Renoscintigram の Computer Processing による臨床的検討

	三	木	誠
東京慈恵会医科大学泌尿器科学教室	町	田	豊
(主任: 南 武教授)	上	田	正
	木	戸	晃
	南		武
日本無線医理学研究所	森	瑞	樹
	小	塚	勝
			義

CLINICAL STUDY BY COMPUTER PROCESSING OF RENOSCINTIGRAMS

Makto Miki, Toyohi Machida, Masataka Ueda, Akira Kido and Takeshi Minami

Jikei University, School of Medicine, Tokyo

(Director: Prof. T. Minami)

Mizuki Mori and Katsuyoshi Kotsuka

Japan Radiation and Medical Electronics, Inc., Mitaka

While scintillation cameras have been extensively used for examinations of the kidney, the information obtained has not necessarily been applied effectively to clinical diagnosis. We have attempted to enhance the clinical value of these examinations by using a computer to record and process all the radioisotope images from the scintillation camera.

The apparatus used in our research is a new digital data processing system. It is assembled of the following components: a data acquisition unit, a data display unit with a light-pen, a central processing unit having an 8 kiloword core memory (1 word = 24 bits), a direct memory access channel, a high-speed burst channel, a magnetic drum (100 kilowords), a high-speed digital magnetic tape recorder, and a teletypewriter. The apparatus is capable of continuously recording at certain time intervals up to 100 frames of radioisotope image changes with time. The collected data are reproduced on an oscilloscope for smoothing, three-dimensional display and drawing profile curves. With regard to any given region of interest, changes of radioactivity can be expressed in curves, which we call regional renogram.

Radioisotopes used were 200 μ Ci of ^{203}Hg -chlormerodrin, 200 μ Ci of ^{131}I -hippuran, and 4~10 mCi of $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$, and 1 or 2 kinds of them were selected depending on the case. About 10~40 frames of scintigrams were obtained at 5~90 second intervals immediately following intravenous injection.

Sixteen cases with space occupying lesions were examined and 5 cases of them were explained in detail.

Processing and studying of these data gave the following findings:

- 1) From the profile curves, split renal and regional functions can be appraised semiquantitatively.
- 2) Changes of radioactivity with time in any given region of the kidney can be obtained as what may be called regional renogram.
- 3) The three-dimensional display enables cold areas to be readily located.
- 4) Renal lesions can be discriminated by selective use of various radioisotopes and adjusting programs.

緒 言

radioisotope (以下 RI と略す) を利用した腎検査法のうち、renogram renoscintigram は既に routine 検査法となつて、臨床的に広く利用されている。更に最近では scintillation camera を利用することにより、腎内 RI 動態をより dynamic に知る方法も普及して来ている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾。

ところでこれら検査法について考えてみると、従来の装置ではほとんどが一枚ずつの静的な image の収録にとどまり、他の一部の RI image を見逃していることに気付く、すなわち従来用いられている装置では、検出器からの出力のうち一部の情報が失われてしまうわけである。そこで最近では computer を利用して全ての情報をもれなく収録し、後に改めて各種処理を行なつて scintigram などの臨床的価値を高めんとする試みが盛んになっている⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾。われわれも同様の目的で、日本無線医理学研究所の協力を得て次の如き装置を用い、各種腎疾患に関し若干の臨床的検討を試みたので報告する。

装置の概略

使用した装置は日本無線医理学研究所製で、Scintillation camera RVE-203 形に小形 computer JAC-120 形を中心とした data processing system を接続したものであり、scintillation camera から得られる比較的高速に変化する RI image を、数え落としなしに digital 量として収録し、その後に各種の処理が出来るようになっている。Fig. 1 は scintillation camera に接続したこの system の外観で、Fig. 2 はその block diagram である。data 収集装置、light pen を有す data 表示装置、主記憶装置 8 K words (1 word 24 bits) を有する中央処理装置、直結 channel、高速 channel、typewriter、magnetic drum、magnetic tape および off line X-Y recorder などにより構成されている。

Fig. 1 scintillation canera に接続した data processing system の外観

Fig. 2 data processing system の block diagram.

Fig. 3 oscilloscope 上に表示された data の region of interest (ROI) を light pen で指定しているところ

data 収集装置で digital 量に変換された情報は主記憶装置に定められた、2つの data area に対して、直結 channel を通して交互に貯えられ、さらに magnetic drum に転送される。現在の magnetic drum の容量では 100枚の scintigram を連続して収録することが可能であり、長期保存の場合は magnetic tape に収録可能である。

data は oscilloscope 上に表示され、light pen を使用して興味ある部分 (region of interest, 以下 ROI と略す) を Fig. 3 の如くして指定することが出来る。その他の system に対する operator の指示はすべて typewriter 上で対話形式で行なえるようになっている。

renoscintigram に関する処理内容

Fig. 4 は今回行なつた renoscintigram の各種処理を

Fig. 4 renoscintigram の各種処理

略図で示したものである。smoothing, 立体的表示, profile curve の描出, 指定部位の経時的 RI activity 変化の描出などが主なものである。

1. smoothing

image の各要素は放射線検出に特有の雑音を含んでおり、これを除去するため smoothing を行なうわけで、9点平均法で行なっている。これにより profile curve や立体的表示がより見易くなる。

2. 立体的表示

RI が腎組織に均一に分布した場合、RI-activity は腎の厚い部から薄い部へとなだらかに変化している。ところがもし病変があるとこのなだらかな変化が乱れるので、その乱れを知れば病変の検出が可能になる。そこで腎内の RI activity の等しいところを連ねると地図の等高線のような分布図、即ち立体的表示が出来、従来の平面的な像では見逃しがちな部を見付けやすくするわけである。

3. profile curve の描出

renoscintigram の任意の線上の slice profile を描出すると、RI activity の高低が曲線として示される。腎が正常であるなら、この曲線は腎の断面積にほぼ比例して変化すると考えられる。もし疾病があり RI の uptake が低下すれば、その部は正常部より低い曲線となるわけ

で、このような曲線の変化から腎内病変、左右腎の形態ならびに機能的差異が判明するわけである。

4. 指定部位の経時的 RI activity 変化の描出

これが本 data processing system の中で最も特長的なもので、予め収録した数十枚の data のうちから、適当な1枚の image を oscilloscope 上に表示し、light pen により ROI を指定すると、収録された各 frame から指定番地の count 数が読みとられ、その数値が typewriter 上に打ちだされる。同時に punch された紙 tape を、tape reader にかけて、横軸に時間、縦軸に count をとつた曲線が得られる。これは腎の指定された部位の renogram であるので、われわれは regional renogram とよんでいる。これにより腎の ROI の経時的 RI activity の変化もよくわかり、他の部との比較検討も容易になる。

5. その他従来通り polaroid camera による scintigram の撮影も行ない、さらに renogram 曲線をも描いて比較検討した。

使用 RI と収録する RI image の条件

今回使用した RI は、 ^{203}Hg -chlormerodrin, ^{131}I -hippuran, $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ の3種であり、その使用量、収録時間、

Table 1 使用 RI と収録する RI image の条件

R I	使用量 (Ci)	収録時間 (min.)	間隔 (sec.)	収録 枚数
^{203}Hg -Chlormerodrin	200 μ	0—5	30	10
		10—40	90	20
		0—40	60	40
^{131}I -Hippuran	200 μ	0—5	15	20
		0—10	15	40
		0—10	30	20
		0—20	30	20
$\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$	4—10m	0—3 $\frac{1}{2}$	5	40

間隔、収録枚数は Table 1 の如くである。これら RI は疾患により適宜撰択使用した。

臨床的検討

今回検査の対象となつた症例は全部で16例であり、その内訳は、腎腫瘍、孤立性腎のう腫、のう胞腎、腎結核、水腎症各2例、腎 angiomyolipoma、腎膿瘍、萎縮腎、尿管腫瘍各1例（以上手術などで確定診断済）と、IVP で space occupying lesion があると考えられた2例である。尚検査時の体位は全て腹臥位である。

次に実例を上げて説明する。

Fig. 5 症例1. 左孤立性腎のう腫、腎動脈造影

症例1, 近藤某, 43才, 男.

2カ月前からの無症候性血尿を主訴として来院した。既往に特別のものはない。

初診時左尿管口よりの血尿を確認し, DIP にて左上腎杯の圧排変形を認めた。腎動脈造影では Fig. 5 の如く左腎上極に avascular の変化を認めたが, 血尿が続き腎腫瘍も否定出来ないで左腎剔除術を行なった。結局病理組織学的には悪性変化を認めず, 左腎孤立性腎のう腫であつた。

本例では ^{203}Hg -chlormerodrin $200\mu\text{Ci}$. を使用し, 静注直後より30秒間隔で5分間計10枚, ついで10分後より

Fig. 6 症例1. 従来通り直接 polaroid camera に撮影した renal scintigram.

Fig. 7 症例1. oscilloscope 上の立体的表示

90秒間隔で30分間計20枚, 総計40分間30枚の scintigram を収録した。Fig. 6は従来通り直接 polaroid camera に撮影した scintigram である。左腎上極に cold area が認められる。Fig. 7は oscilloscope 上で立体的に描出したものであり, cold area 即ちのう腫部がよりわかりやすくなる。Fig. 8, Fig. 9は smoothing して oscilloscope 上に写した像で, のう腫部が強調されている。のう腫部を通る線 (Fig. 8), それより下方で両腎ともほぼ正常と思われる部を通る線 (Fig. 9) で切り, その profile curve を下方に示してある。のう腫部で RI activity が低いこと, scintigram 上ではほぼ同様にみえても, 左右腎の RI activity に差があることがよくわかる。これは ^{203}Hg -chlormerodrin の腎 uptake の差即ち腎機能差と解釈してよいようである¹³⁾。

Fig. 10は oscilloscope 上で左右腎の正常と思われる部 (正方形にぬけた部) を指定した2枚の scintigram を合成した図である。これら2部分とのう腫部の経時的 RI activity の変化を求めると, typewriter により Fig. 11の如き結果がうちだされる。なお Fig. 11は右腎正常部の結果のみ示してあるが, たとえ指定した部分の大きさが違つても, 単位部分の count として計算されるので, 問題なく各指定部間の比較が出来る。これをもとに描いた ^{203}Hg -chlormerodrin 静注後5分までの regional renogram は, Fig. 12の如くである。のう腫部への uptake がほとんどないこと, および左右腎とも scintigram 上では明らかな uptake の差は認められないが, regional renogram では明らかに差があり, 左腎の方が右腎より uptake が悪いことがわかる。静注後40分迄についても同様の傾向が認められた。

症例2, 小山某, 33才, 男.

頻尿を主訴として来院した。他医にて10年前に右腎の手術をすすめられた (詳細不明) と云う既往がある。常に尿中に白血球を認め, DIP 20分像で Fig. 13の如く,

Fig. 8 症例 1. のう腫部を通る線の profile curve.

Fig. 9 症例 1. 両腎ともほぼ正常と思われた部を通る線の profile curve.

Fig. 10 症例 1. oscilloscope 上で左右腎の正常と思われる部を指定したところ

Fig. 11 typewriter により打ち出された経時的 RI activity の変化

* ROI LIST *			KM	NO.	
ELMT	CO.	16	TTL	CO.	1108
FMT	NO.	200	AVG	CO.	69
TLA	CO.	826	FM	NO.	211
AVG	CO.	51	TTL	CO.	1188
FM	NO.	201	AVG	CO.	74
TTL	CO.	843	FM	NO.	212
AVG	CO.	52	TTL	CO.	1150
FM	NO.	202	AVG	CO.	71
TTL	CO.	876	FM	NO.	213
AVG	CO.	54	TTL	CO.	1171
FM	NO.	203	AVG	CO.	73
TTL	CO.	871	FM	NO.	214
AVG	CO.	54	TTL	CO.	1155
FM	NO.	204	AVG	CO.	72
TTL	CO.	947	FM	NO.	215
AVG	CO.	59	TTL	CO.	1254
FM	NO.	205	AVG	CO.	78
TTL	CO.	981	FM	NO.	216
AVG	CO.	61	TTL	CO.	1209
FM	NO.	206	AVG	CO.	75
TTL	CO.	999	FM	NO.	217
AVG	CO.	62	TTL	CO.	1239
FM	NO.	207	AVG	CO.	77
TTL	CO.	972	FM	NO.	218
AVG	CO.	60	TTL	CO.	1222
FM	NO.	208	AVG	CO.	76
TTL	CO.	1075	FM	NO.	219
AVG	CO.	67	TTL	CO.	1283
FM	NO.	209	AVG	CO.	80
TTL	CO.	1050	* END *		
AVG	CO.	65			

Fig. 12 症例 1. regional renogram, のう腫部と左右腎の正常と思われる部のもので, ^{203}Hg -chloromerodrin 静注後 5 分迄.

Fig. 13 症例 2. 右萎縮腎. D I P 20分像

Fig. 14 症例 2. oscilloscope 上で左腎の腎実質部と腎盂部, 右腎部の R O I を指定したところ

Fig. 15 症例 2. regional renogramF, ig. 14で指定した 3 カ所のもので, ^{131}I -hippuran 静注後 5 分迄

Fig. 16 症例 3. のう胞腎. I V P 20分像

Fig. 17 症例 3. oscilloscope 上の立体的表示.

右腎は 6.5×2.5 (cm) の大きさで皮質が極めて薄く、萎縮腎の様相を呈していた。右腎別出により chronic pyelonephritis を確認した。別出腎は $5.5 \times 2.5 \times 2.0$ (cm), 25 g であった。

本例では ^{131}I -hippuran $220\mu\text{Ci}$ を使用し、静注直後より15秒間隔で5分間計20枚の scintigram を収録した。

ここでは立体的表示や profile curve の描出などについては省略し、regional renogram についてのみ検討する。

Fig. 14は oscilloscope 上に写した scintigram で、左腎の腎実質部と腎盂部ならびに右腎部の ROI を指定した図 (2枚を合成) である。この3部分の regional renogram を静注直後からは5分後まで描くと Fig. 15の如くなる。即ち腎皮質部と腎盂部では、当然のことながら RI activity の peak が時間的にずれており (この場合3分30秒)、このようなことをさらに細く検討すれば、renogramの分析にも役立つと考えられる。なお萎縮腎部はもちろん前2者より低値を示しているが、時間の経過とともに RI activity が高くなる傾向は認められる。

症例3, 波田某, 40才, 女。

腹部に腫瘤を触知するとのことで来院した。IVP 20分像で Fig. 10の如く典型的なう胞腎の像が認められた。

本例では、 ^{203}Hg -chlormerodrin $200\mu\text{Ci}$ を使用し、症例1と同じ条件で RI image を収録した。Fig. 17はその右腎の立体的表示であり、Fig. 18は profile curve を描いたものであるが、いずれものう胞腎の特徴をよく示していることがわかる。

症例4, 新井某, 69才, 男。

無症候性血尿を主訴として来院した。膀胱鏡検査で左尿管口からの血尿を確認し、IVP にて左腎盂の変形、圧排、変位が認められた。腎動脈造影では、Fig. 19の如く左腎に pooling および A-V fistel など腎腫瘍と考えられる像が認められた。結局経腹膜的に左腎別出術を行ない、clear cell carcinoma であった。

本例では ^{131}I -hippuran $250\mu\text{Ci}$ と $\text{Na}^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 10mCi を使用した。 ^{131}I -hippuran 静注時は直後より30秒間隔で20分間計40枚、 $\text{Na}^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 静注時は直後より5秒間隔で3分20秒計40枚の scintigram を収録した。

Fig. 20は ^{131}I -hippuran 静注後2分間隔で polaroid camera により撮影した scintigram の2~4分像と4~6分像であり、左腎上極の腫瘍部に一致して cold area が認められる。一方Fig. 21は $\text{Na}^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 静注後10秒間隔

Fig. 18 症例3, profile curve

Fig. 19 症例4, 左腎腫瘍, 腎動脈造影

で同様に撮影した scintigram であり、10~20秒像と20~30秒像である。 ^{131}I -hippuran では cold area として描出された部が、positive image として描出されている。ここまでのこと、即ちこれら RI を組合せて利用す

Fig. 20 症例 4, scintigram, ^{131}I -hippuran 静注後
2～4 分像と 4～6 分像

Fig. 22 症例 4, regional renogram, ^{131}I -hippuran
静注後 20 分まで, 正常部 (実線) と腫瘍部 (点線)

ることにより、腫瘍とこの腫の鑑別が可能であると云うことは、今迄にも報告されている¹⁴⁾¹⁵⁾。しかし今迄の方法では scintigram の像の濃淡などを視覚的に判断するにすぎなく、客観性に乏しかった。data processing

Fig. 21 症例 4, scintigram, $\text{Na}^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 静注後 10
～20 秒像と 20～30 秒像

Fig. 23 症例 4, regional renogram, $\text{Na}^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 静
注後 180 秒まで, Fig. 22 と同一部で正常部 (実
線) と腫瘍部 (点線)。

system を用いれば、この点がさらに詳しく検討できるのがある。即ちこの症例について、先に収録した data をもとに、それぞれの異常陰影部を ROI として指定し、その経時的 RI activity 変化を求め、正常部 (正常と思わ

Fig. 24 症例5. 右孤立性腎のう腫、腎動脈造影

Fig. 25 症例5. scintigram, ^{131}I -hippuran 静注後
2～4分像と4～6分像

れる対側腎の当該部)と対比させ regional renogram を描くと、 ^{131}I -hippuran の場合は Fig. 22 の如く、 $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ の場合は Fig. 23 の如くなる。 ^{131}I -hippuran 使用時の正常部の regional renogram (実線) は、普通の ^{131}I -hippuran renogram に近似した curve を描いているのに比し、腫瘍部(点線)は最初の立上りも低く、全体として起伏の少ない curve を描いている。これに反し、 $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 使用時は正常部の regional renogram (実線) が、投与後約20秒迄に急上昇し、以後2分間は急激な変化はなく、ほぼ平坦 (ROI 指定部により多少異なるが) であるのに、腫瘍部(点線)では静注直後に正常部以上に急上昇し、ついで30～40秒後までには急に下降し正常部より低くなる。このような変化は症例5の腎のう腫例と比較すると更に興味がある。

症例5, 保田某, 67才, 女。

腎盂炎の既往があり、腎の精査を希望して来院した。IaVP で右下腎杯の軽度の変形、圧排、変位を認め、腎動脈造影を行なつたところ、右腎下極に Fig. 24 の如き vascular の部があり、右腎のう腫と診断し経過観察中

Fig. 26 症例5. scintigram, $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 静注後10
～20秒像と20～30秒像

Fig. 27 症例5. regional renogram ^{131}I -hippuran 静注後20分まで、正常部(実線)とこの腫部(点線)。

Fig. 28 症例5. regional renogram, $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 静注後180秒まで、Fig. 27と同一部で正常部(実線)とこの腫部(点線)。

である。

本例では ^{131}I -hippuran 200 μCi と $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 4 mCi を使用した。その他の諸条件は症例4と同様である。

Fig. 25は ^{131}I -hippuran 静注後2分間隔で polaroid camera により撮影した scintigram で、2~4分像と4~6分像であり、右腎下極にこの腫に一致して cold area が認められる。Fig. 26は $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 静注後10秒間隔で撮影した scintigram で、10~20秒像と20~30秒像である。症例4の場合と異なり、 $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 使用時でも ^{131}I -hippuran 使用時と同じ部に cold area が認められた。この例においても ^{131}I -hippuran 使用時および $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 使用時の regional renogram を、正常部(正常と思われる対側腎当該部)とこの腫部を対比して描くと、それぞれ Fig. 27と Fig. 28の如くなる。 ^{131}I -hippuran 使用時、正常部(実線)は普通の ^{131}I -hippuran renogram に近い curve を示し、この腫部も立上りこそ低いが同様の傾向であり、正常部との差は腫瘍の場合より少ない。また $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ 使用時は、静注後約20秒を peak とする急峻な立上りを示し、約40秒迄に急に下り以後平坦である。

そして正常部もこの腫部も最初から常に平行しており、かつこの腫部は常に正常部より低値を示している。これは症例4の腎腫瘍例と明らかに異なっている点である。

考 按

今日核医学の分野では computer の利用が極めて盛んである。とくに computer により、すべての情報を収録し、その後改めて種々の補正や数学的处理を行なつて解像力を高めようとする、所謂 computer scintigraphy の研究は広く行なわれており、幾つかの秀れた報告がある⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾。今回われわれが使用した data processing system は、さきに装置の概略の項で述べたごとく、それをさらに一步進めたものと云えよう。

さて泌尿器科臨床で、腎内病変の検索(最も問題となるのは space occupying lesion が腫瘍であるか否かの検索である)は極めて重要な課題であり、現在その最も確定的な診断法としては、腎動脈造影法に勝るものはない。1960年 McAfee¹⁶⁾ が ^{203}Hg -chlomerodrin を使用して、臨床的に明確な renoscintigram を描くことに成功するや、腎内病変の検索法としてそれが腎動脈造影法にも匹敵する検査法であるかの如く、大きな期待をもって受け入れられた。事実彼は renoscintigram の一つの目標として、腎盂像などに変化が出る以前の小さな腫瘍の検出を上げていた。その後数多くの臨床検討がなされ、renoscintigram がそれまでの検査法にない特徴を有することが見極められたが¹³⁾、腎腫瘍診断という点では当初考えられたほどの価値はないことがわかった。そこで次々と新しい工夫、検討がなされているのである。

Fig. 29 腫瘍診断への核医学的 approach

今一般論として、腫瘍診断への核医学的 approach を考えそれを図示すれば、Fig. 29の如くなる。即ち2つの方向から approach することが出来る。1つは RI 側からであり、他の1つは装置側からである。scintigram に用いる RI は甲状腺に対する沃度にはじまり、多くの臓

器でその親和性 RI が求められ、腎では RI chlormerodrin が広く用いられていることは周知の如くである。ところがこれら RI によつて得られる腫瘍の image は negative image である。しかるに腫瘍の image を positive image として描出する方が、腫瘍の発見には有利であることがわかり、 ^{67}Ga -citrate などの所謂腫瘍親和性 RI が開発されて来たのである¹⁷⁾。またさらに特殊なものとして、capillary blockade としての ^{131}I -MAA の応用¹⁸⁾、scintillation camera の登場に伴う $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の利用なども検討されて来たのである。

一方装置側では、静的 image のみ描いていた scintiscanner から、動的 image が得られる scintillation camera が登場して来たわけであるが、いずれを駆使しても腫瘍の確定診断は容易ではなかつた。そこでさらに一步前進したのが、computer processing による検索である。

われわれも ^{67}Ga -citrate を用いて腎の悪性腫瘍診断を試みたが、未だ満足すべき結果が得られず、RI 側からの approach に行詰りを感じている。そこで現在臨床で使用されている RI を使用しても、腫瘍診断が可能と思われる装置側からの approach、とくに computer processing について検討したのであり、その結果は前述の症例 4, 5 のところで述べた通りである。腫瘍以外にも各種腎疾患で、今迄 renoscintigram で得られた以上の多くの情報が得られることは確かである。Fig. 7 および 17 に示した如き立体的表示により、従来の平面的な表示方法で見逃されるような変化でも、少しの線の乱れから見つけやすくなる。また Fig. 8, 9, 18 に示した如き profile curve の描出は、分腎さらに部分的腎機能の検討法としては極めて有利なものである。Fig. 12, 15, 22, 23, 27, 28 の如き regional renogram は従来の方法では全く描出し得なかつたものであり、data processing system による最も特徴的なもので、腎の各部分の経時的 RI-activity が細く検討出来、腎内病変の検討には有利である。Fig. 12, 15 は tape reader により直接描いたものであり、Fig. 22, 23, 27, 28 はそれを補正したものである。われわれがとくに興味をもっているのは、regional renogram の pattern であり、今後症例を増しさらに検討を加えれば、各種腎内病変に応じた特徴もわかるのではないだろうか。また renogram の分析などにも応用出来ると考えている。

未だ症例も少なく、結論的なことを述べるのはさけたいが、本装置を用いた今迄の臨床的検討で明らかになつ

たことを記せば、

1. 立体的表示により cold area がわかりやすくなつたこと
2. profile curve などにより分腎および部分的腎機能が半定量的に評価できること
3. 任意の腎内部分の経時的 RI-activity の変化 (regional renogram) がわかるので、各種 RI を選択使用し、program の工夫を行なえば腎内病変の鑑別が可能であること

となる。またその問題点を上げれば、

1. 装置が高価であること
2. 小部分の regional renogram を得ようとするために、RI 投与量が増加するということ
3. 1 回の検査で得られる情報が多くなればなるほど、整理分析に要する労力が増すこと

などである。とまれ、screening test と考えられていた RI 腎検査法が、腎動脈造影法にも匹敵する程の情報を提供できるようになりつつあることは、腎の RI 検査法を研究しているものにとつては極めて興味深いことである。時代の流れで単に computer を使つたということだけにとどまらず、今後さらに詳しく検討し、より秀れた腎検査法へとすすめてゆきたいと考える。

結 語

1. computer を利用して全ての情報をもれなく収録し、後に改めて各種処理を行なつて renoscintigram の臨床的価値を高めんと試みた。
2. 装置は Aloka 製で、scintillation camera RVE-203 型に computer JAC-120 型を中心とした data processing system を接続したものであり、今回使用した RI は ^{203}Hg -chlormerodrin, ^{131}I -hippuran および $\text{Na } ^{99\text{m}}\text{TcO}_4$ の 3 種である。
3. 対象となつた症例は 16 例であり、その内訳は腎腫瘍、孤立性腎のう腫、のう胞腎、腎結核、水腎症各 2 例、腎 angiomyolipoma、腎膿瘍、萎縮腎、尿管腫瘍各 1 例、その他 2 例である。
4. smoothing、立体的表示、profile curve の描出、region of interest の検討、とくにその経時的 RI activity 変化の描出 (われわれは regional renogram とよんでいる) などにより、各種腎内病変を細く検索出来ること、また腫瘍とのう腫などの鑑別も可能であることを、実例を上げて述べた。さらに本法の問題点にも言及した。

(本論文の要旨は、第 60 回日本泌尿器科学会総会なら

びに第11回日本核医学会総会において発表した。))

文 献

- 1) 岸本 孝：日泌尿会誌, **62**, 756, 1971.
- 2) Harbert, J.C., Ashburn, W.L. & Davidson, J.D.: J. Urol., **99**, 681, 1968.
- 3) Hayes, M., Swanson, L.A. & Taplin, G.V.: Radiology, **91**, 984, 1968.
- 4) Weiss, E.R., Bland, W.H., Winston, M.A., Krishnamurthy, G.T., Hartenbower, D.L. & Thomas, P.B.: Radiology, **98**, 165, 1971.
- 5) Brown, D.W.: J. Nucl. Med., **5**, 802, 1964.
- 6) Brown, D.W.: J. Nucl. Med., **7**, 740, 1966.
- 7) 飯沼 武：医用電子と生体工学, **7**, 269, 1969.
- 8) Loken, M.K., Ponto, R.A. & Kush, G.S.: Radiology, **95**, 505, 1970.
- 9) Bruno, F.P., Brookeman, V.A. & Williams, C.M.: Radiology, **96**, 658, 1970.
- 10) 鳥塚莞爾, 浜本 研, 向井孝夫, 森田陸司, 高坂唯子, 鈴木 敏：日医放会誌, **31**, 119, 1972.
- 11) Halko, A., Burke, G., Sorkin, A. & Enenstein, J.: J. Nucl. Med., **12**, 360, 1971.
- 12) 北畠 隆, 原 正雄, 柏森 亮, 檀尾英次：核医学, **8**, 103, 1971.
- 13) 三木 誠：日泌尿会誌, **60**, 439, 1969.
- 14) Black, M.B., King, C.D. & Smith, D.R.: J. Urol., **98**, 728, 1967.
- 15) 豊田尚武, 西守 武, 北山太一, 後藤 薫, 田中敬正, 佐 藤, 松 井, 松 尾, 丸 山：日泌尿会誌, **61**, 906, 1970.
- 16) McAfee, J.G. & Wagner, H.N.Jr.: Radiology, **75**, 820, 1960.
- 17) Edwards, C.L. & Hayes, R.L.: J. Nucl. Med., **10**, 103, 1969.
- 18) 南 武, 三木 誠, 石橋 晃, 高橋貞一郎, 吉久保邦彦：日泌尿会誌, **58**, 775, 1967.

(1972年8月3日受付)