



Title	シンチカメラによる腎臓検査と各種腎臓検査法の対比
Author(s)	石川, 大二; 宮前, 達也; 林, 三進 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1970, 29(10), p. 1335-1348
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19903
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

シンチカメラによる腎臓検査と各種腎臓検査法の対比

東京大学医学部放射線医学教室分院放射線科（主任：宮川正教授）

石川 大二 宮前 達也 林 三進 安河内 浩

（昭和44年5月23日受付）

Comparison of Renal Examinations Among Scintillation Camera and Others

Daiji Ishikawa, M.D., Tatsuya Miyamae, M.D., Sanjin Lin, M.D. and

Hiroshi Yasukochi, M.D.

Department of Radiology, Faculty of Medicine, University of Tokyo

(Prof. T. Miyakawa)

The renal examinations by the scintillation camera using ^{99m}Tc and ^{131}I -hippuran are compared with those of the other techniques; radioisotope renogram, scanning by ^{203}Hg -chlormerodrin, intravenous pyelography and angiographies. The diseases selected for these examinations are renal stones, renal tumours, renal inflammations, transplanted kidneys, aplastic kidneys, uremias, cystic kidneys and some normal functioning kidneys for control group.

The above mentioned six renal examinations are performed on each patient and the results are discussed. 10 mCi of ^{99m}Tc was injected intravenously by one shot method to get a series of hemodynamic studies by scintillation camera. For renal function series 200 μCi of ^{131}I -hippuren was used. The renograms were recorded continuously on a paper through simultaneously attached renogram apparatuses another side of the patient and the counts through the scintillation camera were printed by divided method. For the scintigrams of the kidneys 200 μCi of ^{203}Hg -chlormerodrin was used and recorded by scintillation camera and/or scanner.

The renal examinations by radioisotopes can be done easily as a technique and less traumatic for patients. The change of quality of blood flow can be recognized better in dynamic scintigrams compared with the results of angiography. But as a point of morphological information, scanning and intravenous pyelography were superior than scintillation camera. Of course, the selective angiographic technique shows the best result. The pulses through scintillation camera are able to be divided the counts into two and printed continuously with a certain intervals. From this results a renographic curves are reproduced simultaneously. Therefore the scintillation camera can also act as a dynamic renogram. The renal examination with the scintillation camera is superior on a functional test with morphological changes; inflammation, some kinds of tumours, hydronephrosis, uremia and transplanted kidney. On the other hand, about the detail of morphological changes, other morphological examinations are superior. Several cases are demonstrated in the figures. The comfortability is also emphasized in the examination of the patient.

われわれは、1960年よりシンチカメラを試作し各種の検査に利用して来たが、直径が小さいことが主な理由で、あまり動態検査には実用されなかつた¹⁵⁾。しかし1966年市販の11インチシンチカメラを購入し各種検査に応用されるようになったが、これは従来の検出器移動型のスキャナーに

Table 1. The examinations and the methods. These examinations was compared with each others at the same patient.

Examination	Technetium-99m Scintigram	Hippuran- ¹³¹ I Scintigram	Hippuran- ¹³¹ I Renogram
Methods	10 mCi One shot injection Immediately after injection the scintigrams were received with 3 seconds intervals.	200 μ Ci Intravenous injection Immediately after injection, the scintigrams were received 2 minutes intervals and the co- unts in the both areas were printed at the same time.	20 μ Ci Intravenous injection
Machine	Scinticamera	Scinticamera	Renogram Recorder

Examination	Chlormerodrin-203 Hg Scintigram	Intra-venous Pyelography	Angiography
Methods	200 μ Ci The renoscanning was started one hour after injection.	76% Urografin Intravenous injection	80% Angioconray Selective Aangiography
Machine	Scintiscanner		

比して種々の点で優れていて、これに代りますます応用範囲を広げつつある⁶⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。この特徴の一つに人体臓器の動態を、R Iの追跡により観察することの可能な点がある。われわれは、この特性を利用して腎臓の血流動態、排泄の状況および実質のシンチグラムを、^{99m}Tcや他のR Iを用いた検査で行ない、シンチカメラ以外の腎臓検査法との比較検討をした。シンチカメラは、一般的に云えば技術的には安易であり、検査時間が従来のスキヤンナーに用いると同量のR Iを使用すれば短くて済み多少の時間を要しても不便を生じなければ、R I量が少量で済む、さらに患者への侵襲度が少なく、検出器が可動なため、全ての患者に行ない得、特に移植腎患者のごとく反復検査が必要な場合には充分にその要求を満たしてくれる。そこでわれわれは、このシンチカメラを用いて、腎臓のR I分布の経時的観察およびシンチグラムとレノグラム、従来のスキヤンナーによるシンチグラム、経静脈的腎盂撮影（IVP）および血管撮影（AG）の各々を比較検討し、それぞれの長所短所を比較し、各検査法は疾病により特徴を有すること、さらに総合的価値判断においてシンチカメラの有用性を知り得たので報告する。

方 法

○シンチカメラ： 1) ^{99m}Tc-10mCiを肘静脈

に one shot で注入する。この場合、Volume が少ない方がよく、1 ml あたりの mCi 数が多いほどすなわち、比放射能が多いほどよい。われわれは、2~10mCi/ml の濃度で用いた。肘静脈は駆血帯にて完全に閉じることが大切である。撮影は心臓および肺循環系が正常人では、注入後、0~10秒を1枚、以下5秒間隔で4枚撮影すれば充分である。ただし心疾患のある人、または、老人の場合等循環時間が長いものもあるので安全を考慮して8枚撮影しなければならないことがあるので注意すべきである。位置は、背臥位で腹壁方

Fig. 1: A figure of the apparatuses of this report. Renogram and scintillation camera procedures are simultaneously performed.

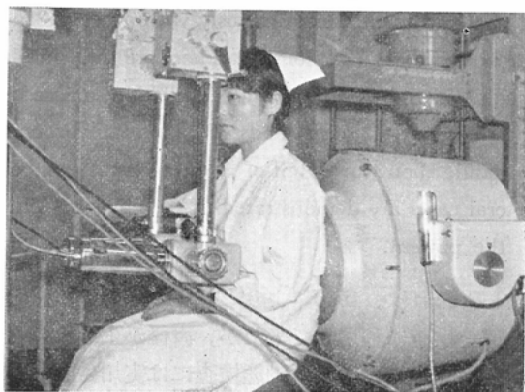
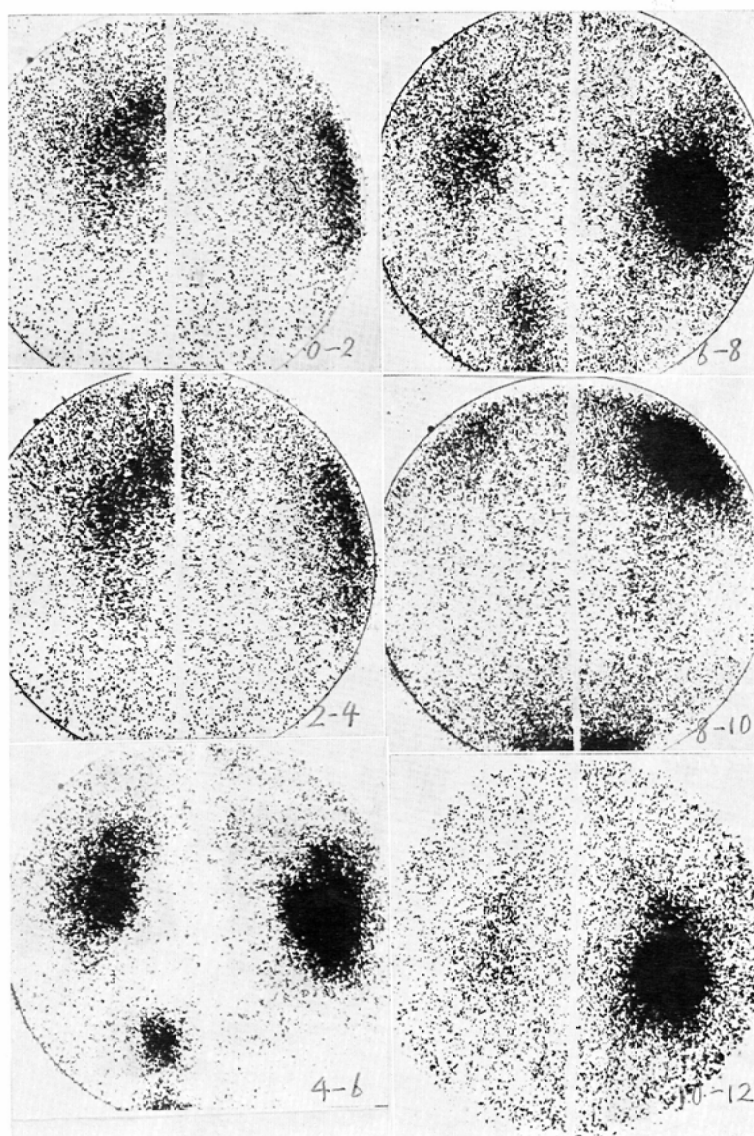


Fig. 2: ^{131}I -hippuric acid consecutive scintigrams with 2 minutes intervals after injection.
The white line in the middle of each scintigram shows the division of two areas.



向にカメラをおいた。

2) ^{131}I -ヒップラン $200\mu\text{Ci}$ 静注する。この場合同時に従来の方法でレノグラムをとるために図1のごとく主として坐位をとらせ、背側にシンチカメラをつけ、腹側にレノグラムの検出部を当てて同時に計測した。シンチカメラは検出部分を二分画でき(図2), 左右または上下に分けてそれぞれの区分域のカウンと数をプリンターに記録でき

る。これを利用して左右に検出面を二分画し膀胱部分を鉛で覆えば左右腎臓のRI量をそれぞれ記録できる。このカウント数を記録紙に点記しそれぞれの点を結べば、レノグラムができ、複雑な操作を行なう必要がなく便利である。レノグラムを見ながら各期または必要な時点のシンチグラムを得る。

3) ^{203}Hg -クロールメロドリン $100\mu\text{Ci}$ を静

注, 1時間後, 腹臥位または背臥位にてシンチグラムを求めた。

○スキヤンナー: ^{203}Hg -クロールメロドリン- $200\mu\text{Ci}$ を静注. 1時間後, 腹臥位にて背側よりスキヤンした. 3インチクリスタルの Nuclear Chicago 社製スキヤンナーにより毎分60cmの速度でスキヤンをした。

○レノグラム: 上述のごとくシンチカメラの検査と同時に付た. われわれは, レノグラムだけをとるとき背臥位で腹壁に検出器を当てて行なうのを routine の方法としているので坐位のレノグラムとは排泄期の曲線が坐位の方がややゆるやかであるが, プリンターによる点線曲線と比較してもほとんどABC各期共差が認められないので坐位と背臥位とは区別していない. またプリンターによれば検出器を背部に置いて, 腹部に置いてもカウント数に差はあつても全体としての曲線には差がないので前後の検出器の位置による差異を考慮する必要はない。

○経静脈的腎盂撮影 (以下IVPと略記): 76%ウログラフィン20ml を静注, 経時的X線撮影を行つた。

○血管撮影 (以下AGと略記): 80%アンギオコンレイを上位動脈に注入し, 両側同時撮影または目的とする腎臓に注入する撰択的腎動脈撮影を行つた. 以上のごとく $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{131}I -ヒップラン, ^{203}Hg -クロールメロドリンによるシンチカメラのシンチグラム, レノグラムと従来のスキヤンナーによるシンチグラムおよびレノグラム, さらにIVP, AGを対比するべく同一の患者について行つたものである. 勿論コントロールとして行つた正常者には (他の疾患を有し腎臓も検索するべくして行つた) AGは行わなかつた症例もあるし, 移植腎患者のごとく患者への侵襲を気にする症例については, AG, ^{203}Hg -クロールメロドリンによるスキヤンは行わなかつた。

症 例

1966年12月より1968年10月迄, 当科RI検査室において腎臓検査を行つたものの総計は, 68例である. 臨床診断, または手術所見のあるものだけを撰択した. 年齢は, 6才より72才迄で特に分布

Table 2.

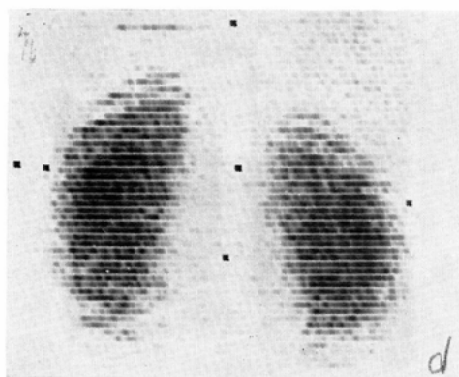
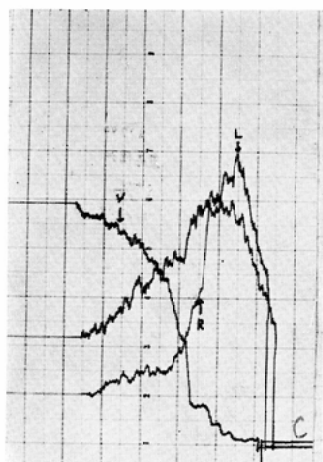
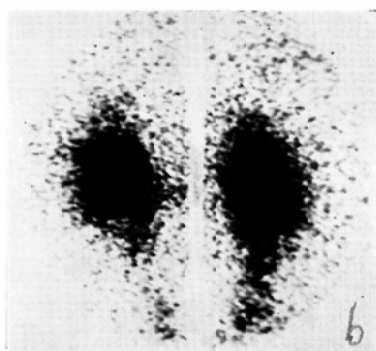
Case	Number
Renal Stone	8
Renal Tumor	7
Nephritis	6
Renal Hypertension	6
Renal Transplantation	5
Renal Tuberculosis	2
Anaplastic Kidney	2
Hydronephrosis	1
Uremia	1
Wandering Kidney	1
Idiopathic Kidney	1
Cytic Kidneys	2
Normal Kidney	26
Total	68

に特徴はない. 性別は男性35例, 女性33例である. 疾患別には, 腎結石8例, 腎腫瘍7例, 腎臓炎6例, 腎性高血圧症6例, 移植腎5例, 腎結核2例, 腎形成不全2例, 嚢胞腎2例, 水腎症1例, 尿毒症1例, 遊走腎1例, 特発性腎出血1例である. この他にコントロールとして臨床診断的には, 腎臓に関してはまったく正常であつた腎機能正常者を26例行つて対照とした. 以下2~3の興味ある症例を図とともに供覧する。

○正常例 (図3 case no. 4076.) は腎機能正常者の各種検査法の対比である. a は $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の静注で0~10秒曝射しシンチカメラにより得られたものである. 腹部大動脈および左右総腸骨動脈がよく出現し, 不確実ではあるが左右腎動脈と腎臓影が明瞭に認められる. 正常者の場合はこの曝射で左右腎臓の血流の良さを示し, 機能を知る上にも参考となりまた形態の判定にも役立つ. b は ^{131}I -ヒップランによるシンチカメラ像で5分後腎皮質は淡く, 実質部および腎盂部が濃くさらに尿管への排泄を一部認める. 経時的に像をうるにより腎臓の形態さらに時間との関係で機能を知ることも可能であり, 次いで尿管への排泄像により腎盂部, 尿管の形態をも知りうる. c は b と同時測定により得られたレノグラムで b の経時的シンチグラムとよく一致していた. d は ^{203}Hg クロールメロドリンを使つて1時間後従来のスキ

Fig. 3: Normal

- a: Scintigram by camera.: 0-10 seconds exposed after injection of ^{99m}Tc 10mCi i.v.
 b: Scintigram by camera.: 5 minutes after injection of ^{131}I -hippuric acid 200 μCi i.v.
 c: Renogram at the same time of b.
 d: Scintigram by scanner after 200 μCi of ^{203}Hg -chlormerodrin i.v. injected.
 e: IVP 10 minutes after injection of 76% urografin. case no 4076.



ヤンナーによつて得たシンチグラムで腎細尿管へよく沈着し腎全体に分布してその形態を明瞭に現出している。 ^{99m}Tc や ^{131}I -ヒップランでシンチカメラにより得られた像に比し形態的には明瞭である。e は IVP で機能および腎盂や尿道の形態は、最も鮮明である。アンギオグラムは行わなかつた。

○尿毒症 (図4 case no. 3615.) は尿毒症患者の各種検査の対比である。a は ^{99m}Tc による 0 ~ 10 秒曝射の像で、腹部大動脈および左右総腸骨動脈はよく描写されているが、左右腎臓は、腎動

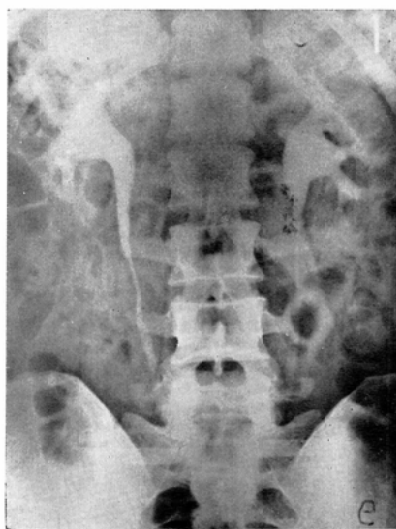


Fig. 4: Uremia.

- a: ^{99m}Tc scintigram.
b: ^{131}I -hippuric acid scintigram 20 minutes after injection shows no excretion.
c: Renogram.
d: ^{203}Hg -chlormerodrin scitigram by scanner shows undefined kidney figures.
e: IVP shows a irregular pyelogram.
f: Selective angiography shows a regular vascular pattern. case no. 3615.

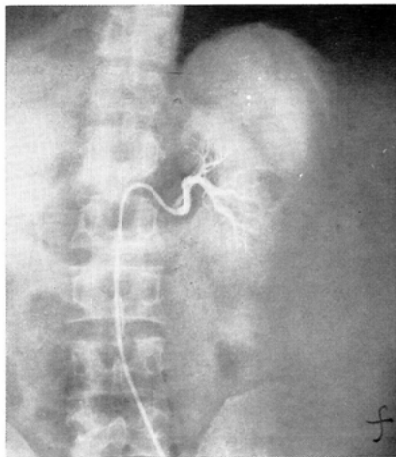
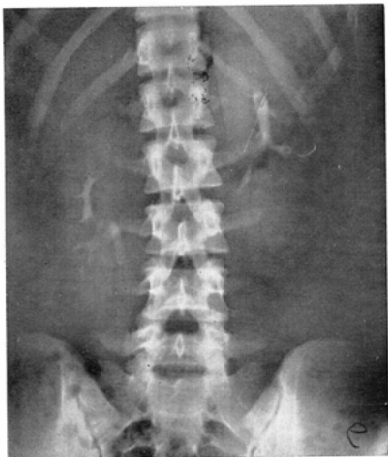
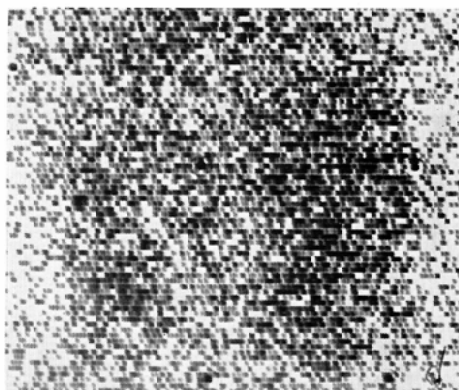
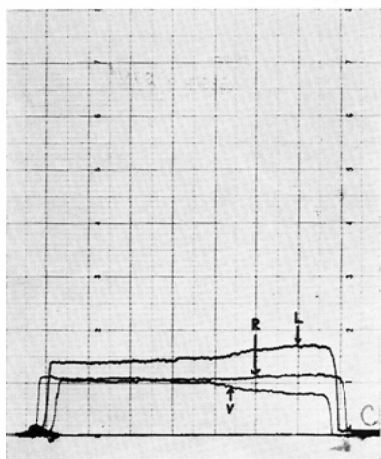
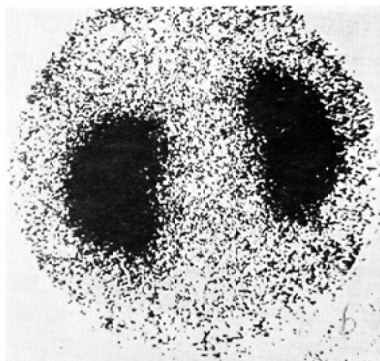
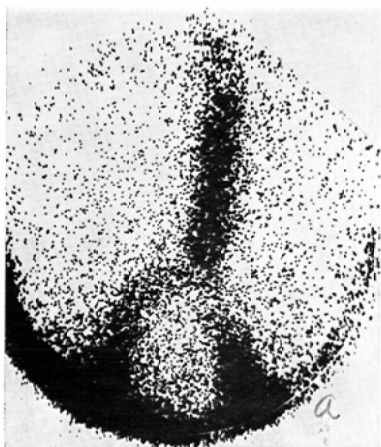
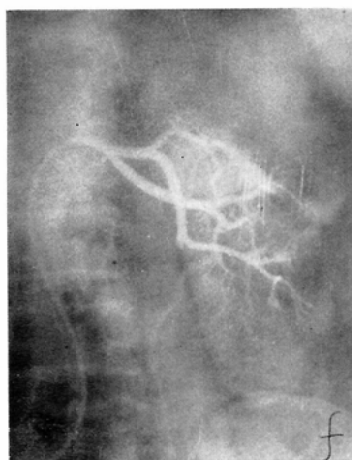
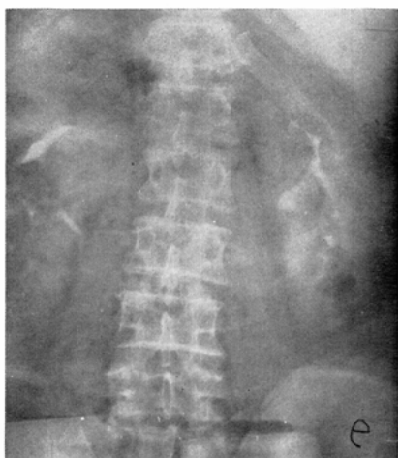
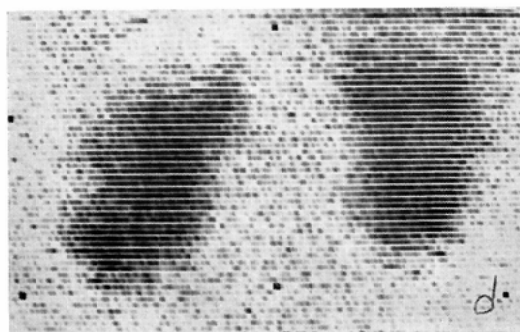
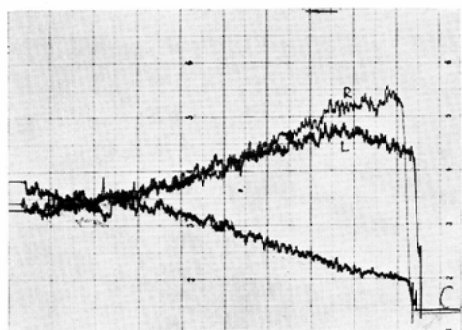
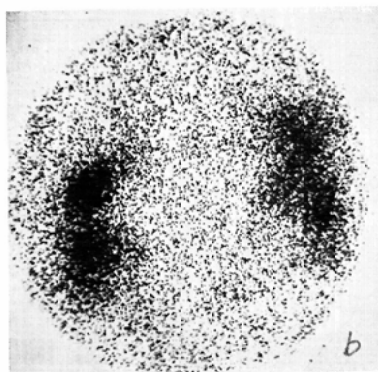
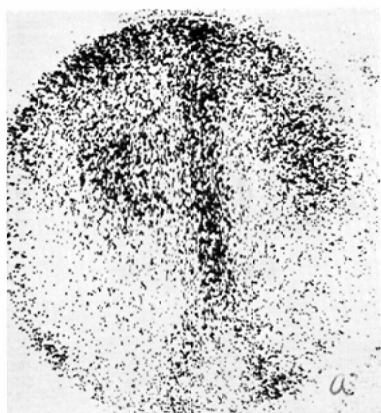


Fig. 5: Cystic kidney

- a: Faint and irregular blood supply in ^{99m}Tc scintigram.
 b: Irregular deposit in ^{131}I -hippuric acid scintigram.
 c: Renogram shows elongated curves in B and C phases and also in cystogram.
 d: Irregular figures of the both kidneys are demonstrated in ^{203}Hg -chlormerodrin scintigram.
 e: IVP shows irregular form of the pelvis of the kidney.
 f: Angiography shows a demonstrable figure of a cystic kidney. case no. 4224.



脈共々完全に描写されず腎欠損の像を呈する。したがって左右腎臓への血流不全を考慮できる。腎機能不全の典型的な像である。bは ^{131}I -ヒップランによるシンチカメラ像で、 ^{131}I -ヒップランは腎臓に入り排泄不全のため貯溜する一方なので20分後の像でも腎臓に残り、腎臓の形は濃く出現し排泄を全然認めない。本来ならもはや完全に消失してしかるべき時間においてもかくのごとく明瞭な像を呈している。腎排泄障害で腎臓実質に不全ある場合の典型像である。cはbと同時測定し、レノグラムで左右共に排泄期が延長し膀胱への貯溜が少ないのを示している。dは ^{203}Hg クロールメロドリンによる従来のスキャンナーによる像であるが、注入後1時間の像でも腎臓への沈着が少なく、わずかに沈着しているのを認めるだけで全体として像を形態的に判定することは困難で、スキャンだけでこの原因を判定することはできない。eはIVPで20分後にはじめて狭い腎盂と細い尿管を僅かに右に認めるだけで機能不全を考慮されるにとどまる。fはAGでこれによると一見血流もよく、腎実質の血管もよく描出され細部に亘って明瞭な像を呈し、血管による腎臓検査としてはむしろ正常者と思われる様な像を呈し、この例に関しては明らかにRI検査の方が多くの情報を提供していた。したがって一種類の検査に頼らず2~3の検査が安全で迅速に安易に行える点において他の、各種検査に比しRI検査は優っている場合が多い。

○嚢胞腎(図5 case no.4224.)は嚢胞腎患者の各種検査の対比である。aは $^{99\text{m}}\text{Tc}$ により0~10秒曝射のシンチカメラによる像である。嚢胞腎は一般に両側に生じ機能不全を呈するため腎臓への血流が悪く尿毒症の場合と同様腎臓の形態がよく得られず、他臓器や血管への $^{99\text{m}}\text{Tc}$ が増し全体にバックグランドが増す。したがって比較的腎臓は不明瞭となる。bは ^{131}I -ヒップランにより5分後のシンチカメラ像である。正常者に比し排泄が遅れ像としてはむしろ明瞭である。上下に二分された様に、また全体の形も不規則で形態的にはつきりと嚢胞腎を思わせる。cはbと同時測定のレノグラムで左右腎共に分泌期、排泄期が遅れ腎機

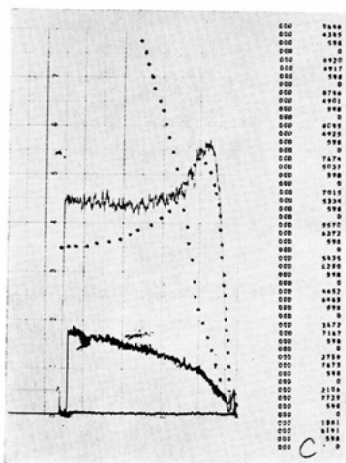
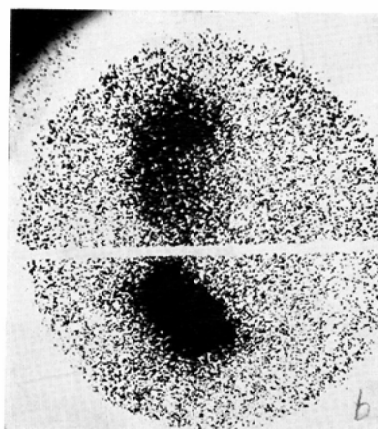
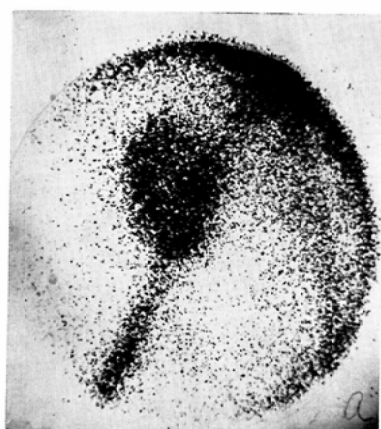
能不全は認められる。dは ^{203}Hg クロールメロドリンによる従来のスキャンナーによる像である。形態的にかなり明確に判定し得る。eはIVPで10分後においても腎盂像が明瞭ではなく、機能不全は考慮されても形態的にはむしろdの方が優っていると思われる。fはAGで特にこれは撰択的動脈撮影であるが、血管の走行の不規則さ、細さ、圧排像、さらにネフログラムにより鮮明にして明確な嚢胞腎を呈しており、最も確実な検査法と思われる。

○移植腎(図6 case no.4028.)は移植腎患者の各種検査の対比である。aは $^{99\text{m}}\text{Tc}$ を用いたシンチカメラの像である。右総腸骨動脈の近くに移植された腎臓が、総腸骨動脈とともにその像が現出している。腎臓は血流がよく、正しい形を呈し腎機能正常を示している。移植された腎臓が拒絶反応を呈して来た時期では血流が悪くなり経時的に検査してもバックグランドが多く像の現出が悪くなつて来る。従つて $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の検査により機能の判定が可能となつて来る。bは ^{131}I -ヒップランを用いて10分後のシンチカメラ像である。中央の黒線はシンチカメラの面を二分画し腎臓部と膀胱部とを分けてカウントをとるため二分した線である。正常腎と同様10分後には腎臓より排泄された大部分のヒップランが膀胱にたまつて来ている状態がカメラ像としてとらえることができる。腎臓の形態を知る上には多少不便ではあるが腎臓機能を知る上には大きな情報を提供してくれる。cはbと同時測定によるレノグラムで各時期の曲線は正常のパターンを呈している。図上点線で示してあるのはbで二分した面のRIのカウント数を計測して示したものでありレノグラム曲線とよく一致しており特にレノグラムをしなくともbの同時測定で十分に満足な結果をうる事が可能である。唯、患者が重症であつたりまた、RI障害等を考慮しなければならないような時、少量のRIでするレノグラム検査は一般的なスクリーニングや機能の追跡検査等繰りかえし行なう様な場合必要であらう。dは同一患者のIVPである。

この様に機能が正常でも一般には移植腎患者の

Fig. 6: Transplantations kidney

- a: ^{99m}Tc scintigram show a well supplied transplanted kidney in left iliac artery.
 b: ^{131}I -hippuric acid scintigram shows a well functioning kidney and the accumulated radioisotope in the bladder. (5 minutes after injection of ^{131}I -hippuric acid intravenously.)
 c: Renocystogram. The dotted lines and the numbers in the right side received directly from the scintillation camera.
 d: The intravenous pyelography shows on obvious figure and the two crips demonstrates the position of the transplanted kidney. case no. 4028.



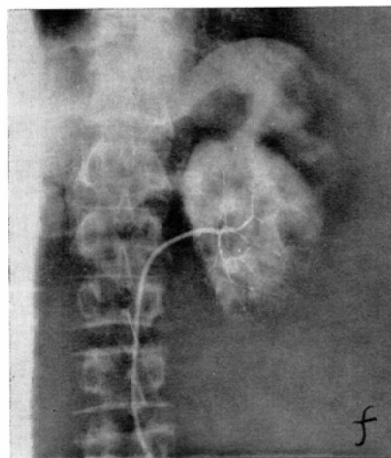
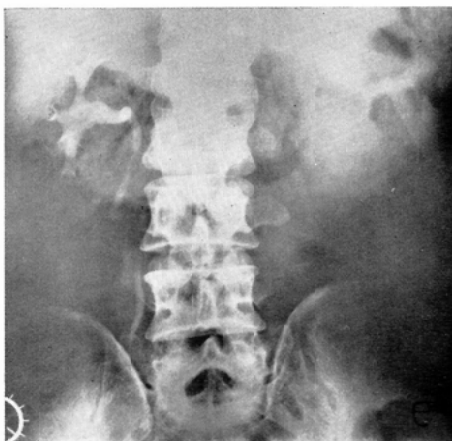
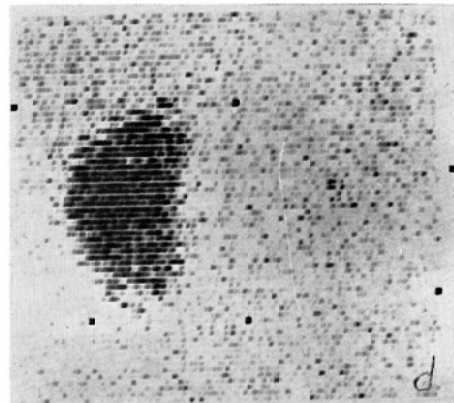
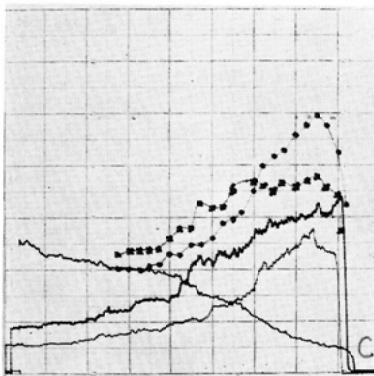
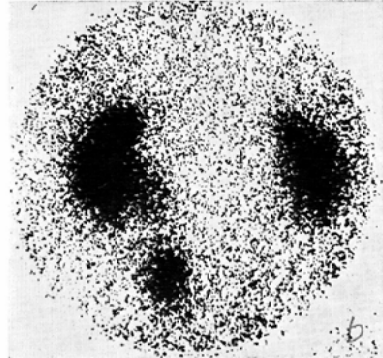
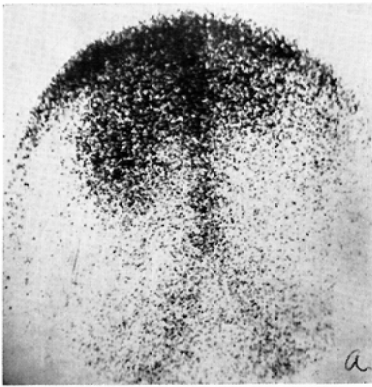
IVPは現出することはまれである。したがってIVPは移植腎患者の場合利用度は少ない。 ^{203}Hg ネオヒドリンによるスキヤニングおよびAGは、現段階では検査として不可欠でないため、患者の侵襲を考慮して行わなかった。

○腎腫瘍：(図7 case no. 3932.)は腎腫瘍

患者の各種検査の対比である。aは ^{99m}Tc one shot 静注後0~10秒曝射のシンチカメラ像である。右腎臓はこの時期に位置、形共に正常に現出し正常腎を示すが左腎臓は上極のみ濃染し下極は血流が悪く全体像として現出しておらない。したがって濃染部に正常腎組織が存在し下極が異常部

Fig. 7: Kidney tumor.

- a: A tumor stain is seen at the upper pole of the left kidney.
 b: ^{131}I -hippuric acid scintigram shows no tumor defect. A deposit below the right kidney shows the ureter curves.
 c: The renogram shows an elongated B phase in left kidney.
 d: ^{203}Hg -chlormerodrin scintigram shows no deposit in the left kidney.
 e: IVP shows a less functioning left kidney.
 f: Angiography demonstrate an obvious fine vessel supplying whole kidney. case no. 3932.



分と見るが、一枚のカメラ像では判定し難い。これを経時的に撮つてみると下極は最後迄出現しないが対照的に右腎が消えても左腎濃染部があとまで残つていわゆる腫瘍濃染としての像が得られ左腎上極の腎腫瘍との判定ができる。しかしAGの明確さにはおよぶべくもない。bは ^{131}I -ヒップランを用いて得たシンチカメラ像である。2分後の像で腎臓が最も明瞭に形を現出する時期の像で、これによれば右腎は正常の像を現出するが、左腎は下極はよく現出しているが、上極は沈着悪く像は不明瞭で欠損像を呈する。また全体に血流悪く像が悪く機能も左腎は低下しているのがわかる。cはbと同時測定のリノグラムで右腎と左腎のヒップランの量でリノグラムに大きな差を示し右腎の正常曲線に比し左腎は分泌、排泄期がともに延長している。このリノグラムだけでは左腎の機能低下は証明されても、腫瘍の判定は不可能であくまでも他の検査法が必要である。dは ^{203}Hg クロールメロドリンによる従来のスキヤンナーを用いて得られたシンチグラム像である。右腎は血流がよく機能正常なためRIはよく沈着し正常像を呈するが、リノグラムでわかる様に左腎は機能不全のため血流が悪く、したがってスキヤンでできる量のRIが入らず像をうることができない。このシンチグラムでは左腎の機能不全は判定できるが、腫瘍と確定診断を下すには情報量が少ない。やはり他の検査法を必要とする例である。

eは同一患者のIVPで10分後の像である。右腎は排泄よく腎盂の形も変形なく正常と判定でき

るが左腎は造影剤と思われるものが、腎臓と思われる部分にぼんやりと見られるが、排泄はなく全然情報がない。やはり機能不全を判定するのみで腫瘍との判定を下すには困難でAGが必要となつてくる。fは撰択的腎動脈撮影像である。全腎部の血管増殖があり、一本一本の血管は細く圧排され明らかに腫瘍の存在を示している。したがって血管の増殖はあつても腎機能は不全で、その場合RIの分布は悪くなり像としては得られない。また像を得てもそれによる確定診断は困難で、AGが現在では最も腫瘍の場合優れていると思われる。しかも像の明確さ、鮮明さは現在のRI検査をしのいでいる。

結 論

以上の様な方法でシンチカメラによるRI検査特に $^{99\text{m}}\text{Tc}$ を用いた場合と、 ^{131}I -ヒップランを用いた場合の相互比較およびRI検査のうちリノグラム、従来のスキヤンナーによるスキヤニングとの比較、さらにIVP、AGに対する比較そして以上の六種の検査の相互比較も交えて別表のごとき結論に達した。すなわち検査技術の問題、検査時間、患者への侵襲度、腎形態に対する情報の多少、腎機能に対する情報の有無、腎血流の問題の六項に分けそれぞれの検査法に有利な順序にしたがつて1番、次いで2番、さらに3番を与え、不利な面については無印として一括して表に示した。技術的な点についてはシンチカメラ、リノグラムが最も安易であり、スキヤニングやIVP、AGの順に困難になつてくる。検査時間の点

Table 3. Number 1 shows best, 2 better, and 3 prefer.
No sign shows no significant benefit.

Result

	Technitium-99m	Hippuran- ^{131}I	Renogram	Scan	Intravenous Pyelography	Angiography
Technic	1	1	1			
Required Times of Examination	1	1	1		3	
Load on Patient	1	1	1	2		
Morphological Informations				2	3	1
Functional Informations		2	1		3	
Informations of Blood Flow	1			3		2

ではシンチカメラ、レノグラムが短く、次いで IVP が短く、スキヤニング、AG は長時間を要する。患者への侵襲度ではシンチカメラ、レノグラムなどは最も少なく、次いでスキヤニング、IVP で AG は侵襲度が高い。腎形態の情報では AG に優るものはない。これは絶対であり、RI 検査は IVP よりも劣り現状では一步を譲っている。機能的情報では全ての点において、レノグラムが優っている。次でシンチカメラの¹³¹I-ヒップラン検査の順で、IVP も価値がある。^{99m}Tc やスキヤニング、AG など推定の域を出ない。腎血流検査では^{99m}Tc によるシンチカメラ検査が比較的優っており、他は一段とおとる様である。以上総合して考えるに、各種検査法にはそれぞれの有利、不利な点があり、一概に優劣は決め難く腎臓の疾患によりそれぞれ有利な方法を用いた方がよい。例えば、レノグラムは全ての疾患にスクリーニングとして行えばよく、それによつて捕えられたものを、シンチカメラで検査をし、なお不明なるものをスキヤニング、または IVP 検査に、それで腫瘍、またはそれに準ずる疑いあるものに AG を行なう様にすべきである。したがつてレノグラムは、現在シンチカメラで同時に行えるので他の諸問題点の解決にも多くの情報を与えている現状では、腎臓検査法として総合的に最も優れた検査法と云える。

考 按

腎臓シンチグラムは最初¹³¹I-ヒップランを使つて従来のスキヤンナーで行われて来た。⁵⁾しかしヒップランは排泄が早くスキヤンを行なうには不適當で1960年 McAfee や Wagner らによつて、²⁰³Hg クロールメロドリンがこれに代つて来た¹⁰⁾。次いで1965年¹⁹⁷Hg が用いられ半減期が短く、β線が出ず、生殖腺に対し²⁰³Hg より $1/20$ に照射線量を下げられるため使用が盛んになつて来た¹⁾。さらに最近^{99m}Tc が開発され、さらにシンチカメラが実用に供し得る様になり、従来のスキヤニングの概念を一変して来た。10mCi の^{99m}Tc を one shot で静注し、ポラロイドカメラにより、0～5、5～10、10～15秒と経時的にシンチカメラにより像を得ることにより^{99m}Tc の血管

系より腎臓への分布が AG のごとく追跡できる様になり、今迄の様に一枚の像で判定したものが経時的な枚数の像により判定を行える様になり診断能を大いに高めた⁹⁾。われわれは、このシンチカメラを用いて腎臓検査を行ない他の検査法による結果と比較し、その有用性を証明、前述のごとき結果を得た。^{99m}Tc を用いてシンチカメラで行なう検査では、われわれは、腹側にカメラを置いて行つたが、Burke⁴⁾等によれば背側より行ない、さらに²⁰³Hg を前に注射して位置を確めているが、2回注射を行なうことや、腹臥位になれない場合、また日本人の体格では、大体においてカメラの Scan 面に全部入るので、特に前処置は行なう必要がない様に思われる。シンチカメラはさらに検査面を二分出来各々の面のカウントを別々に測定できるのでレノグラムの代用が可能であり技術的に便利である。

さて^{99m}Tc による検査では腎血流と機能の判定が可能であり形態的検査では劣っている。これは¹³¹I-ヒップランを用いて行なうスキヤンでも同様である。機能的な面で云えば、IVP と同様で腎臓への集積と排泄の状況が写真としてとらえられる。腎臓に障害があれば高い集積を示し排泄を示さず、この様な腎臓では、IVP、²⁰³Hg クロールメロドリンでは像がよく得られない⁷⁾。したがつてできた像で判定するよりも、RI の腎臓への集積、排泄により機能を見る方に重点を置くべきである。シンチカメラでレノグラムを行なうことも可能であるが⁴⁾、われわれは方法の項で述べたごとく腹部に検出器をあて同時測定した。レノグラムは技術的には最も安易で安全である。しかし診断能になると他の検査法に比し劣ることは論を待たない。

レノグラムは腎機能だけを見るもので腎臓疾患の疾患別診断には不向きである。唯高血圧症には腎臓と、腎臓以外の原因による場合との鑑別には役立つ。もともと、1963年、Blau, Bender⁴⁾らがレノグラムを開発した時が腎機能を見るもので、腎実質の形態的診断には、用いられなかつた。Meier²⁾等によればレノグラムの高血圧に対する診断能は62%と云っている。また安全性からいっ

てレノグラムは、繰返し検査可能なため移植腎の様な特殊な場合によく用いられる。特に拒絶反応などの前兆を見つつけたりするのに役立つ。勿論、¹³¹I-ヒップランによるシンチカメラ検査でもよいが、照射線量を少なくすると云う点ではレノグラムの方がよい。レノグラムの所見で拒絶反応は排泄期が著しく延長する⁸⁾。この様な場合レノグラムが簡単でよい。次に従来のシンチスキャンナーによるシンチグラムは、われわれの場合、²⁰³Hg クロールメロドリンだけを使つて行つた。この方法は注射後1時間してスキャンを始め30~60分を要するので検査時間が長く、腹臥位のため重症患者には行えず負担が大きい。機能的診断も行えるが、その場合は腎臓に²⁰³Hg クロールメロドリンが沈着しない時で像を呈しない場合で診断がむづかしい。しかし腫瘍等の欠損を見る様な、所謂形態的診断を行なう場合にはR I検査としては最もすぐれている。スキャンニングの目的は正確な腎臓の位置発見¹⁾⁵⁾⁶⁾¹⁰⁾でありその他腫瘍を始め、栓塞、囊腫等、形態を主とした診断またその大きさの推測可能な点である⁸⁾。したがってI V Pの様な検査で不明の場合に価値がある。腎実質中の小さな腫瘍ではI V Pで形に変化なき場合に有力である。われわれは、移植腎の患者には²⁰³Hgの検査量のR Iで腎臓に20 Radの線量が与えられると云う文献¹¹⁾を考慮したからで腎障害をさけるためであつた。しかし拒絶反応を抑制するためわれわれの教室では移植腎に200 Rad づつ3回位、約600 Radの⁶⁰Coを照射しているので特に²⁰³Hg クロールメロドリンによる障害はないと思われるが一応主治医側の希望により行わなかつた。以上のごときR I検査に対しI V Pは検査技術と患者の負担に対し不利であり、特に重症者に対しては検査困難な場合がしばしばあるが、しかし造影剤の排泄の状態により機能検査が可能でさらに腎盂の変形等により腎実質の障害も推測される。しかし上記したごとく小さな変化に対しては困難である。形態的鮮明さにおいては¹³¹I-ヒップランによるシンチカメラによる像よりも数段階優れている。しかし機能的な面より見ると、移植腎のごとく造影されない場合や、また造影され

ても排泄が遅い⁹⁾等のことにより診断に役立つ場合もあるが、R I検査の方が優れている。最後にAGでは機能的診断はR I検査に比して劣り、または血流の細部迄見られるため腎血流の良否について逆の判定を下しうる場合もあり注意せねばならない。しかし腫瘍を始め他の形態的検査の判定には、現状では全ての検査法に優つている。唯、検査技術の困難さ、読影の習熟、感染等に大きな比重がかかり、臨床検査の普遍性という点においてむづかしい場合が多い。

まとめ

R Iを用いたシンチカメラによる腎臓検査、レノグラム、従来のスキャンナーによる検査とI V P、AGのごときX線を主体とした検査の比較において、R Iの検査は腎形態検査としてはI V P、AGに多少劣るが、機能検査の面ではその安易さ、安全性において著しく優れている。またシンチカメラと、レノグラム、従来のスキャンナーとの対比についても検査時間の短縮、経時的観察の可能な点、情報の多さの点においてシンチカメラは大いに有用であり、向後、R I検査の主流はシンチカメラによる検査法に占られていくことになるであろう。

稿を終るにあたり症例及びI V P等について種々御教示と御配慮をいただいた当大学泌尿器科岸本助教授及び小峰先生、又アンギオグラフィ等について当科田坂助教授を始めとする血管撮影グループに感謝します。

文 献

- 1) Burke, G., Halko, A., Coe, F.: Dynamic Clinical Studies with Radioisotopes and The Scintillation Camera. J. A. M. A. 197: 15—24, 1966.
- 2) Buse, G.M., Sibrans, F.D., Buse, J.: Scintillation Scanning of Kidneys. Ann. Int. Medicine 60: 857—865, 1964.
- 3) Cohen, B.M.: Radioisotope Photoscanning of The Kidneys in Urologic Disease. J. Urology 89: 360—365, 1963.
- 4) Cesgrez, A.: Neohydrin Hg-197 and Renal Scintiscanning. Ann. Radiol. 7: 723, 1965.
- 5) Everett, E., Wilson, E.: Radioisotope Renography and Radioscintillation Scanning in the Diagnosis of Homograft Rejection. Surg. Gyne. & Obst. 122: 1237—1277.

- 1966.
- 6) 石川大三, 安河内浩, 宮前達也, 林三進: シンチカメラについて (特にスキャナーとの比較), 第8回日本ラジオアイソトープ会議報文集, p. 382—384.
 - 7) Keller, I.H., Molloy, P.J., Sauer, F.G., The Renal Scan. J.A.M.A. 188, 1085—1088. 1964.
 - 8) Meier, A.D., Beierwaltes, H.W.: Radioisotope Renal Studies and Hypertension. J. A.M.A. 198: 1257—1262, 1967.
 - 9) Powell, R.M., Anger, O.H.: Blood Flow Visualization with the Scintillation Camera. J. Nucl. Med. 7: 729—732, 1966.
 - 10) Rosenthal, L.: Ortho-Iodohippurate-¹³¹I Kidney scanning in Renal Failure. Radiology 87: 289—303, 1966.
 - 11) Wagner, N.H.: Principles of Nuclear Medicine. 638—649, W.B. Saunders Compny. Philadelphia, London, Toronto. 1968.
 - 12) 安河内浩: シンチカメラとスキャナーの比較 I. 甲状腺シンチグラム, Radioisotope. 17: 294—301, 1968.
 - 13) 安河内浩, 石川大二: シンチカメラの臨床応用, 医学のあゆみ, 67: 30—40, 1968.
 - 14) Yasukochi, H., Ishikawa, D.: Comparison of the Scintigram by Scanner and by Camera. Presented at the I.A.E.A. Symposium on Medical Radioisotope Scintigraphy held in Salz Burg, Austria. 1968.
 - 15) 安河内浩: シンチカメラについて, 日本医学放射線学会雑誌, 24: 246—255, 1964.