



Title	203Hg Salyrgan による腎シンチグラフィについて
Author(s)	中村, 護; 沢井, 義一
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1972, 32(1), p. 13-20
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19781
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

^{203}Hg Salyrgan による腎シンチグラフィについて

東北大学医学部附属病院放射線部（部長：星野文彦教授）

中 村 護 沢 井 義 一

（昭和46年12月25日受付）

A clinical evaluation of ^{203}Hg -Salyrgan as a renal scanning agent

Mamoru Nakamura and Yoshikazu Sawai

The Clinical Radioisotope Division Tohoku University School of Medicine Sendai, Japan

(Director: Prof. F. Hoshino)

Research field code: 726

Key Words: Mercury-203, Salyrgan, Renal scan

Renal scans with ^{203}Hg -Salyrgan have been performed in 50 cases of various kidney diseases and evaluated its clinical use.

When it is compared with ^{203}Hg -chlormerodrin, it is accumulated in the kidney shorter in time and is excreted from the kidney more rapidly. Its maximum concentration in the kidney occurs in 11-15 minutes. Because of its shorter retention in the kidney, radiation dose to the kidney and the whole body can be lowered. One of disadvantages in ^{203}Hg -Salyrgan renal scan is that the renal images are sometimes unstable because of its rapid excretion.

I. 緒 言

腎シンチグラフィに用いられる放射性薬品としては ^{203}Hg ⁴⁾, ^{197}Hg Chlormerodrin⁷⁾, $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Fe ascorbic acid³⁾, $^{113\text{m}}\text{In}$ Chelate⁵⁾, ^{203}Hg Salyrgan 等がある。この中で ^{203}Hg Salyrgan による報告は主にドイツに多い⁹⁾。われわれも ^{203}Hg Salyrgan による腎シンチグラフィを行なつたので報告する。

II. 方法及び対象

^{203}Hg Salyrgan は一般名 Mersalyl に ^{203}Hg を標識したものであり、尿細管に沈着するためシンチグラフィを得ることができる。使用した製品はドイツ Hoechst 社のもので、製品の有効期間は検定後4週間であり、遊離水銀の量は全放射能の1%以下である。

使用量は 100—150 μCi , 2 $\mu\text{Ci}/\text{kg}$ 体重であり、これを静注法によつて投与する。非放射性 Salyrgan の最小毒性量は 1,000mg であり^{10a)}、利尿剤としての成人の1回の投与量は 40—80mg であるのに対して、放射性ザリルガン 100 μCi に含まれる Salyrgan の量は比放射能が 50—200 mCi/g であるので 0.5—2 mg であり薬理作用を持つ量ではない。

^{203}Hg Salyrgan の腎内の集積排泄を見るために主に腹臥位で左右の腎に γ 線検出器を当て、 ^{203}Hg Salyrgan 100—150 μCi を静注し、その計数値の変化を記録した。ほとんどの症例に対して ^{131}I -hippuran によるレノグラムを施行している。これらの検査結果よりシンチグラフィを得るための検

Table I Average of Tmax in Group I and II. In group I, Tmax of ^{131}I renogram is below 4.00 minutes. In group II, Tmax of ^{131}I renogram is over 4.00 minutes.

Tmax (min)

		No of case	^{203}Hg -Salyrgan	^{131}I -hippurate
			Mean $\pm$ S.D.	Mean $\pm$ S.D.
Group I	Left Kidney	24	11.42 $\pm$ 3.07	2.93 $\pm$ 0.71
	Right Kidney	17	11.87 $\pm$ 2.48	2.95 $\pm$ 0.71
	Average of Both Kidneys	41	11.61 $\pm$ 2.77	2.94 $\pm$ 0.69
Group II	Left Kidney	10	13.62 $\pm$ 6.31	9.77 $\pm$ 5.52
	Right Kidney	7	15.39 $\pm$ 6.78	8.24 $\pm$ 5.74
	Average of Both Kidneys	17	14.35 $\pm$ 6.36	9.14 $\pm$ 5.49

査開始時間を検討した。同時に施行した ^{131}I -hippuran によるレノグラム (以下 ^{131}I レノグラム) と比較すると tracer appearance と呼ばれる第1相後の blood flow を示す第2相の上昇はゆるやかであり、第3相の排泄も緩徐である。

^{131}I レノグラムの解析に各種のパラメータが報告されており⁶⁾、これを ^{203}Hg Salyrgan によるレノグラム (以下、 ^{203}Hg レノグラム) に当てはめて見たが、排泄に関係するパラメーターは測定せず、第1相の終りから最高計算値に達するまでの時間 peak time (Tmax) を求めた。 ^{131}I レノグラムの Tmax の正常値についてはいろいろな報告があるが、Brown ら¹²⁾の報告している4分以内が正常という値により ^{131}I レノグラムより Group I, Tmax 4分以内, Group II, Tmax 4分以上に分け ^{203}Hg , ^{131}I レノグラムの peak time を比較した。結果は Table 1に示す。

Group I では ^{131}I レノグラムの Tmax, 平均2.94分, ^{203}Hg 11.61分, Group II では ^{131}I レノグラム 9.14分, ^{203}Hg 14.35分である。 ^{203}Hg レノグラムの peak time の両群における差はあまり大きくない。

次いでガンマ・カメラにて経時的に腎の映像を撮影し、変化をみた。

腎石症 (Fig. 1) の症例に 120秒づつ継続的に撮影したものである。最初の 120秒で腎の映像が

ある程度示現されている。次の 120秒では腎内の集積はかなり多くなっている。720~840秒が最高濃度になつている。右腎の下方は非常に ^{203}Hg Salyrgan の摂取が低下している。静注30分後の像では腎からの排泄が始まっているので計数値が少なくなつて来ている。

以上の結果よりスキャナを用いる場合は静注約 10~15分後、ガンマカメラによる際は静注後間もなく検査を開始すれば良いと思われる。つまり ^{203}Hg Chlormerodrin を用いる時より早く検査開始できる。しかも排泄はある程度緩徐なので十分スキャニングが行なえる。検査に用いた機器は 5" 対向スキャナ (東芝 RDA-107-3), ガンマカメラ (アロカ RVE-203N) 2チャンネルレノグラム装置 (東芝), 4096チャンネルメモリユニット (仏 Intertechnique) である。

III. 結 果

各種腎疾患およびその疑50例に対して腎シンチグラフィを行なつた。内訳を Table II に示す。

全例を通じて、 ^{203}Hg Salyrgan によると考えられ、副作用は1例も経験していない。

次に症例を示す。

症例 I (Fig. 2) 40才, 男子正常例

^{203}Hg Salyrgan 120 μCi 静注後の正常像を示す。

(a) シンチカメラによる像 (b) シンチスキャナによる像である。形、大きさ異常なく欠損像

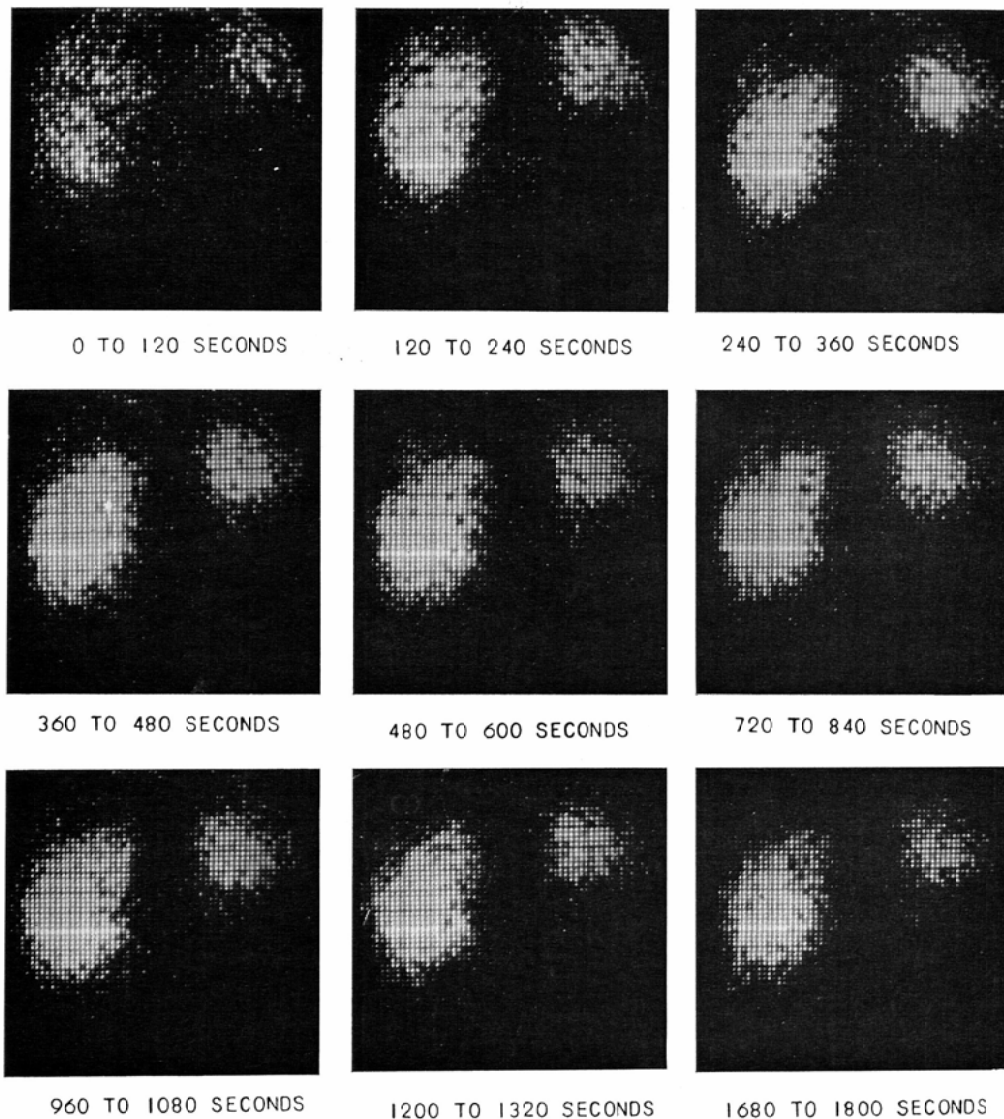


Fig. 1. Serial scintiphotos of kidneys in a 42 year old male with renal stone. Time interval in seconds after injection is shown for each scintiphoto frame. There is diminished activity on the lower half of the right kidney.

も見られない。肝臓にはほとんど摂取されていない。 ^{203}Hg レノグラムの peak time は左右共11.60分である。

症例Ⅱ. (Fig. 3) 70才, 男子. 左腎結核症の疑.

(a) ^{131}I レノグラム, 左側はほとんど peak

を形成しない. (b) ^{203}Hg レノグラム, 右側の T_{max} は 13.33分である. 左側は殆んど曲線は上昇しない. (c) 腎シンチグラフィ 右腎には異常を認めないが左腎は描出されない.

症例Ⅲ. (Fig. 4) 33才, 男子, 腎結核症.

(a) ^{131}I レノグラム, T_{max} , 左 2.2分, 右

Table II Summary of clinical diagnosis and number of cases

Diagnosis	No. of cases
hypertony	14
hydronephrosis	9
tuberculosis of kidney	5
renal calculus	5
renal haematuria	4
neurogenic bladder	4
renal tumor	3
polycystic disease of kidneys	2
others	4
Total	50

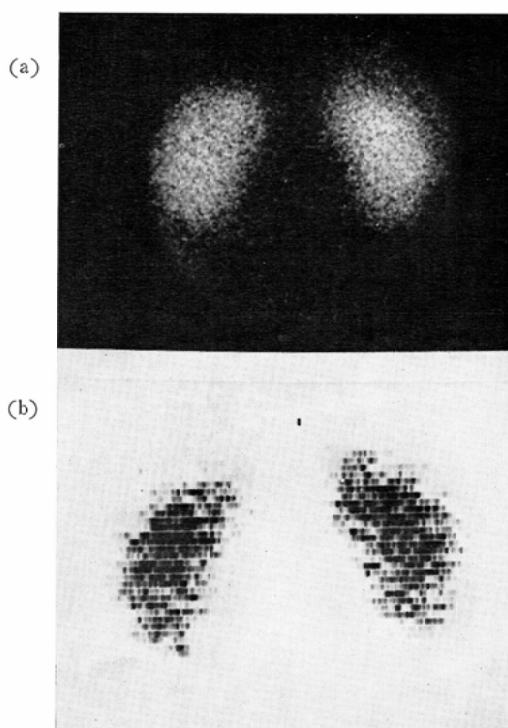


Fig. 2. Case I normal renal scintigram (a) scintiphoto (b) photocopy

1.8分, peakの高さは左の方が低くなっている。(b) ^{203}Hg レノグラム, Tmax, 左 9.73分, 右 12.27分, peakの高さはやはり左の方が低くなっている。(c) シンチグラフィ, 左腎上方に欠損が見られる。右腎は特に異常を認めない。

症例IV. (Fig. 5) 44才, 男子。腎結核症

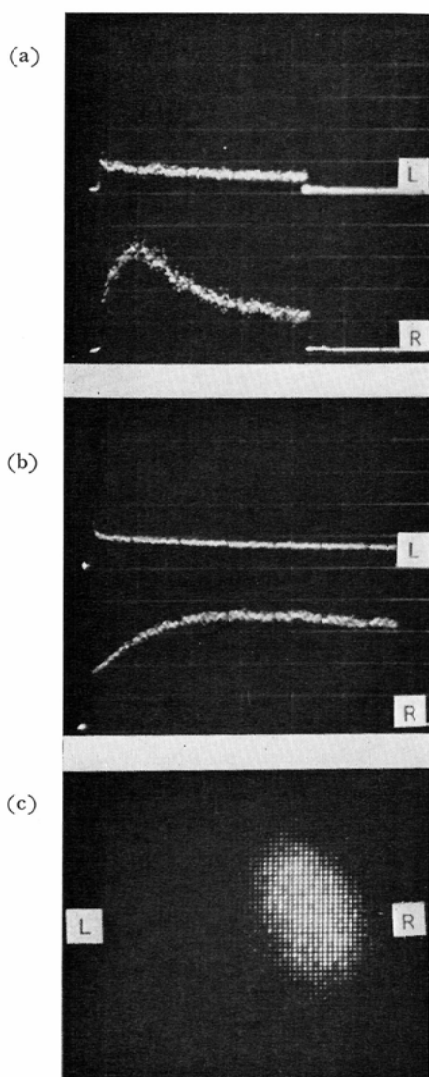


Fig. 3. Case II The patient is a 70-year-old male with a suspicion of tuberculosis of the kidney. (a) Renogram with ^{131}I -hippuran Left: There is no evidence of renal activity. Right: Renogram is normal. (b) Renogram with ^{203}Hg -Salyrgan Left: The peak is absent Right: Accumulation is good. (c) Renal scan demonstrates a total lack of the left kidney function.

(a) ^{131}I レノグラム, 両腎共 mechanical obstruction が考えられる pattern を示している。(b) ^{203}Hg レノグラム, ^{131}I レノグラムと同じ傾向を示しているが右の方は上昇程度が少い。(c) シ

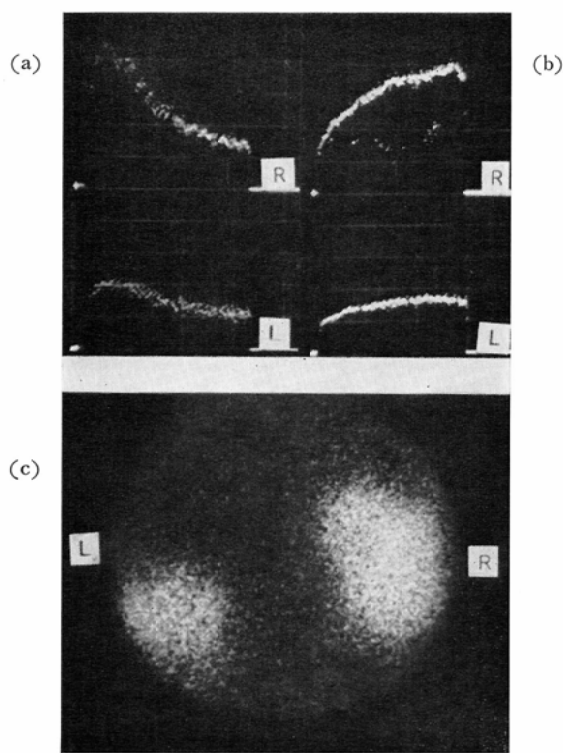
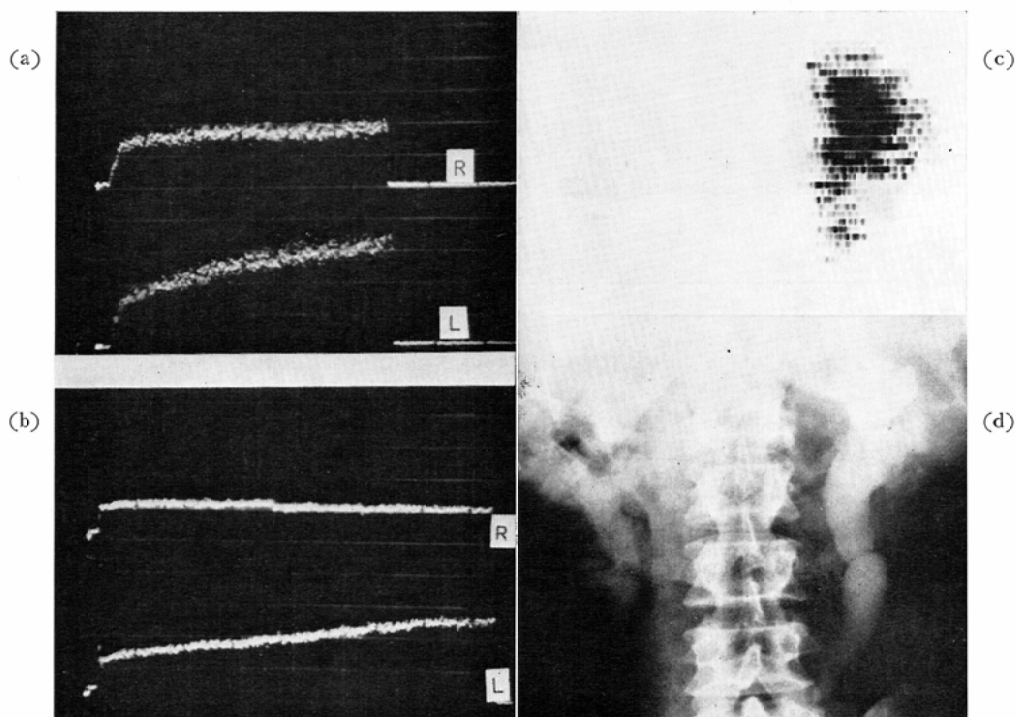


Fig. 4. Case III A 33-year-old male was known to have tuberculosis of the kidney. (a) Renogram with ^{131}I -hippuran Left: The peak is at 2.2 minutes. Accumulation is decreased. Right: Renogram is normal. (b) Renogram with ^{203}Hg -Salyrgan Left: The peak is at 9.73 minutes. Accumulation of the left kidney is less than that of the right kidney. Right: The peak is at 12.27 minutes. (c) Renal scan reveals diminished radioactivity at the upper half of the left kidney

Fig. 5. Case IV The patient is a 44 year old male with tuberculosis of kidneys. (a) Renogram with ^{131}I -hippuran: Both sides show a pattern of outflow obstruction. (b) Renogram with ^{203}Hg Salyrgan: There is delay in peak of both kidneys. Accumulation of the right kidney is decreased. (c) Renal scan reveals markedly diminished radioactivity in the right kidney. Dilated left ureter is also visible. (d) pyelogram

↓



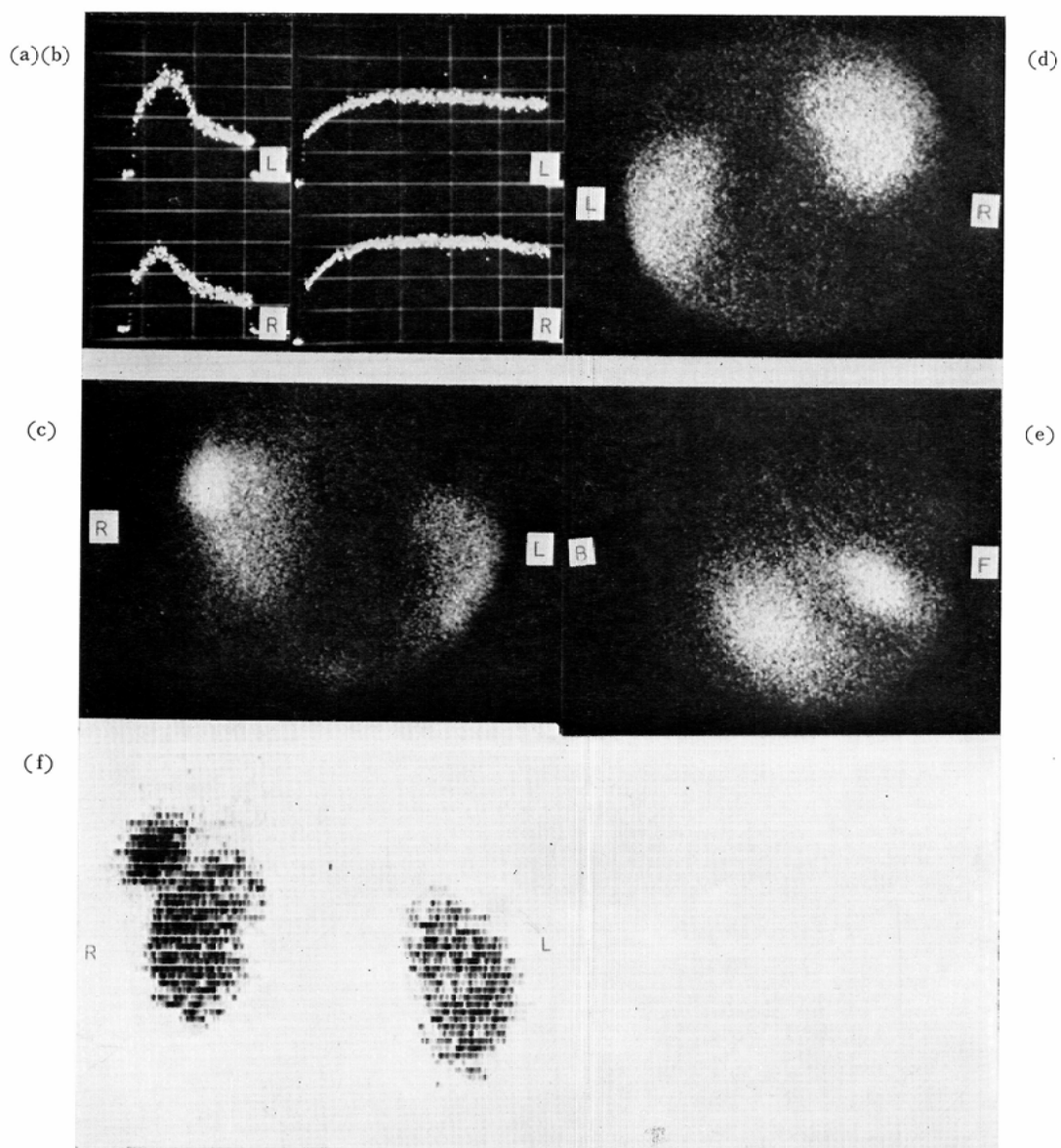


Fig. 6. Case V The patient is a 29 year-old-male with hypertension. (a) Renogram with ^{131}I -hippuran appears normal. (b) Renogram with ^{203}Hg -Salyrgan is normal. (c) The scintiphoto is taken when he is lying on the back. There is a round accumulation superimposed on the upper pole of the right kidney. (d) Patient prone: Positive shadow in Fig. (c) is not clearly seen. (e) Patient lying on the left side: Right lateral view reveals a positive shadow over the right kidney. (f) The photoscan demonstrates a round positive shadow over the right kidney. The patient is suspected to have right renal duplicate.

Table III Radiation dose in renal scan

Radiopharmaceutical	Administered dose (μCi)	Absorbed dose (rad/100 μCi)	
		Total body	kidney
^{203}Hg -Chlormerodrin	100	0.05	57
^{203}Hg -Salyrgan	100	0.02	12
^{197}Hg -Chlormerodrin	100—150	0.01	0.5

ンチグラフィ、右腎わずかに描出されている。左腎の下方には拡張した尿管も描出されている (d) 腎盂撮影。

症例V. (Fig. 6) 29才, 男子. 高血圧症

(a) ^{131}I レノグラム, 左右共に異常所見は見られない. (b) ^{203}Hg レノグラム, Tmax, 左10.87分, 右8.47分である. (c) 背臥位におけるシンチグラフィ, 右上部に円形の集積像が見られる. (d) 腹臥位による像では, (c) の異常像は明らかではない. (e) 右側面では腎の前方に集積像が見られる. (f) スキャナによる像で右腎上方に円形の集積像が見られる. 重複腎が疑われた症例である.

IV. 考 按

従来から用いられている ^{203}Hg Chlormerodrin で問題になる一つの点は腎の被曝が多いことであろう. これを少なくするために ^{197}Hg で標識されたものが開発されているが, 比較的高価なため等によりあまり普及していない.

1968年米国のAECは ^{203}Hg Chlormerodrin を腎スキャン用の放射性医薬品のリストより被曝量が多いことを主な理由にして除外している¹⁾. 代りとして ^{197}Hg Chlormerodrin を使用することを勧めている. ^{197}Hg は77KeVと低エネルギーであり β 線も放出せず被曝量も少ないという長所がある (Table 3). 短所としては, 77KeVと低エネルギー故, コンプトン散乱と本来のphoto peakと波高分析で区別し難い. そのため, ^{197}Hg で検査を行なうと病巣を見逃す恐れがある. 次いで ^{203}Hg によるContaminationの問題がある. ^{197}Hg Chlormerodrin は通常 ^{203}Hg を多少含んでいる. 両者の物理的半減期がかなり異なるので時間が経つ

に従い相対的に ^{203}Hg の割合が増加する. したがって ^{197}Hg Chlormerodrin は検定後1週間以内の新しいものを使うことが望まれている. その点, ^{203}Hg Salyrgan は排泄が比較的早く, 腎の被曝が少くなる.

Schmidt ら⁸⁾によると投与8時間後に約90%排泄されるという Zum Winkelら^{10a)}によれば, 投与量の約5%は有効半減期30日で徐々に排泄されるという. ^{203}Hg Chlormerodrin, Salyrgan の被曝量を Table III に示すが腎の被曝は ^{203}Hg Salyrgan を用いれば約1/4に減少する^{10b)}. 実際の検査については ^{203}Hg Chlormerodrin に比して検査が早く開始できるので, 検査に要する時間が短かくて済む. 像としても ^{203}Hg Chlormerodrin に比して劣らない. 短所として静注後時間が長く経つと排泄が進み像が変つてくることになり renal pelvis が重なつて描出されたりする.

腎実質性障害 (腫瘍, 結核等) では ^{203}Hg Chlormerodrin と同様に摂取低下または欠損像を呈する. 検出能については ^{203}Hg を用いている点から従来と同程度と考えられる. その他, 尿管の時は拡張した尿管が描出されることがある.

次に ^{203}Hg レノグラムが ^{131}I レノグラムの代りになるかについては両者は確かに同じ傾向の曲線を示すが, ^{203}Hg が十分排泄されるまで記録してから腎シンチグラフィを撮影すると排泄が進み好ましくない. シンチグラムをとる前10~15分間記録しておけばある程度 ^{131}I レノグラムの代りになる曲線が得られる.

V. 結 語

(1) ^{203}Hg Salyrgan を用いて腎シンチグラフィを50例に施行したところ放射性医薬品として十分有用であることが確かめられた.

(2) ^{203}Hg Chlormerodrin に比して, 腎, 全身等に対する被曝が少なくなる.

(3) ^{203}Hg Salyrgan の peak time は ^{131}I -hippuranによる peak time 正常群 (Tmax 4分以内) で平均 11.61分, 延長群 (Tmax 4分以上) で 14.35分であった.

References

- 1) Blau, M.: An answer to the AEC on ^{197}Hg -Chlormerodrin J. Nucl. Med. 9 (1968), 206—207.
- 2) Frank, A. Brown, Rober, H. Gelber, Lee, H. Youkleles and Leslie, R. Burnett: Quantitative approach to the ^{131}I renogram, JAMA 186 (1963), 211—214.
- 3) J.A. Aquino and R.M. Cunningham: Technetium-iron complex, Radiopharmaceutical for renal scanning and function studies. Medical radioisotope scintigraphy Vol. II (1969), 255—269. IAEA, Vienna.
- 4) McAfee, J.G. and Wagner, H.N. Jr.: Visualization of renal parenchyma, scintiscanning with ^{203}Hg -Nechydrin. Radiology 75 (1960), 820—821.
- 5) Richard, C. Reba, Fazle Hosain and Henry, N. Wagner: Indium-113m diethylene triamine pentaacetic acid (DTPA): A new radio-pharmaceutical for study of the kidneys. Radiology 90 (1968), 147—149.
- 6) Robert, C. Meade, James, D. Horgan and Joseph, A. Madden: Comparison of methods for renogram evaluation. J. Nucl. Med. 10 (1969), 40—43.
- 7) Sodee, D.B.: A new scanning isotope, mercury-197 J. Nucl. Med. 4 (1963), 335—344.
- 8) Schmidt, H.A.E.: Untersuchung über die Verwendbarkeit von Radio-Salyrgan zur Nierenzintigraphie, Klin. Wschr. 40 (1962), 1245—1252.
- 9) Von, W. Pabst: Isotopendiagnostik von Nierenkrankheiten Münch. Med. Wschr. 107 (1965), 1581—1591.
- 10) Ulrich Feine u. Karl zum Winkel, Nuclear-mezizin Szintigraphyische Diagnostik 1969, (a) 90—93, (b) 432, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.