

選択的腎動脈レ線撮影法における Epinephrine の応用

大阪市立大学医学部泌尿器科学教室（主任：田村 峯雄教授）

早 原 信 行
前 川 正 信
辻 田 正 昭

THE EFFECT OF EPINEPHRINE IN SELECTIVE RENAL ANGIOGRAPHY

Nobuyuki HAYAHARA, Masanobu MAEKAWA and Masaaki TSUJITA

From the Department of Urology, Osaka City University Medical School

(Chairman: Prof. M. Tamura, M. D.)

1. The effects of epinephrine in selective renal angiography were investigated in nine patients.
2. Infusion of epinephrine into renal artery was considered to be useful in the diagnosis of renal cancer, and even in some cases of renal pelvic cancer.
3. Renal cyst diagnosed as renal cancer in retrograde pyelography could be differentiated from malignant tumor by this method.
4. In a case of aneurysm of renal artery, the site of the lesion could be identified and acquired aneurysm showed itself a tendency of contraction by epinephrine in two cases.
5. The effect of epinephrine on the main renal artery with fibromuscular hyperplasia was not identical to the normal renal artery.
6. This method was very useful in differential diagnosis of renal diseases and had no serious side action.

腎癌組織中の新生血管と、健常腎組織中の血管とは、epinephrine に対する反応性を異にする。すなわち、後者は一時的に血管収縮をきたすが、前者は不変であることから、選択的腎動脈撮影法に epinephrine を併用すると、腎腫瘍の腎内存在部位、大きさ、浸潤程度などをより正確に知ることができ、さらに腎腫瘍と紛らわしい腫瘍をある程度まで鑑別することが可能であるといわれている。

最近、われわれは少数例ではあるが、本法を追試し、腎癌において、Abrams, Kahn などの記載に一致する所見を得るとともに、従来診断的価値がほとんどないといわれていた腎盂癌にも応用し、さらに腎動脈瘤、腎動脈線維筋性

肥厚 (fibromuscular hyperplasia) においても、それぞれ興味ある所見を得ることができたので、その成績を報告する。

症例ならびに撮影方法

本法施行症例は Table 1 に示すごとく、腎癌2例、腎盂癌1例、腎さんご状結石1例、腎出血2例、腎動脈瘤2例（1例は線維筋性肥厚を合併）、腎嚢腫1例の計9例である。

撮影方法および手順は Abrams の方法に準じて行なった。すなわち、Ödman-Ledin の Greencatheter を患側腎動脈に挿入し、80% Angioconray 10 ml を4~6 kg/cm² の圧で注入し、連続撮影を行ない、これを control series (以下 C-S と略す) とした。30分後、epinephrine 15~25 γを手動にて腎動脈内に注入

Table 1 The effect of epinephrine in selective renal angiography

Case		Age	Sex	Diagnosis		Constriction of renal artery		
No.	Name			Before	After	Normal portion	Abnormal portion	
							Tumor portion	Vascular portion
1	T.M.	48	♂	Lt. renal cancer			—	
2	K.M.	64	♂	Rt. renal cancer		+++	—	
3	K.F.	62	♀	Lt. renal pelvic cancer		+++	—~+	
4	M.I.	26	♀	Lt. staghorn stone		+++		
5	M.Y.	40	♂	Lt. renal bleeding		+++		
6	S.S.	27	♂	Rt. renal bleeding		+++		
7	J.T.	40	♀	{ Rt. renal arterial aneurysm Rt. fibromuscular hyperplasia		+++		+ +~+
8	T.H.	43	♂	Lt. renal cancer	Lt. renal cyst	+++	+++	
9	S.F.	35	♀	Lt. renal arterial aneurysm		+++		+

し、さらに50秒後、C-Sと同じ手順で、腎動脈撮影を連続的に施行し、これを epinephrine series (以下 E-S と略す) とした。連続撮影の時間は原則的に、0.5, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 30, 各秒とした。なお、われわれは epinephrine 注入による急激な循環機能変化に対処するため、5%糖液または、20% mannitol 液の点滴静注下に施行し、かつ、regitine を準備した。

成 績

本法施行によるレ線所見を疾患別に、健常腎血管、腎癌、腎盂癌、腎嚢腫、腎動脈瘤、腎動脈線維筋性肥厚の6項目とし、あわせて、副作用をも記載した。

1) 健常腎血管(Fig. 1, 2)

C-S では造影剤が腎血管の末梢まで広くゆきわたり、late phase での nephrogram もきわめて良好なのに対し、E-S では、主腎動脈は正常ないし、いくぶん太く、第1分枝以後は急激に細くなり、造影剤の流入を認めず、late phase での、nephrogram もきわめて不良である。なお、われわれは臨床的に腎出血、軽度腎盂腎炎を合併したさんご状腎結石の3例に対して、いちおう、健常腎血管の epinephrine に対する反応とした。

2) 腎癌 (Fig. 3, 4)

C-S で腫瘍と思われるところに pooling 像を認める。E-S では、健常部は epinephrine に反応して造影剤の流入を認めず、腫瘍部では新生血管増生のため、epinephrine に全く反応せず、造影剤が流入している。

3) 腎上極部に認めた腎盂癌 (Fig. 5, 6)

early phase について: C-S では腫瘍の存在する左腎上極への腎動脈分枝は細く、かつ走向がやや不規則であり、下極への分枝は太く、規則的である。E-S で

は上極への分枝は C-S で見られた像とほとんど変わらず、下極への分枝は細く短くなっている。

late phase の nephrogram について: C-S では下極に比べて上極の nephrogram はきわめてうすく、E-S では逆に下極が上極よりもうすい。しかし腎上極については、C-S でも E-S でも nephrogram の濃淡については著明な差を認めない。

4) 腎嚢腫 (Fig. 7, 8)

逆行性腎盂撮影および臨床所見から、腎癌と考えられていたが、本法を施行したところ、C-S にて巨大な腎嚢腫を認め、E-S ではすべての腎内血管が epinephrine に反応して細く造影され、腎癌は否定された。

5) 腎動脈瘤 (Fig. 9~12)

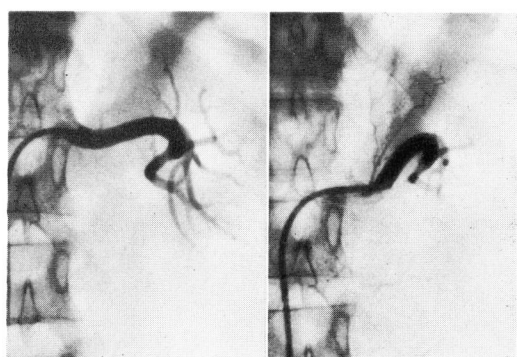
経腰的腹部大動脈レ線像および C-S では腎動脈瘤の発生部位が、主腎動脈であるのか、腎動脈第1分枝であるのかが明瞭でない。E-S で第1分枝以後の腎血管が収縮して細く造影されるため、動脈瘤は主腎動脈より発生していることが判明した(症例7)。また、腎動脈瘤自体の大きさは、E-S でわずかではあるが縮小している(症例7, 9)。late phase において、E-S では腎動脈瘤内に造影剤が残存している(症例7)。

6) 線維筋性肥厚 (Fig. 10, 12)

われわれは症例7において、腎動脈瘤とともに偶然ではあるが、主腎動脈起始部より約2.2cmのところ線維筋性肥厚と思われる軽度の腎動脈狭窄を認めた。健常主腎動脈は E-S において、C-S と同じくらいくぶん太く造影される (Fig. 1, 2) のに反し、本症の肥厚部では太く造影されずにむしろやや収縮したように造影された。

7) 副作用

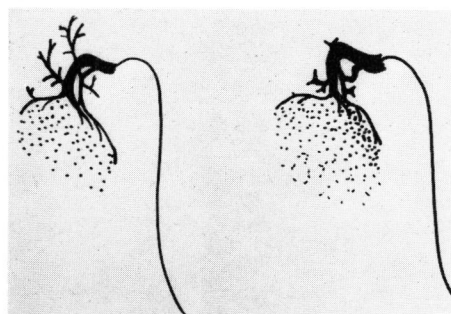
epinephrine 注入後、その薬理作用により血圧上昇(最高血圧 20~30 mmHg, 最低血圧 15~25 mmHg)



C-S

E-S

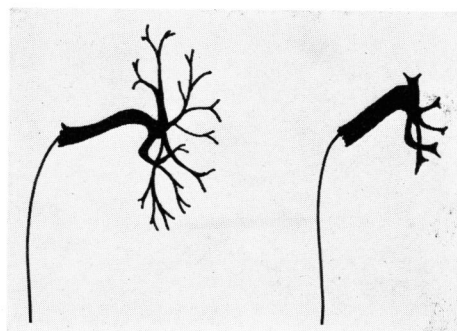
Fig. 1 Idiopathic renal bleeding (Case 5) : early phase (2 seconds).



C-S

E-S

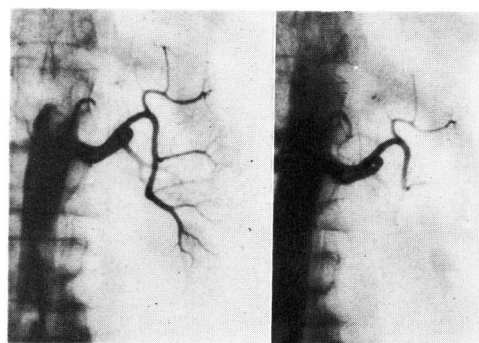
Fig. 4 Renal cancer (Case 2) : scheme.



C-S

E-S

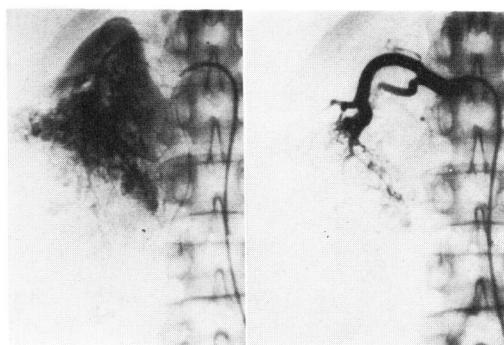
Fig. 2 Idiopathic renal bleeding (Case 5) : scheme.



C-S

E-S

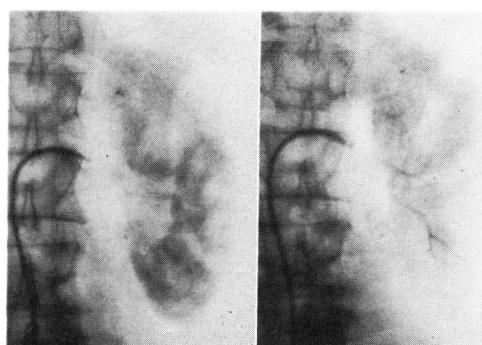
Fig. 5 Renal pelvic cancer (Case 3) : early phase (1 second).



C-S

E-S

Fig. 3. Renal cancer (Case 2) : early phase (2 seconds).



C-S

E-S

Fig. 6 Renal pelvic cancer (Case 3) : late phase (5 seconds).

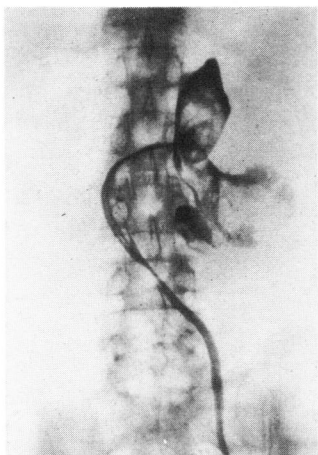
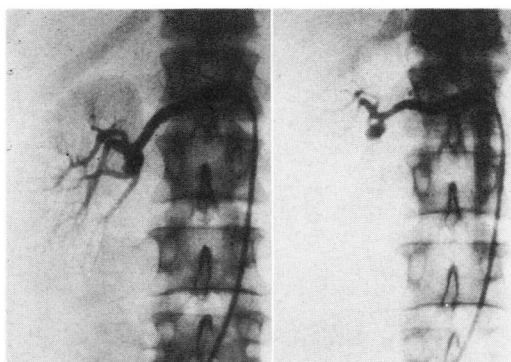


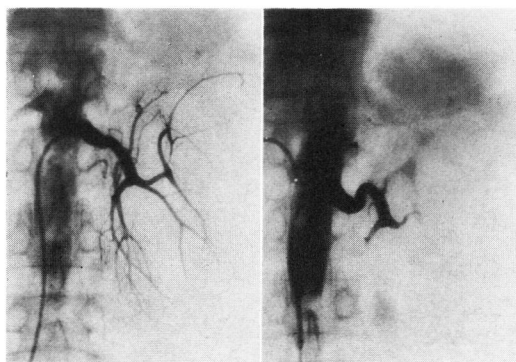
Fig. 7 Renal cyst (Case 8) : retrograde pyelogram.



C-S

E-S

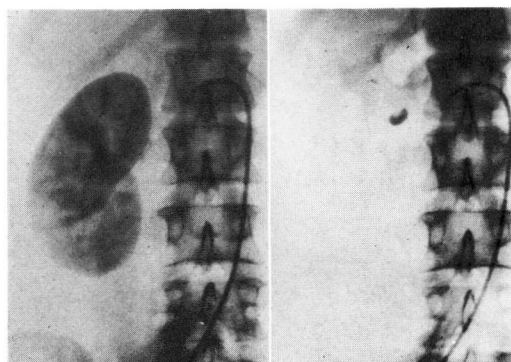
Fig. 10 Renal arterial aneurysm (Case 7) : early phase (1 second).



C-S

E-S

Fig. 8 Renal cyst (Case 8) : early phase (2 seconds).



C-S

E-S

Fig. 11 Renal arterial aneurysm (Case 7) : late phase (5 seconds).

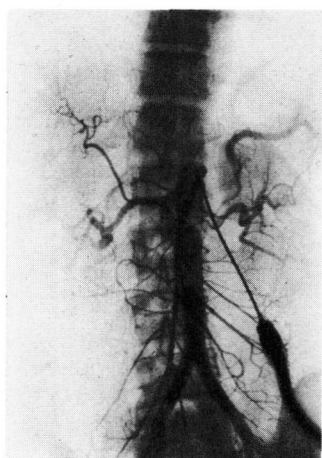
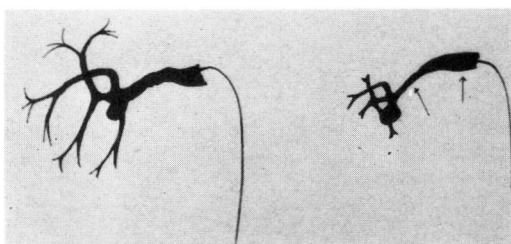


Fig. 9 Renal arterial aneurysm (Case 7) : translumbal aortogram.



C-S

E-S

Fig. 12 Renal arterial aneurysm (Case 7) : scheme.

と頻脈 (20~30回/分増加) をいずれの症例にも認めた。そして1例では軽度の不整脈を認めた。血圧は2分後には下降傾向を示し、3分後にはほぼもとの状態に回復した。本法の施行を不可とする重篤な合併症を認めたものは1例もなかった。

考 按

選択的腎動脈撮影法に epinephrine 注射を併用すると、腎動脈の第1~2分枝より末梢の正常腎血管壁は epinephrine に反応して強い血管収縮をきたす。その際、腎癌が主腎動脈ないし第1分枝より血液供給を受けていれば、腫瘍部の新生血管は正常腎血管とは異なり、epinephrine を注射しても収縮しないため、新生腫瘍血管の末端まで造影剤がゆきわたる。そこで C-S と E-S の両者を比較することにより腫瘍の大きさ、浸潤程度をより詳細に知りうるほかに、紛らわしい腫瘍との鑑別にも役だつわけである。しかし第2~3分枝より末梢の腎血管より血液供給を受ける腫瘍では、C-S で容易に認められる pooling 像が、E-S ではかえって認められないこととなる。

腎盂癌に対する本法の応用は Kahn & Wise の3例および Bressel & Braun の1例、計4例のみでありいずれもその診断的価値に対しては否定的である。われわれの症例3では血管収縮の状態、nephrogram の濃淡において C-S と E-S を比べると、健常部では著明な差を認めるが、腫瘍のある上極部ではその差は著明でない。このことは腎癌の所見に類似しているが、腎癌のごとく明らかな pooling 像や、E-S での新生血管内造影剤流入を見ない。手術ならびに術後検索により本例は腎盂乳頭癌であり、腎上極部全体に浸潤し実質はきわめて菲薄であることが判明した。本例のごとく腎実質内へ広く浸潤している腎盂癌では、E-S で血管収縮の不じゅうぶんな所見をうることもあるから、腎癌の読影に際しては、腎盂癌との鑑別に留意する必要があることを指摘したい。

腎動脈瘤に対する本法の応用はまだその報告を見ないが、われわれは2例に施行しえた。症例7ではすでに記載したように、腎動脈瘤の発生部位を明確にすることができ、このことは本

法の適応を拡大したものといえることができる。そして腎動脈瘤自体が2例とも epinephrine により縮小したのはレ線診断学上興味ある所見である。一般に腎動脈瘤において、先天性のものでは筋層を欠き、大多数を占める後天性腎動脈瘤は動脈硬化性変化を有し内膜中膜の肥厚を認める。本2例は手術により組織学的検討を加えたところ、腎動脈瘤壁の動脈硬化性変化による内中膜の肥厚を認めた。このことから epinephrine により動脈瘤自体が縮小したと考えられ、epinephrine 併用により縮小傾向のある腎動脈瘤は動脈硬化性変化を有した後天性動脈瘤の疑いを有し、逆に、われわれは経験していないが、先天性のものでは縮小せずにむしろ拡張するのではないかと考えられる。さらに症例7において late phase の動脈瘤内造影剤残存を認めたが、これとは動脈瘤の形態、発生部位の断面積によっても左右される所見であるから、さらに症例を重ねて検討したい。

主腎動脈の線維筋性肥厚に対する epinephrine の作用についてもその報告を見ないが、偶然ではあるが、その1例を経験し、健常主腎動脈と違って本法の主腎動脈が拡張せず、むしろ収縮したのは興味ある所見である。Ahlquist によると epinephrine の薬理作用について、皮膚内臓血管では収縮が起こり、末梢抵抗を高め昇圧作用を有し、とくに腎では precapillary の血管が強い active constriction を起こすため、主腎動脈 もいくぶん収縮するが結果としては passive dilatation を惹起する。そしてその作用部位は解剖学的に中膜、すなわち筋層の receptor にあると考えられる。すなわち、この passive dilatation は筋層の収縮する能力、receptor の数などの、局所的因子に関係すると考えられる。しかし線維筋性肥厚ではこれらの局所性因子の変化により、健常主腎動脈におけるごとき passive dilatation を惹起しえないと考えられる。われわれは、今後さらに症例を重ねて検討したいが、本法施行に際しては、catheter の位置、epinephrine の量、造影剤の温度、注入速度、注入圧、撮影条件等にもじゅうぶんに留意せねばならない。

結 語

1. 9例の患者に epinephrine の薬理作用を応用した selective renal angiography を施行した。

2. 腎癌はもちろん、一部の腎盂癌の診断に本法が有用であることを示した。

3. 腎癌と思われた腎嚢腫例に本法を用い、鑑別診断上有用な所見をえた。

4. 発生部位の明瞭でない腎動脈瘤に本法を行ない、発生部位を決定することができ、動脈硬化性変化を有した後天性腎動脈瘤では、その動脈瘤自体が epinephrine により縮小することを示した。

5. 線維筋性肥厚を有する主腎動脈の epinephrine に対する反応性が、健常主腎動脈の反応性と異なることを示した。

6. Epinephrine 併用による selective renal angiography は、腎疾患の鑑別に有用であり、その施行に際してはさしたる危険を感じなかった。

摺筆にあたり、ご指導ならびにご校閲を賜った恩師田村峯雄教授に感謝いたします。なお、種々助言を賜った中央検査部長浜博士、薬理学教室岸本博士に感謝いたします。また、本論文の要旨は第48回関西地方会および第19回中部連合地方会にて報告した。

文 献

- 1) Abrams, H. L.: Radiology, **82**: 217, 1964.
- 2) Abrams, H. L., Boijesen, E. and Borgström, K. E.: Radiology, **79**: 911, 1962.
- 3) Ahlquist, R. P.: Am. J. Physiol., **153**: 586, 1948.
- 4) Bressel, M. und Braun, J. S.: Urologe, **7**: 131, 1968.
- 5) Kahn, P. C.: Radiology, **85**: 301, 1965.
- 6) Kahn, P. C. and Nickrosz, L. V.: Amer. J. Roentgen., **101**: 739, 1967.
- 7) Kahn, P. C. and Wise, H. M.: J. Urol., **99**: 133, 1968.

(1970年3月6日受付)