

# 原 著

## 腎 周 辺 動 脈 に つ い て

### 第 1 報 : X 線解剖学的検討

渡 辺 俊 一 大 畑 武 夫

信州大学医学部放射線医学教室

## ROENTGEN ANATOMY OF THE PERIRENAL SMALL ARTERIES

Toshikazu WATANABE and Takeo OHATA

Department of Radiology, Faculty of Medicine,  
Shinshu University

Key words : 腎臓 (Kidney), X線解剖学 (Roentgen Anatomy), 腎動脈造影 (Renal Arteriography)

### I. 緒 言

選択的腎動脈造影によって認められる腎臓周辺の小動脈 (以下腎周辺動脈と呼ぶ) については、今までにもその出現の臨床的意義について検討がなされている。しかしながら、腎周辺動脈のX線解剖学的観点からの説明はまだ充分なされていないといえる。我々は数年来腎周辺動脈について、そのX線解剖学的整理ならびにその臨床的意義について検討を行ってきたが、今回はまず第1報としてX線解剖学的事項について報告する。

### II. 対象ならびに方法

対象は1968年から1971年の間に選択的腎動脈造影が行われた126例であるが、そのうち両側施行例が17例あり、したがって173個の腎臓が対象となった。ただし、腎動脈が腹部大動脈より複数分岐している症例で、全分枝の造影がなされず、かつ造影された範囲に検討の対象となる血管が認められないものはそのたびに除外したので、各動脈についての対象数には若干のちがいがあ

る。選択的腎動脈造影はセルジngerおよびエドマンの方法によって行なった。使用したカテーテルはKIFAの赤ないし緑である。カテーテルは先端より約1cm

の所に上向き横穴 (side-hole) をあけ、下副腎動脈などの上向きに分岐する小動脈の造影が行なえるように工夫した。造影剤の注入は手で行ない、注入量は通常7~10mlである。

### III. 腎周辺動脈の解剖学

選択的腎動脈造影によって造影される可能性のある腎周辺動脈は表1にまとめた6種類の小動脈である。しかしながら、穿通動脈を独立してとりあつかうことは臨床的にあまり意味がないと考えられるので、被膜動脈の1つとしてとりあつかうことにした。

表 1 腎 周 辺 動 脈

1. 下横膈膜動脈 (inferior phrenic artery)
2. 下副腎動脈 (inferior adrenal artery)
3. 被膜動脈 (capsular artery)
4. 穿通動脈 (perforating artery)\*
5. 腎盂尿管動脈 (pelvico-ureteric artery)
6. 生殖腺動脈 (gonadal artery)

\* 本文参照

なお、腎周辺動脈の中には、腹部大動脈から直接分岐するものがあるが、これについては今回は省略した。

腎周辺動脈が分岐する腎動脈の分枝については表2

のごとく整理した。腎動脈は通常腹部大動脈から1本の本幹が分岐し、これが腎門部で腹側枝と背側枝の2本にわかれ、これがさらに各々数本の区域動脈にわかれる。しかし症例によっては腎門部で上極に向うもの（上極枝）と下極に向うもの（下極枝）に分れるものもある。また、腎尖部に向う枝が腎門部で分岐するもの（腎尖枝）もある。さらに、これらの枝の一部ないし全部が腹部大動脈より独立して分岐するものもある。

表2 腎動脈の分枝

1. 腎動脈本幹
2. 腹側枝
3. 背側枝
4. 腎尖枝
5. 上極枝
6. 下極枝

このように腎動脈の分岐形式そのものも非常に複雑であるが、腎周辺動脈の検討に便利なように表2のごとく腎動脈の分枝を整理した。

#### IV. 結 果

##### ① 下横隔膜動脈 (inferior phrenic artery)

全例中4例（右側に1例、左側に3例）に認めただのみである。右側に認められた1例は腎動脈本幹より分岐し、左側の3例はいずれも下副腎動脈より分岐していた。その1例を図1に示した。

##### ② 生殖腺動脈 (gonadal artery)

全例中5例（右側に3例、左側に2例）認めただのみである。いずれも男子であった。右側に認められたものは、腎動脈本幹より出るものが1例、腎尖枝より出るものが1例、背側枝より出るものが1例であった。左側に認められたものは、腹側枝より出るものが1例、下極枝より出るものが1例であった。

##### ③ 下副腎動脈 (inferior adrenal artery)

下副腎動脈の検討の対象となりえたものは右腎臓76、左腎臓82である。詳細は表3に示した。全体での出現率は158例中75例（47%）であるが、左右別にみると左腎臓では82例中25例（30%）に認められたが、右腎臓では76例中50例（66%）に認められた。

選択的腎動脈造影を両側に施行してある38例でみると、両側に認められたもの11例、左のみに認められたもの5例、右のみに認められたもの14例で、右の出現率66%に対して左の出現率42%とはほぼ同様の傾向が認められた。

表3 下副腎動脈の分岐部と出現率

分岐部	左右別		右(76)	左(82)	合計
	幹	枝			
本			35	22	57
腎	尖	枝	10	2	12
腹	側	枝	3	0	3
下	極	枝	1	1	2
背	側	枝	1	0	1
合 計			50	25	75
出 現 率			66%	30%	47%

下副腎動脈は、腎動脈本幹より出るものが57と最も多く、ついで腎尖枝より出るものが12例と多かった。しかしながら少数ではあるが腹側枝（3例）、背側枝（1例）、下極枝（2例）から出るものもあった。代表的な症例を図2に示した。



図1 下横隔膜動脈

黒い矢印が、下副腎動脈を介して造影された下横隔膜下動脈。白い矢印で示した aneurysm 様のものは、逆行性に造影された腹腔動脈の根部。



図2 下副腎動脈の諸相

a. は腎動脈本幹より分岐するもの, b. は腹側枝より分岐するもの, c. は下極枝より分岐するもの。

④ 被膜動脈 (capsular artery)

検討の対象となりえたものは右腎臓72, 左腎臓82である。表4にその詳細を示した。右腎臓での出現率は72例中29例(40%), 左腎臓は82例中35例(42%)でほぼ同率であった。

被膜動脈は腎動脈のほとんどの分枝より分岐する可能性があることを示している。そのうち40%強が下副腎動脈, 腎盂尿管動脈, 生殖腺動脈といった腎周辺動脈から分岐し, 60%弱が腎動脈本幹, 腎尖枝, 腹側枝, 背側枝, 区域動脈といった腎実質へゆく枝より分岐している。

被膜動脈の出現の程度を, まったく認めないもの

表4 被膜動脈の分岐部位と出現率

分岐部	左右別		
	右(72)	左(82)	合計
下副腎動脈	9	7	16
区域動脈(穿通枝)	5	9	14
腎盂・尿管動脈	4	6	10
本幹	4	5	9
腎尖枝	4	3	7
腹側枝	1	3	4
背側枝	1	2	3
生殖腺動脈	1	0	1
合計	29	35	64



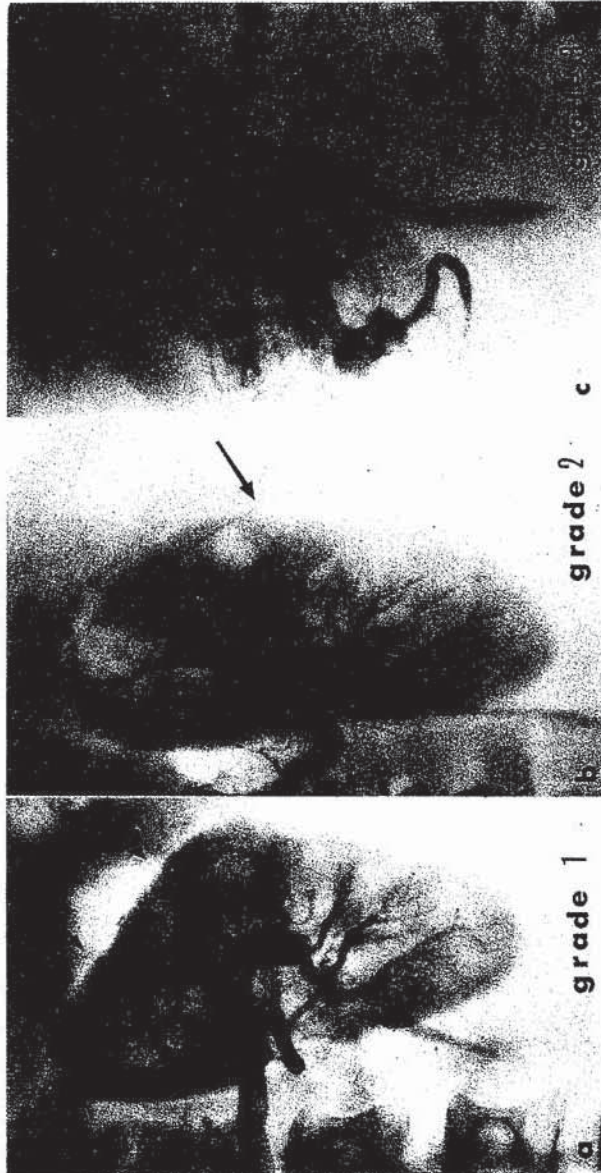


図3 被膜動脈の出現程度  
a. は区域動脈(穿通枝), b. は下副腎動脈, c. は腎動脈本幹より分岐している。

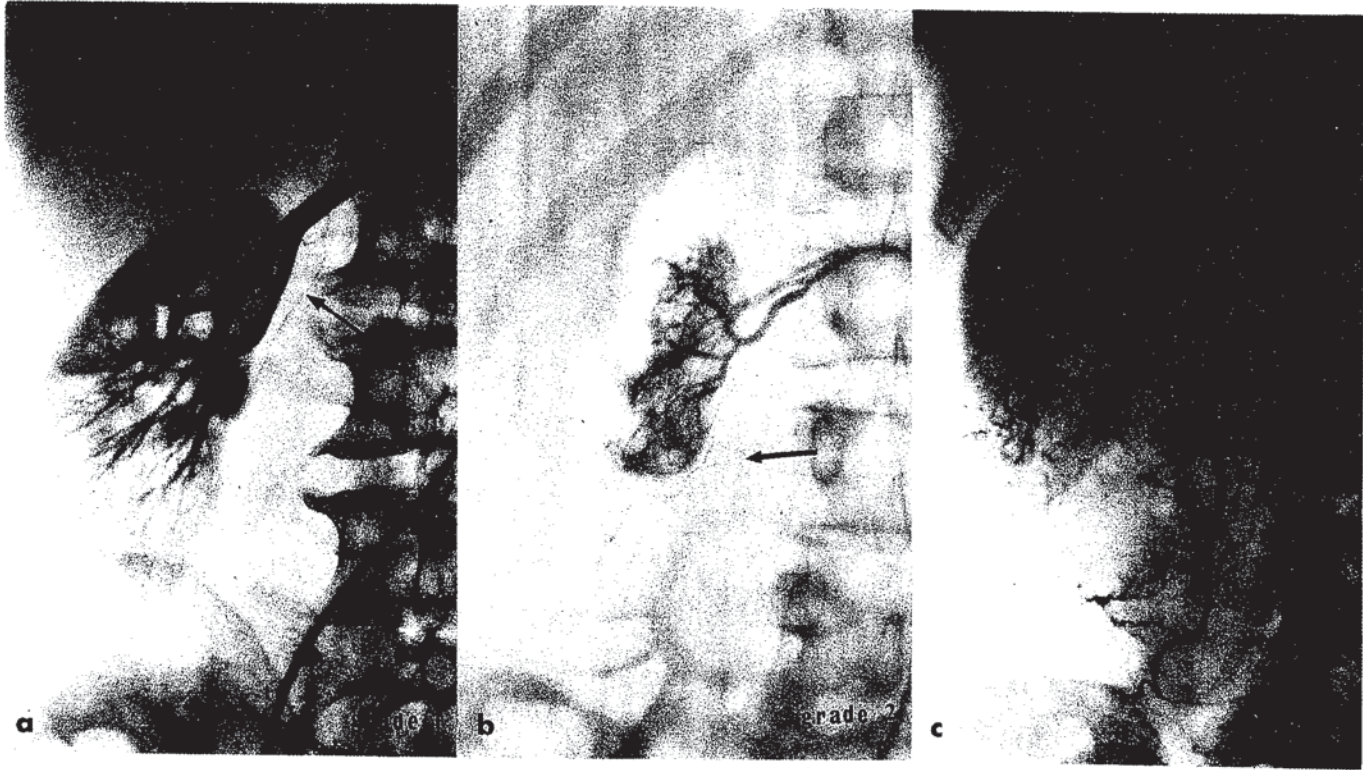


図4 腎盂尿管動脈の出現程度

a. は下副腎動脈, b. は背側枝, c. は腎動脈本幹より分岐している。



(grade 0), かすかに認められるもの (grade 1), 拡張がありはっきりと認められるもの (grade 2), 拡張が著明で病的血管の増生が認められるもの (grade 3) の4段階にわけた。図3に例示の如くである。その頻度をみた結果を表5に示した。正常例での grade 1 以上のものの出現率が26%であるのに対して異常例での出現率が51%と高く、また grade 3が異常例にのみ認められるのはその定義から当然であるが、grade 2でも異常例での出現が正常例にくらべてはるかに多い。

表5 被膜動脈の出現程度

grading	疾患の有無	腎正常例	腎異常例
grade 0		45	45
grade 1		5	11
grade 2		11	33
grade 3		0	4

⑤ 腎盂尿管動脈 (pelvico-ureteric artery)

対象となりえたものは右腎臓78, 左腎臓82である。詳細は表6に示した。右腎臓での出現率は78例中42例(54%), 左腎臓では82例中50例(61%)で左右差はあまりなく、全体での出現率は60%弱であった。

表6 腎盂尿管動脈の分岐部位と出現率

分岐部	左右別		合計
	右(78)	左(82)	
背側枝	22	25	47
本幹	9	18	27
区域動脈	4	3	7
腹側枝	4	2	6
下副腎動脈	2	1	3
腎尖枝	1	0	1
下極枝	0	1	1
合計	42	50	92

分岐形式は被膜動脈とはことなり、背側枝と腎動脈本幹から出るものが圧倒的に多数(80%)をしめたが、その他少数ながら区域動脈(7例), 腹側枝(6例), 下副腎動脈(3例), 腎尖枝(1例), 下極枝(1例)から出るものもあった。

被膜動脈と同様の定義で出現の程度を分類したものが図4, その頻度をみたものが表7である。異常例に grade 1 以上のものの出現率が高く grade の高いものが多いことは被膜動脈と同様であるが、正常例での grade 1 以上のものの出現率は43%と被膜動脈に比べ

て高かった。

表7 腎盂尿管動脈の出現程度

grading	疾患の有無	腎正常例	腎異常例
grade 0		36	32
grade 1		23	31
grade 2		4	30
grade 3		0	4

V. 考 察

成書<sup>2)3)</sup>によれば、腎周辺動脈は次のような分岐形式をとるとされている。①下横隔膜動脈は多くの場合腹部大動脈あるいは腹腔動脈より分岐するが、腎動脈本幹ないし腎尖枝より分岐するものが少数ながら存在する。②生殖腺動脈は大多数は腹部大動脈より分岐するが、ごく少数は腎動脈より分岐する。③下副腎動脈は腹部大動脈から直接分岐するものと腎動脈本幹から分岐するものがある。④被膜動脈は腎動脈本幹から分岐するものと下副腎動脈から分岐するものがある。⑤腎盂尿管動脈は区域動脈より分岐する。

しかし、今回の検討で腎周辺動脈の分岐形式は従来の成書の記載に比べてはるかに多彩なものであることが理解できた。腎周辺動脈は細い血管であり、そのために腎動脈本幹およびその主要分枝に比べて関心を持たれることが比較的少なかったことが、X線解剖学的検討が充分なされなかった理由とも考えられる。

下横隔膜動脈は、腹腔動脈本幹の狭窄ないし閉塞が存在する場合、副血行路として機能するという報告がある<sup>1)</sup>。すなわち、腹部大動脈→腎動脈→下副腎動脈→下横隔膜動脈→腹腔動脈(の末梢)という経路が形成される、というものである。腹腔動脈本幹の狭窄ないし閉塞が疑われる症例には、腎動脈造影が必要ということであろう。図1の症例は、腹腔動脈根部の狭窄ないし閉塞は証明されていないが、その可能性があると思われるものである。

生殖腺動脈が認められた症例が全例男子であったことは興味をひくが、症例数も少ないのではたして意味があるかどうかについては今後の経験をまちたい。

下副腎動脈は、今までにも右側に比べて左側の方が認めたいとされてきたが、今回の検討でも右が66%であるのに対して左が30%と低率であった。しかし、この値は今までの報告<sup>2)</sup>に比べると高率である。下副腎動脈は副腎疾患の動脈造影検査で重要な血管である。この結果をみると右副腎の検査は%の症例におい

## 腎周辺動脈について

て右腎動脈造影によって目的が達せられるが、左副腎では左腎動脈造影で弱しか目的を達せられないことになる。

分岐形式からみると75例中69例と大部分の症例で腎動脈本幹ないし腎尖枝から分岐しているの、カテーテルに上向きの side-hole をあけることとともに、カテーテルをあまり深くそう入すると造影されてこない可能性があることがわかる。とくに左側では腎動脈本幹が右側に比べて短いので、その傾向が強いことが推測される。このような理由から、副腎の検査を目的として、腎動脈造影を施行する場合にはエピネフリンなどの血管収縮剤を使った薬理血管造影の併用が望まれる。腎末梢の血管を収縮させて抵抗を増大させ、造影剤が下副腎動脈へ逆流することを期待する為である。

被膜動脈は腎周辺動脈の中でその分岐形式が最も多彩なものであり、また腎実質へ向う腎動脈分枝と腎周辺動脈のいずれからも分岐するものであることがわかった。この小血管が、腎臓に病的変化が生じた場合に重要な役割をはたすべき potentiality を持った血管であることを推測させる。

また、被膜動脈と次に述べる腎盂尿管動脈は、下横隔膜動脈、生殖腺動脈、下副腎動脈とはことなり、病的な腎臓ほどその出現率が高くまた出現の程度 (grade) も強いという傾向が認められた。分岐形式の多彩さとともにこのことは被膜動脈がX線診断学的に重要な血管であることを意味するものである (その詳細は第2報で報告する予定である)。

腎盂尿管動脈は、分岐形式で全体の80%が腎動脈本幹ないし背側枝から出るといふ点で被膜動脈とは対照的である。これは尿管との解剖学的関係に起因するためと考えられる。

被膜動脈とともにこの血管も病的な腎臓において出現率が高く、またその程度 (grade) も強い傾向が認められた。ただし、正常例での出現率は被膜動脈に比べて高い傾向が認められた。この点にその意義付けをする場合、若干の問題は残ると思われるが、被膜動脈とともに、腎疾患の動脈造影上重要な血管であることにはかわりがない。

## VI. 結 語

選択的腎動脈造影時に認められる腎臓周辺の小動脈、すなわち腎周辺動脈をX線解剖学的観点から整理した。その結果、これらの小血管は成書に記載されているものよりさらに多彩な分岐形式をとるものである

ことが理解できた。また、その中でも、被膜動脈と腎盂尿管動脈は、腎臓に病的な変化が生じた場合によく出現し、その出現の程度 (grade) も強いことが明らかとなり、X線診断学上重要な血管であることを強調した。

(本稿の要旨は第31回日本医学放射線学会総会において発表した。)

小林敏雄教授の御指導、御校閲に感謝します。

## 文 献

- 1) Alfidi, R. J. Tarar, R., Fosmoe, R. J., Ferrario, C., Boltuch, R. L., Gifford, Jr., R. W. : Renal-Splanchnic Steal and Hypertension, *Radiology* 102, 545-549, 1972
- 2) Bunnell, I. L. : Selective Renal Arteriography pp. 44-52, C. C. Tomas, Springfield, Illinois, 1968
- 3) Kincaid, O. W. : Renal Angiography, pp. 18-19, Year Book Medical Publisher, Chicago, Illinois, 1966