

《研究速報》

¹²³I-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

宍戸 文男* 館野 之男* 福士 清* 入江 俊章*
 岩田 鍊* 玉手 和彦** 魚路 益男** 鈴木 和年**
 山崎統四郎* 松本 徹* 村上 優子*** 栗栖 明***

I. はじめに

腎機能を検査するための放射性医薬品として、¹³¹I-hippuran が広く臨床に利用されている。しかし¹³¹I で標識されていることから起つ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が著しく増加する^{1,2)}。もう1つの問題点は、¹³¹I 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適していないことである。このため良質の動態イメージが得られず、¹³¹I-hippuran による腎動態イメージングは一般的とはなっていない。

これらの問題を解決するため、われわれは¹²³I-hippuran を合成し、臨床例に投与し、腎動態イメージング、局所レノグラム (regional renogram)、機能イメージング (functional imaging) 等の解析を行った。¹²³I-hippuran の臨床利用の報告はいくつかあるが^{2~4)}腎動態イメージング、局所レノグラム、機能イメージングを同時に解析した報告はない。

今回われわれは¹²³I-hippuran を合成し、臨床

例に使用し、種々の解析を試みたわけであるが、腎全体を閑心領域 (ROI) としたレノグラムでは判断が困難であった腎実質と腎孟との機能の分離が、腎動態イメージング、局所レノグラム、機能イメージングを行うことにより可能になることを見い出したので、報告する。

II. 方 法

1) 放射性医薬品

放医研サイクロトロンを用い、¹²⁷I (p, 5n)
¹²³Xe → ¹²³I の核反応により、¹²³I を製造した。標識化は ortho-iodohippurate のヨウ素原子を溶解法による同位体交換反応で置換することにより行った。使用した¹²³I-ortho-iodohippurate (¹²³I-hippuran) の製法、性状、品質等は放射線医学総合研究所で定めた「サイクロトロン製造放射薬剤品質管理基準」にしたがっている。

2) 検出装置

使用した検出装置は Gamma View RC-1C-1635 LD (日立メディコ製) およびオンラインで接続したデータ処理装置 EDR-4200 (日立メディコ製) である。

3) 検査法

被験者を腹臥位とし、背面よりシンチカメラをあて、¹²³I-hippuran を約 2 mCi 肘静脈より注入し、直後より 6 秒間隔で 30 分間、データを収集した。このデータをもとに、①3 分ごとの腎動態イメージ、②腎全体、腎実質、腎孟の各部のレノグラム、③投与後から最大カウントを示すまでの時間 (Tmax) と最大カウントからカウントが半減する

* 放射線医学総合研究所臨床研究部

** 同 サイクロトロン管理課
 *** 同 病院部

受付：56年7月31日

最終稿受付：56年10月6日

別刷請求先：千葉市穴川4丁目9番1号 (番260)
 放射線医学総合研究所臨床研究部

宍戸文男

までの時間 ($T_{1/2}$) の 2 つのパラメーターを用いたおのの機能イメージについて解析を行った。

4) 症例

前立腺癌のため、放射線治療を受けた64歳の男性で、頻尿を訴えた症例について、 ^{123}I -hippuran 2.1 mCi を投与した。水負荷、水制限等の前処置は行っていない。

III. 結果と考察

1) 動態イメージ (Fig. 1)

最初の 3 分間のイメージで腎全体の形が描出されている。腎の動態には異常所見は認められない。投与 3 分～6 分のイメージから腎盂が描出されている。以後投与 30 分後まで腎盂の activity は次第に低くなっていくが、腎盂の形は描出されている。腎盂は両側ともに拡大している。また、尿管内の RI の activity も確認できる。

これらの動態イメージから左右とも腎実質の形態、機能には明らかな異常はないが、腎盂の拡大と腎盂内の尿流出の遅延が推定できる。動態イメージにより腎実質の形態と機能、腎盂の形態と機能を知ることが可能と考えられる。

2) 局所レノグラム (Fig. 2)

動態イメージの最初のイメージと最後のイメー

ジの最大カウントを同一になるようおののに適當な定数を乗じた後、イメージ間の減算処理を行い、腎実質の形の輪郭を求め、腎実質の ROI とした。腎盂の ROI は腎全体のレノグラムにて $T_{1/2}$ を示す時点のイメージで設定するのが適當と考え、本症例では最後のイメージによって設定した。このようにして決めた腎実質、腎盂と、腎全体のおのののレノグラムを作製し、3種のレノグラムについておののの T_{max} 、 $T_{1/2}$ を求めた (Table 1)。腎全体のレノグラムでは、右腎の T_{max} は延長しているが、左腎はほぼ正常であり、 $T_{1/2}$ は両側とも延長している。腎実質では左右とも同様なパターンで、 T_{max} は正常で、 $T_{1/2}$ は延長していた。腎盂は T_{max} 、 $T_{1/2}$ ともに延長を示した。

この結果から腎全体のレノグラムでは右腎の実質障害を否定できないが、腎実質のレノグラムより、その疑いはないことが推定可能である。このように従来のレノグラムでは、 T_{max} の延長が、腎実質に起因するのか、腎盂にあるのかを鑑別することは困難であったものが局所のレノグラムを取ることにより、明瞭に区別することが可能であり、臨上重要な検査法であるといえよう。

3) 機能イメージング

T_{max} 、 $T_{1/2}$ を 64×64 のピクセルに分割して計

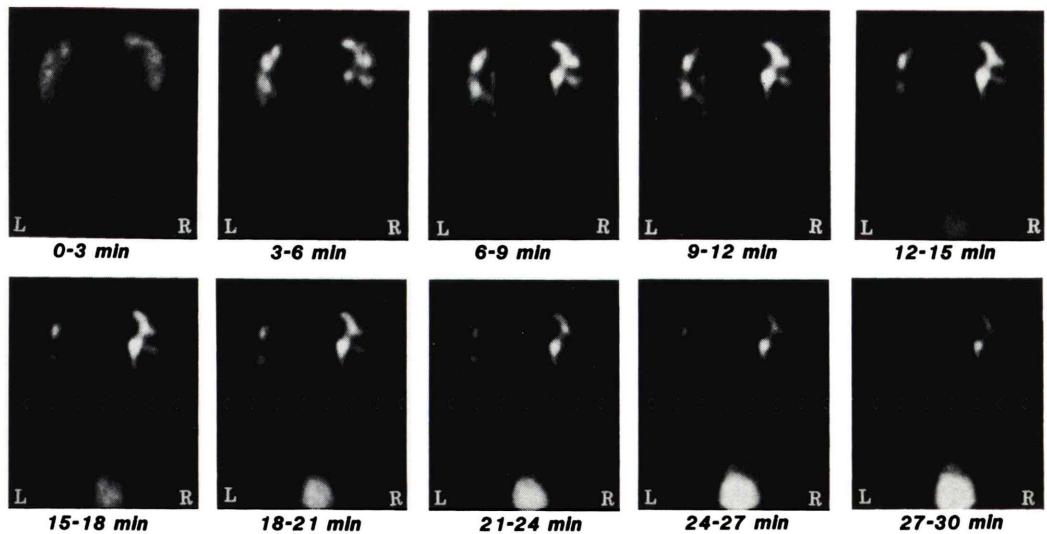


Fig. 1 Renal dynamic images of a patient with prostate cancer (posterior view)

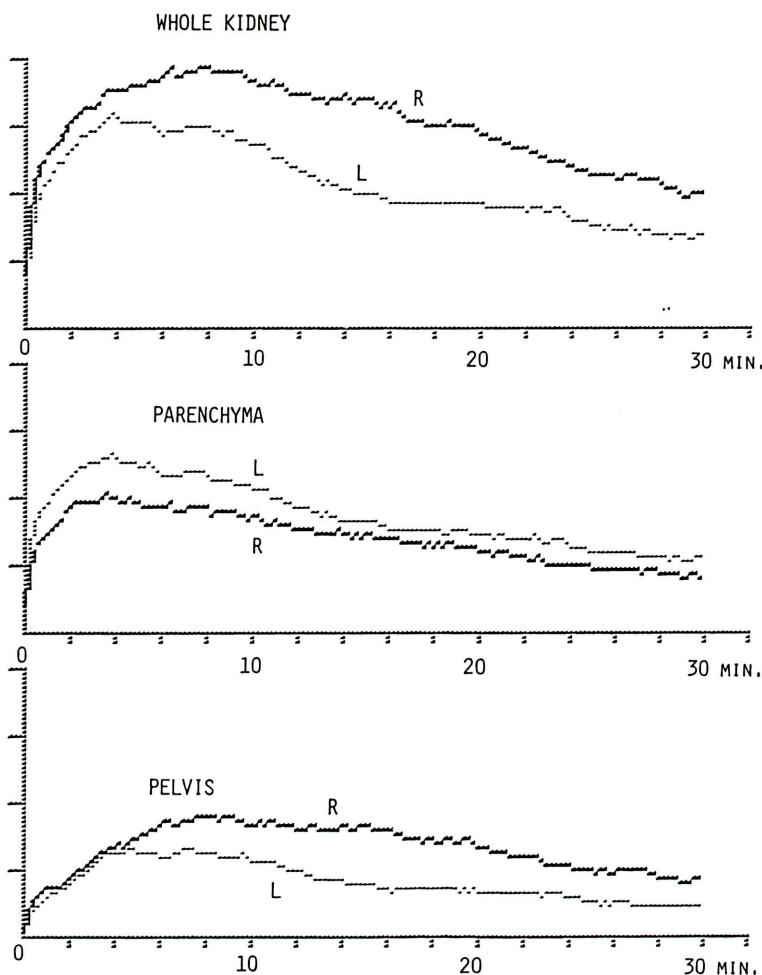


Fig. 2 Regional renograms

Table 1 Parameters of regional renograms

		T max (min)	T1/2 (min)
Whole Kidney	Rt.	8.1	(29.9)*
	Lt.	3.9	23.1
Parenchyma	Rt.	3.7	24.5
	Lt.	3.8	22.4
Pelvis	Rt.	8.1	(30.4)*
	Lt.	7.2	17.6

* calculated from the value of T3/4

算し、腎の部位のみを表示した (Fig. 3). Tmax の分布は左右とも腎実質に相当する部位は正常値に近い値を示し、高い値を示す部位はほぼ腎孟の形

に一致していた。T1/2 は腎全体に異常値の分布を示すという所見であった。

以上のように Tmax, T1/2 をパラメーターとする機能イメージは局所レノグラムを分布図としたものであり、異常の部位を把握するのに都合がよく、局所レノグラムを補うものとして重要と考えられる。

IV. まとめ

¹²³I-hippuran を合成し、腎機能検査を目的として臨床例に使用し、経時的なデータ収集を行った。

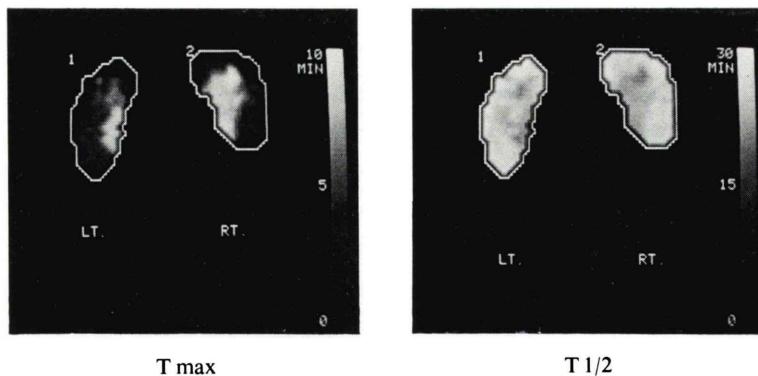


Fig. 3 Functional images
 Tmax: Functional image of Tmax
 T1/2: Functional image of T1/2

このデータにもとづき、腎動態イメージ、局所レノグラム、機能イメージについて解析を行った。これにより従来から行われていた¹³¹I-hippuranによるレノグラムでは診断が困難であった、腎実質障害と腎孟の機能の障害とが区別可能であることが明らかとなった。また、腎実質、腎孟の形態と機能の局在を知ることも可能であると考えられた。

このように、¹²³I-hippuranによる腎動態イメージ、局所レノグラム、機能イメージは腎機能検査法として臨床上非常に有用な方法であると考えられる。

文 献

- 1) Elliott AT, Britton KE: A review of the physiological parameters in the dosimetry of ¹²³I and ¹³¹I-labelled hippuran. Int J Appl Radiat Isot **29**: 571-573, 1978
- 2) 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
- 3) Short MD, Glass HI, Chisholm GD, et al: Gamma-camera renography using ¹²³I-Hippuran. Br J Radiol **46**: 289-294, 1973
- 4) Clorius JH, Dreikorn 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

Summary

Clinical Usefulness of Regional Renogram and Functional Image Obtained from Serial Renal Scintigraphy using ^{123}I -Hippuran

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

*Division of Clinical Research, **Cyclotron Operation Section, ***Hospital
National Institute of Radiological Sciences, Chiba

^{123}I -ortho-iodohippurate was synthesized in our institute, and dynamic renal scintigraphy was performed in a patient with prostate cancer using a gamma camera and a data processing system. From these rapid serial scan data, dynamic renal scintigram was displayed in each 3 minutes. ROIs were set on the renal parenchyma and pelvis, and regional renograms were made. Two kinds of functional images were processed as a peak arrival time (Tmax) and a half time from

the peak time ($T_{1/2}$). In these processed data, renal parenchymal function was clearly discriminated from the function of the urine-collecting system. Although its clinical usefulness in large-scale patient studies still remains to be proved, the initial findings with ^{123}I -hippuran and these analysis present here indicate that this approach can yield clinically useful information.

Key words: ^{123}I -hippuran, Dynamic renal image, Regional renogram, Functional image