

《原 著》

 ^{123}I -hippuran による腎機能評価

穴戸 文男* 館野 之男* 福士 清* 入江 俊章*
 岩田 鍊* 玉手 和彦** 鈴木 和年** 中山 隆**
 山崎統四郎* 松本 徹* 村上 優子*** 池平 博夫****
 栗栖 明***

要旨 ^{123}I -hippuran を合成し、腎盂尿路系の排泄障害が疑われる症例を主に腎シンチグラフィを行った。得られた経時的なデータに基づき、動態イメージ、減算処理による腎実質イメージ、局所レノグラム、機能イメージを作成し、従来から行われているレノグラムと比較し、その臨床の有用性について検討を加えた。

動態イメージでは腎の形態とその機能をイメージとして知ることが可能であった。局所レノグラムではこれまで鑑別が困難であった腎実質と腎盂尿路系の機能を区別して知ることが可能であった。また、機能イメージは局所レノグラムを1枚のイメージに要約したものとして重要な臨床情報になりうると考えられた。

以上のように ^{123}I -hippuran による経時的腎シンチグラムデータを用いて行うこの検査方法は臨床腎機能評価に有用と考えられた。

I. はじめに

^{131}I -ortho-iodohippurate (^{131}I -hippuran) は尿管細胞に選択的に摂取され、尿中に分泌されるため腎血漿流量を示す物質として位置づけられており、分腎機能の検査のための放射性医薬品として広く臨床に利用されている¹⁾。しかし ^{131}I で標識されていることにより起こってくる種々の問題点も残されている。1つは β 線放出核種であるため、被曝線量の点から投与量が限定されることである。特に腎機能の悪化した症例では被曝線量が著しく増加する^{2,3)}、もう1つの問題は ^{131}I から放出される γ 線が 364 KeV と高いためにシンチレーシ

ョンカメラによるイメージングには適していないことである。これらの理由から良質の動態画像を得ることが困難であり、 ^{131}I -hippuran による動態イメージング、局所レノグラム、機能イメージング等が検討され、その有用性が主張されたが⁴⁻⁷⁾、日常の臨床に利用されるに致っていない。

前述の問題点を解決するために ^{131}I のかわりに、 ^{123}I を用いて ortho-iodohippurate を標識することが考えられる。 ^{123}I は 159 KeV の γ 線の放出が主で β 線は放出せず、半減期は 13 時間と短い。このため腎機能の悪化した症例でも ^{131}I -hippuran 程の著しい被曝線量の増加はない^{2,3)}。また高い情報密度のイメージが得られるとされており、いくつかの施設で ^{123}I -ortho-iodohippurate (^{123}I -hippuran) の臨床への利用が試みられるようになってきている^{3,8-10)}。

われわれは放医研サイクロトロンで生産された高純度の ^{123}I を用いて ^{123}I -hippuran を合成し、子宮癌患者を中心として、手術後および放射線治療後の腎機能の評価に応用した。ガンマカメラを

* 放射線医学総合研究所臨床研究部

** 同 技術部

*** 同 病院部

**** 山梨医科大学医学部

受付：57年3月23日

最終稿受付：57年6月2日

別刷請求先：千葉市穴川4-9-1 (☎260)

放射線医学総合研究所臨床研究部

穴戸 文 男

用いて得られた経時的な動態シンチグラフィと、このデータに基づいて作成した局所レノグラム、機能イメージ等について検討したところ、これらの情報は臨床的に重要な意味をもつものであることが明らかとなったので、ここに報告する。

II. 方法および対象

1. 放射性薬剤

放医研サイクロトロンを用い、 ^{127}I (p, 5 n) $^{123}\text{Xe} \rightarrow ^{123}\text{I}$ の反応により、 ^{123}I を製造した。標識化は ortho-iodohippurate のヨウ素原子を溶融法による同位体交換反応で置換することにより行っている。使用した ^{123}I -hippuran の製法、性状、品質などは放射線医学総合研究所で定められた「サイクロトロン製造放射薬剤品質管理基準」に従っている。

2. 検出装置

使用したガンマカメラは Gamma View RC-1C-1635 LD (日立メディコ製) で、これにオンラインで接続されたデータ処理装置、EDR-4200HD (日立メディコ製) を使用した。コリメータは中エネルギー高感度コリメータ、MEHS (日立メディコ製) および ^{123}I 用としてわれわれが試作した ^{123}I 用 (200 KeV Max) 高感度コリメータを使用した。

3. 対 象

検査対象は放射線治療の目的で放医研病院部に

入院した患者で、子宮頸癌 10 例 (うち手術後が 3 例)、卵巣癌手術後、前立腺癌、肺癌、大腿部の線維筋腫症のおのおの 1 例ずつ、合計 14 例である。

4. 検 査 法

被験者を腹臥位とし、背面よりガンマカメラをあて、約 2 mCi の ^{123}I -hippuran を肘静脈より静注した。検査の前処置は特に行っていない。投与直後より 6 秒のサンプリング間隔で 30 分間、連続的にデータ処理装置に記録した。このデータを基に、(i) 3 分ごとの経時的腎シンチグラム、(ii) 西村ら⁶⁾の方法に修正を加えて得られた減算処理による腎実質イメージ、(iii) 腎全体、腎実質、腎盂のおのおの部位のレノグラム、(iv) 4 種のパラメータを用いた機能イメージ、について解析を行った。

これらのデータ処理は次の手順で進められた。得られたデータをまず 3 分ごとの動態イメージとして編集して表示した。この動態イメージの 1 枚目を用いて、腎全体に関する関心領域 (ROI) を設定し、腎全体のレノグラムを得る。このレノグラムから、最大カウントを示す時点と、その半分になる時点を求め、最大カウントを示す時点の前の 1 分間のイメージ (10 フレームの加算)、および最大カウントの半分を示す時点を中心とする 1 分間のイメージを作成し、前者から後者を引き算

Table 1 Clinical diagnoses and injected doses of cases

Case No.	Name	Age	Sex	Clinical diagnoses	Injected dose
1.	Y.F.	67	female	ovarial ca.	1.9 mCi
2.	H.T.	70	female	C. C. IIb	1.9 mCi
3.	T.I.	74	female	C. C. III & lung ca.	2.1 mCi
4.	Y.S.	18	female	fibromatosis	2.1 mCi
5.	M.M.	44	female	C. C. IIb	1.5 mCi
6.	M.O.	48	female	C. C. IIb	2.1 mCi
7.	H.E.	44	female	C. C. IIa	2.1 mCi
8.	K.T.	64	male	prostate ca.	2.1 mCi
9.	Y.S.	54	female	C. C. IIb	2.1 mCi
10.	H.H.	76	female	C. C. III	2.3 mCi
11.	R.N.	55	female	C. C. IVb	2.1 mCi
12.	Y.T.	53	female	left urolithiasis & C. C. IIIb	2.1 mCi
13.	T.I.	79	female	C. C. IV	2.3 mCi
14.	F.S.	67	female	C. C. IIIb	1.7 mCi

した。最大カウントの半分を示す点が求められない場合には、29～30 分のイメージで代用した。また最大カウントも求まらない場合は、3 分ごとの動態イメージの最初のフレームと最後のフレームを用いた。このようにして得られたイメージを減算処理による腎実質イメージとした。

この腎実質イメージから腎実質レノグラムの ROI を設定した。腎盂の ROI は減算処理腎実質イメージ作成に使用した後者のイメージで設定した。おのおの ROI によるレノグラムを作成し、腎実質レノグラム、腎盂レノグラムとした。設定した ROI と得られた局所レノグラムの 1 例 (Case 7) を Fig. 1 に示した。

機能イメージは、最大カウントのカウント値 (Cmax)、静注後から最大カウントを示すまでの時間 (Tmax)、最大カウントを示してから最大カウントの半分になるまでの時間 (T 1/2)、静注から第 1 相と第 2 相の変曲点までの時間 (A₂)、の 4 種のパラメータを用いて作成し、検討を加えた。

III. 結 果

腎全体のレノグラムを町田によるレノグラムパターン分類¹⁾に従って分類した。また最高カウントを示すまでの時間 (Tmax)、最大カウントからの半減時間を (T 1/2) 求めた。これらを用いた分類と対比させながら検討を加えた。

1. 腎動態イメージ

正常型 (N 型) を示す症例 (Fig. 1) では腎の大きさ、形、が 0～3 分のイメージでまず描出される。その後 ^{123}I の activity は腎盂に移行し、腎盂の形が描出され、さらに腎盂の RI activity が減少していくという変化を示した。

M₁ 型を示す症例の中で腎全体のレノグラムで、Tmax の延長を示す症例 (Case 8 の右腎, Fig. 3 に示す) T 1/2 の延長を示す症例 (Case 8 の左腎, Fig. 3 に示す) が認められたが、腎動態イメージでは両者ともに同様な所見を示している。腎盂の拡大と、腎盂からの RI activity の減少の遅延という所見で、腎実質の RI activity の腎盂への移行の遅れは認められなかった。また M₁ 型で T1/2

の延長の著しい症例では尿管の描出も認められた。

M₂ 型を示した症例 (Case 11 の右腎, Fig. 4 に示す) では腎のイメージが淡く描出されるのみで、投与 30 分以内のイメージには腎盂の形は不明瞭であった。

L 型を示す症例の動態イメージは不鮮明であった。

2. 減算処理による腎実質イメージ

N 型を示す症例 (Case 6 の右腎, Fig. 5 (a) に

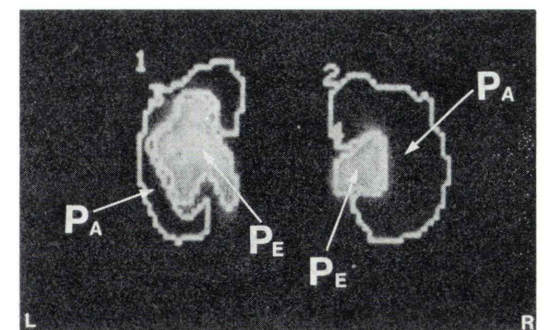
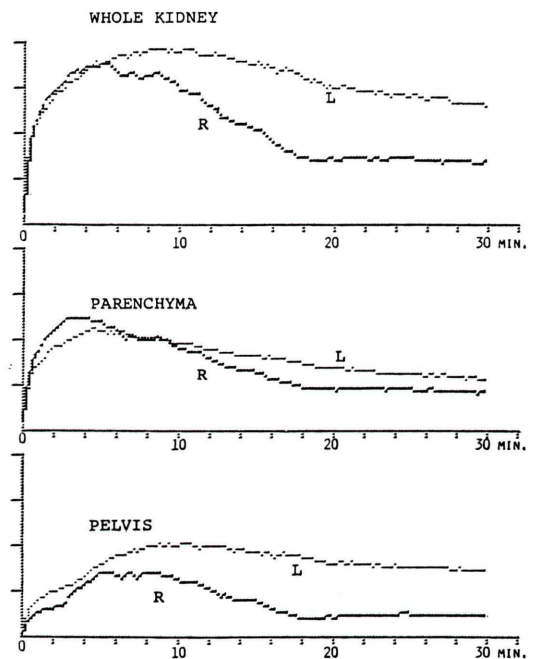


Fig. 1 Regional renograms and ROIs of case 7.
Pa: parenchyma Pe: pelvis R: right L: left

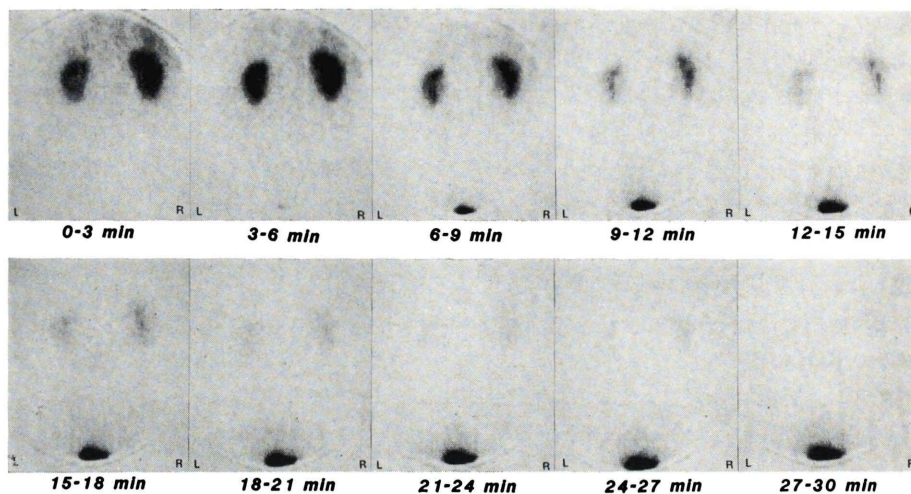


Fig. 2 Dynamic renal images of case 1.

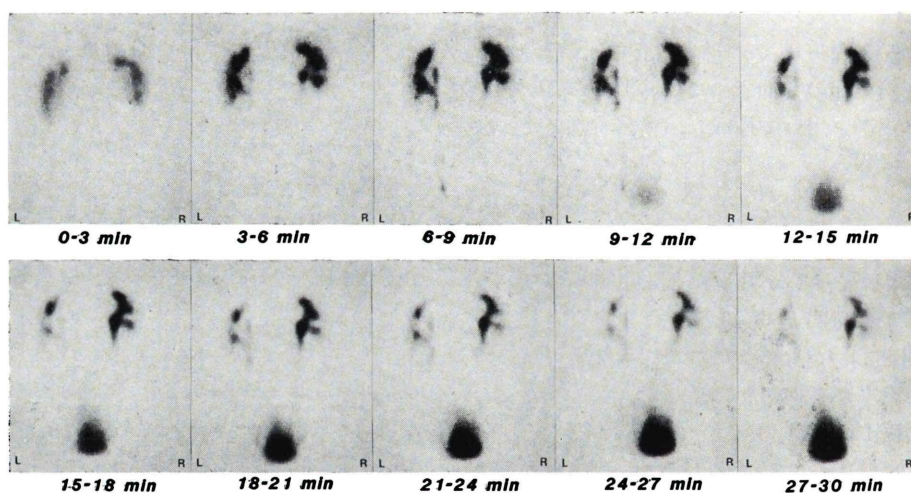


Fig. 3 Dynamic renal images of case 8.

示す) では主として実質が存在すると考えられる部位に RI activity が認められ、その形を捕えることが可能であった。

M₁ 型を示す症例は障害の程度によってさまざまな所見を示した。ほとんど N 型に近いイメージでわずかに腎実質の菲薄化が認められる程度の所見を示す例 (Case 8, Fig. (b) に示す) や activity の低下と実質部の菲薄化が認められ例 (Case 6 の左腎, Fig. 5 (a) に示す) などが認められた。

M₂ 型では減算処理によりイメージが消失した。L 型では腎盂の形の同定が困難で、減算処理は不可能であった。

3. 局所レノグラム

腎実質、腎盂に設定した ROI によって得られた局所レノグラムも、腎全体のレノグラムと同様に T_{max}, T_{1/2} を求めた。T_{max}, T_{1/2} の正常値はおおの 2~4 分、10 分以内¹⁾ とするのが一般的と考えられるが、われわれの検査条件では水

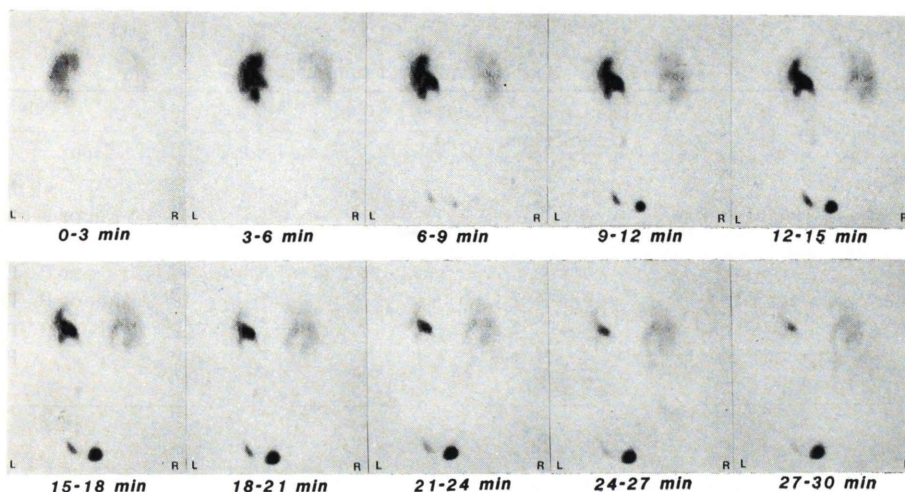


Fig. 4 Dynamic renal images of case 11.

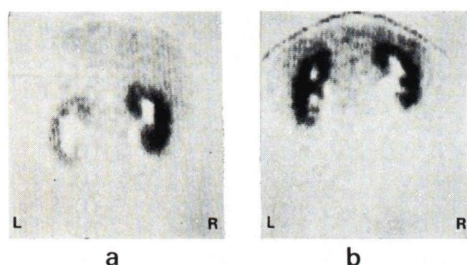


Fig. 5 (a) Subtracted nephrogram of case 6.
(b) Subtracted nephrogram of case 8.

負荷をしていないので、児玉ら¹⁰⁾の水制限と水負荷時の T_{\max} , $T_{1/2}$ の値の変動の結果を参考にし、 T_{\max} が 2~6 分、 $T_{1/2}$ が 12 分以内を正常範囲内として、データを整理した。

町田の分類で N 型を示す症例の中にも、腎実質と腎盂のレノグラムをみると、局所レノグラムでは異常値を示す症例が認められる。これらは腎実質レノグラムの $T_{1/2}$ 、あるいは腎盂レノグラムの T_{\max} の延長を示していた。このグループを正常型と区別して、軽度排泄遅延型と呼ぶことにする。

M₁ 型の症例も局所レノグラムによって、いくつかのグループに分類可能であった。1 つは腎実質レノグラムの T_{\max} が正常で、腎実質レノグラムの $T_{1/2}$ あるいは腎盂の T_{\max} , $T_{1/2}$ の延

長を示すものである。排泄遅延型とも言うべき型である。このグループの腎全体のレノグラムは T_{\max} は正常で $T_{1/2}$ の延長というパターンが考えられたが、このようなパターンばかりでなく、 T_{\max} の延長を示す症例でも実質レノグラムの T_{\max} は正常という例も認められた。前者を排泄遅延 I 型、後者を排泄遅延 II 型とした。また腎実質レノグラムで T_{\max} , $T_{1/2}$ ともに延長を示す例も M₁ 型に含まれていた。腎実質レノグラムの T_{\max} が遅延していることから、腎実質障害を伴う排泄遅延型と区分した。

M₂ 型では腎全体のレノグラムの T_{\max} , $T_{1/2}$ の値は求まらないが、実質レノグラムの T_{\max} が求まる場合も認められた。

L 型ではこの方法による解析は困難であった。

4. 機能イメージ

N 型を示す症例 (Case 4 の左腎, Fig. 6 に示す) では C_{\max} の分布のイメージでは中央部に行くに従ってゆるやかな増加を示すというイメージであった。 T_{\max} , $T_{1/2}$ ともにほぼ均一で、正常値の範囲を示すグレースケールで表示されている。軽度排泄遅延型 (Case 4 の右腎, Fig. 6 に示す) では C_{\max} のイメージは正常と同様なパターンであったが、腎盂の T_{\max} あるいは腎実質の $T_{1/2}$ の軽度の延長という局所レノグラムから得

Table 2 Subclassification by regional renograms

Subclassification	Machida's classification	Whole kidney		Parenchyma		Pelvis	
		Tmax	T 1/2	Tmax	T 1/2	Tmax	T 1/2
(I) Normal	N-type	N	N	N	N	N	N
(II) Slightly delayed excretion	N-type	N	N	N	P	N or P	N or P
				N	N	P	N or P
				N	N	N or P	P
(III) Delayed excretion-I	M ₁ -type	N	P	N	P	N or P	P
(IV) Delayed excretion-II	M ₁ -type	P	N or P	N	P	N or P	P
(V) Delayed excretion with parenchymal disorder	M ₁ or M ₂ -type	P	P	P	P	P	P

N: normal P: prolonged

Table 3 Results of regional renograms

Case No.	Machida's classification		Whole kidney		Parenchyma		Pelvis		Subclassification
			Tmax	T 1/2	Tmax	T 1/2	Tmax	T 1/2	
1.	Rt.	N	3.7	7.0	3.8	6.7	4.2	6.1	(I)
	Lt.	N	4.2	7.4	4.4	7.2	4.3	7.0	(I)
2.	Rt.	N	4.7	8.6	4.4	9.0	4.6	7.6	(I)
	Lt.	N	3.2	9.7	3.2	9.3	3.2	8.6	(I)
3.	Rt.	N	2.4	6.5	2.0	4.9	2.6	6.0	(I)
	Lt.	N	2.8	7.3	3.1	7.0	2.8	7.5	(I)
4.	Rt.	N	5.4	9.7	3.6	8.5	6.9	8.7	(II)
	Lt.	N	4.0	5.1	3.9	4.4	4.3	3.4	(I)
5.	Rt.	N	5.0	11.3	2.6	13.1	8.1	8.1	(II)
	Lt.	N	2.7	11.7	2.3	11.3	6.6	8.2	(II)
6.	Rt.	N	5.1	10.4	3.5	11.3	5.0	10.7	(I)
	Lt.	M ₁	4.9	23.0	4.9	12.4	6.7	(29.2)*	(III)
7.	Rt.	N	5.0	11.3	3.0	12.5	8.2	7.4	(II)
	Lt.	M ₁	8.4	(34.2)*	4.2	(24.8)*	10.1	(41.2)*	(IV)
8.	Rt.	M ₁	8.1	(29.9)*	3.7	24.5	8.1	(30.4)*	(IV)
	Lt.	M ₁	3.9	23.1	3.8	22.4	7.2	17.6	(III)
9.	Rt.	M ₁	10.8	6.8	3.1	14.1	10.9	6.5	(IV)
	Lt.	N	6.0	5.8	3.8	7.8	6.4	5.2	(II)
10.	Rt.	M ₁	14.8	—	8.8	—	20.4	—	(V)
	Lt.	M ₁	19.4	—	9.9	—	20.6	—	(V)
11.	Rt.	M ₂	9.6	—	6.5	(41.5)*	15.2	—	(V)
	Lt.	M ₁	5.0	15.7	3.9	12.8	9.4	13.0	(III)
12.	Rt.	N	4.2	10.3	2.5	10.1	5.9	6.9	(I)
	Lt.	M ₂	20.3	—	6.4	—	20.3	—	(V)
13.	Rt.	L	—	—	—	—	—	—	L
	Lt.	M ₁	4.3	13.1	3.3	14.0	4.3	12.7	(III)
14.	Rt.	M ₁	11.0	17.7	8.6	20.1	10.6	17.3	(V)
	Lt.	L	—	—	—	—	—	—	L

* calculated from the value of T 3/4

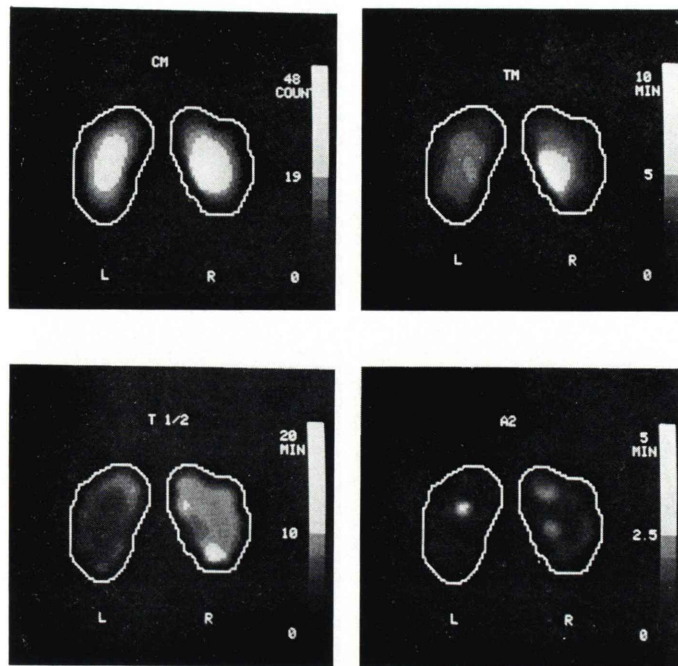


Fig. 6 Renal functional images of case 4.

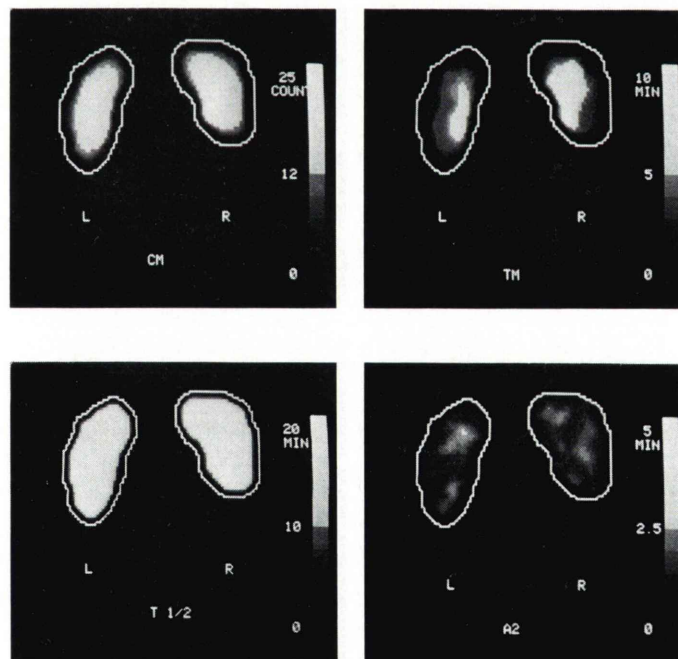


Fig. 7 Renal functional images of case 8.

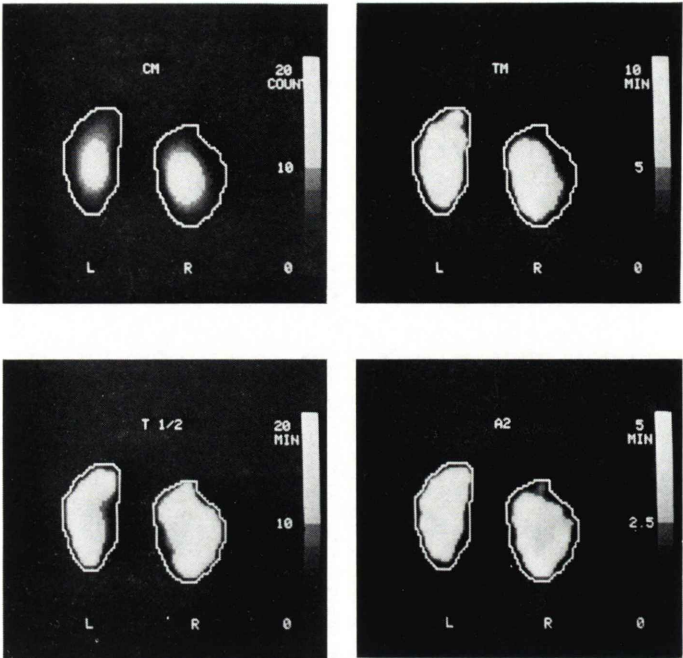


Fig. 8 Renal functional images of case 10.

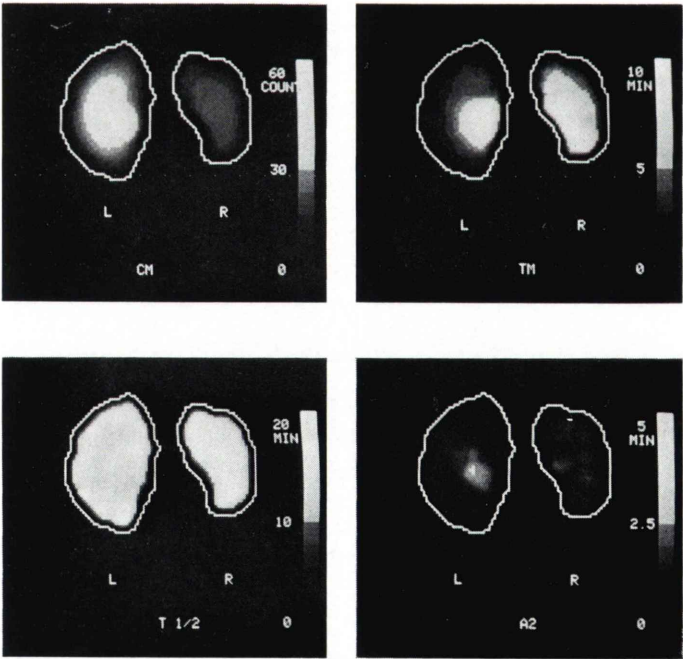


Fig. 9 Renal functional images of case 11.

られた情報を一枚の分布図として視覚化したものとなっている。 A_2 はほぼ均一に分布している。

M_1 型 (Case 8, Fig. 7 に示す) では、排泄遅延 I 型、排泄遅延 II 型ともに機能イメージは同様な所見を示し、 T_{\max} は腎実質では正常値の範囲内であるが、腎盂では異常値を示した。 $T\ 1/2$ は腎全体に異常値が分布していた。 A_2 はほぼ均一な分布を示した。

M_1 型で実質障害を伴う排泄遅延型 (Case 10, Fig. 8 に示す) では C_{\max} のイメージは腎盂の部位に高い値の分布を示した。 T_{\max} の異常値の分布は腎実質まで及ぶようになり、 $T\ 1/2$ も腎全体が異常値を示している。 A_2 でも異常が表われるようになり、腎実質部に A_2 の遅れた部位が認められた。

M_2 型 (Case 11 の右腎, Fig. 9 に示す) では C_{\max} のイメージ全体にカウントが低く腎実質にやや高い値を示すが、ほぼ均一な分布である。 T_{\max} , $T\ 1/2$ は求まらない部位がほとんどでデータ収集時間である 30 分で置き換えられ、最も濃いグレースケールでほとんどうめつくされている。 A_2 は値が求まらず、正常のような表示となっている。

L 型では腎の輪郭が不明瞭でかつレノグラムがほとんど平坦であるため、機能イメージを形成する処理が不可能であった。

IV. 考 察

子宮頸癌の治療として行われている手術および放射線療法によって合併症として尿路系障害およびそれによる腎機能の低下が認められるが、これらの変化に対する経過観察の手段として ^{131}I -hippuran によるレノグラムが必須であることが報告されている¹²⁾。しかし腎全体およびその周囲の組織をいっしょに計測してしまうため、閉塞性腎障害と実質性腎障害との鑑別が困難で、ガンマカメラによる動態イメージングが必要と考えられており¹⁾、これまで ^{131}I -hippuran を用いた動態イメージング、局所レノグラム、機能イメージング等による解析法の臨床利用の検討が進められて

いる^{4~7)}。

しかし ^{131}I -hippuran を用いるため種々の問題点が残る。このため ^{123}I -hippuran の合成が行われて、数か所の施設では臨床例に利用されているが^{2,3,8~10)}、局所レノグラム、機能イメージなどによる腎機能の解析法を臨床例に使用し、その意義を検討した報告は少ない。そこでわれわれは、 ^{123}I -hippuran を合成し、経時的に収集したデータから種々の解析法を試み、子宮頸癌患者を中心として、尿路障害および腎機能の評価に応用し、その意義を検討したわけである。

動態イメージでは腎実質の形、大きさ、および腎盂の形、大きさが明らかである。また大まかではあるが、腎実質、腎盂のおおのこの部位の RI activity の移動をみることによって、その部位の機能を推定することも可能であった。

減算処理によって得られた腎実質イメージが正確に腎実質のみを表現しているのか否かは確認できなかったか、西村ら⁶⁾も述べているように腎実質、腎盂の機能分布に相当した機能イメージの一種と考えられ、機能の評価に有用と考えられた。しかし腎の中心軸が回転し、腎盂が腎のイメージの中央部に位置するような場合には、この方法によって腎実質の大きさを知ることは困難と思われる。

腎を腎実質と腎盂の 2 つに区分して行った局所レノグラムによって、これまでのレノグラムでは鑑別が困難であった腎実質障害と腎盂尿路系の排泄障害との鑑別が可能となった。Wang ら⁴⁾も ^{131}I -hippuran を用いて、腎実質、腎髄質、腎盂尿路系の局所レノグラムを作成し、有用性を説いているが、ROI の取りかたに問題がある。われわれは ^{123}I -hippuran を用い動態イメージから腎実質、腎盂に ROI を設定しているので、機能の局在を正確に把握しているという点で、Wang らの方法よりもすぐれている。腎実質、腎盂という一つの機能単位の時間放射能曲線であるから、おおの、Reno-parenchymogram, Pelviogram、と呼ぶことのできるものであろう。この方法を用いると、これまでのレノグラムだけでは腎実質障害

の有無の判定は困難であった症例でも鑑別可能であった。

Fig. 2 の症例 (Case 8) のようにこれまでのレノグラムでは、腎盂の機能が低下し、RI の排泄障害があると、腎盂に集積した RI がレノグラムに影響する割合が大きくなり、Renoparenchymogram を被ってしまうために鑑別が困難となっていたと考えられる。すなわち、腎の一部の計数値が大きくなると、他の部位の情報がかくされてしまうためと説明できる。今回われわれは腎全体、腎実質、腎盂の 3 つのレノグラムから、排泄障害 I 型、排泄障害 II 型という分類を行ったが、局所レノグラムでは同一のパターンであり、腎全体のレノグラムの表現形の違いと考えられ、これらは同一の分類項目でよいと思われる。また、今日われわれの行った症例では認められなかったが、腎実質の Tmax の延長——すなわち腎実質障害のために腎全体のレノグラムでは腎盂機能がかくされてしまう場合の存在も考えられ、このような例にも本法は有効であろうと考えられる。

われわれの行った機能イメージのパラメータは Cmax, Tmax, T 1/2, A₂ であるが、これらは腎の局所的に RI 摂取の異なる部位の推定, RI の取り込み能の程度の推定, RI の排出能の推定, 血漿流量の推定が可能¹⁾とされており、これらのパラメータの分布図と考えられる。腎盂の排泄障害の軽度の場合は Cmax が腎盂に局限してくると同時に Tmax の異常値が腎盂に認められるようになってくる。さらに排泄障害が進むと T 1/2 の腎実質にも広がるようになっていく。腎実質障害を伴うようになると Tmax の異常値の分布が腎実質に及んでいく、という経過をとると考えられる。今回われわれの行った症例のように尿路系の流出障害がおもな場合には、A₂ の異常値の分布はレノグラムが実質障害を伴う排泄障害型の症例にのみ認められている。このように機能の情報と位置の情報が 1 枚のイメージとして表現されるところに機能イメージの有用性が認められる。

以上のように ¹²³I-hippuran を用いて、経時的なデータを収集し、各種の処理を行ったところ、

この検査法は腎の機能と形態の 2 種の異なった情報を知ることが可能であった。以上のように本法は腎機能の評価法として臨床上有用な検査法と考えられた。これは、¹²³I 標識化合物を用い、ガンマカメライメージングが可能となったことが大きな要因となっており、¹²³I 標識化合物の有用性を示すものであろう。

V. まとめ

¹²³I-hippuran を合成し、腎盂尿路系の排泄障害が疑われる症例を主に、腎シンチグラフィを行った。得られた経時的なデータにもとずき、動態イメージ、減算処理による腎実質イメージ、局所レノグラム、機能イメージを作成し、従来から行われているレノグラムと比較し、その臨床的有用性を検討したところ、以下の結論を得た。

1. ¹²³I-hippuran を 2 mCi 程度投与して得られた動態イメージングでは鮮明なイメージが得られ、腎の形と大きさ、腎盂の形と大きさが診断可能であった。また、減算処理による腎実質イメージングも腎実質の機能、形態の診断の参考になる情報であった。

2. 局所レノグラムを検討すると、腎実質と腎盂尿路系の機能を分離して診断することが可能であり、腎機能の評価には不可欠な検査と考えられた。

3. 機能イメージは局所レノグラムの情報を 1 枚のイメージとして要約し、視覚化したものとして臨床上重要と思われた。

4. 以上のように 2 mCi 程度の ¹²³I-hippuran を用いた腎シンチグラフィから得られる経時的データを利用し、種々のデータ処理を行う方法は臨床上非常に有用性が高いと考えられた。

文 献

- 1) 町田豊平：レノグラム (radioisotope renogram). 核医学大系第 7 巻, P 100-111, 1976 年, 実業公報社, 東京
- 2) Elliott AT, Britton KE: A review of the physiological parameters in the dosimetry of ¹²³I and ¹³¹I-

- labeled hippuran. *Int J Appl Radiat Isot* **29**: 571–573, 1973
- 3) Zielinski FW, Holly FE, Robinson GD Jr, et al: Total and individual kidney function assessment with iodine-123 orthoiodohippurate. *Radiology* **125**: 753–759, 1977
- 4) Wang Y: Regional (compartmental) renogram for hypertension evaluation. *Amer J Roentgenol* **118**: 842–851, 1973
- 5) Halko A, Burke G, Sorkin S, et al: Computer-aided statistical analysis of the scintillation camera ^{131}I -hippuran renogram. *J Nucl Med* **14**: 253–264, 1974
- 6) 西村恒彦, 木村和文: ^{131}I -hippuran 経時的シンチグラムによる subtracted nephrogram 作成の試み. *Radioisotopes* **27**: 255–259, 1978
- 7) 西村恒彦, 木村和文: 腎 Functional Image による尿路閉塞性疾患の解析. *核医学* **16**: 1323–1332, 1979
- 8) Short MD, Glass HI, Chisholm GD, et al: Bamma-camera renography using ^{123}I -hippuran. *Br J Radiol* **46**: 289–294, 1973
- 9) Clorius JE, Dreikon K, Zelt J, et al: Posture-induced disturbance of pertechnetate flow and I-123 iodohippurate transport in some renal graft recipients with hypertension. *J Nucl Med* **21**: 829–834, 1980
- 10) 穴戸文男, 館野之男, 福士 清, 他: ^{123}I -hippuran 経時的腎シンチグラフィによる局所レノグラムおよび機能イメージの臨床的意義. *核医学* **18**: 1425–1429, 1981
- 11) 児玉行弘, 仙田宏平, 佐々木常雄, 他: 水制限ならびに水負荷時におけるレノグラムの比較検討. *Radioisotopes* **29**: 84–87, 1980
- 12) 小林英敏, 佐々木常雄, 真下伸一, 他: 子宮頸癌の放射線治療におけるレノグラムの臨床的意義. *臨床放射線* **26**: 475–481, 1981

Summary

Regional Kidney Function Assessment with ^{123}I -hippuran

Fumio SHISHIDO*, Yukio TATENO*, Kiyoshi FUKUSHI*, Toshiaki IRIE*,
Ren IWATA*, Kazuhiko TAMATE**, Kazutoshi SUZUKI**, Takashi NAKAYAMA**,
Toshiro YAMASAKI*, Toru MATSUMOTO*, Yuko MURAKAMI***,
Hiroo IKEHIRA**** and Akira KURISU***

*Division of Clinical Research, **Cyclotron Section, ***Hospital,
National Institute of Radiological Sciences, Chiba
****Medical University of Yamanashi, Koufu

Serial renal scintigraphy using I-123-orthoiodohippurate (I-123-hippuran) was performed in cases who had been suspected of abnormality in renal function. Iodine-123 of high purity was produced by the cyclotron in our institute, and I-123-hippuran was synthesized by melting method. Dynamic renal images, subtracted renoparenchymal images, regional renograms, and functional renal images were processed from serial scintigraphic data after intravenous injection of about 2 mCi of I-123-hippuran, and were compared with the time-activity curve constructed for entire kidney. Serial dynamic renal images with 3 minutes

intervals were indicated the morphological informations of shapes and sizes of kidneys. Regional renograms on renal parenchyma and pelvis were useful for distinguish from each function, and renal functional images were also important for assessment of regional function, as condensed into one picture. We conclude that these images and time-activity curves processed from dynamic renal scintigraphy with I-123-hippuran provide a useful method to assess renal regional function.

Key words: regional kidney function, I-123-hippuran, dynamic image, functional image, regional renogram.