

腎動脈撮影像の臨床的観察

岐阜県立医科大学泌尿器科学教室
教授 後 藤 薫

CLINICAL OBSERVATIONS ON RENAL ARTERIOGRAPHY

Kaoru GOTOH

*Professor of Urology**From the Department of Urology, Gifu Prefectural Medical School*

The renal arteriography has four methods, i.e., translumbar aortography, retrograde aortography, selective renal arteriography, and intravenous aortography. The author attempted clinical observations on 262 cases of translumbar aortography and 34 cases of intravenous aortography which he had performed at Kyoto Univ. during his stay there, the period of April 1953 through June 1961. Especially, the clinical value on the dynamic x-ray diagnosis by application of the seriography was discussed with given instances.

1. Clinical Observations on Renal Arteriography by
Translumbar Abdominal Aortography

There were included not only urologic diseases as renal tumor and urolithiasis etc., but also renal hypertension etc., in 262 cases which the translumbar aortography had been employed.

The single shoot was made on most cases, and the seriography was taken in 79 cases which included both methods the seriographic apparatus was used in 73 cases and ODELCA mirror camera was used in 6 cases. The 16 mm x-ray cinematography was taken in 8 cases for the purpose of dynamic x-ray diagnosis.

Side reactions of the aortography were found only in 15 cases. The most of them were the irritative symptoms caused by the contrast media, and it was demonstrated that 76% Urografin (Schering) was most nonirritating. No such severe symptoms, as have been described in other references, were observed.

The times of the appearances of the pictures which were shown by seriography were as follows: the shadow of the renal artery appeared during 1.0~3.0 sec., nephrogram during 2.0~6.0 sec., renal vein during 4.0~6.0 sec., renal calyces and pelves during 50.0~60.0 sec. after the beginning of injection respectively.

Some other arteries in the abdominal cavity as well as the renal artery appeared by this method.

In cases of renal tumor, irregular pooling pictures of contrast media in the neoplastic area appeared well, and it was shown that the picture appeared and disappeared later than the shadow of the renal artery by means of seriography.

In a case of solitary cyst of the kidney, avascularity in the cystic area and bow-shaped blood vessels around the area appeared clearly by this method.

In a cases of hydronephrosis, function of the diseased kidney was well estimated and

an aberrant artery obstructing the ureter was visualized by this method.

A case of horse-shoe kidney was demonstrated, being one of congenital anomalies of the kidney.

In a cases of Goldblatt's hypertension a picture of the renal artery stenosis was demonstrated.

In a case of abdominal aortic aneurysm, the slowed circulation in the aneurysmal part was shown but the renal arteries were normally demonstrated.

2. Clinical Observations on Renal Arteriography by Intravenous Abdominal Aortography

This method was performed on 34 cases, most of whom were renal tuberculosis, urolithiasis and renal tumors etc.

The single shoot was employed in most cases, and the seriography was taken in 5 cases and the 16 mm x-ray cinematography in 2 cases. The author hopes that applications of the seriography will be made in these cases to obtain clearer pictures of the renal artery.

The appearance of the picture of the renal artery in seriography was during 7.0~15.0 sec. following the beginning of injection, and nephrogram appeared during 8.0~16.0 sec. and renal calyces and pelves at 90 sec.

The pictures of renal artery and nephrogram in a case of ureteral calculus were demonstrated.

It was shown by the seriographic method that pictures of the renal artery and nephrogram appeared late in case of the aortic aneurysm located above the renal arteries.

The intravenous aortography is more simple and more safe than the translumbar one, and has some other excellent clinical values. However, the former is somewhat inferior to the latter in a point of the contrast density of the picture.

This research had been performed during the author's stay at the Kyoto University. Grateful acknowledgement is made to Prof. T. Inada for his constant interest and guidance, to the staff of the department of Urology and x-ray technicians of the Kyoto University for much assistance throughout this investigation. Thanks are also due to the Nichidoku-Yakuin Co., Ltd. and to the Shimadzu-seisaku Co., Ltd. for generous supply of materials and instruments.

本論文の要旨は第12回日本泌尿器科学会中部連合地方会（昭和36年9月，於岐阜医大）の特別講演において発表した。

I 緒 言

泌尿器科において最も重要なX線検査法として、日常慣用せられる逆行性腎盂撮影法、排泄性腎盂撮影法等にて診断の決定が困難な症例等に対して、腎動脈撮影像が診断、治療法の決定的な役割を果たすことは、今や周知の事実となつている。

腎動脈撮影像は dos Santos (1929) 創案の腹部大動脈撮影法によつて描出せられるが、現

在本法の術式には造影剤の注入方法により次の4法が分けられる。

- (1) 経腰的腹部大動脈撮影法
- (2) 逆行性腹部大動脈撮影法
- (3) 選択的腎動脈撮影法
- (4) 経静脈性腹部大動脈撮影法

上述の内、著者が京大在任中の1953年4月より1961年6月迄の間、主として実施して来た経腰的腹部大動脈撮影法262例、経静脈性腹部大動脈撮影法34例の腎動脈撮影像の臨床的観察、特に連続撮影法の応用による機能的X線診断法の臨床的価値について述べる。

II 腎動脈撮影像の臨床的観察

(経腰的腹部大動脈撮影法)

前記の如く、著者が京大在任中の1953年4月より1961年6月迄の8年間余に実施した経腰的腹部大動脈撮影法は262例に達する。その内、1960年3月迄の7年間の206例については、大谷の綜括的観察がある。著者はその後の症例も含めた262例の腎動脈撮影像の臨床的観察を試みた。

1. 術式 (Fig. 1)

本法は現在最も広く行われ、術式も諸家により紹介され、著者の行っている器具、術式等は既に数回報告したので省略する。穿刺部位のみを Fig. 1 に示す。造影剤は現在すぐれた有機沃度製剤が多数あるが、造影力、無刺激性、副作用の僅少な点等より、最近では専ら76% Urografin (Schering) を使用している。

2. 症例の内容 (Table 1, Fig. 2)

262例の内容は Table 1 の如く、腎腫瘍59例、尿石症57例、腎結核35例、特発性腎出血24例等が多い症例である。腎腫瘍は孤立性腎嚢腫との鑑別、初期腫瘍の早期発見等に試み、特発性腎出血には出血原因の探求に用いた。尿石症、腎結核は腎切石、腎部分切除術等の手術時における参照とした。各種の泌尿器疾患のみならず、動脈瘤等の血管性疾患、腎性高血圧等の

Table 1. Contents of translumbar aortography

Diagnosis	Cases
Renal tumor	59
Renal calculus and ureteral calculus	57
Renal tuberculosis	35
Essential renal bleeding	24
Hydronephrosis	11
Nephroptosis	9
Double kidney and double ureter	8
Horseshoe kidney	7
Solitary kidney	7
Polycystic kidney	5
Aneurysma	5
Vesical tumor	3
Hypertension of Goldblatt type	3
Miscellaneous	29
Total	262

Addendum

Double puncture	7 Cases
Lower puncture	7
Puncture of A. renalis dextra	3
Puncture of A. mesenterica superior 2	

診断にも応用している。

なお、Table 1 中には同一症例にてX線像が不鮮明であつたり、或は診断の必要上2回以上に亘つて穿刺した7例、及び低位穿刺による骨盤動脈撮影法の7例が含まれている。又、偶然に右腎動脈を穿刺した3例があり、その内の1例を Fig. 2 に示す。右腎動脈像はあたかも選択的腎動脈撮影法の如き鮮明なる像を得たが、腎機能等に障碍的な影響はなかつた。上腸間膜動脈に穿刺した2例もあるが、これらの症例にも何等の障碍もなかつた。

3. 撮影方法 (Table 2)

撮影方法は Table 2 の如く、1枚撮影法が大部分

Table 2. Mode of taking

Mode	Cases
Taking of one film	175
Seriography { Serial roentgenographic apparatus	73 } 79
{ Odelca mirror camera	
Cinematography	8
Total	262

を占めて175例あるが、連続撮影装置(主として島津製カセット移動式)を用いた連続撮影法73例、オデルカミラーカメラによる連続撮影法6例、及びイメージ・アンプリファイヤー使用による16mm X線映画撮影法8例がある。これら連続撮影法は機能的X線診断法の資料としたものである。

4. 本法と尿路撮影法との併用 (Table 3)

腎動脈像と尿路との関係を正確にみるために、逆行性腎盂撮影法、後腹膜腔気体撮影法を併用した症例は

Table 3. Aortography combined with other roentgen examination

Examination	Cases
Aortography + PRP	34
Aortography + PRP + RP	12
Total	46

PRP……Pneumoretroperitoneum
RP……Retrograde pyelography

Table 3 の如く46例ある。

5. 失敗例 (Table 4)

本法を実施して腎動脈像の得られなかつた失敗例は Table 4 の如く43例ある。失敗例の原因は手技の巧拙、装置等にもとづいている。即ち、穿刺不能の3例は何れも患者自身の病的条件にもとづくものである。

Table 4. Causes of failure

Causes	Cases
Puncture impossible	3
Extravasation of contrast dye	26
Inadequency of taking time	8
Damage of apparatus	6
Total	43

注入した造影剤が大動脈外に溢流した失敗例26例は、術者の手技の習熟度に原因し、撮影時間が不適当にて腎動脈像の得られなかつた8例は、術者とX線技術員との間の連絡が不充分の場合である。これらは本法をはじめた初期に多かつたが最近では殆んどかかる事はない。装置の故障による失敗例6例は、すべて連続撮影法を行つたもので連続撮影装置のフィルム交換が不調に終つたものである。

6. 副作用 (Table 5)

副作用としては注入時に殆んどすべての症例に全身の熱感を訴え、注入せる造影剤の大部分が大動脈外に漏出した時は相当に強い疼痛を訴える。これ以外の副

Table 5. Classification of side effect

Side effect	Cases
Colic	5
Nausea and vomiting	7
Urticaria	3
Total	15

作用は造影剤の刺激性にもとづくものであり、Table 5 の如くである。76% Urografin 使用後は、かかる副作用は極めて軽度であり、発症例数も僅少である。前記の如く、偶然に右腎動脈内、上腸間膜動脈内に穿刺した症例もあるが、何等の重篤な症状を来さなかつた。文献的には死亡例を含む各種の副作用の報告があるが、これらは無機沃度剤を使用していた時代のものが多い。

7. 症例 (Table 6)

本法の実施症例 262 例中、既発表の症例も多くあるが、これらのものも含めて緒言で述べた如く、連続撮影法を応用した機能的X線診断法を試みた症例を中心に記述する。

Table 6. Time of visualization of renal artery and nephrogram by translumbar abdominal aortography

Mode of taking Picture of X-ray film	Cinematography	Seriography
	After initiation of injection of dye	After initiation of injection of dye
Renal artery	1 ~ 1.3 sec	1 ~ 3 sec (average 1.8)
Nephrogram	3 ~ 3.3	2 ~ 6 (average 4)
Renal vein	4.5 ~ 6	
Renal calyx and pelvis	50 ~ 60	

腎動脈、ネフログラム等の描出時間の状態は連続撮影法、X線映画撮影法の応用により、検討して既発表のものであるが、これを一括して Table 6 に示す。即ち、腎動脈は注入開始後1~3秒、ネフログラムは2~6秒、腎静脈は4.5~6秒、腎杯・腎盂は50秒~1分にて描出されている。

a. 正常例 (Fig. 3)

〔Case 211〕左右の腎動脈、腎内動脈枝、ネフログラムが鮮明に描出されているのみならず、脾動脈、総肝動脈、胃十二指腸動脈、上腸間膜動脈、腰動脈、下腸間膜動脈等も描出されている。

これら諸動脈の描出状態については、すでに岸本(1954)の詳細な研究報告がある。

b. 腎腫瘍 (Fig. 4, 5)

本症の診断は多くの場合、逆行性腎盂撮影法(以下 RP と略す)、排泄性腎盂撮影法(以下 IVP と略す)による、腎杯・腎盂像の不規則な変形や、造影剤の充満欠損像等により決定されるが、これ等によつて何等の所見も得られぬことがある。Nelson, Goodwin は血尿を主徴として腎盂像に変化のない症例において、その腎動脈像より皮質性小腫瘍の診断決定の症例を報告している。一般に充実性腎腫瘍はその血管が豊富で、これが無数の sinus、或は space を形成し、しかも血行が旺盛なので、その腎動脈像としては最初 dos Santos が記載した如く、腫瘍の部分に相当して pooling, laking 或は puddling, stippling 等とい

われている造影剤の乱れた貯溜像が生ずる。この定型的な貯溜像は造影剤注入直後の撮影像より、連続撮影法で数秒後に出ることがあり、又、必ずしも毎常得られるとは限らないという。かかる理由よりも本症には連続撮影法の応用が有利である。

〔Case 63〕右腎腫瘍 (Fig. 4).

1枚撮影にて、腫瘍部の定型的な造影剤の乱れた貯溜像を描出した。

〔Case 214〕K. M., 51, ♂, 右腎腫瘍 (Fig. 5).

オデルカ ミラー カメラ使用により、0.5秒間隔で20枚のフィルムを連続撮影した。76% Urografin 20cc をフィルム2より注入している。Fig. 5にはフィルム1~12を示した。腎動脈像は注入開始後0.5~2.5秒 (フィルム3~7)、腫瘍部の乱れた貯溜像は1~7秒 (フィルム4~16) に描出されている。即ち貯溜像は腎動脈像より遅く出現し、遅く消失している。

この貯溜像の遅れて出現する状態は、連続撮影法を行つた他の数例の腎腫瘍のすべてにみられ、この事より、本症に対する連続撮影法の有用性を強調したい。

c. 孤立性腎囊腫 (Fig. 6, 7)

本症は RP, IVP において腎腫瘍と似た、腎杯・腎盂の変形、圧迫像がみられて、その鑑別が仲々困難であるが、本法により囊腫の部分の avascularity により診断が決定される。この部分の pooling, puddling 等の所見はみられない。又、ある場合にはこの avascular area を取りまいて血管が円く走行していることが明らかになることがある。avascular area は連続撮影法にて数秒後の方が鮮明に描出される。

〔Case 128〕T. F., 66, ♀, 右孤立性腎囊腫 (Fig. 6).

カセット移動式連続撮影装置 (島津) の使用により、1秒間隔で10枚のフィルムの連続撮影をした。76% Urografin 30cc をフィルム1より注入している。腎動脈は注入開始後2~6秒 (フィルム2~6)、ネフログラムは3~10秒 (フィルム3~10)、avascular area は2~10秒 (フィルム2~10) に描出されているが、avascular area は3秒以後の方が明瞭である。

〔Case 190〕F. M., 45, ♂, 左孤立性腎囊腫 (Fig. 7).

本例も連続撮影装置により、1秒間隔で5枚のフィルムの連続撮影をした。76% Urografin 20cc をフィルム1より注入している。腎動脈は注入開始後2~3秒 (フィルム2~3)、ネフログラムは3~5秒 (フィルム3~5)、avascular area は2~5秒 (フィルム2~5)、及び avascular area をとりまく弓形

の血管は2~3秒 (フィルム2~3) に描出されている。本例も avascular area は3秒以後の方が明瞭である。

即ち、本症においても、連続撮影法の応用は本症の診断決定のより所となる avascular area の描出が確実、明瞭となる。

d. 水腎症 (Fig. 8, 9)

本症の診断、治療法の決定には RP, IVP の価値があるが、尿管閉塞のために尿管カテーテル法が施行できず、腎機能が不良で IVP にても腎盂像の得られぬ時は、経皮的に穿刺する直接的腎盂撮影法の応用を著者は京大在任中に 稲田教授 御指導のもとに発表した (1954)。しかし、これにて腎盂像の形態は判明しても腎機能の状態を知ることができない。Doss, Smith 等は本法が腎機能を判定する正確な知見及び原因となつている異常血管の存在を知る唯一の方法であることを強調し、その知見として腎動脈の縮小及び腎内動脈枝の疎なことは機能廃絶の水腎症であると述べている。特に Maluf は腎動脈の内径を測定して腎機能を検討しており、大谷 (1960) は本症の腎動脈内径は健腎のそれより著明に小なることを述べている。

〔Case 143〕左水腎症 (膀胱腫瘍による左尿管口の閉塞) (Fig. 8).

Doss 等が記載しているが如き、左腎動脈の縮小、腎内動脈枝の疎、及びネフログラムの描出も殆んどなく、機能を廃絶した水腎症の所見を呈している。

〔Case 245〕N. M., 19, ♀, 右水腎症 (異常血管による右尿管の圧迫) (Fig. 9).

オデルカ ミラー カメラ使用により、RP を併用して1/3秒間隔で30枚のフィルムの連続撮影を行つた。76% Urografin 30cc をフィルム5より注入している。Fig. 9にはフィルム5~10を示した。腎動脈像は注入開始後1/3~3秒 (フィルム6~14)、ネフログラムは1½~8½秒 (フィルム9~30)、右水腎症の原因をなしている、右尿管圧迫の異常動脈枝は1½~3½秒 (フィルム9~16) に描出されている。即ち、本症原因の異常動脈枝は腎動脈像より遅く出現し、遅く消失している。なお、尿管の蠕動運動は左側にはみられるが、患側の右側にはみられない。

本症の原因となつている異常動脈の存在の証明には連続撮影法が必要であり、又、患側の腎機能評価に際して、blood supply を示す事によつて腎機能を判定するにも、連続撮影法が一層有利であると思う。

e. 腎の先天性奇型 (Fig. 10)

種々の腎の先天性奇型は屢々異常動脈を合併するが、手術に先立つてその血行状態を知っておくことは

非常に有利である。

〔Case 102〕 R. O., 21, ♀, 馬蹄鉄腎 (Fig. 10).

連続撮影装置使用により、0.5秒間隔で10枚のフィルムの連続撮影を行つた。76% Urografin 20cc をフィルム1より注入している。腎動脈像は注入開始後1~2秒 (フィルム1~3), ネフログラムは2~5秒 (フィルム3~10), 峽部の異常動脈は1~2.5秒 (フィルム1~4), 峽部像は2.5~5秒 (フィルム4~10) に描出されている。

f. 腎性高血圧 (Fig. 11)

本症の診断には本法が必須なものとなりつつある。Abeshouse, 井上は本法より得られる本症の所見として、①腎動脈の全体又は一部の狭窄及び屈曲像乃至は閉塞像の発見, 腎内動脈枝の不完全描出及び不明瞭像 (腎血流状態より呈示される腎局所貧血の程度), ②腎動脈及び腎内動脈枝の口径及び壁の変化, ③病変が両側か偏側か, 等を挙げている。

〔Case 256〕 K. I., 21, ♂, Goldblatt 型高血圧 (Fig. 11).

血圧 205/130. 1枚撮影であつたが、76% Urografin 20cc の注入により、右腎動脈起始部の狭窄像、右腎の萎縮像を描出した。

前述の如く、262例中3例に本症を発見した。

g. 血管疾患 (Fig. 12)

本法により腎動脈以外の腹部の血管疾患をも診断できる応用がある。

〔Case 185〕 B. O., 67, ♂, 腹部大動脈瘤 (Fig. 12).

連続撮影装置の使用により、1秒間隔で10枚のフィルムの連続撮影を行つた。76% Urografin 20cc をフィルム2より注入している。腎動脈は注入開始後1~2秒 (フィルム2~3), ネフログラムは3~9秒 (フィルム4~10), 大動脈瘤は2~9秒 (フィルム3~10) に描出され、大動脈瘤部の血流状態が非常に遅延しているのを示している。

Ⅲ 腎動脈撮影の臨床的観察

(経静脈性腹部大動脈撮影法)

前記の如く、経静脈性腹部大動脈撮影法を実施した34例の、腎動脈撮影の臨床的観察を述べる。

1. 術式

Wall and Rose (1951) は慣用せられる排泄性腎盂撮影法を改良してネフログラムを描出し、著者は京大在任中に稲田教授御指導のもとに本法を追試して、腹部大動脈、腎動脈をも描出される場合のあることを報告し (1955), 更にこれに連続撮影法を行つと、すべ

ての症例に腹部大動脈、腎動脈を描出することを報告した (1958)。

本法の術式は、既に数回報告したので、極く簡単に記載する。口径の大なる 12gauge 針を用い、高濃度の造影剤 (76% Urografin 等) 30cc を、肘静脈に可及的迅速 (2~5秒以内) に注入する。注入終了後10秒以内に撮影し、連続撮影の場合には注入終了後より1秒間隔で10枚のフィルムを撮影する。

2. 症例の内容 (Table 7~9)

34例の内容は Table 7 の如く、腎結核14例、尿石症9例、腎腫瘍4例等が多い症例である。本法を用い

Table 7. Contents of intravenous abdominal aortography

Diagnosis	Cases
Renal tuberculosis	14
Renal calculus and ureteral calculus	9
Renal tumor	4
Essential renal bleeding	2
Aneurysma	1
Hypertension of Goldblatt type	1
Miscellaneous	3
Total	34

Table 8. Mode of taking

Mode	Cases
Taking of one film	27
Seriography (Serial roentgenographic apparatus)	5
Cinematography	2
Total	34

Table 9. Side effect

Urticaria	3 cases
-----------	---------

た理由は経腰の腹部大動脈撮影法の場合と同様である。

撮影方法は Table 8 の如く、1枚撮影法が大部分を占めて27例あるが、連続撮影装置を用いた連続撮影法5例、16mm X線映画撮影法2例がある。前述の如く、腎動脈像を得るためには連続撮影法によるのが望ましい。

副作用としては注入時に殆んどすべての症例に全身の熱感を訴える他には、重篤なものはなく蕁麻疹の3例のみである。これも造影剤にもとづくものであり、76% Urografin 使用後には経験していない。

Table 10. Time of visualization of renal artery and nephrogram by intravenous abdominal aortography

Mode of taking Picture of X-ray film	Cinematography	Seriography
		After initiation of injection of dye
Renal artery	10 ~ 15 sec.	7 ~ 15 sec.
Nephrogram	11 ~ 16	8 ~ 16
Renal vein	Uncertain	
Renal calyx and pelvis	1.5 minute	

Table 11. Time of visualization of heart and vas by intravenous abdominal aortography

Picture of X-ray film	Time after initiation of injection of dye
Superior vena cava	0.5 ~ 1.5 sec.
Right atrium	1.0 ~ 2.0
Right ventricle	1.5 ~ 2.5
Pulmonar arteries and its branches	2.0 ~ 3.5
Pulmonar veins	5.0 ~ 7.0
Left atrium	5.0 ~ 8.0
Left ventricle	7.0 ~ 10.0
Thoracic aorta	7.0 ~ 10.0
Abdominal aorta	9.0 ~ 12.0

Dotter, C. T. and Steinberg, I. : Ann. Roentgenol., 20 : 16, 1952. cit. by Y. Ishibashi, 1957.

3. 症例 (Table 10, 11)

本法の実施症例34例中、既発表の症例が多いが、連続撮影法を応用した症例について記述する。

腎動脈、ネフログラム等の描出時間の状態は連続撮影法、X線映画撮影法の応用により、検討して既発表のものであるが、これを一括して Table 10 に示す。即ち、腎動脈は静注開始後7~15秒、ネフログラムは8~16秒、腎静脈は判然とせず、腎杯・腎盂は1分30秒にて描出されている。これを Dotter and Steinberg の測定では Table 11 の如く、腹部大動脈は注入開始後9~12秒と報告されている。腎動脈は腹部大動脈と同時に少し遅れて描出されるから、著者の結果と略々同様と考えられる。

[Case 22] Y. T., 26, ♂, 右尿管結石 (Fig. 13).

連続撮影装置使用により、1秒間隔で10枚のフィルムの連続撮影を行った。90% Hypaque M 50cc を右肘静脈に3秒にて注入、注入開始後7秒より撮影の

開始を行つている。腎動脈は注入開始後10~13秒 (フィルム3~6)、ネフログラムは11~17秒 (フィルム4~10) に描出されている。患側と健側の腎動脈、ネフログラムの描出には変化がなく、患側の腎機能の低下は殆んどないと考えられる。

[Case 27] S. U., 58, ♂, 腹部大動脈瘤 (Fig. 14).

連続撮影装置使用により、1秒間隔で10枚のフィルムの連続撮影を行った。76% Urografin 20cc を右肘静脈に2秒にて注入、注入開始後16秒より撮影の開始を行つている。腎動脈は注入開始後16~18秒 (フィルム1~3)、ネフログラムは16~25秒 (フィルム1~10)、大動脈瘤は16~20秒 (フィルム1~5) に描出されている。本例は大動脈瘤が腎動脈より上方にあつて、そのため血流が緩慢となり、腎動脈、ネフログラムの発現状態が遅延している。

本法は経腰的腹部大動脈撮影法に比し、簡易、安全であり、造影濃度においては経腰的方法に代り得るものではないが、これに劣らぬ臨床的価値を有する。

IV 総括及び結語

腎動脈撮影法として、経腰的腹部大動脈撮影法、逆行性腹部大動脈撮影法、選択的腎動脈撮影法、経静脈性腹部大動脈撮影法の4法があるが、その内、著者が京大在任中の1953年4月より1961年6月迄の間、主として実施して来た経腰的腹部大動脈撮影法262例、経静脈性腹部大動脈撮影法34例の腎動脈撮影の臨床的観察を述べた。特に連続撮影法の応用による機能的X線診断法の臨床的価値について、症例を挙げて強調した。

1. 経腰的腹部大動脈撮影法による腎動脈撮影の臨床的観察

実施症例 262 例の内容は腎腫瘍，尿石症等が多いが，腎性高血圧等の疾患も含んでいる。

撮影方法は 1 枚撮影法が大部分であるが，機能的 X 線診断法として連続撮影法 79 例（連続撮影装置 73 例，オデルカ ミラー カメラ 6 例），16mm X 線映画撮影法 8 例がある。

副作用は小数例に軽度なものを 15 例にみたにすぎない。しかも，これらの大部分は造影剤の刺激によるもので，76% Urografin (Schering) は最も無刺激性である。文献にみられる重篤なものは経験しなかつた。

腎動脈の描出時間は連続撮影法より検討すると，腎動脈は注入開始後 1～3 秒，ネフログラムは 2～6 秒，腎静脈は 4.5～6 秒，腎杯・腎盂像は 50 秒～1 分である。

本法により腎動脈のみならず，腹腔内等の諸動脈も描出される。

腎腫瘍において，腫瘍部の乱れた貯溜像は連続撮影法の応用により良く描出され，且つこの貯溜像は腎動脈より遅く出現し，遅く消失することを示した

孤立性腎囊腫において，連続撮影法の応用により囊腫の部分の avascularity，或はこの部を取りまく弓状の血管をより良く描出した。

水腎症において，患側の腎機能を評価する資料を与え，又，本症の原因となつている尿管圧迫の異常動脈枝を，連続撮影法の応用により描出した。

腎の先天性奇型として，馬蹄鉄腎の症例を示した。

腎性高血圧として，Goldblatt 型高血圧の症例の腎動脈狭窄像を図示した。

腎動脈以外の腹部血管疾患として，腹部大動脈瘤の症例において，連続撮影法により大動脈瘤部の血流遅延状態を示した。

2. 経静脈性腹部大動脈撮影法による腎動脈撮影像の臨床的観察

実施症例 34 例の内容は腎結核，尿石症，腎腫瘍等が多い

撮影方法は 1 枚撮影法が大部分を占めるが，連続撮影法 5 例，16mm X 線映画撮影法 2 例がある。撮影時間の点より，腎動脈像を確実に得るためには，連続撮影法の応用が望ましい。

腎動脈の描出時間は連続撮影法より検討すると，腎動脈は静注開始後 7～15 秒，ネフログラムは 8～16 秒，腎杯・腎盂像は 1 分 30 秒である。

尿管結石の腎動脈像，ネフログラムを図示した。腹部大動脈瘤においては，大動脈瘤が腎動脈より上位にあつて，そのために腎動脈，ネフログラムの描出時間遅延を，連続撮影法にて示した。

本法は経腰的腹部大動脈撮影法に比し，簡易，安全であり，造影濃度においては経腰的方法に代り得るものではないが，これに劣らぬ臨床的価値を有する。

本研究は著者が京大在任中に行なつたものであり，御指導を受けた恩師稲田教授に心からなる謝意を表す。並びに御協力を受けた京大泌尿器科医局，X 線技師の方々に深謝する。

本研究に薬剤の提供，装置の提供を受けた日独薬品，島津製作所の御厚意に感謝する。

主要文献

- 1) 後藤薫・他：泌尿紀要，**3**：99，1957；**4**：392，421，1958；**7**：571，823，1961。
- 2) K. Gotoh et al. : Berliner Medizin, **11** : 407, 1960.
- 3) 稲田務・後藤薫・大森孝郎：治療，**37**：714，1955。
- 4) 大谷幸郎：泌尿紀要，**6**：1019，1028，1960。
- 5) 稲田務・後藤薫・仁平寛巳・酒徳治三郎：臨牀皮泌，**9**：3，1955。
- 6) 井上彦八郎：泌尿紀要，**7**：157，1961。
- 7) 市川篤二・岸本孝：外領，**1**：297，1953。
- 8) 石橋幸雄・堀内勝：最新医学，**12** 2029，1957。
- 9) 岸本孝：日泌尿会誌，**45**：136，404，1954。

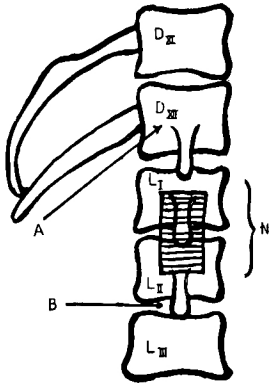


Fig. 1. Position of the aortal puncture.
 (A) Puncture to the D_{XII} at the lower edge of the 12th rib.
 (B) Puncture between L_{II} and L_{III} in the pelvic arteriography.
 (N) Region to be avoided to puncture (renal artery).

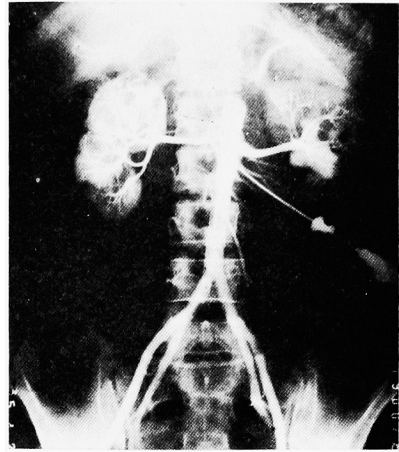


Fig. 2. Case 203. Bilateral renal stone.
 Puncture of the right renal artery.



Fig. 3. Case 211. Normal.

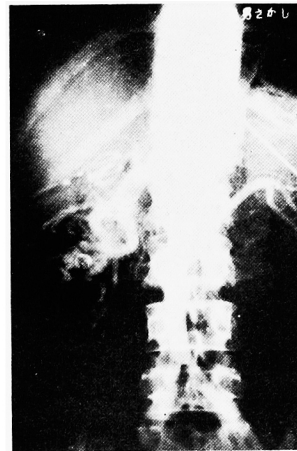


Fig. 4. Case 63. Right renal tumor.
 Renal arteriogram, nephrogram, and pooling are demonstrated with taking of one film.

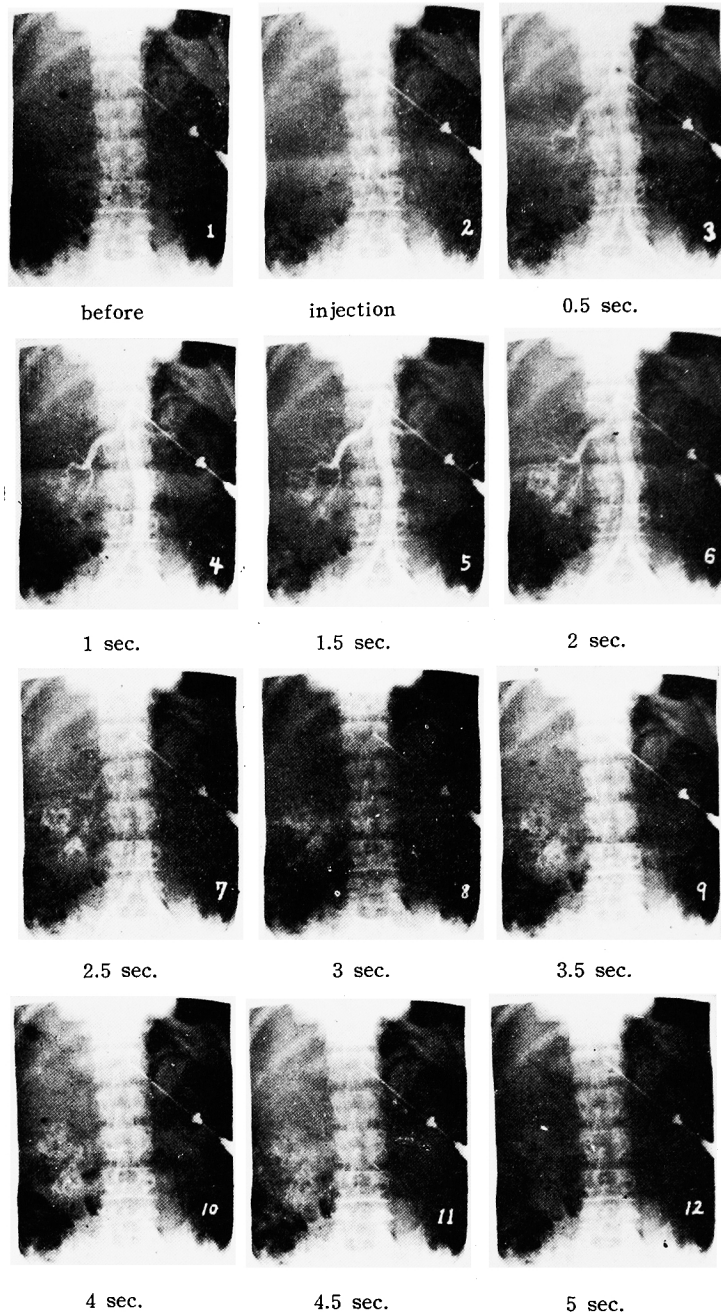


Fig. 5. Case 214. K. M., 51, ♂, Right renal tumor. Serial translumbar aortography used by Odelca mirror camera.
 Contrast dye : 76% Urografin 20cc (Schering)
 Interval of taking : 0.5 sec.
 Number of taking films 20 films.
 Beginning of injection : Film No. 2.
 Renal arteriogram 0.5~2.5 sec. after initiation of injection of dye (film No. 3~7).
 Picture of pooling : 1~7 sec. (film No. 4~16).

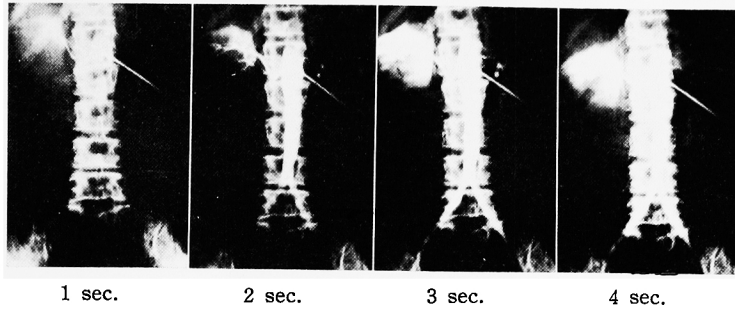


Fig. 6. Case 128. T. F., 66, ♀, Solitary cyst of right kidney.
 Serial translumbar aortography used by serial roentgenographic apparatus "rapid cassette changing devices-Shimadzu."
 Contrast dye : 76% Urografin 30cc.
 Interval of taking : 1 sec.
 Number of taking films : 10 films.
 Beginning of injection Film No. 1.
 Renal arte-iogram : 2~6 sec. after initiation of injection of dye (film No. 2~6).
 Nephrogram : 3~10 sec. (film No. 3~10).
 Avascular area 2~10 sec. (film No. 2~10).

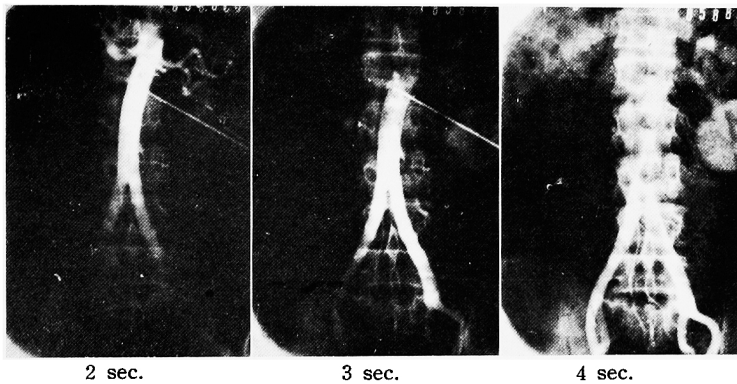


Fig. 7. Case 190. F. M. 45, ♂, Solitary cyst of left kidney.
 Serial translumbar aortography used by serial roentgenographic apparatus.
 Contrast dye : 76% Urografin 20cc.
 Interval of taking : 1 sec.
 Number of taking films 5 films.
 Beginning of injection Film No. 1.
 Renal arteriogram 2~3 sec. after initiation of injection of dye (film No. 2~3).
 Nephrogram : 3~5 sec. (film No. 3~5).
 Avascular area 2~5 sec. (film No. 2~5).
 Circular vas around the avascular area : 2~3 sec. (film No. 2~3).

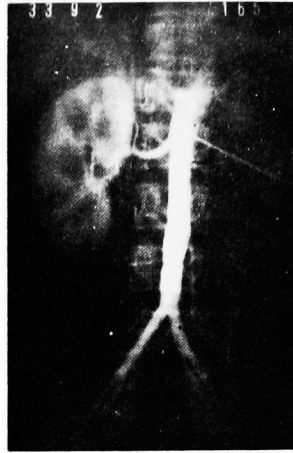
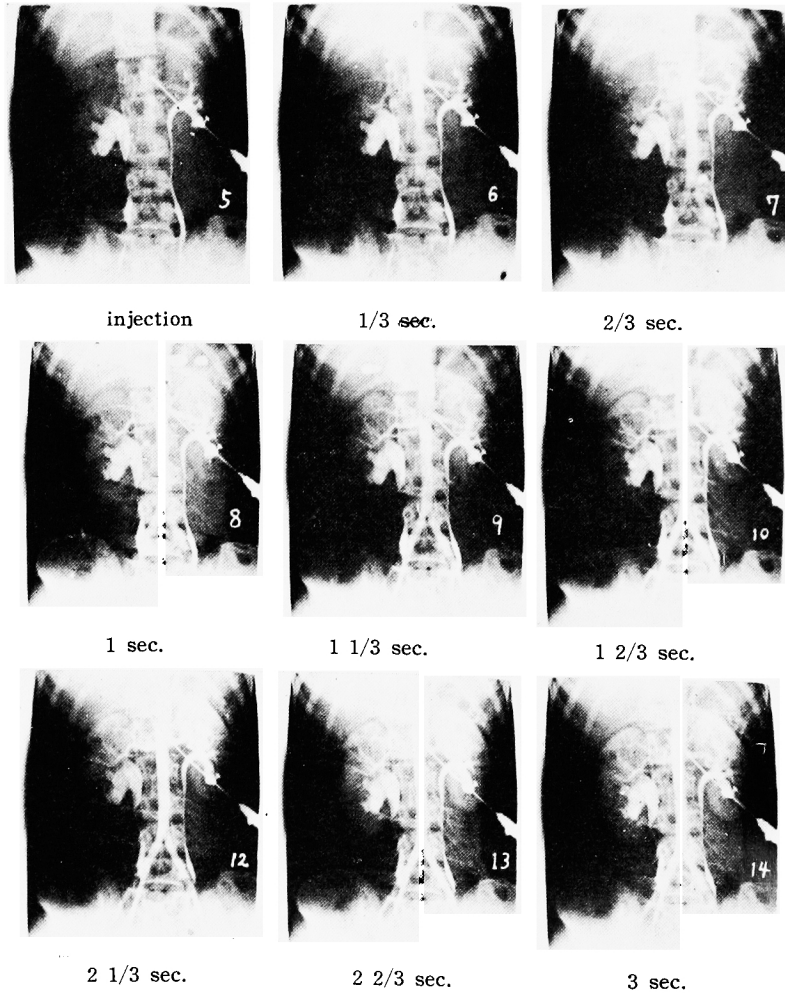


Fig. 8. Case 143. Left hydronephrosis, left ureter obstructed by vesical tumor. Marked narrowing of the right renal artery, right poor nephrogram are shown.



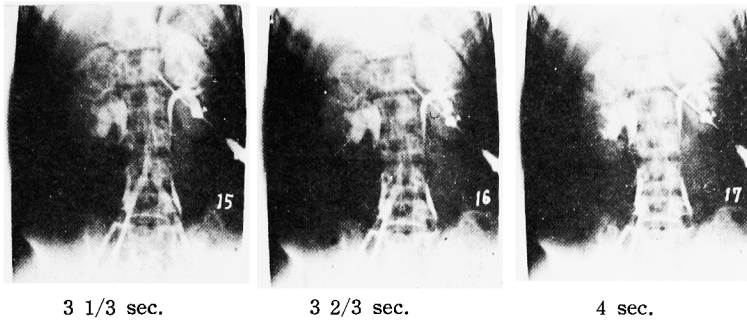


Fig. 9. Case 245. N. M., 19, ♀, Right hydronephrosis.
 Serial translumbar aortography used by Odelca mirror camera.
 Contrast dye 76% Urografin 30cc.
 Interval of taking : 1/3 sec.
 Number of taking films : 30 films.
 Beginning of injection : Film No. 5.
 Renal artery 1/3~3 sec. after initiation of injection of dye
 (film No. 6~14).
 Nephrogram : 1 1/3~8 1/3 sec. (film No. 9~30).
 Ureteral peristaltic right (-), left (+).
 An aberrant artery obstructing right ureter 1 1/3~3 2/3 sec.
 (film No. 9~16).

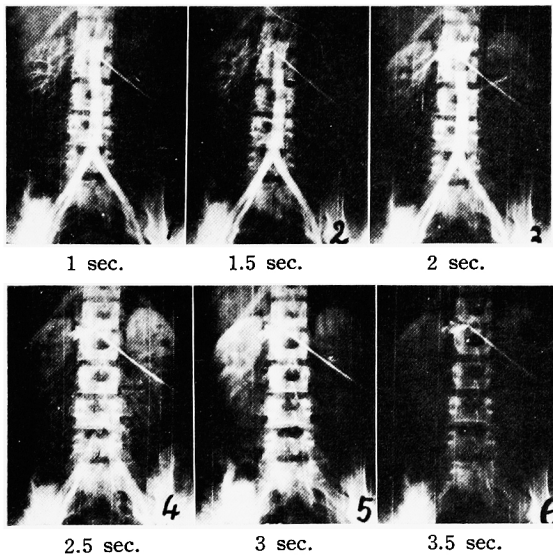


Fig. 10. Case 102. R. O., 21, ♀, Horseshoe kidney.
 Serial translumbar aortography used by serial roentgenographic
 apparatus.
 Contrast dye : 76% Urografin 20cc.
 Interval of taking : 0.5 sec.
 Number of taking films 10 films.
 Beginning of injection . Film No. 1
 Renal artery : 1~2 sec. after initiation of injection of contrast
 dye (film No. 1~3).
 Nephrogram : 2~5 sec. (film No. 3~10).
 Aberrant arteries of the isthmus 1~2.5 sec. (film No. 1~4)
 Picture of the isthmus 2.5~5 sec. (film No. 4~10)

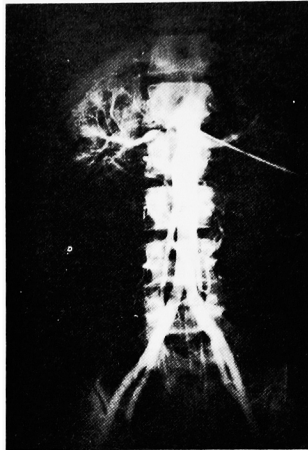


Fig. 11. Case 256. K. I., 21, ♂, Hypertension of Goldblatt Type.
 Blood pressure : 205/130
 Contrast dye : 76% Urografin 20cc.
 Marked narrowing of the beginning of the right renal artery, picture of the right renal atrophy are shown.

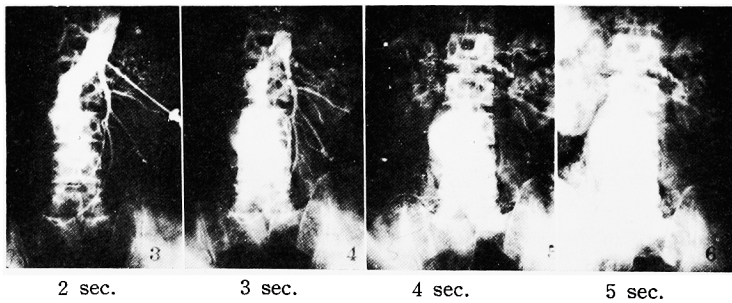


Fig. 12. Case 185 B. O., 67, ♂, Abdominal aneurysma.
 Serial translumbar aortography used by serial roentgenographic apparatus.
 Contrast dye 76% Urografin 20cc.
 Interval of taking 1 sec.
 Number of taking films : 10 films.
 Beginning of injection Film No. 2.
 Renal artery : 1~2 sec. after initiation of injection of dye (film No. 2~3).
 Nephrogram : 3~9 sec. (film 4~10).
 Aneurysma 2~9 sec. (film No. 3~10).
 Delay of the blood stream in the aneurysma are shown.

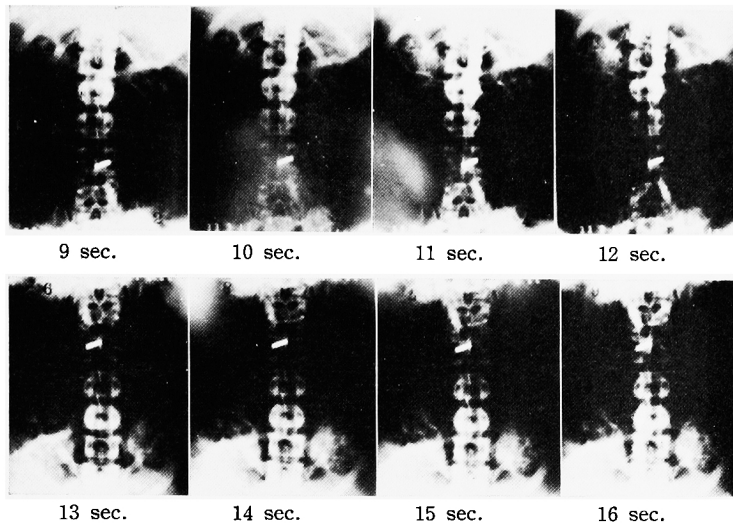


Fig. 13. Case 22. Y. T., 26, ♂, Right ureteral stone.
 Serial intravenous aortography used by serial roentgenographic apparatus.
 Contrast dye 90% Hypaque M 50cc.
 Interval of taking 1 sec.
 Number of taking films : 10 films.
 Part of intravenous injection right cubital vein.
 Time of injection : 3 sec.
 Beginning of taking 7 sec. after initiation of injection of dye.
 Renal artery 10~13 sec. (film No. 3~6).
 Nephrogram : 11~17 sec. (film 4~10).

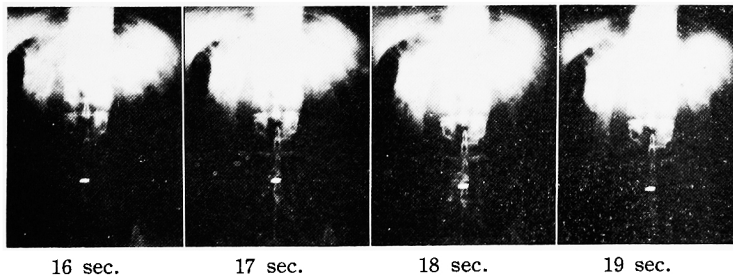


Fig. 14. Case 27. S. U., 58, ♂, Abdominal aneurysma.
 Serial intravenous aortography used by serial roentgenographic apparatus.
 Contrast dye 76% Urografin 50cc.
 Interval of taking : 1 sec.
 Number of taking films 10 films.
 Part of intravenous injection Right cubital vein.
 Time of injection 2 sec.
 Beginning of taking : 16 sec. after initiation of injection of dye.
 Renal artery : 16~18 sec. (film No. 1~3).
 Nephrogram 16~25 sec. (film No. 1~10).
 Aneurysma 16~20(film No. 1~5).