



Title	腎動脈造影後にみられた腎陰影の変動
Author(s)	山田, 龍作; 水口, 和夫; 宮本, 武他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1978, 38(9), p. 831-838
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20204
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

腎動脈造影後にみられた腎陰影の変動

大阪市立大学医学部放射線医学教室（主任：玉木正男教授）

山田 龍作 水口 和夫 宮本 武
山口 真司 福田 照男 中塚 春樹
中村 健治 玉木 正男

大阪市立大学医学部泌尿器科学教室（主任 前川正信教授）

岸 本 武 利

（昭和53年3月3日受付）

（昭和53年4月4日最終原稿受付）

Investigation on Change in Kidney Size During Renal Angiography.

Ryusaku Yamada, Kazuo Minakuchi, Takeshi Miyamoto, Shinji Yamaguchi,,
Teruo Fukuda, Haruki Nakatsuka, Kenji Nakamura and
Masao Tamaki

Department of Radiology, Osaka City University Medical School

(Director: Prof. Dr. M. Tamaki)

Taketoshi Kishimoto

Department of Urology, Osaka City University Medical School

(Director: Prof. Dr. M. Maekawa)

Research Code No.: 518

Key Words: *Renal size change, Contrast media, Angiography, Obstructive silent kidney*

Change in kidney size during renal angiography (abdominal aortography or selective renal arteriography) with water-soluble contrast media (sodium and methylglucamine diatrizoate) was investigated in 28 normal kidneys and in 5 obstructive silent kidneys of 32 patients.

The size of normal kidney was reduced both in the length and the area immediately after injection of contrast media for about 10 seconds and was increased during pyelogram phase.

On the other hand, obstructive IVP-silent kidneys showed no change in size during the angiography. The facts mentioned above suggest that the change in kidney size during renal angiography may be a new roentgen sign to indicate renal function.

はじめに

尿路系特に腎の疾患の診断にヨード含有有機尿路血管造影剤溶液を血管内注入で行なう排泄性尿路造影、腹部大動脈造影や選択的腎動脈造影はき

わめて重要な検査方法となつてゐるが、その際に腎の大きさが診断上重要な指標の1つとなることは諸家の報告にも数多くみられるところである。¹⁾我々は、最近これらの造影の後、腎のサイズを

経時的に追究すると、一旦縮小した後に拡大するという興味ある現象に気づいた。この現象を正常腎と、経静脈造影陰性腎 obstrutive IVP-silent kidneyで検討を加えたので若干の考察を加えて報告する。

I. 研究対象及び方法

1) 研究対象

対象は、腹部大動脈造影又は選択的腎動脈造影の為に、大阪市立大学病院放射線科を受診した22歳から56歳の成人男女計32症例であり、各種臨床検査結果ならびに腎動脈造影で全く腎に異常のみられない正常腎27例と、子宮頸癌尿管浸潤による尿路閉塞で生じた経静脈尿路造影陰性腎(76% Urograffin 20ml 使用の IVP 15分以後に尿路の造影されない腎、以下 obstrutive IVP-silent kidney) 5例の計32例である。これらはいずれも、造影剤が全く体内に注入されていない造影直前の腹部単純撮影写真で腎陰影を明瞭にトレースできた症例であり、研究の性質上この様なものばかりを選んで研究の対象とした。

2) 研究方法

a) 検査法

カテーテルの位置決めに造影剤の test-injection を行なつた後の通常の腹部大動脈造影(76% Urograffin 40ml を 20ml/sec で自動注入)、及び位置決めの test-injection を全く施行せずに行なつた腹部大動脈造影(76% Urograffin 40ml を 20ml/sec で自動注入)、位置決めの test-injection を全く施行せずにカテーテルを腎動脈内に送入して造影を行なつた選択的腎動脈造影(60% Urograffin 10ml を 5ml/sec で自動注入)の3種の造影法を、すべて Elema-Schönander X-ray-Film-Changer で

腹背方向に施行した。(76%, 60% Urograffin: Sodium & Meglumine Diatrizoate)

撮影は造影剤注入開始時点より、0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5, 6.5, 8.5, 10.5秒後に行い、更にその後30秒、60秒、90秒、2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10分後でも撮影し腎陰影の大きさを追求、計測した。これらの撮影にあたつては、各撮影時に腎のローテーション等の因子を除くために、最大吸気時の運動停止下に行なつた。また血管カテーテル術ははいざれも 1% 塩酸プロカイン 10ml による局所麻酔のみで行ない、全身麻酔や血管作動性物質の投与の行なわれた症例は含まれていない。

検査法及び検査法別症例数の内訳は Table 1 のごとくである。

b) 腎陰影の計測法

腎陰影の計測は連続撮影したフィルム上で行ない、腎長径は腎上極から下極への最長径を直接計測し、一方面積は帰零式ローラープラニメーター

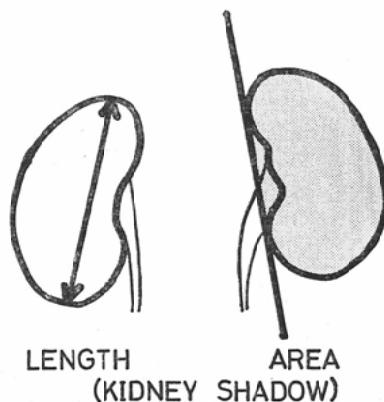


Fig. 1 Methods of the measurement of kidney shadow

Table 1. Number of cases and methods

Cases	Methods	without Preliminary Test-Dose Injection of Contrast Medium		with Preliminary Test-Dose Injection of Contrast Medium	Total
		Abdominal Aortography	Selective Renal Arteriography		
Normal Kidneys		8	7	12	27
Obstructive Silent Kidneys		0	0	5	5
Total		8	7	17	32

を用いて直接計測した。なお面積は Fig. 1 に示すごとく腎陰影の内側縁にひいた切線を内側の限界として計測した。

各症例の造影前単純撮影での腎陰影の大きさを基準値(100%)として、造影剤注入開始後の各時点における腎陰影の大きさをパーセントで表わし変動を表現した。

II. 成 績

1) 腹部大動脈造影における腎陰影の大きさの変動 (test-injectionなしの造影の場合)

造影剤注入開始後の各時点における腎陰影長径を基準値に対するパーセントで示したもののがFig. 2である。細い実線は個々の症例の変動を示し、太い実線は各時点での平均値を示している。以下同様、造影剤注入開始直後より腎陰影長径は経時的に縮小しているが、1分以後の10分間では逆に基準値よりも拡大してみられる。各症例における腎陰影長径は最大縮小時の平均が $3.4 \pm 2.1\%$ (0.45cm)で、最大拡大時の平均は $3.5 \pm 2.1\%$ (0.46cm)であった。即ち、最大時と最小時との

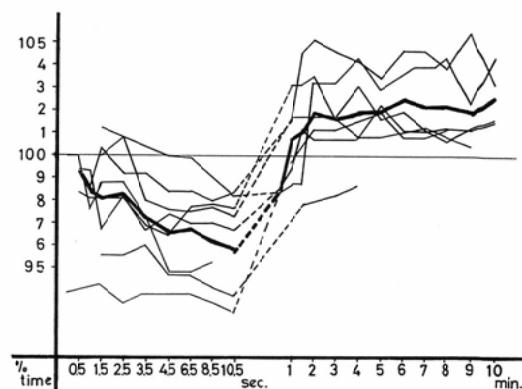
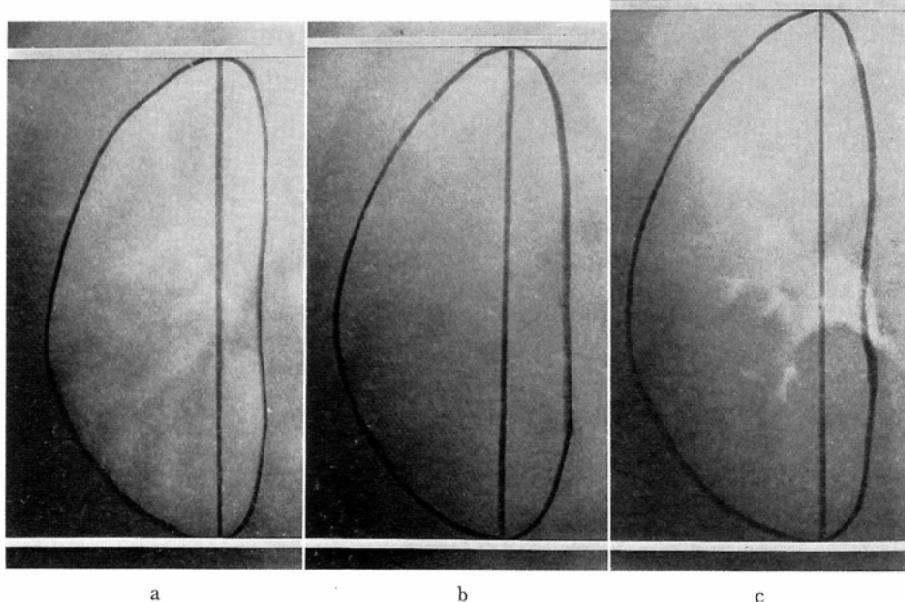


Fig. 2 Length of kidney shadow during and after abdominal aortography (without preliminary test-dose injection of contrast medium)

間には計6.9% (約1cm) の変動幅がみられた。Fig. 3は最大の変動を示したもので計8.0% (1.15cm) の差がみられた

一方面積を基準値と対比して追究すると、造影剤注入後6.5秒から8.5秒後に面積の最大縮小がみられ、その平均は6.5% (4.9cm^2) であった。腎



a) Maximum contraction, b) Before injection, c) Maximum enlargement
Fig. 3 Kidney size just before and after abdominal aortography without preliminary test-dose injection of contrast medium

陰影面積の最大拡大は注入後2分から10分間におこり、その平均は 10.1% (6.6cm^2) であつた。即ち計 11.5cm^2 の変動を示した。

2) 選択的腎動脈造影での腎陰影の大きさの変動 (test-injection なしの造影の場合)

位置決めの test-injection なしにカテーテルを腎動脈内に送入し、造影した後に得られる一連の

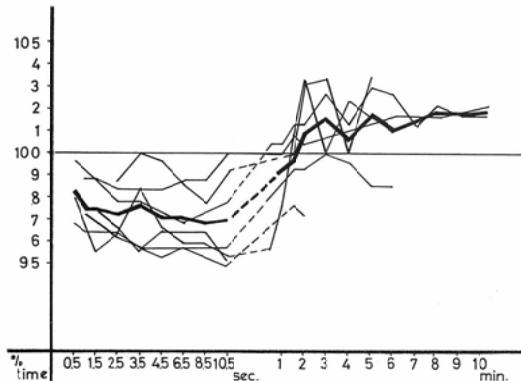


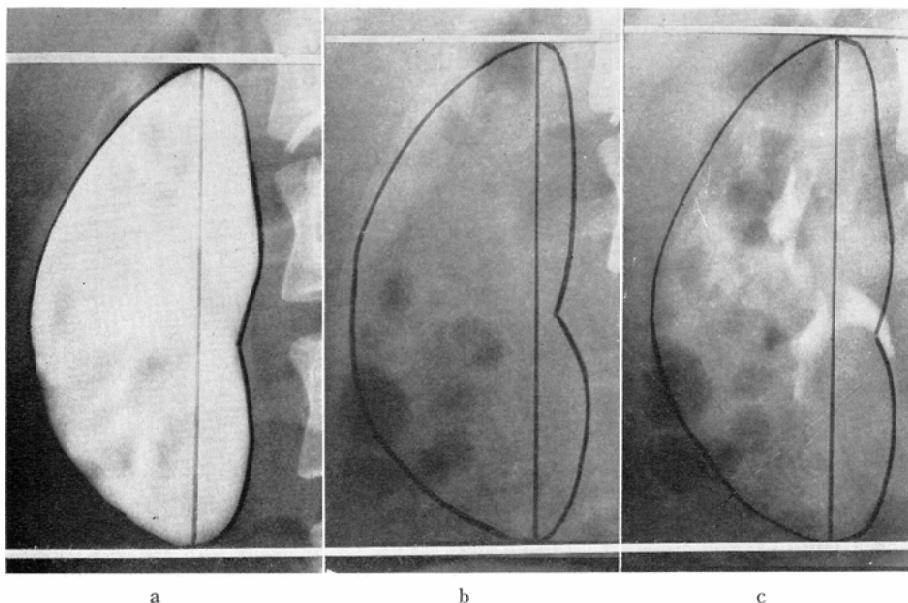
Fig. 4 Length of kidney shadow during and after selective renal arteriography (without preliminary test-dose injection of contrast medium)

フィルムについて検討すると、Fig. 4 に示す様に、腹部大動脈造影の場合 (Fig. 2) とほぼ同様の成績が得られた。しかし、腎陰影長径の最大縮小時の平均は $3.6 \pm 1.3\%$ (0.4cm) で腹部大動脈造影の場合と差はみられなかつたが、最大拡大時の平均は $1.9 \pm 1.6\%$ (0.23cm) で腹部大動脈造影の場合の約半分の値をしめた。Fig. 5 は最大の変動を示したもので計 7.8% (0.95cm) の差がみられた (Fig. 5)。

腎陰影面積についても同様で、最大縮小時の平均は 6.0% (4.5cm^2) で、腹部大動脈造影時の縮小とあまり差はみられなかつたが、最大拡大時の平均は 3.0% (4.8cm^2) で腹部大動脈造影時の拡大の約半分であつた。

3) 腹部大動脈造影での腎陰影の大きさの変動 (test-injection 後造影した場合)

この研究を立案する以前に施行されていた腹部大動脈造影（造影剤注入開始後 10.5秒 まで撮影）の症例で、両側腎とも正常と思われた12例の腎陰影長径を各時期で計測してみると、この場合もやはり造影剤注入直後より腎陰影長径は経時的



a) Maximum contraction, b) Before injection, c) Maximum enlargement
Fig. 5 Kidney size just before and after selective renal arteriography without preliminary test-dose injection of contrast medium

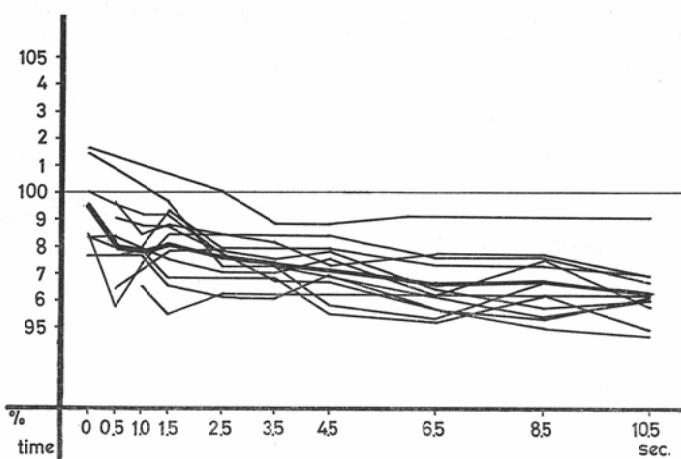


Fig. 6 Length of kidney shadow during abdominal aortography (with preliminary test-dose injection of contrast medium)

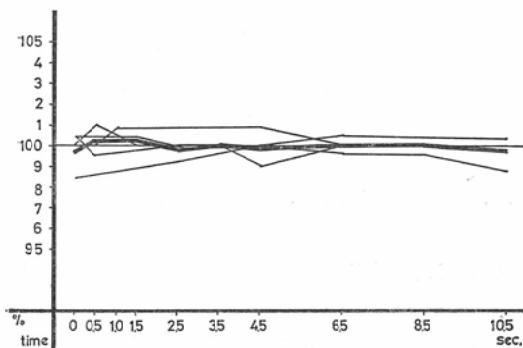


Fig. 7 Length of obstructive IVP-silent kidney shadow during abdominal aortography (with preliminary test-dose injection of contrast medium)

に縮小していき、10.5秒後では平均 $3.7 \pm 1.2\%$ 、最大に縮小したものでは 5.3% の縮小がみられた (Fig. 6)。

4) obstructive IVP-silent kidney での検討

obstructive IVP-silent kidney 5例に test-injection 施行後の腹部大動脈造影の一連のフィルムについて腎陰影長径を計測すると、造影剤注入直後より10.5秒後まで、腎陰影長径の変動 ($0.7 \pm 0.6\%$) はほとんどみられなかつた (Fig. 7)。

5) 腎陰影長径変動と血圧との関係について

両側腎とも正常である54歳女子に test-injection なしの腹部大動脈造影を行なうと同時に反対側大

腿動脈内圧をエレクトロマノメーターで連続的に測定した。Fig. 8 はその動脈内圧曲線とその腎陰影長径変動との関係を示したものである。造影剤注入直後に血圧降下がおこり、この血圧降下と時を同じくして、腎陰影長径の造影初期縮小がみられる。また血圧が造影剤注入前の血圧の値に復帰した時点では腎陰影長径は拡大期にあることがみられる。

III. 考 察

ヨード含有有機尿路血管造影剤溶液（以下造影剤）の静脈内または動脈内投与後の腎陰影の変動について、とくに動脈造影後の腎陰影縮小について言及した報告は数少なく、1961年 Hodson, C.J.¹⁾, 1971年 Liberson, M. ら²⁾の臨床報告がみられるにすぎない。即ち、Hodson は全身麻酔下の動脈造影中に麻酔による血圧降下に一致して、腎陰影が面積にして40%も縮小した例を報告し、この縮小は麻酔による血圧降下のためであろうと推測している。又 Liberson らは各種高血圧症の患者に腹部大動脈造影を施行し、腎陰影長径の変動を報告しているが、造影初期縮小の記載は全くみられない。即ち、一侧性腎疾患例では左右腎陰影の変動幅に差がみられると述べているにすぎない。造影剤投与後の腎陰影縮小については動脈造影ではなく経静脈性尿路造影での Haber, K.³⁾ の

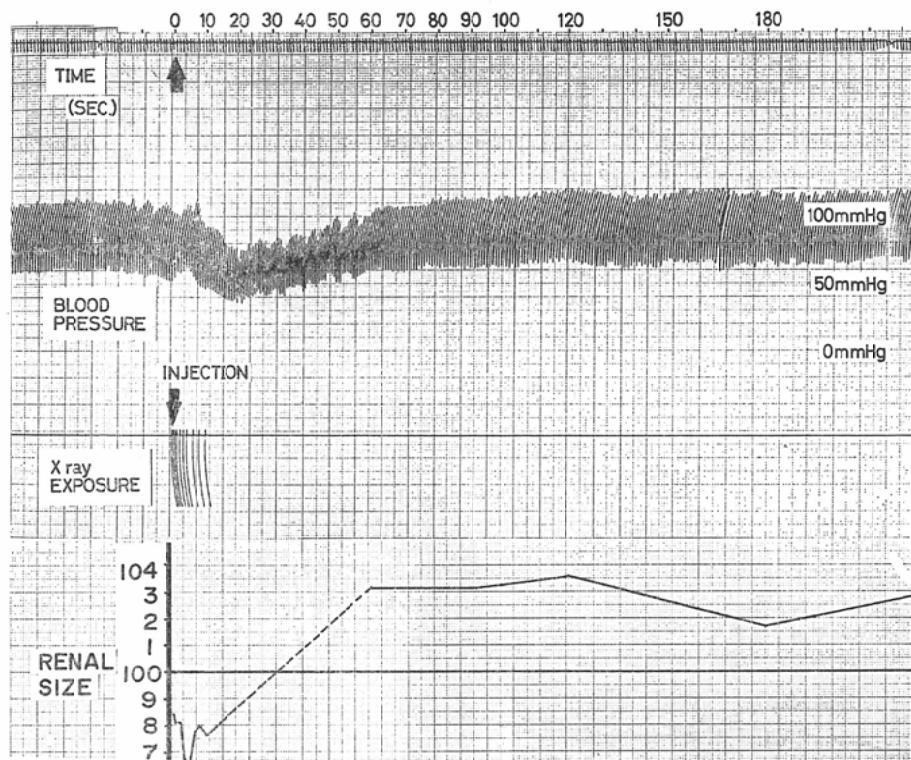


Fig. 8 Relation of renal size and blood pressure during and after abdominal aortography

報告がみられる。即ち、尿路造影剤によるショックで血圧降下している間、腎陰影の縮小があり血圧の回復と共に元にもどつたと報告している。

一方、腎陰影拡大についてはやはり動脈造影ではなく、1965年 Wolpert, S.M.⁴⁾、1969年 Arkless, R.⁵⁾、1972年 Wolf, G. L.⁶⁾、及び1973年 Dorph, S. ら⁷⁾⁸⁾が経静脈性尿路造影に際して腎陰影が拡大することを報告している。

我々は腎動脈造影直後（腹部大動脈造影を含む）における腎陰影の縮小および拡大がヨード造影剤の血管内投与後に起る一連の現象であることに気付き、第156回大阪市医学会（1974年11月21日、抄録：同学会誌、24巻、197頁）において発表したが⁹⁾、その後 Dorph, S.¹⁰⁾ も同様の報告（1974年12月）を行なつてあるが、この Dorph の報告には腎サイズの基準を血管造影時の造影剤投与後の nephrogram の大きさとしているために造影剤投与後の腎サイズの変動、特に造影初期縮小

について、論ずるには正確性を欠くものと思われる。

この様な現象がヨード含有有機尿路血管造影剤のいかなる薬理作用によるものか、または急速高圧注入による腎動脈への機械的刺激等によるものかは、今後の基礎的研究をまたねばならないが、Dorph, S. ら¹¹⁾は造影初期縮小は造影剤注入によつて生じる血液滲透圧の急激な変化によると述べている。即ち、血液中の高張な造影剤が腎実質から水分を直接移動さしめるために、腎全体の容積は縮小するのではないかと述べている。

腎陰影縮小をおこす因子として、造影剤による滲透圧の変化以外に、広瀬¹²⁾の報告にみる造影剤注入後の一時的血圧降下や、更に辻田¹³⁾の報告による腎動脈造影後の Renal Blood Flow (R.B.F.) の一過性減少等も腎陰影の縮小と関連していると思われる。Collier, R.O. ら¹⁴⁾は腎の重量は血圧の変動と比例すると動物実験で報告していること

や、前述の Hodson や Haber の臨床例でみられるごとく血圧降下および R.B.F. の減少も腎陰影縮小をおこす1つの因子と考えられる。事実、我々は大腿動脈経由の腹部大動脈造影施行中に、反対側の大動脈の内圧をエレクロマノメーターで同時に連続測定した結果、造影剤注入直後より収縮期血圧降下が70~80秒続き、X線フィルムでみられる腎陰影縮小がちょうどこの時期に一致しているのを確かめている。この一時的血圧降下が R.B.F. の減少をきたし、それと共に vasoconstriction が起り、結果的に腎陰影の縮小をまねくものと思われる。

また、腎陰影の拡大については、Arkless は造影剤25~50ml 静注0.5~5分後に最大平均 7mm の拡大を認め、これは造影剤の滲透圧による腎尿細管及び腎血管の拡張のためであろうと述べている。Wolf らは造影剤 50ml の静注後数分後には腎陰影の拡大を認めたが、腎動脈狭窄の著しい腎では腎陰影の拡大は認められなかつたと報告し、これは造影剤の vasodilated action によるものであろうと推測している。ところが Dorph らは造影剤の静脈内の急速注入により、腎陰影の拡大を2分後から認め、これは血管の拡張によるものではなく、尿細管の容積の拡大によつておこる利尿作用のためであるとのべている。我々は高濃度造影剤動脈内投与後の滲透圧利尿による interstitial fluid volume の増加も pyelogram phase での腎拡大の一因かと考えている。

従来から多くの報告で、経静脈性尿路造影や動脈造影によるネフログラムの大きさを基準にして、X線学的に腎のサイズの大小が論ぜられているが、これらの場合には造影後に腎の大きさが変動するという事実は加味されていざ、厳密にはこれらのデーターは全て再検討される必要があるともいえる。更にこの事実のもつ今一つの臨床的意義として、obstructive IVP-silent kidney での我々の観察では腎陰影に大きさの変動をみないという事実は、Dorph や Wolf の報告にみられる造影剤注入後の腎の拡大率によつて腎動脈狭窄による高血圧症を他の原因によるものと鑑別できるとい

う事実とあわせて、腎機能を判定する新しいX線学的指標となるものと考えられる。

まとめ

ヨード含有有機尿路血管造影剤溶液による腎動脈造影（腹部大動脈造影および選択的腎動脈造影）により、腎陰影の大きさが造影剤注入直後に縮小し、引きつづき pyelogram phase で逆に拡大する事実を報告した。

また、尿路閉塞による経静脈尿路造影陰性腎 (obstructive IVP-silent kidney) ではこの様な腎陰影の縮小はおこらず、したがつて動脈造影後のフィルム上にみられる腎陰影の大きさの変動は、腎機能を判断する新しいX線学的指標となり得ることが分つた。

References

- 1) Hodson, C.J.: Physiological changes in size of the human kidney. Clinical Radiology, 12: 91-94, 1961
- 2) Liberson, M. and Coleman, J.W.: Kidney size variation during arteriography in hypertensive patients. J. Urology, 97: 798-803, 1967
- 3) Haber, K.: Changes in renal size as related to blood pressure during an idiosyncratic reaction to radiographic contrast. J. Urology, 111: 283-291, 1974
- 4) Wolpert, S.M.: Variation in kidney length during the intravenous pyelogram. Brit. J. Radiol., 38: 100-103, 1965
- 5) Arkless, R.: The normal kidney's reaction to intravenous pyelography. Amer. J. Roentgenol., 107: 746-749, 1969.
- 6) Wolf, G.L. & Wilson, W.L.: Vasodilated excretory urography: An improved screening test for renal arterial stenosis? Amer. J. Roentgenol., 114: 684-689, 1972
- 7) Dorph, S. and Øigaard, A.: Variations in size of the normal kidney following intravenous administration of water-soluble contrast medium and urea. Brit. J. Radiol., 46: 183-186, 1973
- 8) Dorph, S. and Øigaard, A.: Variations in renal size in the diagnosis of renovascular hypertension. Brit. J. Radiol., 46: 187-190, 1973
- 9) 水口和夫, 山田龍作, 阿部邦昭, 山口真司, 谷口脩二, 玉木正男: 腎動脈造影後にみられる腎の縮小および拡大について, 大阪市医学会第156回例会講演(1974年11月21日)

- 10) Dorph, S.: Changes in renal size following intra-arterial administration of water-soluble contrast medium. Invest. Radiol., 9: 487—492, 1974.
- 11) Dorph, S., Sovak, M., Talner, L.B. and Rowen, L.: Why does kidney size change during I.V. urography? Invest. Radiol., 12: 246—250, 1977.
- 12) 広瀬光男: 血管心臓造影法に伴う副作用、特にその成因についての実験的研究. 日本医放会誌, 20: 28—56, 1961.
- 13) 辻田正昭: Bradykinin を応用した腎動脈撮影法に関する研究. 大阪市医学会雑誌, 23: 1—22, 1974.
- 14) Collier, R.O. and Swann, H.G.: Relation of kidney size to blood pressure. Amer. J. Physiol., 220: 488—491, 1971.