



Title	腎損傷の血管造影
Author(s)	永井, 純
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1971, 30(12), p. 1071-1081
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/17726">https://hdl.handle.net/11094/17726</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

## 腎損傷の血管造影

静岡労災病院放射線科

永 井 純

(昭和45年10月16日受付)

## Angiographic Diagnosis of Renal Injuries

Jun Nagai

Department of Radiology, Shizuoka Labor Accident Hospital

During the period from April 1968 to May 1970, fifteen patients with suspected renal injury were studied by selective renal angiography using the Seldinger percutaneous technic at Shizuoka Labor Accident Hospital. Representative cases are illustrated in Figures 1-14.

Angiographic abnormalities were observed in 13 out of 15 patients. In our 13 patients with positive angiographic findings, only one was nephrectomized and remaining 12 received the conservative treatments.

Several methods of classification have been introduced to indicate the extent of injury to the kidney, but any classification cannot always give a full assesment of the damage, because the findings at nephrectomy or autopsy are hardly obtainable in renal injury. Referring to the other author's opinion, we classified the positive angiographic findings of suspected renal injuries into three groups: minor, moderate and major.

Angiographic findings in our series are summarized as follows: In a major injury, which suggest existance of the renal rupture, following findings were observed.

- 1) Block of the major branches of the intrarenal arteries.
- 2) Circumferential displacement of the intrarenal arteries about the lesion.
- 3) Extravasation of contrast medium in the renal parenchyma.
- 4) Filling defect which affected to the renal pelvis in nephrographic phase.

In a moderate injury, which suggest existance of the renal contusion, followings were observed.

- 1) Extravasation of contrast medium in the renal parenchyma.
- 2) Non-filling of intrarenal arterial branches.
- 3) Filling defect which localized in the renal parenchyma in nephrographic phase.
- 4) Traumatic arterio-venous fistulas.

While, in a minor injury which suggest existance of the subcapsular hematoma, non-filling of peripheral arterial branches with localized irregularity of renal contour in nephrographic phase was only angiographic abnormality.

Correlation of angiographic and intravenous urographic findings in renal injury was observed in 11 patients. In 5 out of 6 patients with positive angiographic findings of a minor nature, intravenous urograms were normal. It may be suggested that selective renal angiography is more specific diagnostic procedure than intravenous urography in detailing the extent of injury.

In the case (Fig. 13, 14) whose selective angiograms had revealed normal findings on the day of an accident, the angiographic abnormalities of a minor nature were shown on the angiograms which were taken to evaluate the follow-up study.

It is evident from the case reports and consideration now presented that the selective renal angiography is a valuable diagnostic procedure not only in determining the nature and extent of the renal injury, but in evaluation of the follow-up studies.

### 緒 言

近年、特に交通事故の増加に伴い、非開放性腹部損傷も増加する傾向にある。非開放性腹部損傷に発生する腎損傷のエックス線診断法として、腹部単純エックス線撮影、経静脈性腎盂造影、逆行性腎盂造影が一般的に行なわれる方法である。外国では Olsson ら<sup>5)</sup>、Elkin ら<sup>1)</sup>、による腎損傷の血管造影の報告があり腎損傷時の血管造影の診断的価値の高い事が報告されている。著者はより正確な腎損傷の診断を行ない、術前に損傷の程度を知り、その後の治療に十分な情報を得る事が出来ないかと考え、腎損傷の患者に選択的腎動脈造影を行ない、血管造影所見を検討してみたのでその結果を報告する。

### 対象患者およびエックス線検査法

昭和43年4月より昭和45年4月迄に当院救急外来を受診した非開放性腹部損傷の患者の中で臨床所見、臨床検査所見、腹部単純エックス線写真、経静脈性腎盂造影で腎損傷の疑われた15例の患者に Seldinger 法により患側腎の経皮的選択的腎動脈造影を行なった。

選択的動脈造影には Kifa yellow 又は green のカテーテルをもちい、76%ウログラフィン10ないし15ml を注入圧 2.5ないし 2.0kg/cm<sup>2</sup> で注入し連続撮影を行なった。大動脈造影も併用し腎動脈の分岐異常を確かめるとともに、対側腎の健否を概観した。全症例の当院初診時所見を第1表にしめす。

Table I. Case Series.

Case	Age	Sex	Type of Accident	Laboratory Findings When First Seen				
				B.P. mm Hg	R.B.C./mm <sup>3</sup>	W.B.C./mm <sup>3</sup>	Ht. %	Hematuria
1	16	M	Others	138/60	410×10 <sup>4</sup>	11400	37.5	+
2	31	M	Traffic	100/50	346	11600	36.5	+
3	54	M	Others	170/84	418	6300	36.0	+
4	7	M	Traffic	108/60	352	28100	30.5	+
5	76	M	Traffic	110/80	335	12500	31.5	+
6	15	F	Others	114/70	430	7300	41.0	—
7	46	M	Others	126/94	596	15000	—	+
8	12	M	Others	110/64	426	15600	—	+
9	22	M	Traffic	104/76	454	14300	39.5	—
10	63	M	Traffic	140/80	353	13700	38.0	+
11	52	M	Traffic	80/50	415	24500	38.0	+
12	28	M	Traffic	110/78	486	18900	48.0	+
13	6	M	Traffic	106/78	352	8800	29.0	+
14	41	M	Traffic	108/70	383	15800	37.0	+
15	28	M	Workers'	130/52	420	13800	41.0	+

F: Female, M: Male, R.B.C.: Red blood cell count, W.B.C.: White blood cell count, B.P.: Blood pressure, Ht.: Hematocrit.

以下数症例を供覧し、造影所見についての考察を試みる。

### 症 例

症例 1. 16才, 男.

右側腹部を鉄柱で強打した。当時強度右側腹部痛があつたが自然に軽快した。しかし、受傷8時間後再度腹痛があり、肉眼的血尿を認めたので当院を受診した。当院初診時、右下腹部より側腹部にかけて筋性防禦があり、圧痛があつた。検尿で沈渣に赤血球多数、白血球1視野に10コ、小円形上皮を認め、末梢血の白血球数は11,400、血圧は138/60であつた。

経静脈性腎盂造影で右腎杯の伸展、圧排像を認め(第1図)、腎損傷の疑いのもとに受傷24時間後選択的右腎動脈造影を行なつた。

動脈相で受傷部の葉間動脈の断裂、受傷部を囲む様な受傷部周囲の腎動脈分枝の圧排および伸展、ネフログラム相で腎盂に達するくさび状の大きな陰影欠損が見られた(第2図)。

腎破裂と診断し、腎剔除術を行なつた。剔除腎は第3図の如くで術前の動脈造影の所見とよく一致していた。

症例 2. 31才, 男.

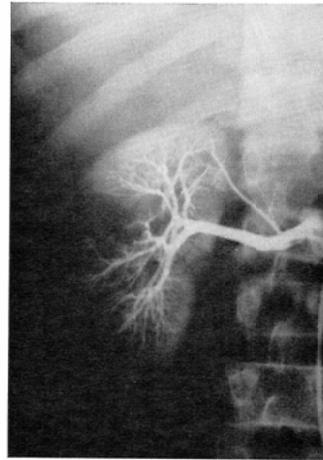
交通事故の際、ハンドルで右側腹部を打撲し



Fig. 1 Case 1. Renal rupture. Intravenous urogram shows stretching of the right renal calyces with deformity due to external pressure.

た。当院初診時右側腹部に圧痛、右下腹部に筋性防禦があり、検尿で沈渣に赤血球1視野に2ないし3コ、上皮細胞を認めた。末梢血の白血球数は11,600であつた。

受傷4日後の選択的右腎動脈造影で、右腎下極の腎末梢動脈分枝に部分的に造影不良を認め、そ



(A)



(B)

Fig. 2 Selective renal angiography on the day of an accident. (A) Arterial phase shows block of interlobar arteries in midportion of the kidney, accompanying circumferential displacement of intrarenal arterial branches around the lesion. (B) Nephrographic phase shows wedge-shaped filling defect in the midportion of the kidney.

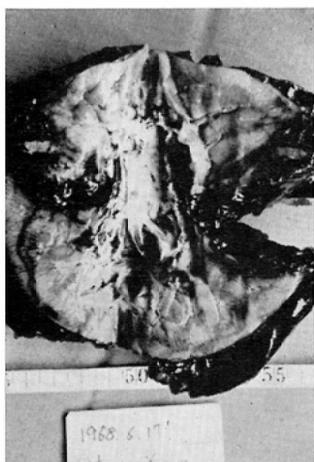


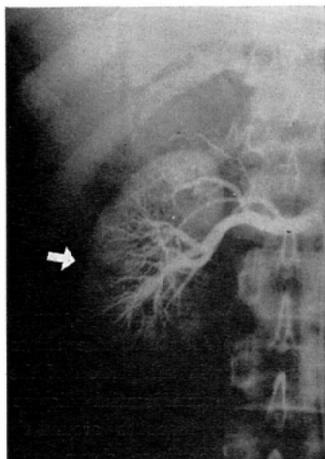
Fig. 3 Case I. Gross finding of operative specimen.

の部に一致してネフログラム相で腎輪廓の不整を認めた(第4図)。

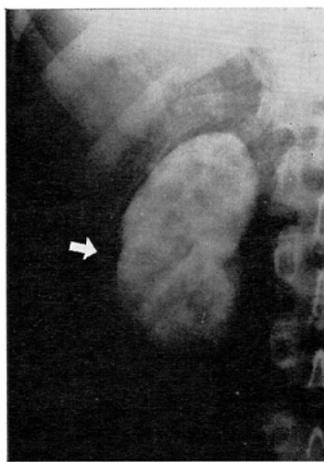
軽度腎損傷として保存的治療を行い、1カ月半後退院した。

症例 3. 54才, 男。

就労中2米の高さより転落し、後頭部、大腿部、左側腹部を強打した。当院初診時肉眼的血尿を認め、腰痛を訴えていた。初診時所見として、左側腹部圧痛、左下腹部に筋性防禦があり、検尿で、沈渣に赤血球多数、扁平上皮を認めた。末梢血の白血球数は、6,300であつた。



(A)



(B)

Fig. 4 Case II. Minor renal injury. Selective renal angiography 4 days after an accident. (A) Arterial phase shows non-filling of peripheral arterial branches in the inferior pole of the right kidney (arrow). (B) Nephrographic phase shows localized irregularity of renal contour at the site (arrow).

受傷8時間後選択的左腎動脈造影を行った。動脈相で左腎下部の腎末梢動脈分枝の造影不良、およびネフログラム相で皮質より腎杯に達する虫食い状の陰影欠損を認めた(第5図)。

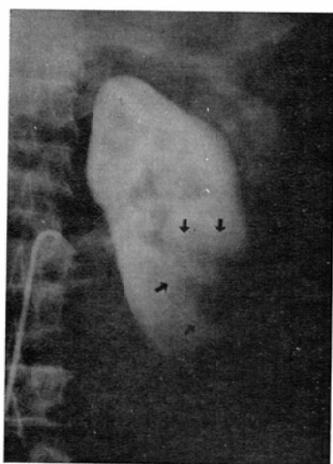
中等度腎損傷として保存的治療を行ない、経過順調で2カ月後退院した。

症例 4. 7才, 男。

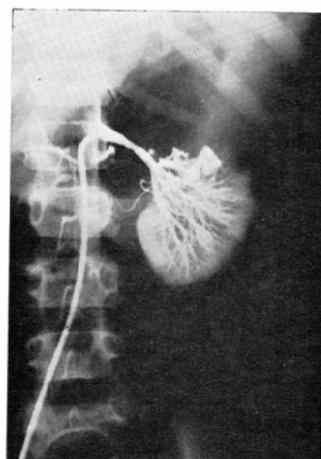
交通事故の際左下腹部を打撲した。当院初診時



(A)



(B)



(A)

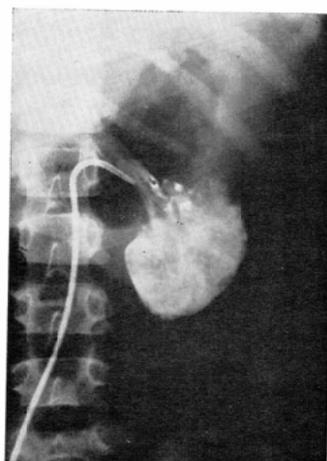
Fig. 5 Case III. Moderate renal injury. Selective renal angiography 8 hours after an accident. (A) Arterial phase shows non-filling of peripheral arterial branches in the lateral lower aspect of the left kidney (arrows). (B) Nephrographic phase shows worm-eaten shaped filling defect in renal parenchyma (arrows).



Fig. 6 Case IV. Renal rupture. Intravenous urogram shows lack of opacification of the left upper calyces with shadow defect of the upper half of the left kidney.

左下腹部に圧痛および筋性防禦があり、検尿で沈渣に赤血球無数、上皮細胞、小円形上皮を認め、末梢血の白血球数は28,100であつた。

受傷3日後の経静脈性腎盂造影で左腎上部の腎盂、腎杯が造影されず、ネフログラムで右腎上部



(B)

Fig. 7 Case IV. Selective renal angiography 4 days after an accident. (A) Arterial phase shows complete block of ventral arterial branches with localized extravasation of contrast medium in the renal parenchyma. (B) Nephrographic phase shows large filling defect in the upper half of the left kidney.

が陰影欠損となつていた(第6図)。

受傷4日後、選択的左腎動脈造影を行なつた。動脈相で左腎動脈の腎上部へ向う分枝が断裂し、下部へ向う腎動脈分枝は伸展、圧排され、ネフログラム相で、左腎上部は陰影欠損となり、腎の上半分は実質欠損となつている事を示していた。又、造影剤の腎実質内への洩出、動静脈瘻も認め

た(第7図)。腎破裂と診断したが手術はせず保存的治療により経過を観察し2ヶ月半後退院した。

受傷5ヵ月後の経静脈性腎盂造影で、なお、左腎上部の腎杯の造影不良およびネフログラムで左腎上部の陰影欠損を認めるが、検尿では、沈渣に白血球を2ないし3視野に1コ認める程度である。

症例 5. 76才, 男。

交通事故の際左側腹部を打撲した。近くの医院に搬入されたが意識明瞭となり帰宅した。帰宅後肉眼的血尿のあるのに気づき当院を受診した。初診時左側腹部に圧痛および筋性防禦があり、検尿で、沈渣に赤血球多数および上皮細胞を認め、末梢血の白血球数は12,500であつた。

受傷2日後の経静脈性腎盂造影で左腎盂、腎杯の造影不良と伸展が見られた(第8図)。



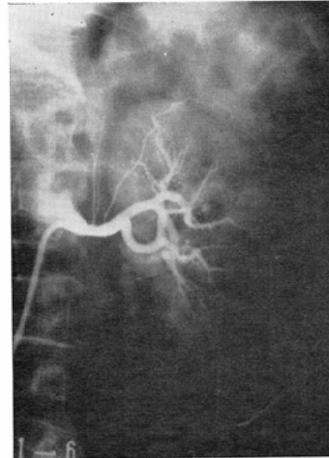
Fig. 8 Case V. Moderate renal injury. Intravenous urogram shows stretching of the left renal pelvis with poor opacification of collecting system.

受傷3日後選択的左腎動脈造影を行なつた。造影剤の腎実質内への洩出、腎門部に動静脈瘻の発生を認め、動脈相で、既に、この動静脈瘻を介して腎静脈が造影されていた(第9図)。中等度腎損傷と診断したが高令である為保存的治療により経過を観察した。1ヵ月半後の経静脈性腎盂造影では、左腎盂に伸展はあるが腎盂、腎杯は良く造影

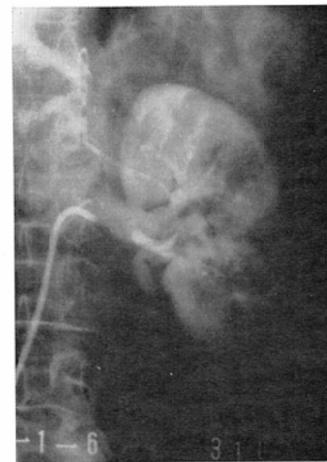
されており(第10図)、経過順調のまま退院した。

症例 6. 15才, 女。

1年前、非開放性腹部損傷を受け、当時肉眼的血尿もあり他院にて腎破裂と診断された既往歴がある。腰痛および右側腹部痛を訴え、当院を受診した。初診時、検尿は異常なく、血圧は114/70であつた。



(A)



(B)

Fig. 9 Case V. Selective renal angiography 3 days after an accident. (A) Arterial and (B) nephrographic phases show early opacification of renal vein through the arterio-venous fistula in the left renal hilus, accompanying localized extravasation of contrast medium in the renal parenchyma.



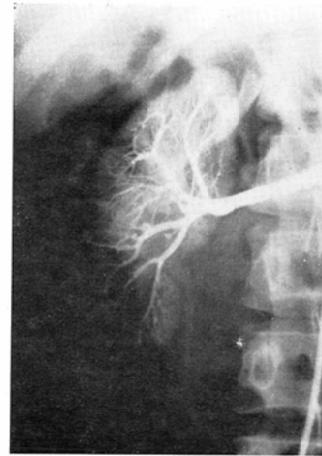
Fig. 10 Case V. Intravenous urogram one and half month after an accident shows good opacification of renal collecting system, except slight deformity of the left renal pelvis.



Fig. 11 Case VI. Old renal rupture. Intravenous urogram shows stretching and deformity of the right renal pelvis.

経静脈性腎盂造影で右腎盂および腎杯の伸展、変型があり、腎陰影の変型を認めた(第11図)。

選択的右腎動脈造影で、腎は高度に変型し、破裂部と想像される腎中間部で腎がくびれた様な形となっていた。しかし、動脈相では、変型部に向う腎動脈分枝の軽度の萎縮が見られる他は特別な変化を認めなかつた(第12図)。陳旧性腎破裂と診断し、保存的に治療し、症状軽快した為1カ月後



(A)



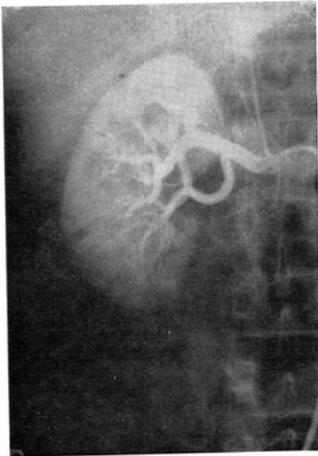
(B)

Fig. 12 Case VI. Selective renal angiography one year after an accident. (A) Arterial and (B) nephrographic phases show bilobular shaped deformity of renal contour with slight atrophy of the interlobar arteries which supplies to the deformed renal cortex.

退院した。

症例7. 46才, 男。

就労中3 mの高さより転落し右側腹部を打撲、右側腹部痛、右胸痛を訴えて当院を受診した。当院初診時右側腹部より下腹部にかけて圧痛および筋性防禦があり、検尿で、沈渣に赤血球多数、上皮細胞を認めた。末梢血の白血球数は15,000であった。

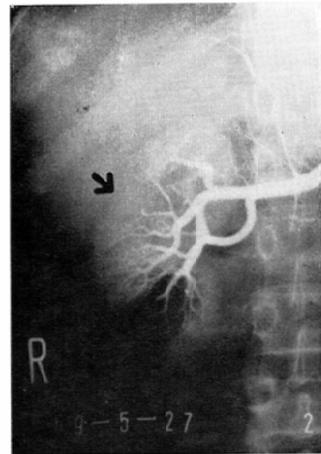


(A)



(B)

Fig. 13 Case VII. Minor renal injury. Selective renal angiography on the next day of an accident. (A) Arterial and (B) nephrographic phases show no abnormality.



(A)



(B)

Fig. 14 Case VII. Selective renal angiography one month after an accident. (A) Arterial phase shows non-filling of peripheral arterial branches in the lateral upper aspect of the right kidney (arrow). (B) Nephrographic phase shows slight compression of the renal contour at the site.

受傷翌日の選択的右腎動脈造影(第13図)で異常がなかつた為、保存的治療により経過を観察した。しかし、経過観察のため行なつた受傷1カ月後の選択的右腎動脈造影では右腎上部外側に限局した末梢動脈分枝の造影不良の部分認め、ネフログラム相でその部分に一致して腎輪廓の辺縁圧排を認めた(第14図)。受傷時軽度の腎損傷があつ

たが癒痕化により変型が著明になつて来たと考え

#### 結果及び考按

15症例に腎損傷を疑い血管造影を行なつた。その中血管造影で明らかに損傷を認めたのは13例で他の2例は所見が判然とせずそのまま経過観察した症例である。1例は血尿も2乃至3視野に1コ

程度の赤血球を認めるのみであり、果して腎損傷があつたか否かは疑わしい。他の1例は経静脈性腎盂造影で右腎盂、腎杯は造影されず尿管のみが造影されていた。この症例は選択的腎動脈造影が不成功に終り、大動脈造影のみ行なつた症例である。しかし、大動脈造影では異常なしと診断したが、選択的動脈造影が成功しておれば小損傷を発見出来たかも知れない。

腎損傷時の血管造影の所見については Olsson<sup>9)</sup>、Elkin<sup>12)</sup>による詳細な報告があり、腎損傷の程度により種々異つた所見が認められると報告されている。これまで報告されて来た所見をまとめてみると、腎実質内の血腫または浮腫により引き起されるものとして、葉間動脈およびその分枝の圧排および閉塞像、またその結果、血流の減少により引き起されるものとして、ネフログラム相での限局性の陰影欠損が認められる。腎外血腫では、腎被膜血管が腎表面より異常に離れて走行し、血腫が大きくなると腎輪廓を圧排し、その部分の腎末梢動脈分枝を圧排する所見がある。腎破裂では、破裂した腎実質の断片像が見られ、ネフログラム相で破裂部の乏血部に一致した陰影欠損像が見られる。また、太い腎動脈分枝の塞栓は容易に血管造影で腎動脈分枝の断絶像として現れ、葉間動脈の塞栓では、その葉間動脈の支配領域の腎硬塞によりネフログラム相で限局性の陰影欠損が現れて来る。外傷性の腎動静脈短絡も血管造影上の所見として現れるし、腎動脈分枝が断裂し、なお出血が続いておれば、血管の断裂像とともに腎実質内への造影剤の洩出が認められる。以上のように多くの記載がある。

腎損傷の場合は、腎損傷がかなり高度の破裂でない限り腎切除術を行なう必要がなく、大部分の

損傷は保存的治療により治癒してゆく。したがって、肉眼的病理学的所見をつかむ事が出来ず、血管造影所見と損傷程度との関係を見つけ、損傷程度により造影所見を分類する事が難しい。著者の症例でも第2表に示すように高度の腎破裂として手術を受けたのは1例のみであり、他はすべて保存的治療により経過を観察し、経過良好のもとに退院した。

しかし、何等かの方法で損傷程度と造影所見の間の関係をつかめないかと考えてみた。Olsson<sup>9)</sup>は、腎損傷を急性期、亜急性期、陳旧期に分類して造影所見を報告しているが、著者の症例は1例を除いて Olsson<sup>9)</sup>のいう急性期、亜急性期に属してしまうため、この分類は余り役に立たない。そこで Elkin<sup>12)</sup>の報告のように血管造影上の所見から腎損傷を想像される損傷程度に分類してみた。

すなわち、症例1および4のごとく、腎皮質より腎盂にまで達する実質欠損像があり、高度の腎破裂を疑わせるものを高度損傷、症例3のごとく、腎実質欠損像はあるが腎盂までは達していないもの、および症例5のごとく、腎実質欠損像は判然としないが実質内の造影剤の貯溜があるものおよび腎動静脈瘻のあるものを中等度損傷、単に腎末梢動脈分枝の限局性の造影不良およびネフログラム相で腎輪廓の不整または圧排のあるものを腎被膜下血腫程度の軽度損傷とに分けてみた。

このようにして各損傷程度に応じて造影所見をまとめてみると第3表のごとくなつた。

また、Elkin<sup>12)</sup>は血管造影上の所見から腎損傷を大損傷、小損傷に分け、損傷程度と経静脈性腎盂造影の所見との関係を調べ、血管造影で異常を有する例では経静脈性腎盂造影で造影剤の排泄

Table II. Angiographic Findings and Method of Treatment.

	Angiographic Finding		Method of Treatment	
	Positive	Negative	Nephrectomy	Conservative
No. of Patients	13	2	1	14

Table III. Angiographic Findings in 12 Cases of Renal Injury (except old renal rupture).

Classification	Angiographic Finding	No. of Patients
Major Injury	1) Block of major branches of intrarenal arteries .....	2
	2) Circumferential displacement of intrarenal arteries .....	2
	3) Extravasation of contrast medium .....	1
	4) Filling defect (affected to renal pelvis).....	2
Moderate Injury	1) Extravasation of contrast medium .....	1
	2) Non-filling of intrarenal arterial branches .....	1
	3) Filling defect (local: zed in renal parenchyma).....	1
	4) Traumatic arterio-venous fistula .....	2
Minor Injury	1) Non-filling of peripheral arterial branches .....	5
	2) Localized irregularity of renal outline.....	8

不良, 洩出等何らかの所見を示すと報告している。著者は全例に経静脈性腎盂造影を併用したわけではないが, 経静脈性腎盂造影を併用した11例について両者の関係をまとめてみると第4表のごとくとなった。血管造影の所見は, 前述した分類による高度および中等度損傷を大損傷とし, 軽度損傷を小損傷とした。また, 経静脈性腎盂造影の所見は, 患側腎の腎盂, 腎杯の造影不良, 部分的な変型, 腎盂の伸展, 圧排, ネフログラムの陰影欠損を異常所見とし, これらの所見の全くないものを正常所見として両者の関係をみた。

小損傷の6例中5例は経静脈性腎盂造影で正常の所見を示したが, この5例中3例は, 受傷時肉眼的血尿があり, 他の2例も1視野中3乃至5コという顕微鏡的血尿を示していた。すなわち, 腎被膜下血腫程度の小損傷では経静脈性腎盂造影では, はつきりした所見を得る事が出来ないという結果となった。もつとも, 腹部外傷患者は来院後直ちに検査を行なう事が多く, 浣腸, 腸内ガス排泄等の前処置も不十分であり, 鼓腸を伴う場合も多いため, 腸内ガス, 腸内残渣が腎陰影と重なり細かい観察が不能で, 他の疾患の腎盂造影の読影と比べて読影力が劣る事は避けられない。このような条件も重なり合つて上記のごとき結果となった事と考えられるが, いずれにしても, Elkinら<sup>1)2)</sup>, Olssonら<sup>5)</sup>のいうように血管造影, 特に選択的腎動脈造影は従来の経静脈性腎盂造影と比

Table IV. Correlation of Findings on Angiography and on Intravenous Pyelography.

	Angiography		
	Negative	Positive	
		Minor	Major
Intravenous Pyelography Positive	0	1	5
Intravenous Pyelography Negative	0	5	0

較して, 損傷の細かい変化を知る上では数段優れている。

ただ, 注意しなければならない事は, 腎動脈が腹部大動脈より複数本分岐している場合があるので, 選択的腎動脈造影を行なう場合には必ず大動脈造影を併用し, 陰影欠損が腎動脈の分岐異常のためでない事を確かめる必要がある。またこれは対側腎の健否の概観診断にも役に立つ。

また, 軽度腎損傷では, 症例7のように受傷直後の血管造影では著変を示さず, むしろ, 受傷1カ月後の血管造影で判然とした所見を示す場合もある。恐らく受傷部の治癒により瘢痕化したため, 腎の変形が判然として来たためではなからうか。

また, 高度腎損傷の場合には, Olssonら<sup>5)</sup>, Halpern<sup>9)</sup>によると保存的治療により治癒しても陳旧性腎損傷として後日腎血管に変化が起り, 患側腎の排泄機能障害による慢性腎盂腎炎, 腎性高

血圧症が発症する場合もあると報告されている。著者も、1年前の腎損傷例に血管造影を行なつた症例6で、腎の癒痕化による変形を認めたが、腎血管は癒痕化による走行異常の他は、血管の硬化像、狭窄等を認めなかつた。この症例は血圧も正常であり、検尿でも腎盂腎炎の所見はないので現在経過観察中である。

また、Halpern<sup>4)</sup>によると症例5のごとき外傷性動静脈瘻は自然に閉鎖する場合もある事が報告されているが、著者の症例では、高令のため患者の協力を得られず、その後の血管造影を行なっていないため確認出来ていない。

以上のように、腎損傷時に選択的腎動脈造影を行なう事は受傷時の腎の損傷程度を知り、その後の治療の指針とする事が出来るばかりでなく、経過観察のために行なう血管造影でも豊富な情報を得る事が出来る。

著者の症例はまだ例数も少なく、追跡検査の不足な部分もあるので判然とした結論は出し得ないが、これまでの経験から、前述した損傷分類で血管造影上高度損傷の所見のあるものは腎別出術の対象と考え、他は保存的治療により経過を観察する事としている。

### 総括

昭和43年4月より昭和45年4月までに当院を受診した15例の患者に腎損傷を疑い、選択的腎動脈造影を行ない、血管造影所見として、次のごとき所見を得た。

腎破裂および腎挫傷を疑わせる所見としては、

- 1) 腎動脈分枝の断裂、2) 受傷部周囲の腎内動脈分枝の圧排、伸展、3) 造影剤の腎実質内への漏出、4) ネフログラムの陰影欠損、5) 動静脈

瘻の発生等の所見がある。これに対して、腎被膜下血腫程度の軽度損傷の存在を疑わせる所見としては、1) 腎動脈末梢枝の造影不良、2) ネフログラムで腎輪廓の不整または圧排像が見られるのみである。

また、従来行なわれて来ている経静脈性腎盂造影と血管造影を比較してみると、軽度損傷では、経静脈性腎盂造影では損傷を表現し得ない場合が多かつた。

また、軽度腎損傷では受傷時の血管造影で異常を示さず、受傷1カ月後の血管造影で異常所見を認めた症例も経験した。

以上、腎損傷の際に、選択的腎動脈造影を行なう事は、損傷の程度を詳細に知る事が出来、受傷後の治癒状態を知るための経過観察にも、有力な診断方法であると考え。

(稿を終るにあたり、終始御協力を頂いた前静岡労災病院外科副部長古川浩博士、および当院放射線科技師諸君に感謝いたします。

又、御校閲を頂きました恩師札幌医科大学牟田信義教授に深謝いたします。

この論文の要旨は第17回日本災害医学会総会、第29回日本医学放射線学会に於て発表した。) )

### 文 献

- 1) Elkin, M., Meng, C.H. and deParedes R.G.: Amer. J. Roentgenol. 98 (1966), 1~26.
- 2) Elkin, M., Meng, C.H. and deParedes, R.G.: Radiology 86 (1966), 496~498.
- 3) Halpern, M.: Renal angiography, 253~264, Year Book Medical Publishers, Chicago U.S.A. 1966
- 4) Halpern, M.: Surgical Clinics of North America, 48 (1968), 1221~1233.
- 5) Olsson, O. and Lunderquist, A.: Acta Radiologica (diag.), 1 (1963), 1~21.