泌尿紀要12巻11号
昭和41年11月

偏側性腎萎縮症に関する臨床的研究

第II編　急速静注法による排泄性腎盂撮影法の診断的価値について

京都大学医学部泌尿器科学教室（主任：稲田　務教授）
助　手　桐　山　啻　夫

CLINICAL STUDIES ON UNILATERAL RENAL ATROPHY

II EXCRETORY PYELOGRAPHY BY MEANS OF RAPID INTRAVENOUS INJECTION

Tadao KIRIYAMA

From the Department of Urology, Faculty of Medicine, Kyoto University
(Director : Prof. T. Inada, M. D.)

Excretory pyelography by means of rapid intravenous injection was performed in 8 patients with unilateral main renal artery obstruction (8 females with the mean age of 34.6 years old) and 8 patients with unilateral atrophic pyelonephritis (3 males and 5 females with the mean age of 26.9 years old). Control subjects consisted of hypertensive group (48 males and 20 females with the mean age of 30.5 years old) and normotensive group (29 males and 30 females with the mean age of 31.7 years old) were similarly studied. The contrast media used was 76% urografin, of which 20 to 30ml was injected intravenously within 10 seconds. On X-ray films, the kidney length (KL), kidney width (KW), calyceal span (CS) and cortical thickness (CT) were measured, by which the ratios were calculated for CS/KL, CT/KL and CT/KW. The time specific excretion of the contrast media was also observed. The results obtained are summarized as follows.

1) For KL, KW and CS, no significant difference between the both sides was noted in the control groups both of hypertensives and normotensives. In particular, difference of the both sides was the least on KL, in which more than 1 cm and 1.5 cm difference suggested of possible and heavily probable unilateral renal atrophy, respectively.

2) In both of atrophic pyelonephritis and renal artery obstruction, the affected kidney became atrophic, although the grade of atrophy was less in the latter. This atrophy was attributed to mainly reduction of renal parenchyma in atrophic pyelonephritis and to similar degree of reduction of renal parenchyma and pelvocalyceal system in renal artery obstruction.

3) In few instances of atrophic pylonephritis, the not-affected kidney, which is interpreted as having normal pyelogram, also showed thin CT, increased CS/KL and decreased CT/KL. This suggested that, even in the kidney of the healthy side, atrophy of renal parenchyma is progressing or dormant in facts.

4) In the healthy kidney, the rapidly injected contrast media was found to appear in the calyx within 3 minutes, followed by simultaneous excretion in the both sides. In atrophic pyelonephritis, the affected kidney showed marked delay of excretion. In renal artery obstruction, excretion of the contrast media was varied by cases from non-delayed to non-functioning types.

5) In renal artery obstruction, the ureteral notching was observed to be positive in 50% and negative in the others, while in the control groups it was false positive in 1.6%.

6) The paradoxical concentration was found to be positive in 78% of renal artery obstruction, and was never observed in the control groups. This positivity became predominant in overhydration status.

7) Reproduciblity of the above results was excellent except for ureteral notching.

目　　次

第I章　緒　　言
第II章　研究対象
第III章　研究方法
A．撮影用具と材料
B．急速静注法による排泄性腎盂撮影法
1　被験者の検査前処置
2　撮影条件
3　撮影方法
C．腎輪廓および腎盂像の計測
D．造影剤排泄の時間的推移の観察
第IV章　研究成績
A．腎輪廓および腎盂像の計測について
1　kidney length
2　kidney width
3　calyceal span
4　vertical cortical thickness
5　horizontal cortical thickness
6　CS/KL ratio
7　VCT/KL ratio
8　HCT/KL ratio
9　偏側性萎縮性腎盂腎炎と腎動脈狭窄症の合併群
10　小　　括
a．両対照群間の比較
b．疾患群と対照群間の比較
B．造影剤排泄の時間的推移について
1　腎盂像の形態的左右差について
2　造影剤排泄の左右同時性について
3　造影剤の腎杯出現時間，腎盂充盈時間，および最高濃染時間について
4　"ureteral notching" について
5　"paradoxical concentration" について
6　造影剤排泄の偏側性遅延について
7　再現性について
8　小　　括
第V章　考　　按
第VI章　結　　語

第I章　緒　　言

腎動脈狭窄による阻血腎では水分再吸収の亢進[69]により，尿中パラアミノ馬尿酸 (PAH) 濃度 (U_{PAH})，尿中クレアチニン濃度 (U_{cr})，尿中チオ硫酸ソーダ (STS) 濃度 (U_{STS})，尿中イヌリン濃度 (U_{in})，尿中 PSP 濃度 (U_{PSP}) 等の増加と尿滲透圧の上昇が知られ，これらの事実と併せて，尿中 Na 濃度の低下と腎動脈撮影法による狭窄部の直接的証明が腎動脈狭窄症の診断に利用されている．著者も第I編において水分動態を中心とする分腎機能検査成績について論じた．

しかし，これらの検査法は被験者にとって負担の大きいものであり，我国に 600 万人以上存すると推定[85]される高血圧患者に対する検査法としては煩雑であり，スクリーニング・テストとして役立つ簡単な検査法の確立が望まれている．

排泄性腎盂撮影法に使用され，尿路に排泄される造影剤も PAH，イヌリン等と同様に，阻血腎では水分の再吸収により，腎盂腎杯系に取残され，尿中濃度の上昇が期待される．この原理を利用してX線学的に阻血腎の水分再吸収の亢進を間接的に証明し，腎動脈狭窄症の診断に役立てようとして考案されたのが急速静注法による排泄性腎盂撮影法である．

著者も本法を偏側性腎動脈狭窄症，偏側性萎縮性腎盂腎炎，偏側性水腎症性萎縮腎などの所謂，偏側性腎萎縮症 (unilateral renal atrophy) に応用して，

1) 果して，本法が，どの程度まで腎動脈狭窄症のスクリーニング・テストとして役立ち得るのか．

2) 次に，偏側性腎萎縮症に属する各疾患の間に，造影剤排泄の pattern に特異的な差異が

あるか否か，

その差異が腎機能や腎の水分代謝の推測に役立つか否か，

3）最後に，偏側性腎萎縮症の各疾患の間で，atrophied kidney の萎縮する部分に特有の様式があるのか否か，

について考究した．

第Ⅱ章　研究対象

研究対象は昭和38年1月より昭和41年4月までの3年4ヵ月にわたって，高血圧を主訴として京都大学医学部泌尿器科学教室に訪れ，急速静注法による排泄性腎盂撮影法を受けた者および高血圧を伴わない偏側性腎萎縮症患者4名を含めた122例のうち，原則として15才以下の小児および51才以上の高令者，偶然発見された腎結核，腎腫瘍，腎下垂，嚢胞腎，重複腎盂，両側性腎疾患および不鮮明な腎盂像を示した者を除いた85例と，他に正常血圧対照例として選んだ59例であった．これらの症例を次の5群にわけて検討を加えた．

高血圧対照群は主として本態性高血圧患者と考えられた者で，男子48例，女子20例，計68例で，その年令は16才から50才にわたり，その平均年令は30.5才であった．

正常血圧対照群は男子29例，女子30例，計59例で，その年令は17才から48才にわたり，平均年令は31.7才であった．

偏側性萎縮性腎盂腎炎群は男子3例，女子5例の計8例で，その年令は15才から46才にわたり，平均年令は26.9才であった．このうち4例は正常血圧者であった．

なお本編では便宜上萎縮性腎盂腎炎，水腎症性萎縮腎を一括して萎縮性腎盂腎炎としてあつかった．

偏側性腎動脈狭窄症群は8例，全て女子で，その年令は21才から52才にわたり，平均年令は34.6才であった．勿論，全例に高血圧を伴なった．

他に高血圧を伴なった偏側性腎動脈狭窄症と萎縮性腎盂腎炎を合併した群として男子，41才が1例あった．

なお，本法の施行を2回受けた者，5例と3回受けた者，1例があった．

高血圧の基準としては食後2時間以上を経過し，30分以上の安静後の血圧が150/90以上とした．

偏側性腎盂腎炎と偏側性腎動脈狭窄症の診断には病歴，本法，排泄性腎盂撮影法，逆行性腎盂撮影法，後腹膜腔気体撮影法，経腰的大動脈撮影法（dos Santos 法），経皮的逆行性大動脈撮影法（Seldinger 法），分腎機能検査法，RI-renography，剔出標本の組織学的検索，術後の経過等によった．

第Ⅲ章　研究方法

A．撮影用具と材料

1）撮影装置：島津製作所山城号BⅢ型，容量500 mA.

2）X線管球：島津 circlex（廻転陽極型，焦点：2mm×2mm）

3）撮影台：京大式泌尿器科専用撮影台，

4）散乱線除去装置：前者に組込まれた Grid ratio =8：1 の Potter-Bucky's diaphragm

5）使用フィルム：サクラ New Y-type.

6）使用増感紙：MS（中等度の鮮鋭度で比較的高感度のもの）

7）使用造影剤：N, N′-Diacetyl-3, 5-diamino-2, 3,6-triidobenzoate（76% Urografin）

B．急速静注法による排泄性腎盂撮影法

1．被験者の検査前処置

朝食の摂取を禁じた他には，特に前処置を行なわなかった．

なお，撮影前に 76% Urografin 1 ml を静注して，感受性テストを施行した．

また，2例に12時間脱水状態と 700 ml 飲水後に施行して，両者の影像状態を比較した以外には，水分摂取にも特に注意を払わなかった．本論文には wash-out test を施行した者は含まれていない．

2．撮影条件

1）film-focus distance（FPD）：100cm

2）フィルムと撮影台上までの距離：9cm

3）管電流（mA）×照射時間（sec）：特別の場合を除いては一定とし，60mA とした．

撮影台上に被験者を仰臥位とし，撮影台上より患者の腹部皮膚までの距離を測定して，管電圧を決定する所謂腹厚の変化による管電圧変換式撮影を採った．管電圧の決定は，予め経験的に作成しておいた腹厚—管電圧曲線グラフより読取り，被験者の皮下脂肪層の多寡によって多少の斟酌を行なった．この方法で管電圧大は約

16cm（腹厚），60 kVp，200 mA，0.3 sec

18cm（腹厚），65 kVp，200 mA，0.3 sec

であつた．

3．撮影方法

腹部単純撮影を行なった後，両側の上肢皮静脈（頭静脈，副頭静脈，貴要静脈，前腕正中皮静脈等）より，

20 1/2 ゲージの静注針を使用して，左右各 10～15 ml の 76% Urgrafin を10秒以内に可及的急速に注入し，注入後2分，3分，5分，10分，15分に撮影し，必要に応じて，1分，4分，7分，12分，17分（立位），30分後等の撮影を適宜，挿入した．

C．**腎輪廓および腎盂像の計測**

図1に示すような規準をうけて，左右両腎の各部を得られたフィルム像上で，ステンレス製ノギスを使用して下記の如く計測した．

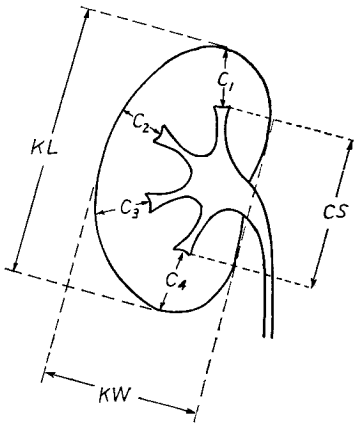


図　1

KL＝kidney length　　CS＝calyceal span
KW＝kidney width　　C＝cortical thickness
VCT＝vertical cortical thickness $\frac{C_1+C_4}{2}$
HCT＝horizontal cortical thickness $\frac{C_2+C_3}{2}$

1) kidney length (KL)：腎上極より下極までの長さ．

2) kidney width (KW)：UPJ を通る腎の幅．

3) calyceal span (CS)：最上端の腎杯から最下端の腎杯までの長さ．

4) cortical thickness：最上端の腎杯から腎上極までの長さと最下端の腎杯から腎下極までの長さの和の2等分を仮りに vertical cortical thickness (VCT)，$VCT=\frac{C_1+C_4}{2}$ とした．

また2個所で測定した中腎杯から外側縁までの長さの和の2等分を仮りに horizontal cortical thickness (HCT)，$HCT=\frac{C_2+C_3}{2}$ とした．すなわち VCT は上下方向の，HCT は左右方向の腎実質の厚さを示すと設定した．

計測に際して，腎輪廓像や腎盂像の不鮮明なもの，腎下垂や重複腎盂等腎の大きさに見掛け上の変化をおよぼす腎疾患を除外した．

また，本研究の目的が腎の実際の大きさの測定にあるのではなく，フィルム上での左右腎の大きさの差の変異に関するものであるから，フィルム上に投影された腎の大きさの見掛上の増大に対する補正は行なわなかった．

D．**造影剤排泄の時間的推移の観察**

造影剤排泄の時間的推移を各フィルムにおける左右両腎の腎盂像の濃淡で比較し，腎杯に始めて出現した時間，腎盂を充した時間および最も濃染した時間をそれぞれ，腎杯出現時間，腎盂充盈時間および最高濃染時間とした．これらを5枚のフィルムより推測して2分以内，2分，3分以内，3分，5分以内，5分，5分から10分まで，10分，10分から15分まで，15分の10段階に分類し，併せて "ureteral notching"，"paradoxical concentration"，造影剤の排泄速度の左右差の有無を観察した．

第IV章　研究成績

A．腎輪廓および腎盂像の計測について

1　kidney length

高血圧対照群66例の左右の KL 差の最大は 1.8 cm で，平均 0.52±0.05cm，$\sigma=0.30$ であった．左右の KL 比は 0.88～1.00 に分布し，平均 0.960 であった（表1，6）．

正常血圧対照群59例の左右の KL 差の最大は 1.2cm で，平均 0.47±0.04cm，$\sigma=0.28$ であり，左右の KL 比は 0.88～1.00 に分布し，平均 0.989 であった（表2，6）．

萎縮性腎盂腎炎群8例では，健常腎と疾患腎の KL 差の最小は 1.6cm，最大は 5.6cm で，平均 3.81cm であった．その KL 比は 0.56～0.89cm に分布し，平均値は 0.693 であった（表3，6）．

腎動脈狭窄症群8例の健常腎と疾患腎の KL 差の最小は 1.2cm，最大 3.7cm，平均 2.13cm であった．その KL 比は 0.75～0.91 に分布し，平均値は0.843であった．（表4，6）

2　kidney width

高血圧対照群66例の左右の KW 差の最大は 1.6cm で，平均 0.47±0.04cm，$\sigma=0.32$ であり，左右の KW 比は 0.79～1.00 に分布し，平均 0.904 であった（表1，6）．

正常血圧対照群 59例の左右の KW 差の最大は 1.9 cm で，平均 0.58±0.05cm，$\sigma=0.36$ であった．左右の KW 比は 0.71～1.00 に分布し，平均 0.908 であった（表2，6）．

萎縮性腎盂腎炎群8例では，健常腎と疾患腎の KW 差の最小は 0.0cm，最大は 2.8cm，平均は 1.89cm であった．その KW 比は 0.56～1.00 に分布し，平均 0.701であった（表3，6）．

腎動脈狭窄症群8例の健常腎と疾患腎の KW 差は

表1　Hypertensive controls.

case	name	sex	age	kidney length				kidney width				calyceal span				vertical cortical thickness			honizontal cortical thickness			CS/KL			VCT/KL			HCT/KW			remarks
				right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right	left	raio	right	left	ratio	right	left	ratio	
1	S.W.	♂	50	13.0	12.9	0.1	0.99	7.5	7.8	0.3	0.94	6.4	6.0	0.4	0.94	3.6	3.5	0.97	2.8	3.0	0.93	0.49	0.47	0.96	0.28	0.27	0.96	0.37	0.38	0.97	
2	K.Y.	♂	21	14.1	13.2	0.9	0.94	6.6	7.3	0.7	0.90	7.4	6.4	1.0	0.87	3.5	3.6	0.97	2.3	3.1	0.74	0.52	0.48	0.92	0.25	0.27	0.93	0.35	0.42	0.83	
3	S.M.	♂	43	14.3	14.1	0.2	0.98	6.8	7.4	0.6	0.92	7.4	7.0	0.4	0.95	3.6	3.7	0.95	2.2	2.1	0.96	0.52	0.49	0.95	0.25	0.26	0.91	0.32	0.28	0.88	
4	T.I.	♂	28	12.7	12.9	0.2	0.98	7.6	7.7	0.1	0.99																				
5	K.B.	♂	34	12.4	13.3	0.9	0.93	6.4	6.3	0.1	0.98																				
6	M.I.	♂	18	12.2	12.1	0.1	0.99	6.6	6.6	0.0	1.00	4.7	4.9	0.2	0.96	3.8	3.5	0.92	3.5	2.8	0.80	0.38	0.40	0.95	0.31	0.29	0.90	0.53	0.42	0.79	
7	K.W.	♂	33	12.5	13.2	0.7	0.95	6.5	7.0	0.5	0.93	6.3	6.3	0.0	1.00	3.1	3.5	0.89	2.4	2.7	0.89	0.50	0.48	0.80	0.25	0.27	0.93	0.37	0.39	0.95	
8	T.H.	♂	29	12.5	13.1	0.6	0.95	6.5	6.6	0.1	0.98	5.9	6.4	0.5	0.92	3.3	3.3	1.00	2.5	2.6	0.96	0.47	0.48	0.85	0.26	0.25	0.96	0.38	0.41	0.93	2回施行の平均値
9	H.S.	♂	31	12.0	12.8	0.8	0.94	7.1	6.7	0.4	0.94	6.6	7.0	0.4	0.94	2.8	2.9	0.97	2.7	2.6	0.96	0.55	0.55	1.00	0.23	0.23	1.00	0.38	0.39	0.98	
10	H.M.	♂	30	13.5	14.1	0.6	0.96	5.8	6.6	0.8	0.88	6.0	7.0	1.0	0.86	3.8	3.8	1.00	2.6	2.6	1.00	0.44	0.49	0.90	0.28	0.27	0.97	0.45	0.39	0.87	
11	T.S.	♂	38	12.9	13.5	0.6	0.96	6.5	6.6	0.1	0.98	6.5	6.2	0.3	0.95	3.2	3.7	0.87	2.4	2.6	0.92	0.50	0.46	0.92	0.25	0.27	0.93	0.37	0.39	0.95	
12	Y.T	♂	49	11.8	11.8	0.0	1.00	5.0	5.7	0.7	0.88	5.7	5.5	0.2	0.97	3.2	3.2	1.00	1.9	1.9	1.00	0.48	0.47	0.98	0.27	0.27	1.00	0.38	0.33	0.87	
13	S.N.	♂	29	11.9	12.1	0.2	0.98	7.1	6.2	0.9	0.87	5.6	5.8	0.2	0.97	3.2	3.3	0.97	2.4	2.1	0.88	0.47	0.48	0.98	0.27	0.27	1.00	0.34	0.34	1.00	
14	T.H.	♂	37	12.1	12.3	0.2	0.98	5.8	6.3	0.5	0.92	5.0	5.2	0.2	0.96	3.6	3.6	1.00	2.3	2.8	0.82	0.41	0.42	0.98	0.30	0.29	0.97	0.40	0.44	0.91	
15	A.M.	♂	45	13.3	13.0	0.3	0.98	6.7	7.4	0.7	0.91	6.6	6.4	0.2	0.98	3.5	3.4	0.97	2.7	2.6	0.96	0.49	0.49	1.00	0.26	0.26	1.00	0.40	0.35	0.88	
16	M.T	♂	29	13.5	14.0	0.5	0.96	6.8	6.9	0.1	0.99	5.9	6.3	0.4	0.94	4.0	3.9	0.98	2.9	2.6	0.90	0.44	0.45	0.98	0.30	0.28	0.93	0.43	0.38	0.77	
17	K.T	♂	35	14.1	14.3	0.2	0.99	6.1	7.7	1.6	0.79	7.2	7.4	0.2	0.95	3.5	3.5	1.00	2.6	3.0	0.87	0.51	0.52	0.98	0.25	0.24	0.96	0.43	0.39	0.91	
18	N.I	♂	16	13.6	14.0	0.4	0.97	6.7	7.0	0.3	0.96	5.6	5.5	0.1	0.98	4.1	4.5	0.91	2.6	2.8	0.93	0.41	0.39	0.95	0.30	0.32	0.94	0.39	0.40	0.97	
19	M.S.	♂	23	12.4	13.0	0.6	0.95	6.7	7.0	0.3	0.96	5.7	5.9	0.2	0.97	3.4	3.6	0.95	2.6	2.5	0.96	0.46	0.45	0.98	0.27	0.28	0.97	0.39	0.36	0.92	2回施行の平均値
20	S.O.	♂	28	12.3	12.3	0.0	1.00	6.1	6.5	0.4	0.94	5.7	6.0	0.3	0.95	3.3	3.2	0.97	2.6	2.1	0.81	0.46	0.49	0.94	0.27	0.26	0.97	0.43	0.32	0.75	
21	M.T.	♂	17	11.4	12.0	0.6	0.95	5.8	7.3	0.5	0.79	4.0	5.1	1.1	0.78	3.7	3.5	0.95	2.6	3.2	0.81	0.35	0.42	0.83	0.32	0.29	0.91	0.45	0.44	0.98	
22	S.U.	♂	27	13.9	13.0	0.9	0.94	5.6	6.6	1.0	0.80	7.5	6.5	1.0	0.87	3.3	3.3	1.00	2.1	2.5	0.84	0.54	0.50	0.92	0.24	0.25	0.96	0.38	0.38	1.00	
23	M.W.	♂	24	12.4	13.1	0.7	0.95	6.7	7.3	0.6	0.92	5.5	5.9	0.4	0.93	3.5	3.6	0.97	2.6	2.6	1.00	0.44	0.45	0.98	0.28	0.27	0.97	0.39	0.36	0.92	
24	K.Y	♂	47	10.0	9.6	0.4	0.96	4.8	5.6	0.8	0.86																				

25	H.Y	♂	16	12.2	11.9	0.3	0.98	5.9	6.0	0.1	0.82	6.3	6.1	0.2	0.97	3.0	3.0	1.00	2.2	2.0	0.91	0.52	0.51	0.98	0.25	0.25	1.00	0.37	0.33	0.89	
26	M.I	♂	19	12.5	12.8	0.3	0.98	6.5	6.0	0.5	0.93	5.0	5.8	0.8	0.86	3.8	3.5	0.92	2.6	2.6	1.00	0.40	0.45	0.89	0.30	0.27	0.90	0.40	0.43	0.93	
27	T.N.	♂	21	12.2	13.1	0.9	0.93	5.3	5.6	0.3	0.95	5.8	5.9	0.1	0.98	3.2	3.6	0.89	2.2	2.5	0.88	0.48	0.45	0.94	0.26	0.27	0.96	0.42	0.45	0.93	
28	K.I	♂	32	11.5	12.0	0.5	0.96	6.1	6.7	0.6	0.91	5.4	5.5	0.1	0.98	3.1	3.4	0.91	2.6	2.7	0.96	0.47	0.46	0.98	0.27	0.28	0.97	0.43	0.40	0.93	
29	G.Y.	♂	29	13.4	14.5	1.1	0.92	5.2	6.2	1.0	0.84	7.9	7.3	0.6	0.93	3.0	3.6	0.83	2.1	2.1	1.00	0.59	0.50	0.85	0.22	0.25	0.88	0.40	0.34	0.85	右腎に軽度の Malrotation あり
30	S.K.	♂	32	11.4	12.8	1.4	0.89	6.2	6.8	0.6	0.91	5.2	6.7	1.5	0.78	3.2	3.1	0.97	2.8	2.3	0.82	0.46	0.52	0.88	0.28	0.24	0.86	0.45	0.34	0.76	
31	K.M.	♂	16	12.0	12.3	0.3	0.98	5.8	5.9	0.1	0.98	6.4	6.0	0.4	0.94	2.9	3.4	0.85	2.2	2.4	0.92	0.53	0.49	0.92	0.24	0.28	0.86	0.38	0.41	0.93	
32	J.I	♂	29	12.8	12.0	0.8	0.94	6.5	6.0	0.5	0.93	5.7	6.2	0.5	0.92	3.6	3.0	0.83	2.3	2.2	0.96	0.49	0.52	0.94	0.28	0.25	0.89	0.35	0.37	0.95	
33	G.O.	♂	17	11.4	12.2	0.8	0.93	5.4	5.9	0.5	0.92	5.6	6.3	0.7	0.89	2.9	3.2	0.91	2.4	2.3	0.96	0.49	0.52	0.94	0.25	0.26	0.96	0.44	0.39	0.88	
34	J.I	♂	32	13.6	14.0	0.4	0.97	6.5	6.9	0.4	0.94	5.9	6.1	0.2	0.97	3.9	4.0	0.73	3.1	3.0	0.97	0.43	0.44	0.98	0.29	0.29	1.00	0.48	0.44	0.92	
35	S.K.	♂	37																												
36	A.Y.	♂	36	12.7	12.7	0.0	1.00	6.6	6.2	0.4	0.94	5.9	5.5	0.4	0.93	3.5	3.6	0.97	2.6	2.3	0.89	0.46	0.43	0.94	0.28	0.28	1.00	0.39	0.37	0.95	
37	H.K.	♂	37	12.0	12.7	0.7	0.95	5.1	6.2	1.1	0.82	6.0	6.3	0.3	0.95	3.3	3.3	1.00	2.3	2.3	1.00	0.50	0.49	0.98	0.27	0.26	0.96	0.45	0.37	0.82	
38	T.H.	♂	38	11.4	11.7	0.3	0.97	5.0	5.5	0.5	0.91	5.0	5.2	0.2	0.96	3.2	3.3	0.97	2.4	2.3	0.96	0.44	0.44	1.00	0.28	0.28	1.00	0.48	0.42	0.87	
39	H.O.	♂	39	11.0	12.1	1.1	0.91	5.6	6.2	0.6	0.90	4.3	4.8	0.5	0.90	3.5	3.7	0.95	2.5	2.5	1.00	0.39	0.40	0.97	0.32	0.31	0.97	0.45	0.40	0.89	
40	S.O.	♂	40	12.5	12.7	0.2	0.98	6.4	6.1	0.3	0.95	6.0	6.3	0.3	0.95	3.4	3.4	1.00	2.2	2.4	0.92	0.48	0.49	0.97	0.27	0.27	1.00	0.34	0.39	0.85	
41	K.I	♂	39	12.4	11.7	0.7	0.95	6.8	0.3	0.5	0.93	7.0	6.3	0.7	0.90	2.7	2.9	0.93	2.2	1.9	0.68	0.56	0.54	0.96	0.22	0.25	0.88	0.32	0.30	0.94	
42	M.W.	♂	16	12.8	13.3	0.5	0.96	6.5	6.6	0.1	0.98	6.5	6.6	0.1	0.98	3.2	3.4	0.94	2.7	2.8	0.97	0.51	0.50	0.98	0.25	0.26	0.99	0.42	0.42	1.00	
43	H.S.	♂	20	12.3	12.4	0.1	0.99	6.7	6.7	0.0	1.00	6.0	6.0	0.0	1.00	3.1	3.3	0.94	2.8	2.7	0.97	0.49	0.48	0.98	0.25	0.27	0.93	0.42	0.40	0.95	2回施行の平均値
44	T.N.	♂	18	13.1	13.1	0.0	1.00	5.7	6.3	0.6	0.90	6.0	5.7	0.3	0.95	3.5	3.6	0.97	2.2	2.3	0.96	0.46	0.44	0.96	0.27	0.27	1.00	0.37	0.38	0.98	
45	Y.T.	♂	26	12.1	11.6	0.5	0.96	6.7	6.3	0.4	0.94	4.9	5.7	0.8	0.81	3.6	3.0	0.83	2.7	2.1	0.88	0.41	0.49	0.84	0.30	0.26	0.87	0.40	0.33	0.83	
46	K.M.	♂	37	11.6	11.9	0.3	0.97	5.9	5.4	0.5	0.91	5.3	4.8	0.5	0.91	3.3	3.6	0.92	2.6	2.2	0.85	0.46	0.40	0.88	0.28	0.30	0.93	0.44	0.41	0.93	
47	A.K.	♂	23	11.7	12.3	0.6	0.95	6.0	6.0	0.0	1.00	5.3	5.1	0.2	0.97	3.2	3.6	0.89	2.8	2.4	0.86	0.45	0.41	0.91	0.27	0.29	0.93	0.47	0.47	1.00	2回施行の平均値
48	I.K.	♂	29	13.3	12.6	0.7	0.95	7.2	7.0	0.2	0.97	6.7	5.7	1.0	0.85	3.2	3.7	0.87	2.7	2.6	0.96	0 50	0.45	0.90	0.24	0.92	0.83	0.38	0.37	0.97	
49	A.O.	♀	38	13.2	14.4	1.2	0.92	6.9	7.2	0.3	0.96	6.5	7.5	1.0	0.87	3.5	3.7	0.95	2.0	2.4	0.83	0.49	0.52	0.94	0.27	0.26	0.96	0.29	0.33	0.88	
50	H.I	♀	48	12.9	12.8	0.1	0.99	7.4	7.0	0.4	0.95	7.0	6.9	0.1	0.98	3.0	3.0	1.00	2.8	2.4	0.86	0 54	0.51	0.94	0.23	0.23	1.00	0.38	0.34	0.90	
51	E.T	♀	33	11.5	11.2	0.3	0.97	6.0	5.7	0.3	0.95	4.8	4.6	0.2	0.96	3.7	3.7	1.00	2.2	2.5	0.88	0.42	0.41	0.98	0.32	0.33	0.97	0.37	0.44	0.84	
52	K.T	♀	31	12.5	12.3	0.2	0.98	6.5	7.1	0.6	0.92	5.7	5.1	0.6	0.90	3.4	3.8	0.89	2.5	2.9	0.86	0.46	0.41	0.89	0.27	0.31	0.87	0.38	0.41	0.93	
53	T.T	♀	22	12.9	14.7	1.8	0.88	7.0	6.4	0.6	0.92	5.8	7.4	1.6	0.78	3.6	3.7	0.97	2.3	2.4	0.96	0.45	0.50	0.90	0.28	0.25	0.89	0.33	0.38	0.87	
54	K.T.	♀	45	12.5	13.2	0.7	0.95	5.6	6.0	0.4	0.93	5.6	6.4	0.8	0.88	3.5	3.4	0.97	2.6	2.7	0.96	0.45	0.48	0.94	0.28	0.26	0.93	0.46	0.45	0.98	
55	M.S.	♀	28	12.5	12.3	0.2	0.98	5.9	6.1	0.2	0.97	5.9	5.9	0.0	1.00	3.3	3.2	0.97	2.2	2.4	0.92	0.47	0.48	0.98	0.26	0.26	1.00	0.37	0.39	0.95	
56	K.T.	♀	50	12.1	13.4	1.3	0.91	5.9	7.5	1.6	0.79	6.1	6.8	0.7	0.90	3.0	3.3	0.91	2.0	2.1	0.95	0.50	0.50	1.00	0.25	0.25	1.00	0.34	0.31	0.91	
57	T.H.	♀	39	13.2	13.7	0.5	0.96	7.1	6.7	0.4	0.94	7.7	8.1	0.4	0.95	2.8	2.8	1.00	2.1	2.1	1.00	0.58	0.59	0.99	0.21	0.20	0.95	0.29	0.31	0.94	

58	K.K.	♀	20	11.3	12.6	1.3	0.90	5.9	6.1	0.2	0.97	4.9	6.1	1.2	0.80	3.3	3.3	1.00	2.4	2.7	0.89	0.43	0.48	0.90	0.29	0.26	0.90	0.41	0.44	0.93	
59	E.T	♀	21	11.5	11.4	0.1	0.99	6.2	6.0	0.2	0.97	6.3	6.4	0.1	0.99	2.8	2.6	0.93	2.1	2.5	0.84	0.55	0.51	0.93	0.24	0.23	0.96	0.34	0.42	0.81	
60	H.T	♀	39	12.7	12.0	0.7	0.95	6.3	6.8	0.5	0.93	7.1	6.5	0.6	0.92	2.9	2.8	0.97	2.1	2.0	0.95	0.55	0.54	0.98	0.23	0.23	1.00	0.33	0.29	0.87	
61	K.A.	♀	38	11.2	12.2	1.0	0.92	6.3	6.7	0.4	0.94	4.7	5.7	1.0	0.83	3.4	3.2	0.91	2.5	2.6	0.96	0.43	0.47	0.92	0.30	0.26	0.87	0.40	0.39	0.98	
62	H.K.	♀	18	12.0	11.8	0.2	0.98	5.6	5.9	0.3	0.95	6.2	5.6	0.6	0.90	3.1	3.1	1.00	1.9	2.0	0.95	0.52	0.48	0.92	0.26	0.26	1.00	0.34	0.34	1.00	
63	Y.H.	♀	16	11.1	11.5	0.4	0.97	6.1	6.3	0.2	0.97	5.3	5.6	0.3	0.95	2.6	2.9	0.90	2.3	2.4	0.96	0.48	0.49	0.98	0.23	0.25	0.92	0.38	0.38	1.00	
64	Y.T	♀	20	10.5	10.7	0.2	0.98	5.2	5.8	0.6	0.90	4.1	4.7	0.6	0.87	3.3	3.1	0.94	2.2	2.4	0.92	0.39	0.44	0.88	0.31	0.29	0.93	0.42	0.41	0.98	
65	H.T	♀	36	13.2	13.0	0.2	0.98	0.4	7.4	1.0	0.87	5.5	5.0	0.5	0.91	3.9	4.2	0.93	2.6	2.9	0.90	0.42	0.38	0.90	0.30	0.32	0.63	0.41	0.39	0.95	
66	O.M.	♀	22	12.5	12.2	0.3	0.98	6.0	5.2	0.8	0.87	4.3	4.6	0.3	0.94	4.2	3.9	0.93	2.3	2.4	0.96	0.34	0.38	0.90	0.34	0.32	0.94	0.38	0.46	0.83	
67	S.O.	♀	36	11.5	12.1	0.6	0.95	5.9	6.2	0.3	0.95	5.1	5.7	0.6	0.90	3.2	3.3	0.97	2.3	2.5	0.92	0.44	0.47	0.94	0.28	0.27	0.96	0.39	0.40	0.93	
68	Y.S.	♀	36																												

表2 Normotensive controls

case	name	sex	age	kidney length				kidney width				calyceal span				vertical cortical thickness			honizontal cortical thickness			CS/KL			VCT/KL			HCT/KW			remarks
				right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right	left	ratio	right	left	ratio	right	left	ratio	
86	Y.H.	♂	36	12.2	13.0	0.8	0.94	6.2	6.5	0.3	0.95	6.2	7.0	0.5	0.89	3.3	3.2	0.97	2.0	2.0	1.00	0.51	0.54	0.95	0.27	0.25	0.93	0.32	0.31	0.97	
87	J.T	♂	33	13.0	13.4	0.4	0.97	6.0	6.5	0.5	0.92																				
88	K.N.	♂	26	12.6	12.6	0.0	1.00	5.9	6.4	0.5	0.92	5.8	5.9	0.1	0.98	3.4	3.6	0.95	2.3	2.5	0.92	0.46	0.47	0.98	0.27	0.29	0.93	0.39	0.39	1.00	
89	Y.M.	♂	41	12.8	13.4	0.6	0.96	6.5	6.7	0.2	0.97	5.7	6.0	0.3	0.95	3.7	3.6	0.97	2.3	2.6	0.88	0.45	0.45	1.00	0.29	0.27	0.93	0.35	0.39	0.90	
90	J.O.	♂	41	13.9	13.4	0.5	0.96	7.4	7.7	0.3	0.96	6.7	6.3	0.4	0.94	3.7	3.6	0.97	2.8	2.6	0.93	0.49	0.47	0.96	0.27	0.27	1.00	0.38	0.34	0.90	
91	T.H.	♂	31	10.4	10.9	0.5	0.96	6.2	7.0	0.8	0.88																				
92	T.N.	♂	20	12.2	12.5	0.3	0.98	6.6	6.2	0.4	0.89	5.8	6.7	1.1	0.87	3.2	3.0	0.94	2.6	2.5	0.96	0.48	0.54	0.89	0.26	0.24	0.92	0.39	0.40	0.88	
93	H.I	♂	18	13.4	13.1	0.3	0.98	5.7	7.6	1.9	0.75	7.0	6.7	0.3	0.96	3.3	3.2	0.97	2.2	2.5	0.88	0.52	0.52	1.00	0.25	0.24	0.96	0.39	0.33	0.85	
94	T.W.	♂	35	12.2	12.3	0.1	0.99	5.7	6.6	0.9	0.86	5.4	6.0	0.6	0.90	3.4	3.1	0.91	2.5	3.1	0.81	0.44	0.48	0.92	0.28	0.25	0.89	0.44	0.47	0.94	
95	H.K.	♂	33	11.3	11.7	0.4	0.98	6.3	6.3	0.0	1.00	5.1	5.3	0.2	0.96	3.1	3.2	0.97	2.5	2.5	1.00	0.45	0.45	1.00	0.27	0.27	1.00	0.40	0.40	1.00	

96	N.S.	♂	45	11.9	12.4	0.5	0.96	6.8	6.6	0.2	0.97	5.9	6.0	0.1	0.98	3.0	3.2	0.94	2.2	2.0	0.91	0.50	0.48	0.96	0.25	0.26	0.96	0.32	0.30	0.94
97	M.K.	♂	21	11.0	11.5	0.5	0.97	5.3	6.6	1.3	0.80	5.6	5.4	0.2	0.97	2.8	2.8	1.00	2.1	2.0	0.96	0.51	0.47	0.92	0.25	0.24	0.96	0.40	0.30	0.75
98	Y.Y.	♂	17	12.8	13.2	0.4	0.97	5.7	6.2	0.5	0.92	5.6	5.6	0.0	1.00	3.8	3.9	0.97	2.3	2.7	0.85	0.44	0.42	0.95	0.30	0.30	1.00	0.40	0.44	0.91
99	M.T.	♂	48	11.4	12.6	1.2	0.91	6.0	6.3	0.3	0.95	5.5	6.2	0.7	0.89	3.0	3.4	0.88	2.2	2.3	0.96	0.48	0.49	0.98	0.26	0.27	0.96	0.37	0.38	0.97
100	O.Y.	♂	40	11.8	12.5	0.7	0.95	6.2	7.0	0.8	0.89	5.6	6.2	0.6	0.90	3.2	3.2	1.00	2.3	2.5	0.92	0.47	0.49	0.91	0.27	0.26	0.96	0.37	0.40	0.93
101	I.D.	♂	37	12.6	12.7	0.1	0.99	6.1	6.1	0.0	1.00	6.3	6.5	0.2	0.97	3.2	3.1	0.97	2.1	2.2	0.96	0.50	0.51	0.98	0.25	0.24	0.96	0.34	0.36	0.95
102	N.M.	♂	16	12.5	12.8	0.3	0.98	6.4	7.4	1.0	0.87	5.9	5.8	0.1	0.98	3.3	3.6	0.91	2.6	2.8	0.93	0.42	0.45	0.93	0.26	0.28	0.93	0.41	0.38	0.93
103	H.T.	♂	36	12.3	13.0	0.7	0.95	5.8	6.4	0.6	0.91	6.3	6.7	0.4	0.93	3.2	3.2	1.00	2.6	2.3	0.88	0.51	0.52	0.98	0.26	0.25	0.96	0.45	0.36	0.80
104	T.N.	♂	43	12.4	13.3	0.9	0.94	5.8	6.9	1.1	0.84	6.1	7.3	1.2	0.84	3.2	3.2	1.00	2.1	2.3	0.91	0.49	0.55	0.89	0.26	0.24	0.92	0.36	0.33	0.92
105	E.S.	♂	20	13.0	13.0	0.0	1.00	5.6	6.0	0.4	0.93	6.2	6.6	0.4	0.94	3.6	3.2	0.89	2.6	2.3	0.88	0.48	0.50	0.96	0.28	0.25	0.98	0.46	0.38	0.83
106	M.S.	♂	36	12.5	12.0	0.5	0.96	5.3	6.4	1.1	0.83	5.5	5.3	0.2	0.92	3.4	3.6	0.94	1.9	2.3	0.83	0.44	0.44	1.00	0.27	0.30	0.90	0.36	0.36	1.00
107	M.M.	♂	42	12.7	13.2	0.5	0.96	6.6	7.8	1.2	0.86	6.4	7.7	1.3	0.83	3.2	3.0	0.94	2.5	2.6	0.96	0.50	0.58	0.86	0.25	0.23	0.92	0.38	0.33	0.87
108	J.M.	♂	48	12.2	12.2	0.0	1.00	6.7	7.1	0.4	0.95	6.0	6.0	0.0	1.00	3.1	3.1	1.00	2.4	2.4	1.00	0.49	0.49	1.00	0.25	0.25	1.00	0.36	0.34	0.94
109	K.C.	♂	29	12.5	12.4	0.1	0.99	6.2	7.4	1.2	0.85	5.6	5.9	0.3	0.95	3.5	3.4	0.97	2.2	2.8	0.89	0.45	0.48	0.94	0.26	0.27	0.96	0.36	0.38	0.83
110	A.O.	♂	17	13.6	13.4	0.2	0.99	6.0	7.2	1.2	0.83	6.5	6.2	0.3	0.95	3.6	3.7	0.97	2.0	2.1	0.95	0.48	0.46	0.96	0.26	0.28	0.93	0.33	0.29	0.88
111	T.M.	♂	27	13.4	13.2	0.2	0.99	6.0	7.3	1.3	0.82	6.4	6.5	0.1	0.99	3.5	3.4	0.97	2.2	2.5	0.88	0.48	0.49	0.98	0.26	0.26	1.00	0.37	0.34	0.92
112	K.Y.	♂	28	12.3	12.7	0.4	0.97	6.1	7.0	0.9	0.87	5.0	5.8	0.8	0.86	3.6	3.5	0.97	2.5	2.8	0.89	0.41	0.46	0.89	0.29	0.28	0.97	0.41	0.40	0.97
113	O.O.	♂	23	11.7	12.3	0.6	0.95	6.5	7.1	0.6	0.92	4.9	4.9	0.0	1.00	3.4	3.7	0.92	2.6	2.7	0.96	0.42	0.40	0.95	0.29	0.30	0.97	0.40	0.38	0.95
114	T.G.	♂	40	13.3	13.2	0.1	0.99	5.4	4.9	0.5	0.91	6.0	6.0	0.0	1.00	3.7	3.6	0.97	2.2	1.9	0.86	0.45	0.45	1.00	0.28	0.27	0.97	0.41	0.39	0.95
115	T.K.	♀	41	12.5	13.0	0.5	0.96	6.2	6.0	0.2	0.97	6.2	6.5	0.3	0.95	3.3	3.4	0.97	2.3	2.2	0.96	0.50	0.50	1.00	0.26	0.26	1.00	0.37	0.37	1.00
116	K.O.	♀	44	11.4	12.2	0.8	0.94	5.4	6.5	1.1	0.83	6.0	6.4	0.4	0.94	3.0	3.1	0.97	2.2	2.4	0.92	0.53	0.52	0.98	0.26	0.25	0.96	0.41	0.37	0.90
117	S.M.	♀	24	11.7	12.2	0.5	0.96	5.8	6.5	0.7	0.89	4.2	5.3	1.1	0.79	3.9	3.5	0.90	2.5	2.8	0.88	0.36	0.44	0.82	0.33	0.29	0.88	0.43	0.43	1.00
118	M.S.	♀	28	12.5	12.9	0.4	0.97	6.5	6.0	0.5	0.92	5.9	6.0	0.1	0.99	3.5	3.6	0.97	2.1	2.7	0.78	0.47	0.47	1.00	0.28	0.28	1.00	0.32	0.45	0.71
119	K.M.	♀	38	13.2	12.7	0.5	0.91	5.1	5.8	0.7	0.88	5.0	5.2	0.2	0.96	4.2	3.8	0.91	1.8	2.1	0.81	0.38	0.41	0.93	0.32	0.30	0.94	0.35	0.36	0.97
120	M.H.	♀	47	13.1	13.1	0.0	1.00	6.9	7.8	0.9	0.71	7.4	6.3	1.1	0.85	2.8	3.4	0.82	2.4	2.8	0.81	0.56	0.48	0.86	0.21	0.26	0.81	0.35	0.36	0.97
121	S.Y.	♀	26	11.8	12.3	0.5	0.96	6.1	6.4	0.3	0.95	5.1	5.1	0.0	1.00	3.4	3.6	0.95	2.2	2.6	0.84	0.43	0.41	0.96	0.29	0.29	1.00	0.36	0.41	0.88
122	E.M.	♀	18	12.6	12.8	0.2	0.99	5.6	5.4	0.2	0.96	6.3	5.8	0.5	0.92	3.2	3.5	0.91	2.2	2.5	0.87	0.50	0.45	0.90	0.25	0.27	0.93	0.36	0.41	0.85
123	T.N.	♀	25	12.1	12.1	0.0	1.00	6.0	6.6	0.6	0.91	5.9	5.1	0.8	0.87	3.1	3.5	0.89	2.0	2.1	0.95	0.49	0.42	0.86	0.26	0.29	0.90	0.33	0.32	0.97
124	Y.O.	♀	22	11.5	12.7	1.2	0.91	5.4	5.6	0.2	0.96	5.6	5.8	0.2	0.97	3.1	3.4	0.91	1.9	2.1	0.91	0.49	0.46	0.94	0.27	0.27	1.00	0.35	0.38	0.92
125	M.T.	♀	25	50.9	10.2	0.7	0.94	5.3	5.2	0.1	0.98	4.4	4.1	0.3	0.93	3.4	3.1	0.91	2.2	2.1	0.96	0.40	0.40	1.00	0.31	0.30	0.97	0.42	0.40	0.95
126	K.Y.	♀	20	11.4	11.6	0.2	0.98	5.9	6.6	0.7	0.89	5.8	5.4	0.4	0.93	2.8	3.1	0.90	2.0	2.3	0.87	0.51	0.47	0.92	0.26	0.27	0.96	0.34	0.35	0.97
127	E.T.	♀	18	13.3	13.6	0.3	0.98	6.0	5.8	0.2	0.97	6.5	7.1	0.6	0.92	3.4	3.2	0.94	2.5	2.5	1.00	0.49	0.52	0.94	0.26	0.24	0.92	0.42	0.43	0.98
128	M.K.	♀	34	11.8	11.5	0.3	0.98	6.0	5.5	0.5	0.92	5.3	5.2	0.1	0.98	3.3	3.3	1.00	2.4	2.0	0.83	0.45	0.45	1.00	0.28	0.29	0.97	0.40	0.36	0.90

129	N.T.	♀	29	11.7	11.7	0.0	1.00	5.7	6.0	0.3	0.95	5.6	5.5	0.1	0.98	3.2	3.1	0.97	2.0	2.0	1.00	0.48	0.48	1.00	0.27	0.26	0.96	0.35	0.33	0.94			
130	K.T.	♀	26	11.8	12.1	0.3	0.97	5.6	5.8	0.2	0.97	5.4	5.4	0.0	1.00	3.3	3.4	0.97	2.4	2.7	0.94	0.46	0.45	0.98	0.28	0.28	1.00	0.43	0.47	0.92			
131	T.N.	♀	45	12.1	13.3	1.2	0.91	6.2	6.4	0.2	0.97	6.1	7.7	1.6	0.79	3.2	3.0	0.94	2.2	2.4	0.92	0.50	0.58	0.86	0.26	0.23	0.88	0.36	0.38	0.95			
132	K.I.	♀	25	10.6	10.2	0.4	0.96	5.4	6.0	0.6	0.90	4.9	5.2	0.3	0.94	3.0	2.6	0.87	2.0	2.2	0.91	0.46	0.51	0.90	0.28	0.25	0.89	0.37	0.37	1.00			
133	Y.H.	♀	48	11.9	12.5	0.6	0.95	5.9	5.8	0.1	0.98	5.9	6.1	0.2	0.97	3.0	3.2	0.94	2.0	2.0	1.00	0.50	0.49	0.98	0.25	0.26	0.96	0.34	0.35	0.97			
134	Y.I	♀	18	13.4	13.4	0.0	1.00	6.7	6.2	0.5	0.93	5.7	6.4	0.7	0.89	3.8	3.6	0.96	2.6	2.3	0.88	0.43	0.48	0.90	0.28	0.27	0.96	0.39	0.37	0.95			
135	T.S.	♀	47	11.7	11.7	0.0	1.00	5.3	5.0	0.3	0.94	6.0	6.4	0.4	0.94	3.0	2.6	0.87	2.1	2.1	1.00	0.51	0.55	0.93	0.26	0.22	0.85	0.40	0.42	0.95			
136	M.K.	♀	36	12.4	12.5	0.1	0.99	5.3	5.8	0.5	0.91	5.2	4.8	0.4	0.92	3.6	3.8	0.96	2.0	2.2	0.91	0.42	0.38	0.91	0.29	0.30	0.97	0.38	0.38	1.00			
137	M.S.	♀	28	14.3	14.4	0.1	0.99	5.5	6.2	0.7	0.89	7.3	7.7	0.4	0.95	3.6	3.4	0.94	2.3	2.2	0.96	0.51	0.53	0.95	0.25	0.24	0.96	0.42	0.36	0.86			
138	Y.O.	♀	25	11.6	12.1	0.5	0.96	6.1	6.8	0.7	0.90	5.2	5.4	0.2	0.96	3.3	3.4	0.97	2.4	2.5	0.96	0.45	0.45	1.00	0.28	0.28	1.00	0.39	0.37	0.95			
139	H.O.	♀	23	11.7	11.7	0.0	1.00	5.8	5.8	0.0	1.00	4.7	5.2	0.5	0.90	3.5	3.4	0.97	2.4	2.3	0.95	0.40	0.44	0.91	0.30	0.29	0.97	0.41	0.39	0.95			
140	S.T.	♀	18	12.0	12.4	0.4	0.97	5.6	6.7	1.1	0.84	5.1	5.2	0.1	0.98	3.6	3.6	1.00	2.4	2.6	0.92	0.43	0.42	0.98	0.30	0.29	0.97	0.43	0.39	0.91			
141	M.S.	♀	48	12.5	12.8	0.3	0.98	6.0	6.8	0.8	0.88	6.3	7.0	0.7	0.90	3.2	3.0	0.94	2.4	2.5	0.96	0.50	0.55	0.91	0.26	0.23	0.88	0.40	0.37	0.92			
142	S.Y.	♀	40	11.7	12.0	0.3	0.97	6.7	6.3	0.4	0.94	5.5	5.0	0.5	0.91	3.2	3.6	0.89	2.7	2.1	0.78	0.48	0.42	0.87	0.27	0.30	0.90	0.40	0.33	0.82			
143	A.H.	♀	36	12.5	12.5	0.0	1.00	7.4	6.8	0.6	0.92	5.7	5.7	0.0	1.00	3.5	3.6	0.97	2.9	2.5	0.91	0.46	0.46	1.00	0.28	0.29	0.96	0.39	0.37	0.95			
144	R.N.	♀	34	12.0	11.9	0.1	0.99	6.3	6.4	0.1	0.98	5.8	5.2	0.6	0.90	3.3	3.3	1.00	2.3	2.4	0.95	0.48	0.44	0.92	0.27	0.28	0.96	0.37	0.38	0.98			

表3　Unilateral atrophic pyelonephritis.

case	name	sex	age	affected side	kidney length				kidney width				calyceal span				vertical cortical thickness			horizontal cortical thickness			CS/KL			VCT/KL			HCT/KW			remarks
					right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right	left	ratio	right	left	ratio	right	left	ratio	
69	K.T.	♂	15	lt.	11.8	9.3	2.5	0.79	5.8	4.0	1.8	0.69	6.4	5.5	0.9	0.86	2.7	1.9	0.70	2.7	0.9	0.33	0.54	0.59	0.92	0.23	0.20	0.87	0.47	0.23	0.49	
70	T.Z.	♂	37	rt.	8.3	11.3	3.0	0.74	4.2	6.4	2.2	0.66	5.8	6.4	0.6	0.91	1.3	2.5	0.52	0.7	2.2	0.32	0.70	0.57	0.81	0.16	0.22	0.73	0.17	0.34	0.50	
71	N.A.	♂	24	lt.	9.8	8.2	1.6	0.89	5.8	5.8	0.0	1.00	5.6	6.2	0.6	0.90	2.2	1.2	0.55	2.8	1.2	0.43	0.57	0.76	0.75	0.22	0.15	0.68	0.48	0.21	0.44	
72	M.T.	♀	23	rt.	8.9	12.6	3.7	0.71	4.8	6.7	1.9	0.72	5.9	6.6	0.7	0.90	1.4	3.1	0.45	0.4	2.9	0.14	0.66	0.52	0.79	0.16	0.25	0.64	0.08	0.43	0.18	
73	H.I	♀	19	lt.	10.8	6.1	4.7	0.56	6.1	3.8	2.3	0.62	6.1	5.0	1.1	0.82	2.4	0.6	0.25	2.5	0.3	0.13	0.56	0.82	0.68	0.22	0.10	0.50	0.41	0.08	0.19	
74	K.H.	♀	20	lt.	12.7	7.1	5.6	0.56	6.3	3.5	2.8	0.56	5.7	5.0	0.7	0.88	3.5	1.1	0.32	2.4	0.7	0.29	0.45	0.70	0.64	0.28	0.15	0.54	0.38	0.20	0.53	
75	M.K.	♀	46	rt.	8.4	12.8	4.4	0.66	4.3	6.1	1.8	0.71	6.4	5.8	0.6	0.91	1.1	3.6	0.31	0.5	1.9	0.26	0.76	0.45	0.59	0.13	0.28	0.46	0.12	0.31	0.39	
76	H.H.	♀	31	lt.	13.6	8.6	5.0	0.63	6.5	4.2	2.3	0.65	7.8	6.4	1.4	0.82	2.9	1.1	0.38	2.1	1.0	0.48	0.57	0.74	0.77	0.21	0.13	0.62	0.32	0.24	0.75	

表4 Unilateral stenosis of the renal artery.

case	name	sex	age	affected side	kidney length				kidney width				calyceal span				vertical cortical thickness			horizontal cortical thickness			CS/KL			VCT/KL			HCT/KW			remarks
					right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right	left	ratio	right	left	ratio	right	left	ratio	
77	M.H.	♀	43	lt.	14.0	11.6	2.4	0.83	7.1	6.0	1.1	0.84	7.7	6.3	1.4	0.82	3.2	2.7	0.84	2.4	2.0	0.83	0.55	0.54	0.98	0.23	0.23	1.00	0.34	0.33	0.97	
78	K.T	♀	37	rt.	11.9	13.1	1.2	0.91	6.1	8.0	1.9	0.76	6.1	6.5	0.4	0.94	3.1	3.3	0.94	2.2	2.8	0.79	0.51	0.50	0.98	0.26	0.25	0.96	0.36	0.35	0.97	
79	Y.K.	♀	21	rt.	11.2	13.2	2.0	0.85	4.8	6.0	1.2	0.80	5.6	6.0	0.4	0.93	2.8	3.7	0.76	2.4	2.5	0.96	0.50	0.45	0.98	0.25	0.28	0.89	0.50	0.42	0.84	
80	K.N.	♀	52	lt.	14.3	10.6	3.7	0.75	6.9	5.5	1.4	0.80	6.9	6.1	0.8	0.88	3.9	2.3	0.59	2.7	1.8	0.67	0.48	0.58	0.83	0.27	0.22	0.82	0.39	0.33	0.84	
81	N.H.	♀	28	rt.	10.2	12.5	2.3	0.82	4.9	6.8	1.9	0.72	5.1	5.9	0.8	0.86	2.6	3.4	0.77	2.0	2.6	0.77	0.50	0.47	0.94	0.25	0.27	0.93	0.41	0.38	0.98	
82	T.O.	♀	22	rt.	11.4	13.7	2.3	0.83	5.2	6.3	1.1	0.83	5.9	6.9	1.0	0.86	2.8	3.4	0.87	1.7	2.6	0.65	0.52	0.50	0.96	0.25	0.25	1.00	0.33	0.41	0.81	
83	H.K.	♀	39	lt.	11.8	10.5	1.3	0.89	6.1	5.0	1.1	0.82	5.3	5.0	0.3	0.94	3.3	2.8	0.85	2.0	1.9	0.95	0.45	0.48	0.94	0.28	0.27	0.97	0.33	0.38	0.87	
84	M.O.	♀	35	lt.	12.5	10.7	1.8	0.86	6.6	5.9	0.7	0.89	7.1	6.1	1.0	0.86	2.7	2.3	0.85	2.6	2.0	0.77	0.57	0.57	1.00	0.22	0.19	0.86	0.39	0.34	0.87	

表5 Unilateral atrophic pyelonephritis c̄ stenosis of the renal artery

case	name	sex	age	affected side	kidney length				kidney width				calyceal span				vertical cortical thickness			horizontal cortical thickness			CS/KL			VCT/KL			HCT/KW			remarks
					right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	diff. (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right (cm)	left (cm)	ratio	right	left	ratio	right	left	ratio	right	left	ratio	
85	H.N.	♂	41	rt.	10.9	16.2	5.3	0.67	5.1	7.9	2.6	0.65	7.3	8.0	0.7	0.91	1.8	4.0	0.45	1.3	3.3	0.39	0.67	0.49	0.73	0.17	0.25	0.68	0.26	0.42	0.62	

表6　計測の成績（1）

	kidney length		kidney width		calyceal span	
	difference (cm)	ratio	difference (cm)	ratio	difference (cm)	ratio
hypertensive controls	0.25±0.05 (σ=0.30)	0.960	0.47±0.04 (σ=0.32)	0.904	0.46±0.06 (σ=0.37)	0.923
normotensive controls	0.47±0.04 (σ=0.28)	0.989	0.58±0.05 (σ=0.36)	0.908	0.40±0.04 (σ=0.36)	0.937
unilateral atrophic pyelonephritis	3.81 (1.6～5.6)	0.693	1.89 (0.0～2.8)	0.701	0.825 (0.6～1.4)	0.875
unilateral stenosis of the renal artery	2.13 (1.2～3.7)	0.843	1.30 (0.7～1.9)	0.808	0.760 (0.4～1.4)	0.886

表7　計測の成績（2）

		vertical cortical thickness		horizontal cortical thickness		CS/KL		VCT/KL		HCT/KW	
		difference (cm)	ratio	difference (cm)	ratio		ratio		ratio		ratio
hypertensive controls	right	3.33±0.04 (σ=0.33)	0.938	2.44±0.04 (σ=0.29)	0.914	0.472±0.007 (σ=0.052)	0.936	0.270±0.004 (σ=0.027)	0.941	0.394±0.006 (σ=0.046)	0.914
	left	3.41±0.04 (σ=0.34)		2.49±0.04 (σ=0.30)		0.471±0.006 (σ=0.043)		0.267±0.003 (σ=0.024)		0.384±0.005 (σ=0.043)	
normotensive controls	right	3.34±0.04 (σ=0.29)	0.945	2.29±0.03 (σ=0.24)	0.916	0.469±0.005 (σ=0.038)	0.945	0.271±0.003 (σ=0.020)	0.949	0.382±0.005 (σ=0.033)	0.924
	left	3.35±0.04 (σ=0.27)		2.39±0.04 (σ=0.27)		0.475±0.006 (σ=0.045)		0.267±0.003 (σ=0.022)		0.375±0.005 (σ=0.040)	
unilateral atrophic pyelonephritis	intact	2.86 (2.2～3.6)	0.435	2.44 (1.9～2.9)	0.298	0.529 (0.45～0.57)	0.744	0.235 (0.21～0.28)	0.630	0.393 (0.31～0.48)	0.434
	affected	1.21 (0.6～1.9)		0.71 (0.3～1.2)		0.716 (0.59～0.82)		0.135 (0.10～0.20)		0.166 (0.08～0.24)	
unilateral stenosis of the renal artery	intact	3.36 (2.7～3.9)	0.809	2.53 (2.0～2.8)	0.799	0.496 (0.47～0.57)	0.956	0.256 (0.22～0.28)	0.934	0.376 (0.33～0.42)	0.980
	affected	2.68 (2.3～3.1)		2.00 (1.7～2.4)		0.525 (0.48～0.58)		0.240 (0.190～0.26)		0.374 (0.33～0.50)	

0.7cm～1.9cm に分布し，平均 1.30cm で，その KW 比は最小 0.72，最大 0.89 で，平均 0.808 であった（表4，6）.

3　calyceal span

高血圧対照群 63例の左右の CS 差の最大は 1.6cm で，平均 0.46±0.06cm，σ=0.37 であり，左右の CS 比は0.78～1.00に分布し，平均0.923であった（表1，6）.

正常血圧対照群57例の左右の CS 差の最大は 1.6cm で，平均 0.40±0.04cm，σ=0.36 であった．左右の CS 比は 0.79～1.00 に分布し，平均 0.937 であった（表2，6）.

萎縮性腎盂腎炎群 8 例の健常腎と疾患腎の CS 差の最少は 0.6cm，最大は 1.4cm で，平均 0.825cm であり，その KW 比は 0.82～0.91 に分布し，平均 0.875 であった（表3，6）.

腎動脈狭窄症群 8 例の健常腎と疾患腎の CS 差は最小 0.4cm，最大 1.4cm，平均 0.760cm で，その CS 比は 0.82～0.94 に分布し，平均 0.886 であった（表4，6）.

4　vertical cortical thickness (VCT)

高血圧対照群 63例で右腎の VCT の平均は 3.33±0.04cm，σ=0.33，左腎のそれは 3.41±0.04cm，σ=0.34 であった．左右の VCT 比は 0.73～1.00 内にあって，平均 0.938 であった（表1，7）.

正常血圧対照群57例では，右腎の VCT の平均は，3.34±0.04cm，σ=0.29，左腎のそれは 3.35±0.04cm，σ=0.27，左右の VCT 比は 0.82～1.00 内にあって，平均0.945であった（表2，7）.

萎縮性腎盂腎炎群 8 例では，健常腎の VCT は最小 2.2cm，最大 3.6cm，平均 2.86cm，疾患腎のそれは，それぞれ，0.6cm，1.9cm，2.86cm で，この VCT 比は 0.25～0.70 に分布し，平均 0.435 であった（表3，7）.

腎動脈狭窄症群 8 例では，健常腎の VCT は最小 2.7cm，最大 3.9cm，平均 3.36cm，疾患腎のそれはそれぞれ 2.3cm，3.1cm，2.68cm で，その比は 0.59～0.94 に分布し，平均 0.809 であった（表4，7）.

5　horizontal cortical thickness (HCT)

高血圧対照群63例では，右腎の HCT の平均は 2.24±0.04cm，σ=0.29，左腎のそれは 2.49±0.04cm，σ=0.30 であって，左右の HCT 比は 0.74～1.00 に分布し，平均は0.914であった（表1，7）.

正常血圧対照群 57例では，右腎の HCT の平均は 2.29±0.03cm，σ=0.24，左腎のそれは 2.39±0.04cm，σ=0.27 で，左右の HCT 比は 0.78～1.00 に分布し，平均は0.916であった（表2，7）.

萎縮性腎盂腎炎群 8 例では，健常腎の HCT は最小 1.9cm，最大 2.9cm，平均 2.44cm，疾患腎のそれはそれぞれ 0.3cm，1.2cm，0.71cm で，HCT 比は 0.13～0.48 に分布し，平均 0.298 であった（表3，7）.

腎動脈狭窄症群 8 例では，健常腎の HCTは最小 2.0 cm，最大 2.8cm，平均 2.53cm，疾患腎の HCT は最小 1.7cm，最大 2.4cm，平均 2.00cm，HCT 比は 0.65～0.95 に分布し，平均 0.799 であった（表4，7）.

6　CS/KL ratio

高血圧対照群 63例では，右腎の CS/KL の平均は 0.472±0.007，σ=0.052，左腎のそれは 0.471±0.006，σ=0.043，左右の CS/KL 比は 0.80～1.00 に分布し，平均 0.936 であった（表1，7）.

正常血圧対照群57例では，右腎の CS/KL の平均は 0.469±0.005，σ=0.038，左腎のそれは 0.475±0.06，σ=0.045，左右の CS/KL 比は 0.86～1.00 に分布し，平均 0.945 であった（表2，7）.

萎縮性腎盂腎炎群 8 例では，健常腎の CS/KL は 0.45～0.57 に分布し，平均 0.529 で，疾患腎のそれは0.59～0.82 に分布し，平均 0.716 であった．その比は 0.59～0.92 に分布し，平均 0.744 であった（表3，7）.

腎動脈狭窄症群 8 例では，健常腎の CS/KL は 0.47～0.57 に分布し，平均 0.496 であり，疾患腎の CS/KL は 0.48～0.58 に分布し，平均 0.525 であった．その比は 0.83～1.00 に分布し，平均 0.956 であった（表4，7）.

7　VCT/KL ratio

高血圧対照群63例では，右腎の VCT/KL の平均は 0.270±0.004，σ=0.027，左腎の平均は 0.267±0.003，σ=0.024 であった．その左右比は 0.86～1.00 内にあって，平均 0.941 であった（表1，7）.

正常血圧対照群57例では，右腎の VCT/KL は平均 0.271±0.003，σ=0.020 であり，左腎のそれは平均 0.267±0.003，σ=0.022 であった．左右比は 0.81～1.00 内にあって，平均 0.949 であった（表2，7）.

萎縮性腎盂腎炎群 8 例では，健常腎の VCT/KL は 0.21～0.28 に分布し，その平均は 0.235，疾患腎のそれはそれぞれ 0.10～0.20，0.135 で，その比は最小 0.46，最大 0.87，平均 0.630 であった（表3，7）.

腎動脈狭窄症群 8 例では，健常側の VCT/KL は 0.22～0.28 に分布し，その平均は 0.256，疾患腎のそれは0.19～0.26 に分布し，その平均は 0.240 で，その比の最小は0.86，最大は1.00，平均は0.934であった（表4，7）.

8　HCT/KW ratio

高血圧対照群63例では，右腎の HCT/KW は平均 0.394±0.006, σ=0.046 であり，左腎のそれは 0.384±0.005, σ=0.043 であった．その左右比は 0.75～1.00 内にあって，平均 0.914 であった（表1，7）．

正常血圧対照群57例では，右腎の HCT/KW は平均 0.382±0.005, σ=0.033 で，左腎のそれは，平均 0.375±0.005, σ=0.040 であって，その左右比は0.71～1.00 内にあって，平均0.924であった（表2，7）．

萎縮性腎盂腎炎群 8 例では，健常腎の HCT/KW は 0.31～0.48 内にあって，その平均は 0.393 であった．疾患腎のそれは 0.08～0.24 内にあって，その平均は 0.166 であった．その左右比は 0.18～0.75 内にあって，平均 0.434 であった（表3，7）．

腎動脈狭窄症群 8 例では，健常腎の HCT/KW は 0.33～0.42 内にあって，その平均は 0.376 であった．疾患腎のそれはそれぞれ，0.33～0.50，0.374 であった．その比は疾患腎と健常腎で逆転するものが多く，平均は 0.980 であった（表4，7）．

9　偏側性萎縮性腎盂腎炎と腎動脈狭窄症の合併群

本症例群は1例に過ぎなかったが，IP 像では全く contracted pattern で，その健常腎と疾患腎の KL 差は 5.3cm，比は 0.67，KW 差は 2.6cm，比は 0.65，CS 差は 0.7cm，比は 0.91，疾患側の VCT は 1.8cm 健常腎との比は0.45，同じく HCT は 1.3cm，比は 0.39 CS/KL は 0.67，比は0.73，VCT/KL は0.17，比は 0.68，HCT/KW は 0.26，その比は 0.62 であって，これらの値はいずれも萎縮性腎盂腎炎の特徴にあてはまる数値であった（表5）．

10　小　括

a．両対照群間の比較

i) kidney width において 5 %の危険率で有意の差が認められたのみで，他には両対照群間に有意の差を認めなかったが，一般的にいって，高血圧対照群の方が，正常血圧対照群よりもばらつきが目立った．

ii) kidney length，kidney width，calyceal span の三者のうちでは，kidney length が最も変異が少ないので左右の差を見るのに最も適していると思われる．

iii) 両対照群 125例のうち右腎が大きいもの 33名（26.4%），左腎が大きいもの 79名（63.2%）であった．

b．疾患群と対照群間の比較

i) 萎縮性腎盂腎炎群と腎動脈狭窄症群を対照群と比べると kidney length, kidney width, cortical thickness とも，その左右差はいずれも対照群よりは大きいが，萎縮性腎盂腎炎群の方がより著明で，萎縮性腎盂腎炎では 1.5cm 以上（平均 3.81cm），腎動脈狭窄症では 1.0cm 以上（平均 2.13cm）の左右差を認めた．

ii) 萎縮性腎盂腎炎群の疾患腎では cortical thickness は両方向に著しく減少し，健常腎の半分以下である．腎動脈狭窄症群でも疾患腎で cortical thickness の減少が見られるが，萎縮性腎盂腎炎群程は著しくない．

なお萎縮性腎盂腎炎群では対側健常腎においても対照群と比較すると，上下方向で cortical thickness が減少していた．

iii) 萎縮性腎盂腎炎の疾患腎では，皮質の腎縦軸および横軸に対する比は，対照群と比べるとほぼ半減し，反面腎盂の腎縦軸に対する比が増加している．これに反し腎動脈狭窄症群では，疾患腎のこれらの比は健常腎の比とほぼ同一で，しかも，対照群のそれとも有意の差はない．

iv) したがって，萎縮性腎盂腎炎群，腎動脈狭窄群ともいずれも疾患腎の萎縮をきたすが，一般にこの程度は腎動脈狭窄症群の方が軽い．しかも，この萎縮は，萎縮性腎盂腎炎群では主として腎実質の縮小に基づくものであり，腎動脈狭窄症群では腎実質と腎盂腎杯系が同じ割合で縮小し，正常な腎をそのまま小型にしたような形質をもつ．

なお，萎縮性腎盂腎炎群では，正常な腎盂像に読取れる健側腎においても cortical thickness が薄く，腎盂の腎縦軸に対する割合が増加し，その分だけ腎実質の縦軸に対する比が減少している．このことは臨床的には排泄性腎盂撮影像が正常で腎機能も健常と考えられる腎においてもすでに軽度ではあろうが，腎実質の萎縮が進行ないしは潜行していて，実際的には萎縮性腎盂腎炎が両側性に惹起されていることを示唆している．症例71は排泄性腎盂撮影像より，左萎縮性腎盂腎炎と診断し，術前の laboratory data で，僅かの腎機能の喪失を示すのみであったので，左腎剔除術を施行したところ術後尿毒症に進展し死亡したもので，本例の術前の右腎盂像は全く正常に読影された．にも拘らず計測値からは cortical thickness および CS/KL の増大が認められ，腎実質の萎縮が推定された．このことは剖検時組織所見からも追証された．

v) 1例ではあるが腎動脈狭窄を合併した萎縮性腎盂腎炎では，そのX線解剖学的形態の変化は全く萎縮性腎盂腎炎の典型的様相を示した．

B．造影剤排泄の時間的推移について

1　腎盂像の形態的左右差について

高血圧対照群，正常血圧対照群にそれぞれ，68例中6例（8.83%），59例中5例（8.47%）と，ほぼ同じ割合に生理的な腎盂の非対称性を見るが，いずれも腎杯は鮮鋭で正常範囲に属するものであった．

腎動脈狭窄症群においては疾患腎と健常腎との左右対称性は全例（1例逆行性腎盂撮影像）とも失なわれているが，疾患腎は健常腎を縮小的に投影したような像を示し，腎盂腎杯系には破壊，拡張，変形，鈍円化などは全く見られなかった．

萎縮性腎盂腎炎群では全例とも完全に左右対称性を失ない，疾患腎の腎杯の鈍円化，変形，拡張を認め，一見して正常ではなかった．

2　造影剤排泄の左右同時性について

左右の腎機能が正常であれば高血圧者であっても，正常血圧者であっても，造影剤の排泄は左右同時で，造影剤の腎杯出現時間，腎盂充盈時間，最高濃染時間とも左右同時であるべきと考えられる．著者の実施した男子48例，50回，女子20例，20回，計68例，72回施行の高血圧対照群では5回（6.9%）の例外を除いて他のすべては左右差がみられなかった．また正常血圧対照群男子29例，29回，女子30例，30回計59例，59回施行では4回（6.8%）の例外を除いて左右の所見に相違はなかった．したがって両群ではこの同時性が保たれ，かつ両群にはその例外の頻度に全く差を認めなかった．

さらにこの例外例9回を検討すると，いずれもその左右差は僅かで，フィルムで1枚以上遅れたものはなかった．差をみとめた中で2回は軽度の腎盂拡張による腎盂の解剖学的形態差に基づくもので，腎杯出現時間，腎盂充盈時間とも左右差が認められた．その他腎盂形態に左右差のない症例の1回に腎杯出現時間の偏側性遅延があるのみであった．これに反して，腎盂充盈時間の偏側性遅延は8回にみられ，いずれも腎機能の差に由来するというよりは，左右腎盂の解剖学的形態差に基づく見掛上の差に考えられる．したがってその出現頻度は両群で同じであったことも肯定される．

これらに反して腎動脈狭窄症群，萎縮性腎盂腎炎群では，いずれも造影剤排泄の左右同時性が失なわれている．しかもこの両群ではそれぞれ特異的な pattern を示すが，これについては後に述べる．

3　造影剤の腎杯出現時間，腎盂充盈時間および最高濃染時間について

左右同時性を保つ67回の高血圧対照群では，腎杯出現時間は2分以内―12回（17.9%），2分―24回（35.8%），3分以内―20回（29.8%），3分―11回(16.5%)，腎盂充盈時間は2分以内―1回（1.5%），2分―11回（16.5%），3分以内―21回（31.2%），3分―19回（28.4%），5分以内―14回（20.9%），5分―11回（1.5%），最高濃染時間は5分―2回（3.0%），5～10分―10回（14.9%），10分―19回（28.4%），10～15分―24回（35.8%），15分―12回（17.9%）であった．

また59回の正常血圧対照群では腎杯出現時間は2分以内―9回（16.4%），2分―16回（29.1%），3分以内―20回（36.4%），3分―9回（16.4%），5分以内1回（1.8%），腎盂充盈時間は2分以内―1回（1.8%），2分―7回（12.7%），3分以内―18回（32.8%），3分―17回（30.9%），5分以内―8回（14.5%），5分―4回（7.3%），最高濃染時間は，5～10分―8回（14.5%），10分―13回（23.6%），10～15分―21回（38.3%），15分―13回（23.6%）で両群の間には，本質的な差はないものと考えられる．

腎動脈狭窄症群の疾患腎における造影剤の排泄の pattern は多少の偏倚はあっても，ほぼ対照群と同じ pattern の上に重なり，造影剤の排泄は正常腎とほぼ同じに営まれていると考えられる．

これに反し萎縮性腎盂腎炎では糸球体の造影剤排泄能が低下し，そのためX線フィルム上では，対照群と比べ造影剤の腎杯出現時間，腎盂充盈時間の著しい遅延として現われ，15分でもなお濃染されない例が8例中7例（87.5%）もあった．これらの偏側性遅延については後に詳述する．

なお，腎動脈狭窄症1例（症例77）では，患側がほぼ無機能に近く，30分で僅かに腎杯に造影剤が出現する程度であった．

また，腎動脈狭窄を合併した萎縮性腎盂腎炎1例の造影剤排泄の様相は，全く萎縮性腎盂腎炎単独のものと同じ範疇に属した（図2―6）．

4　“ureteral notching” について

腎動脈の狭窄に対し，尿管動脈系が側副路の役割の一部を占め，そのため尿管動脈が拡張・蛇行し，尿管を圧迫するため，X線フィルム上で尿管像に生じた切れ込みとして表現され，尿管の一部が念珠状となるものを ureteral notching という．高血圧対照群の1例（症例10）に陽性所見をみとめた．正常血圧対照群の1例（症例115）にも ureteral notching が観察され，偽陽性の頻度は1.6% であった．

萎縮性腎盂腎炎8例では尿管像の得られた1例のみが明かに陰性であった．他の7例は疾患側で尿管まで造影剤が流出しないため観察不能であった．

腎動脈狭窄症群では，尿管が描出されず不明だった2例を除き，陽性だったのは，4例，80%で，偽陰性は1例，20%であった．しかし，症例78，82の如く2回

図2 Normotensive controls 上段：右 下段：左

case	name	sequence pyelography <2′	2′	<3′	3′	<5′	5′	5′～10′	10′	10′～15′	15′	ureteral notching	paradoxical concentration	delayed excretion	remarks
86	Y.H.				×	×□	□			■		(−)	(−)	(−)	
87	J.T.			×	□			■				(−)	(−)	(−)	
88	K.N.				×	□	□	■		■		(−)	(−)	(−)	右が多少遅れる
89	Y.M.			×			□				■	(−)	(−)	(−)	
90	J.O.			×□				■				(−)	(−)	(−)	
91	T.H.			×			□			■		(−)	(−)	(−)	
92	T.N.			×	□						■	(−)	(−)	(−)	
93	T.W.				×	□					■	(−)	(−)	(−)	
94	H.I.			×□						■		(−)	(−)	(−)	
95	H.K.				×	□					■	(−)	(−)	(−)	
96	N.S.			×	□			■				(−)	(−)	(−)	
97	M.K.		×		□						■	(−)	(−)	(−)	
98	Y.Y				×	□					■	(−)	(−)	(−)	
99	M.T.			×□				■				(−)	(−)	(−)	
100	O.Y		×	□					■			(−)	(−)	(−)	
101	I.D.	×	□						■			(−)	(−)	(−)	
102	N.M.		×		□					■		(−)	(−)	(−)	
103	H.T.		×	□						■		(−)	(−)	(−)	
104	T.N.			×	□					■		(−)	(−)	(−)	
105	E.S.		×	□				■				(−)	(−)	(−)	
106	M.S.		×	□					■			(−)	(−)	(−)	

107	M.M.		× ×	□ □							■ ■	(−)	(−)	(−)	
108	J.M.			× ×	□ □						■ ■	(−)	(−)	(−)	
109	K.C.	× ×	□ □					■ ■				(−)	(−)	(−)	
110	A.O.		× ×	□ □					■ ■			(−)	(−)	(−)	
111	T.M.				× ×	□ □				■ ■		(−)	(−)	(−)	
112	K.Y		× ×	□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
113	O.O.			× ×	□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	
114	T.G.		× ×	□ □				■ ■				(−)	(−)	(−)	
115	T.K.					× ×	□ □			■ ■		(÷)* (−)	(−)	(−)	*（÷）15分で
116	K.O.				× ×		□ □			■ ■		(−)	(−)	(−)	
117	S.M.	×□ ×□							■ ■			(−)	(−)	(−)	
118	M.S.	× ×	□ □						■ ■			(−)	(−)	(−)	
119	K.M.				× ×	□ □					■ ■	(−)	(−)	(−)	
120	M.H.	× ×		□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
121	S.Y.		× ×	□	□				■ ■			(−)	(−)	(−)	
122	E.M.			×□ ×□						■ ■		(−)	(−)	(−)	
123	T.N.				× ×	□ □				■ ■		(−)	(−)	(−)	
124	Y.O.		× ×	□ □					■ ■			(−)	(−)	(−)	
125	M.T			× ×	□ □						■ ■	(−)	(−)	(−)	
126	K.Y			× ×	□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	
127	E.T		× ×	□ □							■ ■	(−)	(−)	(−)	
128	M.K.			× ×	□ □				■ ■			(−)	(−)	(−)	
129	N.T.			× ×	□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	

130	K.T.		× ×	□ □					■ ■			(−)	(−)	(−)	
131	T.N.			×	× □	□					■ ■	(−)	(−)	(−)	右に軽度の腎盂拡張あり
132	K.I.		× ×	□ □				■ ■				(−)	(−)	(−)	
133	Y.H.				× ×	□ □					■ ■	(−)	(−)	(−)	
134	Y.I	× ×	□ □						■ ■			(−)	(−)	(−)	
135	T.S.		× ×	□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
136	M.K.	× ×	□ □							■ ■		(−)	(−)	(−)	
137	M.S.			× ×	□ □				■ ■			(−)	(−)	(−)	
138	Y.U.		× ×	□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
139	H.U.	× ×	□ □							■ ■		(−)	(−)	(−)	
140	S.T	× ×	□ □						■ ■			(−)	(−)	(−)	
141	M.S.		× ×		□ □						■ ■	(−)	(−)	(−)	
142	S.Y				× ×	□ □					■ ■	(−)	(−)	(−)	
143	A.H.			× ×	□ □				■ ■			(−)	(−)	(−)	
144	R.N.			× ×	□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	

× : appearance time
□ : filling time
■ : highest concentration time

図 3 Hypertensive controls

上段：右
下段：左

case	name	sequence pyelography										ureteral notching	paradoxical concentra-tion	delayed excretion	remarks
		<2′	2′	<3′	3′	<5′	5′	5′~10′	10′	10′~15′	15′				
1	S.W.			× ×		□ □		■ ■				(−)	(−)	(−)	
2	K.Y.			× ×	□ □						■ ■	(−)	(−)	(−)	
3	S.M.		× ×		□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	
4	T.I.			× ×	□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	

5	K.B.			× ×	□ □				■ ■			(−)	(−)	(−)	
6	M.I			× ×		□ □			■ ■			(−)	(−)	(−)	
7	K.W.				× ×	□ □					■ ■	(−)	(−)	(−)	
8	T.H.			×□ ×	□			■ ■				(−)	(−)	(−)	
	T.H.				× ×	□ □			■ ■			(−)	(−)	(−)	
9	H.S.		× ×	□ □						■	■	(−)	(−)	(+)	全般に左がやや淡い
10	H.M.			× ×	□ □			■ ■				(÷)* (−)	(−)	(−)	*(÷)3′ で
11	T.S.		× ×	□ □							■ ■	(−)	(−)	(−)	
12	Y.T.			× ×	□	□					■ ■	(−)	(−)	(−)	
13	S.N.			× ×	□ □				■ ■			(−)	(−)	(−)	
14	T.H.			× ×	□ □						■ ■	(−)	(−)	(−)	
15	A.M.	× ×	□ □							■ ■		(−)	(−)	(−)	
16	M.T.				× ×	□ □					■ ■	(−)	(−)	(−)	
17	K.T.			×	□ ×	□				■ ■		(−)	(−)	(+)	左に軽度の腎盂拡張があるため
18	N.T.			× ×	□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	
19	M.S.		× ×	□	□					■ ■		(−)	(−)	(−)	
20	S.O.	× ×	□ □				■ ■					(−)	(−)	(−)	
	S.O.	× ×	□ □				■ ■					(−)	(−)	(−)	
21	M.T.			×□ ×□						■ ■		(−)	(÷)	(−)	左僅かに始め淡く，後に濃い
22	S.U.	× ×	□ □								■ ■	(−)	(−)	(−)	
23	M.W.		× ×	□ □				■ ■				(−)	(−)	(−)	
24	K.Y.				× ×	□ □				■ ■		(−)	(−)	(−)	
25	H.Y.			× ×	□ □						■ ■	(−)	(−)	(−)	
26	M.I.			×□ ×□						■ ■		(−)	(−)	(−)	

27	T.N.		× ×	□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
28	K.I			× ×	□ □			■ ■				(−)	(−)	(−)	
29	G.Y.		× ×	□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
30	S.K.	×□ ×□						■ ■				(−)	(−)	(−)	
31	K.M.		× ×	□ □				■ ■				(−)	(−)	(−)	
32	J I			× ×	□ □						■ ■	(−)	(−)	(−)	
33	G.O.		× ×		□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	
34	J I			× ×	□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	
35	S.K.				× ×		□ □		■ ■			(−)	(−)	(−)	
36	A.Y.		× ×	□ □				■ ■				(−)	(−)	(−)	
37	H.K.		× ×	□ □							■ ■	(−)	(−)	(−)	
38	T.H.		× ×	□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
39	H.O.		× ×	□ □							■ ■	(−)	(−)	(−)	
40	S.O.		× ×	□ □					■ ■			(−)	(−)	(−)	
41	K.I.		× ×		□ □				■ ■			(−)	(−)	(−)	
42	M.W.	× ×	□ □					■ ■				(−)	(−)	(−)	
43	H.S.	× ×	□ □						■ ■			(−)	(−)	(−)	水 700ml
	H.S.		× ×	□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
44	T.N.		× ×		□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	
45	Y.T			×□ ×□				■ ■				(−)	(−)	(−)	
46	K.M.		× ×	□ □				■ ■				(−)	(−)	(−)	
47	A.K.			× ×	□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	
	A.K.			×□ ×□						■ ■		(−)	(−)	(−)	
48	I.K.		× ×	□ □					■ ■			(−)	(−)	(−)	

49	A.O.				× ×	□ □				■ ■		(−)	(−)	(−)	
50	H.I				× ×	□ □			■ ■			(−)	(−)	(−)	
51	E.T		× ×	□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
52	K.T		× ×		□ □				■ ■			(−)	(−)	(−)	
53	T.T		× ×			□ □				■ ■		(−)	(−)	(−)	
54	K.T			×□ ×□					■ ■			(−)	(−)	(−)	
55	M.S.		× ×		□ □				■ ■			(−)	(−)	(−)	
56	K.T			×□ ×□						■ ■		(−)	(−)	(−)	
57	T.H.				× ×	□ □				■ ■		(−)	(−)	(−)	
58	K.K.				× ×	□ □				■ ■		(−)	(−)	(−)	
59	E.T.	× ×	□ □						■ ■			(−)	(−)	(+)	左が全般に淡い
60	H.T.		× ×		□ □						■ ■	(−)	(−)	(−)	
61	K.A.	× ×	□ □						■ ■			(−)	(−)	(−)	
62	H.K.	× ×	□ □						■ ■			(−)	(−)	(−)	
63	Y.H.		× ×		□ □						■ ■	(−)	(−)	(−)	
64	Y.T.	× ×	□ □							■ ■		(−)	(−)	(−)	
65	H.T.			×□ ×□					■ ■			(−)	(−)	(−)	
66	O.M.		× ×		□ □				■ ■			(−)	(−)	(−)	
67	S.O.	× ×	□ □						■ ■			(−)	(−)	(−)	
68	Y.S.				× ×	□ □				■ ■		(−)	(−)	(−)	

図4 Unilateral atrophic pyelonephritis

上段：右
下段：左

case	name	sequence pyelography										ureteral notching	paradoxycal concentra-tion	delayed excretion	remarks	affected side
		<2′	2′	<3′	3′	<5′	5′	5′~10′	10′	10′~15′	15′					
69	K.T.				×	□	×		■ □		■	(−)	(−)	(⧺)		lt.
70	T.Z.		×	□				■			×	(−) ?	(−)	(⧺)		lt.
71	N.A.				×		□ ×			■	□	(−) ?	(−)	(⧺)		lt.
72	M.T		×	□			×		□ ■			(−)	(−)	(⧺)		rt.
73	H.I.		×	□		×			■		□	? ?	(−)	(⧺)		lt.
74	K.H.	×	□		×			■	□			(−) ?	(−)	(⧺)		lt.
75	M.K.		×		× □		□			■		? (−)	(−)	(⧺)		rt.
76	H.H.		×		□		×			■	□	(−) ?	(−)	(⧺)		lt.

図5 Unilateral stenosis of the renal artery

上段：右
下段：左

case	name	sequence pyelography										ureteral notching	paradoxycal concentra-tion	delayed excretion	remarks	affected side
		<2′	2′	<3′	3′	<5′	5′	5′~10′	10′	10′~15′	15′					
77	M.H.				×		□		■			(−) ?	(−)	(⧺)	30′ で×	lt.
78	K.U.			×	× □	□		■			■	(+) (−)	(⧺)	(÷)		rt.
	K.U.		× ×		□ □			■			■	(−)	(⧺)	(−)		rt.
79	Y.K.	×	□	×	□	■		■				(+) (−)	(⧺)	(÷)		rt.
80	K.N.		×		□	×	□	■	■			? ?	(+)	(+)		lt.
81	N.N.			× ×	□ □			■		■		(+) (−)	(÷)	(−)		rt.
82	T.O.		×	× □	□		■				■	(+) (−)	(⧺)	(÷)		rt.
	T.O.			×	× □		□■				■	(−)	(⧺)	(÷)	700ml	rt.
	T.O.		×		× □	□		■			■	(−)	(⧺)	(+)	700ml	rt.
83	H.K.			×□ ×□					■	■		(−)	(−)	(−)		lt.

84	M.O.				× ×	□ □				■	■	(−) (+)	(⧺)	(−)		lt.

図6　Unilateral atrophic pyelonephritis c̄ stenosis of the renal artery

上段：右
下段：左

case	name	sequence pyelography										ureteral notching	paradoxycal concentra-tion	delayed excretion	remarks	affected side
		<2′	2′	<3′	3′	<5′	5′	5′〜10′	10′	10′〜15′	15′					
85	H.N.			×□	×					■	□	? (−)	(−)	(⧺)		rt.

以上施行した例でも陽性であったのは各1回づつであって，これを入れると陽性50%，偽陰性50%で低いものとなり，これが証明されたときのみ診断に役立つこととなる（図2—6）.

なお，偽陽性とされた2例は実際に尿管動脈の拡張・蛇行が存するのか，あるいは尿管の迂曲が恰もureteral notching として観察されたのか否かについては不明である.

5　paradoxical concentration について

paradoxical concentration とは阻血腎での水分再吸収により，造影剤が腎盂腎杯系で濃縮されるため，経時的に見ると疾患腎では造影剤が hypoconcentration から hyperconcentration と進むのに対して，健常腎では，hyperconcentration を経ると直ぐ造影剤は洗い出されて，hypoconcentration となることをいう.

高血圧対照群中症例21の1例のみに paradoxical concentration 様の変化を見たが，典型的な所見ではなかった.

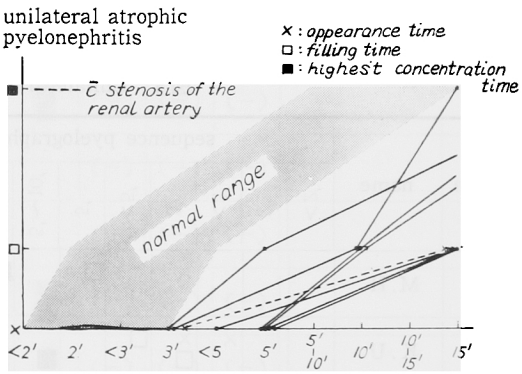
腎動脈狭窄症群では10回の施行中7回70%に認め，1回は疑わしかった．なお10回のうち1回はほとんど無機能で造影剤の排出を30分まで見ていない．また本症状を認めたものは，2回（症例78），3回（症例82）の施行においてもいずれにも同様の成績を認め，本症に対する pathognomotic sign と考えられる.

なお，症例43，82では脱水時と水 700ml 飲用後に本法を施行して，その効果を比較したが，高血圧対照群である症例43では，いずれも陰性であったのに反し，症例82では本症状が顕化され，健常腎ではほとんど濃染しないのに，疾患腎では明らかに造影剤が残留し，濃染して，対比を強くした.

症例82では，腎動脈周囲交感神経剔離術を施行し，不完全ではあるが血圧の降下を見ている．表には記載していないが，症状の改善とともに術後に paradoxical concentration も軽減したことから，ある程度まで，疾患の症状に比例するものとも考えられる（図2—6）.

6　造影剤排泄の偏側性遅延について

高血圧対照群の症例9，17，59，正常血圧対照群の症例88の4例は，僅かに総体的に偏側の造影が淡かった．そのうち，症例17，88は解剖学的形態差に基づくと考えられたが，症例9，59では両側腎の形態は等し



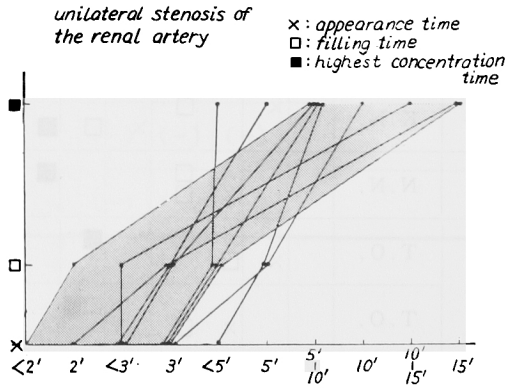


図7　Pattern of the excretion of the contrast mat-l teral in the and unilateral stenosis of the rena artery.

図8 Repeatability of the rapid sequence I. P.

case	name	sequence pyelography										ureteral notching	paradoxical concentration	delayed excretion	remark
		<2′	2′	<3′	3′	3′<5′	5′	5′～10′	10′	10′～15′	15′				
8	T.H.			× ×	□			■ ■				(−)	(−)	(−)	
					× ×	□ □			■ ■			(−)	(−)	(−)	
20	S.O.	× ×	□ □				■ ■					(−)	(−)	(−)	
	S.O	× ×	□ □				■ ■					(−)	(−)	(−)	
43	H.S.	× ×	□ □						■ ■			(−)	(−)	(−)	
	H.S.		× ×	□ □						■ ■		(−)	(−)	(−)	
47	A.K.			× ×	□ □					■ ■		(−)	(−)	(−)	
	A.K.			×□ ×□						■ ■		(−)	(−)	(−)	
78	K.U.			×	× □	□		■			■	(+) (−)	(卅)	(÷)	
	K.U.		× ×		□ □			■			■	(−)	(卅)	(−)	
82	T.O.		×	× □	□		■				■	(+) (−)	(卄)	(÷)	
	T.O.			×	× □		□■				■	(−)	(卅)	(÷)	tap water 700ml per os
	T.O.		×		× □	□		■			■	(−)	(卅)	(+)	tap water 700ml per os

く実際に左右の腎機能に僅かな差が存するのか否かについては不明であった．

萎縮性腎盂腎炎群では，いずれも疾患側に大巾な造影剤排泄の遅延があり，全例とも腎杯出現時間に1分以上の差があった．また15分以内に尿管にまで造影剤が流出したものは，症例69の1例のみで，他は腎杯出現時間，腎盂充盈時間，最高濃染時間のいずれもが著しく遅延していた．

これに対して，腎動脈狭窄症群11回では，造影剤排泄の偏側性遅延を認めなかったものは3回（27.3%）に過ぎない うち1回（症例79）は疾患腎の腎杯出現時間，腎盂充盈時間のいずれもが僅かに促進されていた．腎杯出現時間で1分以上の差があったものも11回中3回（27.3%）に過ぎず，うち1例（症例77）は無機能腎であった．他の5回（45.4%）は疾患腎の腎杯出現時間，腎盂充盈時間に僅かの遅延を認めたが，最高濃染時間は寧ろ促進された（図2—6，7）．

7 再現性について

同一症例について2回以上本法を施行したものは6例であるが，以上の4を除いた1から6までの5項目については，可なりよく再現され，信頼し得る結果を与えてくれるものと思う．

とくに対照例では僅かの差はあるが，全般的に見れば全く一致するものと考える（図8）．

8 小 括

1）腎盂像の形態については高血圧対照群，正常血圧対照群の全例とも左右正常腎盂像を示した．

2）高血圧対照群，正常血圧対照群とも約93%は完全に両腎で同時に造影剤の排泄が進行し，残る7%もほぼ同時であった．萎縮性腎盂腎炎群，腎動脈狭窄症群ではこの同時性が全例で喪失していた．

3）高血圧対照群，正常血圧対照群とも大部分の例

では急速に静注された造影剤は3分以内で腎杯に出現し，2分から5分までに腎盂を充満し，10分から15分までに濃染し，両群の間には本質的な差はない．萎縮性腎盂腎炎群，腎動脈狭窄症群では健常腎は前2群と同じ範囲にあるが，疾患腎についてみると萎縮性腎盂腎炎群では全例とも造影剤の腎杯への出現，腎盂の充満，濃染が極めて遅れ，これは腎の糸球体機能が低下し，ために造影剤の排泄に遅延が起ると考えられる．これに対して，腎動脈狭窄症群では，僅かに造影剤の腎杯への出現，腎盂の充満が遅れ，これは糸球体機能に軽度の障害があるに過ぎず，逆に尿細管での水分再吸収が亢進しているため，造影剤が取残され，尿量の減少によって洗い出しが遅れ，paradoxical concentration を現わすと説明出来る．

4) ureteral notching は腎動脈狭窄症によく現われる所見で陽性50%，偽陰性50%，偽陽性1.6%であった．

5) paradoxical concentration は腎動脈狭窄症に pathognomotic であって，陽性78%，偽陰性22%，対照群での偽陽性は0%であった．overhydration 下ではこの所見はより顕化された．

6) 以上の所見は ureteral notching を除いて2回以上施行しても，よく再現され，信頼性の高いX線学的所見と考えられる．

第V章　考　　按

腎動脈狭窄症に対する手術的治療法が，血管外科の発達とともに，次第に良好な成績を挙げてくるようになる[16)18)57)59)60)]と，一方では，腎動脈撮影法の改善[55)56)66)72)]が試みられ，他方では，本能性高血圧症から確実に，しかも容易に screen する診断法の開発に関心が寄せられるようになった．これらの要請に応えて，abdominal bruit の聴取の他に，RI-renogram,[75)76)78)] 急速静注法による排泄性腎盂撮影法，他にも血中レニン活性[11)25)28)54)]．またはアンヂオテンシンIIの測定[9)16)65)]．angiotensin skin test[14)20)27)41)53)] および angiotensin infusion test[7)10)31)43)50)74)]，高張食塩水負荷試験[46)] 等が試みられるようになったが，定量法に問題があったり，操作が煩雑であったりして，なお意見の一致をみない点も少なくなく，いずれも検討の余地を残している．

なお，腎動脈狭窄症の診断に当って注意すべきは，時に続発性アルドステロン症を伴なうことで，手術によって Conn's syndrom が消失し，血圧が正常化する症例[21)23)45)]が報告されている．Conn[13)] によると，これと原発性アルドステロン症との鑑別は非常に困難であるが，前者ではレニン活性が高く，後者ではレニン活性が低く，鑑別が可能であるとしている．

排泄性腎盂撮影法は，古くから偏側性腎萎縮症特に腎性高血圧症のスクリーニングテストとして勧められていて，その所見は腎性高血圧症診断の一つの根拠[6)32)49)]となっていた．

尿路撮影法に使用される造影剤は，血中濃度の高いうちは主として糸球体から排泄され[42)47)77)]．尿細管で再吸収を受けることはない．したがって，腎血管性高血圧症の疾患腎では水分再吸能が亢進していて[69)]，造影剤が濃縮されて尿路に取残さることが期待され，この見地から，従来の排泄性腎盂撮影法を modify して登場したのが急速静注法による排泄性腎盂撮影法である．

本法は Siggers[67)] (1961), Amplatz[2)] (1962), Correa, Stewart and Boblitt[15)] (1962), Kaufman et al.[44)] (1963) 等によって実施されたものであるが，すでに1959年に Schlegel, Savlov & Gabor[63)] は late film に higher concentration の起ることに着目している．

さらに，この尿細管で取残された造影剤が長く阻血腎に残こり，排泄性腎盂撮影法で，健常腎よりも濃い腎盂像が長いこと得られる現象，すなわち paradoxical concentration あるいは late hyperconcentration がみとめられる．この現象を更に強調するため，Amplatz[2)] (1962), Schreiber[64)] (1964) は脱水後あるいはADH負荷後に本法を施行し，さらに尿素を急速に投与して，健常側の造影剤を洗い出す pyelogram-urea washout test[64)] を提案した．また，Birchall et al. (1964) は脱水時に本法を施行し，改めて多量の水分摂取後再び本法を施行して両者を比較する dehydrated-hydrated intravenous pyelography[5)] を勧めている．

なお，使用する造影剤の量，注入速度，注入後の撮影開始時間，撮影間隔，最終撮影時間等

については，各報告者[2)15)44)48)61)67)70)]について可成りの変動があるが，要は明瞭な腎影像，腎盂像，paradoxical concentration，尿管像を得ることである．

これらの排泄性腎盂撮影像から腎血管性高血圧を読み出す所見の基準として Amplatz[2)] は

1. visualization of the altered anatomy (decreased kidney size, smaller collecting symtem etc.)
2. visualization of decreased glomerular filtration rate and delayed circulation
3. consistent visualization of hyperconcentration of contrast medium
4. visualization of decreased urine excretion on the involved side

を挙げている．

Correa et al.[15)] は

1. difference in length of 1.5 cm or more
2. delay of arrival of contrast in one renal pelvis on the 3-minute pyelogram
3. hyperconcentration of contrast during later pyelograms
4. irregularity of renal contour or distortion of calyces
5. "notching" of upper ureter or pelvis

を挙げている．

最後に挙げられた notching は indentation, scalloping, undulating, vermiform appearance [3)40)73)79)] とも表現されているもので，創め，Isaac et al.[40)] (1957) が cirsoid angioma を報告した際に，排泄性腎盂撮影像に生じた multiple, rounded, marginal な beed 像を multiple indentations on the ureteral walls と記載したのに始まる．この所見は寧ろ，狭窄された腎動脈の側副路を形成する尿管周囲の動脈の拡張・蛇行によって生ずるものの方が多く，Thomas & Levin[73)] (1964), Halpern & Evans [26)] (1962), Woodard[79)] (1962), Berline & Waldman[3)] (1964) 等の報告がある．

Cirsoid angioma は本邦では国島等[82)]の報告があり，これを含めて文献上3例の報告のみに留まるが，いずれも Goldblatt 型の高血圧を伴なっていた．

なお，これと同様な尿管の変形像を呈するものとしては，Berman & Copeland[4)] (1953) の報告による尿管周囲静脈瘤がある．他に Thomas & Levin[73)] によれば pyeloureteritis cystica, pressure by juxtaureteric neoplastic masses, periureteric fibrosis with varicose irregularities が鑑別すべき疾患であるが，いずれも原則として，高血圧を伴わない．

排泄性腎盂撮影法の screening test としての価値は Stewart[70)] によれば本法および病歴，abdominal bruit の3者によって127例の腎性高血圧症例中126例まで screen できたという．Poutasse[60)] は167例の腎血管性高血圧症例の screening に 70～80% 有効であったという．Grellman[24)] も大多数に機能の低下あるいは欠如を見たという．一方，これに反して De Bakey et al.[16)] は30%以上が腎盂像の上ではみとめるべき異常はなかったとし，さらに Spencer et al.[68)] によると，これが 50～60%にも達するという．

上記した腎血管性高血圧症の排泄性腎盂撮影像上の所見のうちで，De Bakey et al.[16)] は腎の大きさの減少と造影剤の排泄遅延を挙げ，Poutasse[60)] は (a) 1cm 以上の差と (b) 排泄性腎盂撮影像では nonfunctioning であって逆行性腎盂撮影像 (RP) では正常像の2つが重要であり，次に (c) paradoxical concentration を挙げている．Hodges[32)] は3分像での大きさの差，出現時間および造影剤の濃度差を挙げ，静注後早期の像の変化に重点をおいているが，Morris et al.[52)] も同様に3～5分像の変化に注目している．

なおこの大きさの差については，正常腎では左腎がやや大で，正常範囲内の変動は±0.5cm[51)]であるから 1cm 以上[19)35)48)60)]を異常とするものが多いが 1.5cm[15)70)] とするものもある．

先に挙げた Correa et al.[15)] の基準についていえば，腎血管性高血症では，35例中31例に陽性で 1)「1.5cm 以上の差」が57%に 2)「造影剤の出現の遅延」が10例に，3)「"hyperconcentration"」が3例．4)「"notching"」が3

例に見られ，本態性高血圧症では36例中19%に偽陽性が見られ，とくに，2)「造影剤出現の遅延」が4例あったという．

なお Poutasse の挙げた nonfunctioning kidney でしかも RP によると正常な腎盂像という所見は Poutasse の他にも Howard & Connor[34] が2例を，Imber & Clymer[39] が1例を挙げ，著者も1例（症例77）を経験し，腎血管性高血圧症の確かな所見の1つであると考える．

慢性腎盂腎炎における腎　腎盂像の変化についてはすでに多くの優れた報告[12)17)33)38)83)]があり，形態的には腎影の不整化，萎縮，正中側偏位，腎実質の不平等な菲薄化，腎盂腎杯像の拡張，非対称比，腎杯の鈍円化，棍棒化，扁平化，不正変形，対側腎の代償性肥大，尿管の拡張，膀胱尿管逆流現象（UV Reflux）などがあげられている．機能的には造影剤の排泄遅延等が挙げられている．

慢性腎盂腎炎，就中，萎縮性腎盂腎炎と UV Reflux との関係であるが，一般には，両者に緊密な関連性を持たしているもの[12)33)38)81)83)84)]が多い．Bumpus[12] は19%に，Hutch et al.[38] は14例中全例に，池上[81] は23%に，江本[80] は小児を含めて33.3%に，同様に Rosemheim[62] は36例中23例に UV Reflux を認めている．Hodson[33] は慢性腎盂腎炎では，排尿時にしばしば UV Reflux が観察されるという　尿路感染症に UV Reflux を認めた場合，UV Reflux が感染症の原因になっていたのか，あるいは，感染症の結果生じたものなのか，決定は困難である．最近では，Stephens & Lenaghan,[71] Politano & Harper[58] のいう如く，UV Reflux が感染症の原因であるとしている意見が有力である．

UV Reflux は加令と共に減少する現象であり，江本[80] によれば慢性尿路感染症における UV Reflux は小児では 62.5% も発現するのに対して，成人では22.7%にしか検出できなかったという．Hinman & Hutch[36]．Hutch et al.[37] は腎の発育が充分でない時期に UV Reflux が発生すると，萎縮性腎盂腎炎となるといい，Kjellberg et al. の UV Reflux と尿路感染症を合併する小児99例のうち18例が萎縮性腎盂腎炎であったという報告等によってもこの事実は裏書されている．

著者の7例の萎縮性腎盂腎炎のうち，post-voiding cystography を行なったのは3例であるが，そのいずれにも UV Reflux が認められなかった．これは生来 UV Reflux が存しなかったわけではなく，UV Reflux が女性に多いということを考え併せ，以上のような事実から推定すると，幼小児期には UV Reflux が存し，これが萎縮性腎盂腎炎を成立せしめ，その後，加令とともに UV Reflux は消失し，あとに萎縮性腎盂腎炎のみが残ったと考える方が妥当であると思う．

偏側性腎萎縮症に属する腎実質性の萎縮性腎盂腎炎と腎血管性の腎動脈狭窄症では，高血圧を伴なうことが多く，腎性高血圧症の代表的疾患であるが，その萎縮の様式が異なり，高血圧発生の機序を一元的に考えない方が正鵠を得ているのではないだろうか．腎性高血圧の手術成績，分腎機能検査法の成績，排泄性腎盂撮影の成績について，報告者の間に大きな差が存するのは，単にデータのばらつきのみに由来するのではなく，報告者の腎性高血圧症の発現の機序を一元的に考えるが，あるいは，多元的に考えるかという本質的な態度によっても大きく変り得るものであると考えられる．すなわち，分腎機能検査法，排泄性腎盂撮影法を単に腎血管性高血圧の診断のみ役立たせるのか，あるいは，腎実質性高血圧をも含めたすべての腎性高血圧症の診断に責務を負わせようとするのか，報告者によって，nuance に差異があるように思われる．

第VI章　結　　語

1)　高血圧対照群―男子48例，女子20例，平均年令30.5才―，正常血圧対照群―男子29例，女子30例，平均年令31.7才―，偏側性萎縮腎盂腎炎群―男子33例，女子5例，平均年令26.9才―，偏側性腎動脈狭窄症群―女子8例，平均年令34.6才―，男子41才の両疾患合併症群1例を対象として，急速静注法による排泄性腎盂撮影法を行ない，KL, KW, CS, VCT, HCT, を計

測し，CS/KL, VCT/KL, HCT/KW を計算し，両腎を比較した．併せて，造影剤排泄を経時的に観察した．

2) 両対照群間では KW を除いて KL, CS には有意の差はなく，なかでも KL がもっとも変異が少なく，左右の差を見るのに適していた．

3) 偏側性腎萎縮症では対照群よりも KS, KW, CT は左右差が大きく，そのうち萎縮性腎盂腎炎の方が腎動脈狭窄症より著明で，前者では 1.0cm 以上，後者では 1.5cm 以上の左右差をみとめた．

4) 偏側性腎萎縮症では CT が減少し，この傾向は萎縮性腎盂腎炎ではとくに著明で健常腎に比して半減している．

5) 偏側性腎萎縮症ではいずれも疾患腎の萎縮を来たすが，その程度は萎縮性腎盂腎炎の方が強い．しかもこの萎縮は腎実質の縮小に基づき腎盂腎杯系の変化は少ないが，腎動脈狭窄症では腎実質と腎盂腎杯系が同じ割合で縮小する．

6) 萎縮性腎盂腎炎では，正常と読取れる腎杯像をもつ健常腎でも，計測を行なうとすでに腎実質の萎縮が進行ないし潜行しているものもあった．

7) 造影剤は，対照群ではいずれも3分以内に腎杯に出現し，5分までに腎盂を充満した．また約7％の，左右腎盂に形態学的な差のあるものを除いた全例で左右同時に造影剤の排泄が進行した．

8) 腎動脈狭窄症群では27.3％に腎杯出現時間で1分以上の差を認め，うち1例は nonfunctioning であった．萎縮性腎盂腎炎群では全例に1分以上の差を認め，87.5％が15分でもなお濃染されなかった．

9) ureteral notching は腎動脈狭窄症群で陽性50％，偽陰性50％，対照群の偽陽性は1.6％であったが，再現性は乏しかった．

10) paradoxical concentration は腎動脈狭窄症群でのみ観察され，陽性78％，偽陰性22％であって，再現性は高く，hydration を行なうと一層著明になった．

擱筆するに際し，終始御指導と御授閲を賜った恩師稲田教授に感謝の意を表すると共に，御教示を頂いた山口大学仁平寛巳教授並びに多大の御協力を頂いた教室員各位，就中酒徳治三郎助教授，中川隆学士に感謝致します．

参考文献

1) Amplatz, K. : Am. J. Roentgenol., **87** : 265, 1962.
2) Amplatz, K. : Radiology, **79** : 807, 1962.
3) Berline, L. and Waldman, I. : J. A. M. A., **187** : 20, 1964.
4) Berman, M. H. and Copeland, H. : J. Urol., **70** : 169, 1953.
5) Birchall, R. : Circulation, **29** : 6, 1964.
6) Birchall, R. et al. : Am. Heart J., **56** 616, 1958.
7) Blair, A. A. D. : Lancet, **2** : 856, 1965.
8) Boucher, R. et al. : Canad. J. Biochem. Physiol., **39** : 581, 1961.
9) Braun-Menéndez, E. et al. : J. Lab. Clin. Med., **53** : 264, 1959.
10) Breckenridge, A. : Lancet, **2** : 207, 1965.
11) Brown, J. J. et al. : Biochem. J., **93** : 594, 1964.
12) Bumpus, H. C. : J. Urol., **12** : 341, 1924.
13) Conn. J. W. J. A. M. A., **190** : 222, 1964.
14) Corcoran, A. C. et al. : J. A. M. A., **184** : 741, 1963.
15) Correa, R. J. et al. : Am. J. Roentgenol., **88** : 1135, 1962.
16) DeBakey, M. E. et al. : J. Cardiovas. Surg., **2** 435, 1961.
17) Dejdar, R. und Prat, V. : Zschr. Urol., **51** : 1, 1958.
18) Dustan, H. P. : Circulation Res., **11** : 221, 1962.
19) Gifford, R. W. : Lancet, **78** : 472, 1958.
20) Girolami, A. et al. : Am. Heart J., **70** : 377, 1965.
21) Goldberg, M. and McCurdy, D. K. : Ann. Int. Med., **59** : 24, 1963.
22) Goldblatt, H. et al. : J. Exp. Med., **59** : 347, 1934.
23) Gowenlock, A. H. and Wrong, O. : Quart. J. Med., **31** : 324, 1962.

24) Grellman, B. D. : Quart. J. Med., **27** : 103, 1958.
25) Grollman, A. et al. : Ann. Int. Med., **61** : 847, 1964.
26) Halpern, M. and Evans, J. A. : Am. J. Roentgenol., **88** : 159, 1962.
27) Hazelrig, C. G. et al. : J. A. M. A., **186** : 153, 1963.
28) Helmer, O. M. : Canad. Med. Ass. J., **90** : 221, 1964.
29) Helmer, O. M. : Circulation, **25** : 169, 1962.
30) Hinman, F. and Hutch, J. A. : J. Urol., **87** : 230, 1962.
31) Hocken, A. G. and Kark, R. M. : Lancet, **2** : 988, 1965.
32) Hodges, C. V. : G. P., **23** : 117, 1961.
33) Hodson, C. J. : Proc. Roy. Soc. Med., **52** : 669, 1959.
34) Howard, J. E. and Connor, T. B. : Arch. Int. Med., **109** : 8, 1962.
35) Hunt, J. C. et al. : Proc. Staff. Meet. Mayo Clin., **37** : 181, 1962.
36) Hutch, J. A. : J. Urol., **88** : 354, 1962.
37) Hutch, J. A. et al. : Am. J. Med., **34** : 338, 1963.
38) Hutch, J. A. et al. : J. Urol., **88** : 169, 1962.
39) Imber, I. and Clymer, R. H. : New Engl. J. Med., **252** : 301, 1955.
40) Issac, F. et al. : Radiology, **68** : 679, 1957.
41) Jablons, B. et al. : Circulation, **22** : 767, 1960.
42) Josephson, B. : Acta radiol., **38** : 299, 1952.
43) Kaplan, N. M. and Silah, J. G. : New Engl. J. Med., **271** : 536, 1964.
44) Kanfman, J. J. et al. : J. Urol., **89** : 498, 1963.
45) Laidlow, J. C. et al. : Metabolism, **9** : 612, 1960.
46) Lowe, H. M. and Singelyn, M. : Circulation, **32** : 888, 1965.
47) McChesney, E. W. and Hoppe, J. O. : Am. J. Roentgenol., **78** : 137, 1957.
48) McDonald, D. F. : Geriatncs, **18** : 589, 1963.
49) McDonald, D. F : J. Urol., **86** : 289, 1961.
50) Morgan, T. : Lancet, **1** : 1222, 1965.
51) Möell, H. : Acta Radiol., **46** : 640, 1956.
52) Morris, G. C. et al. : Am. Surgeon, **26** : 745, 1960.
53) Mullane, J. F. : J. A. M. A., **187** : 544, 1964.
54) Mulrow, P. J. : Ann. Int. Med., **61** : 977, 1964.
55) Nordenström, B. : Acta Radiol., **57** : 411, 1962.
56) Ödman, P. : Acta Radiol., **45** : 1, 1956.
57) Perloff, D. and Sokolow, M. : California Med., **95** : 209, 1961.
58) Politano, V. A. and Harper, J. M. : J. Urol., **92** : 445, 1964.
59) Poutasse, E. F. : Am. J. Surg., **107** : 97, 1964.
60) Poutasse, E. F. : J. A. M. A., **178** : 1078, 1961.
61) Rathe, J. C. : Radiology, **76** : 629, 1961.
62) Rosemheim, M. L. : Brit. Med. J., **1** : 1433, 1963.
63) Schlegel, J. U. et al. : J. Urol., **81** : 581, 1959.
64) Schreiber, M. H. et al. : New Engl. J. Med., **270** : 1223, 1964.
65) Scornik, O. S. and Paladini, A. C. : Am. J. Physiol., **201** : 526, 1961.
66) Seldinger, S. I. : Acta Radiol., **39** : 368, 1953.
67) Siggers, R. L. : Radiology, **77** : 452, 1961.
68) Spencer, F. C. et al. : Ann. Surg., **154** : 674, 1961.
69) Stamey, T. A. : Postgrad, Med., **29** : 496, 1961.
70) Stewart, B. H. et al. : Arch. Surg., **85** : 617, 1962,
71) Stephens, F. D. and Lenaghan, D. : J. Urol., **87** : 669, 1962.
72) Straube, K. R. and Dotter, C. T. : Am. J. Roentgenol., **90** : 650, 1963.
73) Thomas, R. G. and Levin, N. W. : Brit. J. Radiol., **34** : 438, 1961.

74) Wax, S. H. : Lancet, **1** : 163, 1965.
75) Whiteley, J. : Radiology, **78** : 414, 1962.
76) Winter, C. C. : Correctable Renal Hypertension, Lea and Febiger, 1964.
77) Winter, C. C. : J. Urol., **83** : 313, 1960.
78) Winter, C. C. et al. : J. Urol., **82** : 674, 1959.
79) Woodard, J. R. : J. Urol., **87** : 666, 1962.
80) 江本侃一他：泌尿紀要，**12**：71，1966．より引用．
81) 池上奎一他：日腎誌，**4**：153，1962．
82) 国島起嗣夫他：泌尿紀要，**11**：510，1965．
83) 百瀬剛一他：日本医事新報，**8**：2054，1963．
84) 百瀬俊郎他：小児科，**6**：67，1965．
85) 渡辺定：統計からみた高血圧の予後，高血圧，診断と治療社，1962．

（1966年6月7日受付）