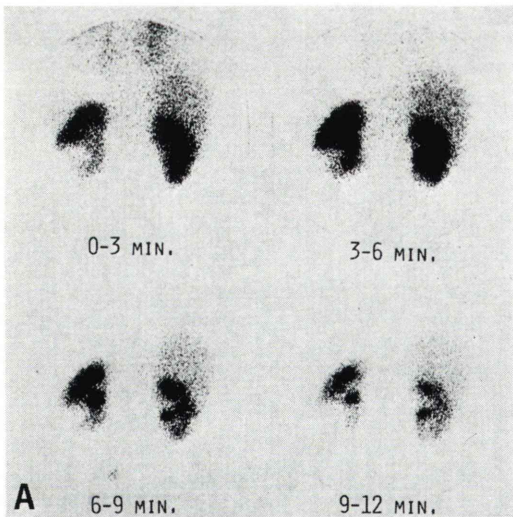
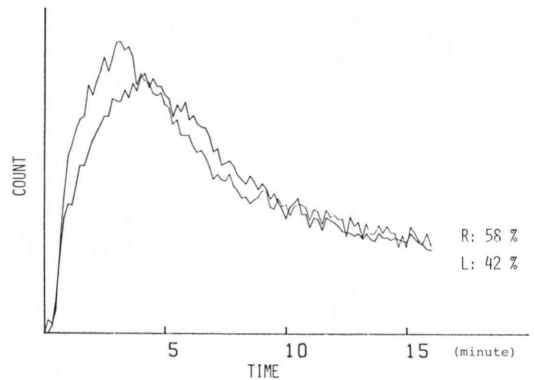


Fig. 5 Case 2 65-year-old male, Left renal cyst.
(A) ^{123}I -OIH serial renal scintigram and renogram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 42%, R: 58%.



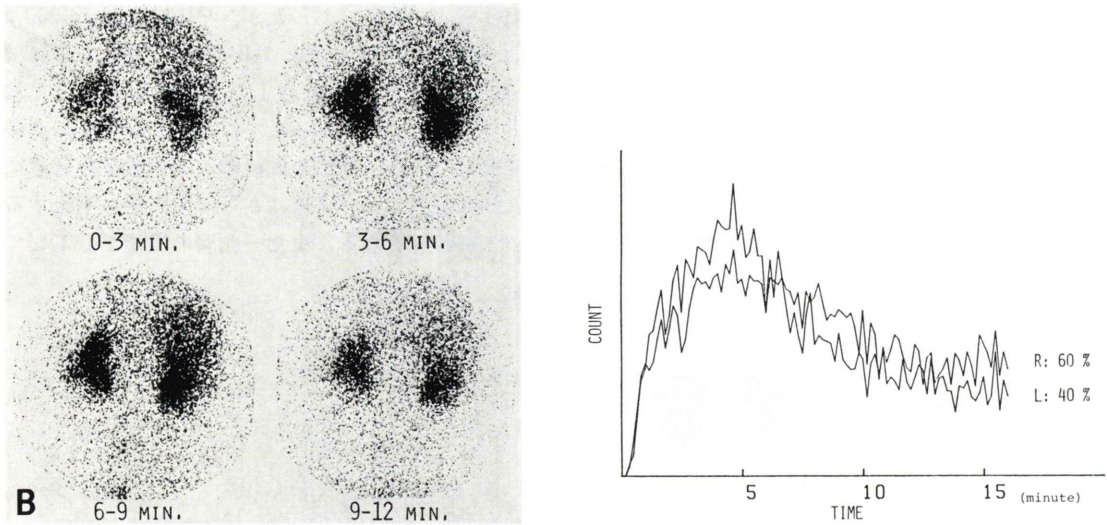
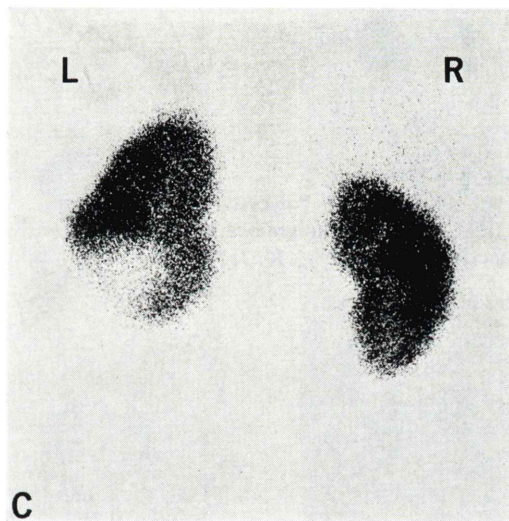


Fig. 5 (continued) (B) ^{131}I -Hippuran serial renal scintigram and renogram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 40%, R: 60%.



(C) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA static renal scintigram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 49%, R: 51%.

IV. 討 論

シンチレーションカメラの ^{123}I -OIH の計数効率 は ^{131}I -Hippuran の 2.44 倍あり、実際の投与量で比較すると ^{123}I -OIH 500 μCi , ^{131}I -Hippuran 200 μCi では 6.1 倍の計数を得ることができる。

また ^{123}I -OIH を 1 mCi 投与することにより ^{131}I -Hippuran の 12.2 倍の計数を得ることができる。さらに腎の被曝線量⁸⁾ は健常腎では 0.010 rad/500 μCi (^{123}I -OIH), 0.015 rad/200 μCi (^{131}I -Hippuran) と投与量当り、ほぼ同じであるが、腎にトレーサーが長期間停滞する疾患では ^{131}I -Hippuran では

被曝線量が急激に増加するが、 $^{123}\text{I-OIH}$ では ^{123}I の物理的半減期が13時間と短く、 β 線を放出しないため被曝線量ははるかに少ない利点がある。

部位占拠病変の検出能の比較では Fig. 1-A のファントム実験の 60 K カウントイメージが健常腎症例での $^{123}\text{I-OIH}$ 500 μCi 投与時の 0~3 分像に相当しており、最小の直径 8 mm 以外の欠

損は検出可能であったが、 $^{131}\text{I-Hippuran}$ 200 μCi 投与に相当する Fig. 1-B の 9 K カウントイメージでは直径 20 mm 以上の欠損がかるうじて検出できるにすぎなかった。このファントム実験では腎の呼吸性移動や体後壁による散乱を考慮に入れなかったが、実際はさらに検出能が劣化することが予想される。また一側腎の機能が低下して

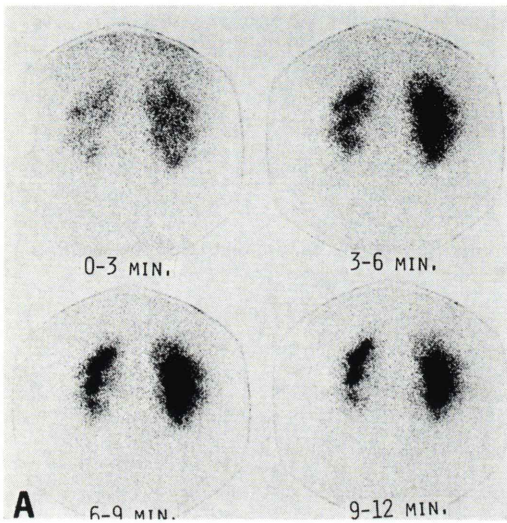
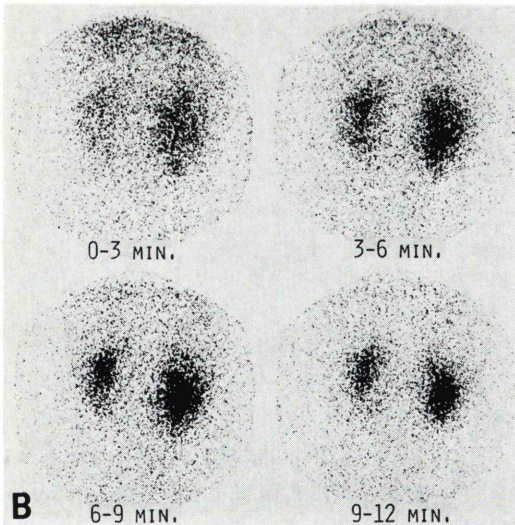


Fig. 6 Case 3 43-year-old female. Polycystic kidney.

(A) $^{123}\text{I-OIH}$ serial renal scintigram and renogram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 29%, R: 71%.



(B) $^{131}\text{I-Hippuran}$ serial renal scintigram and renogram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 26%, R: 74%.

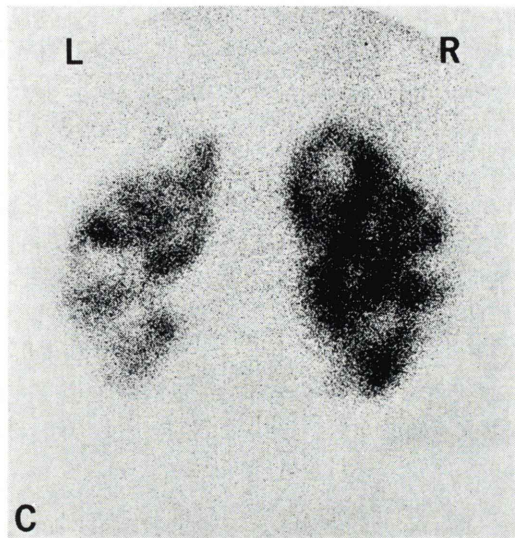


Fig. 6 (continued) (C) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA static renal scintigram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 31%, R: 69%.

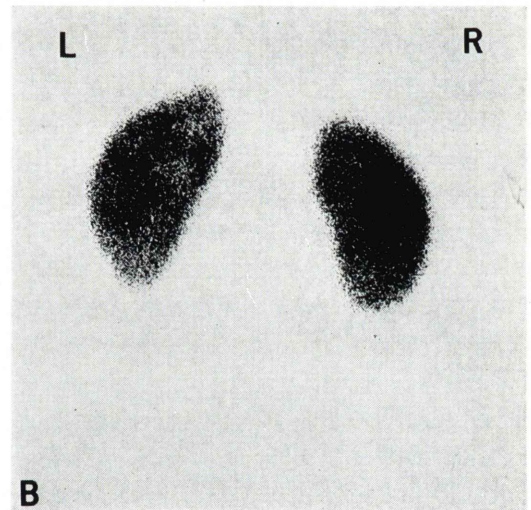
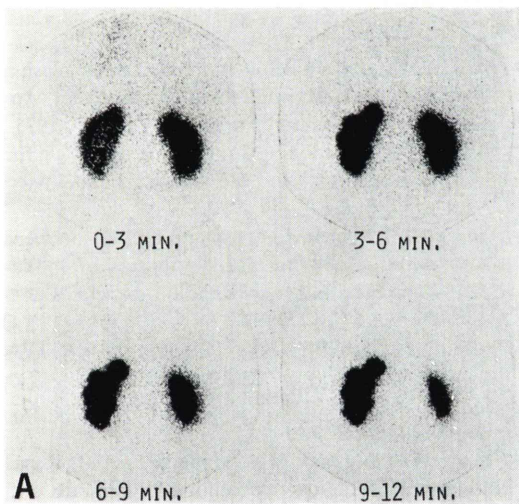


Fig. 7 Case 4 21-year-old male. Left hydronephrosis.

(A) ^{123}I -OIH serial renal scintigram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 44%, R: 56%.

(B) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DMSA static renal scintigram. Relative renal perfusion and function ratio; L: 47%, R: 53%.

いる場合には ^{131}I -Hippuran 使用時は患側腎の 0～3 分像の計数がさらに少なくなるため腎形態の評価が一層困難になる。

実際の症例では症例 2 (Fig. 5), 症例 3 (Fig. 6)

の ^{123}I -OIH 連続腎シンチグラムの 0～3 分像で嚢胞性病変の局在が評価できるが, ^{131}I -Hippuran 連続腎シンチグラムでは計数が少なく, 腎の形態の評価が困難であった。症例 4 (Fig. 7) の水腎症で

は¹²³I-OIH連続腎シンチグラムでは、腎実質の形態ばかりでなく、腎盂腎杯系のトレーサーの貯留も明瞭に評価できる。症例1~3のレノグラムを比較すると¹³¹I-Hippuranでは計数が1/6~1/12と少ないため¹²³I-OIHレノグラムに比べて統計変動が著しい。

¹²³I-OIHと^{99m}Tc-DMSAの相対的分腎血流・機能指標の関係(Fig. 2)は相関係数 $r=0.971$, ($p<0.001$), 回帰式は $y=1.026x-0.287$ であり、さらに個々の値の差は 2.50 ± 2.27 (Mean \pm 1 sd)と小さく、両者の値が良く一致していることが分かる。一方、¹³¹I-Hippuran群では回帰式の傾きは若干、平坦化し(Fig. 3), さらに個々の値の差は 3.11 ± 3.58 (Mean \pm 1 sd)とより大きく、¹²³I-OIH群に比べてばらつきが大きいことが分かる。これは¹³¹I-Hippuranによる計数が約1/10と少なく、統計変動により影響されるためと考えられる。症例1と3においては¹²³I-OIHおよび¹³¹I-Hippuranと^{99m}Tc-DMSAの相対的分腎血流・機能指標は良く一致しているが、症例2と4においては^{99m}Tc-DMSAの相対的分腎血流・機能指標は患側腎で若干、高い値となっている。これは¹²³I-OIHや¹³¹I-Hippuranによる相対的分腎血流・機能指標はトレーサーの有意な腎盂腎杯系への排泄が起こらない静注後1~2分間を対象にしているため排泄障害の影響を受けないが^{1,2,4}), ^{99m}Tc-DMSAでは高度の排泄障害があるとトレーサーが腎盂腎杯系に貯留し、患側腎の血流・機能指標を過大評価する欠点があること¹¹)が原因として考えられる。さらに¹²³I-OIHや¹³¹I-Hippuranは静注後30分で腎からほとんど排泄されるのに比べて、^{99m}Tc-DMSAは24時間後も投与量の約37%が排泄されるにすぎず¹²), このような腎への集積および排泄機序の差も関係していると考えられる。^{99m}Tc-DMSAの腎の摂取率の測定には静注2時間後の報告¹³)があるが、より時間的な変化が少ない静注3~4時間の間で相対的分腎血流・機能指標の測定を行った。この指標は個々の腎の計数率の左右比であるため、測定時間内における変動はほとんど受けなかった。以上の如く、ごく一部の症例で

¹²³I-OIHと^{99m}Tc-DMSAの指標に差が認められたがFig. 2の分布で示されているようにほとんどの症例で両者の値は良く一致した。

したがって、¹²³I-OIH連続腎シンチグラフィーを施行することにより、簡単に正確な相対的分腎血流・機能指標を得ることができるばかりでなく、明瞭な腎実質相および排泄相のイメージが撮像できる利点がある。また¹³¹I-Hippuranに比べて高い計数が得られるため、統計精度の高い機能イメージへの応用¹⁴⁾や分腎の有効腎血漿流量のより正確な測定^{1,9)}が可能になると考えられる。

なお、¹²³I-OIHの使用にあたり副作用は認められなかった。

技術的な協力をして頂いた核医学診療部門 利波修一、安井正一、稲垣晶一の各技師に厚く謝意を表す。また¹²³I-ortho-iodohippurate (OIH)を提供して頂きました日本メジフィジックス社に深謝致します。

文 献

- 1) Shlegel JU, Hamway SA: Individual renal plasma flow determination in 2 minutes. *Trans of Am Assoc of Genito-urinary Surgeons* 67: 23-26, 1975
- 2) Shames DM, Korobkin M: A simple technique for measuring relative renal blood flow. *J Nucl Med* 17: 876-879, 1976
- 3) Piepsz A, Dobbelaire A, Arbsmann F: Measurement of separate kidney clearance by means of ^{99m}Tc-DTPA complex and a scintillation camera. *Eur J Nucl Med* 2: 173-177, 1977
- 4) 瀬戸 光, 柿下正雄, 二谷立介, 他: ^{99m}Tc-DTPAによる相対的分腎血流・機能の定量的評価——腎の大きさおよび計数密度との比較——. *核医学* 17: 799-808, 1980
- 5) Tauxe WN, Burbank MK, Maher FT, et al: Renal clearances of radioactive ortho-iodohippurate and diatrizoate. *Mayo Clin Proc* 39: 761-766, 1964
- 6) Klopper JF, Hauser W, Atkins HL, et al: Evaluation of ^{99m}Tc-DTPA for the measurement of glomerular filtration rate. *J Nucl Med* 13: 107-110, 1972
- 7) Short MD, Glass HI, Chisholm GD, et al: Gamma camera renography using ¹²³I-Hippuran. *Brit J Radiol* 46: 289-294, 1973
- 8) Zielinski FW, Holly FE, Robinson GD Jr, et al: Total and individual kidney function assessment with iodine-123 ortho-iodohippurate. *Radiology* 125: 753-759, 1977

- 9) Stadalnic RC, Vogel JM, Jansholt AL, et al: Renal clearance and extraction parameters of ortho-iodohippurate (I-123) compared with OIH (I-131) and PAH. *J Nucl Med* **21**: 168-170, 1980
- 10) Daly MJ, Jones W, Rudd TG, et al: Differential renal function using technetium-99m dimer-captosuccinic acid (DMSA): in vitro correlation. *J Nucl Med* **20**: 63-66, 1979
- 11) Bingham JB, Wlasey MN: An evaluation of the use of ^{99m}Tc-dimercaptosuccinic acid (DMSA) as a static renal imaging agent. *Brit J Radiol* **51**: 599-607, 1978
- 12) Arnold RW, Subramanian G, McAfee JG, et al: Comparison of ^{99m}Tc-complexes for renal imaging. *J Nucl Med* **16**: 357-367, 1975
- 13) 細川進一, 川村寿一, 吉田 修: 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 腎シンチグラフィーによる定量的分腎機能検査について——. *泌尿紀要* **23**: 653-665, 1977
- 14) Oppenheim BE, Appledorn CR: Functional renal imaging through factor analysis. *J Nucl Med* **22**: 417-423, 1981

Summary

Quantitative Evaluation of Relative Separate Renal Perfusion and Function with ¹²³I-ortho-iodohippurate: A Comparison with ^{99m}Tc-DMSA and ¹³¹I-Hippuran

Hikaru SETO, Ryusuke FUTATSUYA, Tetsuya KAMEI and Masao KAKISHITA

Department of Radiological Sciences, Faculty of Medicine, Toyama Medical and Pharmaceutical University. 2630 Sugitani, Toyama-shi 930-01

Quantitative measurement of relative separate renal perfusion and function, using ¹²³I-ortho-iodohippurate (OIH) and a scintillation camera interfaced to a computer was performed and was compared with those of ^{99m}Tc-DMSA and ¹³¹I-Hippuran.

1) Relative renal perfusion and function ratios with ¹²³I-OIH were well correlated with those of ^{99m}Tc-DMSA; $r=0.971$ ($p<0.001$), $y=1.026x-0.283$. Correlation between the ratios with ¹³¹I-Hippuran and ^{99m}Tc-DMSA was also very good; $r=0.968$ ($p<0.001$), $y=0.850x+8.57$. However differences of individual ratios were significantly

higher in the group with ¹³¹I-Hippuran, which could be due to the low count of ¹³¹I-Hippuran.

2) The counting efficiency of ¹²³I was 2.44 times that was obtained with ¹³¹I. Therefore count of 6.1 to 12.2 times was obtained with ¹²³I-OIH per administered dose (0.5, 1.0 mCi) as compared to ¹³¹I-Hippuran (200 μ Ci) in serial renal scintigraphy. Quality of the images with ¹²³I-OIH was also good in the phantom experiment as well as in patients with various renal diseases.

Key words: ¹²³I-ortho-iodohippurate, Relative separate renal function, Quantitative evaluation, Serial renal scintigraphy.