

腎細胞癌のStage診断

—術前評価と手術所見の比較検討—

北海道大学医学部泌尿器科学教室（主任：小柳知彦教授）

三橋 公美*・柏木 明・熊谷 章

中西正一郎・坂下 茂夫・平野 哲夫

丸 彰夫・小柳 知彦

PREOPERATIVE STAGING OF RENAL CELL CARCINOMA

—COMPARISON WITH OPERATIVE OR PATHOLOGIC FINDING—

Kimiyo MITSUHASHI, Akira KASHIWAGI, Akira KUMAGAI,
Shoichiro NAKANISHI, Shigeo SAKASHITA, Tetsuo HIRANO,
Akio MARU and Tomohiko KOYANAGI*From the Department of Urology, School of Medicine, Hokkaido University**(Director: Prof. T. Koyanagi)*

Fifty-two cases of renal cell carcinoma (cases with metastatic episode during follow-up period excluded) operated on and whose pathohistological staging had been established at our department clinic during a period of 11 years from January 1973 to December 1983 were studied. Renal arteriography i.e., selective renal arteriography, aortography, was performed on 49 cases, and CT scan and ultrasonic examination were performed on 19 and 15 cases, respectively for analytical comparison of the preoperative staging with the postoperative staging as based on the operative or pathological findings (Robson et al.¹⁾).

Staging was found correct in 33 of the 49 cases (67.3%) by arteriography and 16 of the 19 cases (84.2%) by CT scan. In the current study, ultrasonic assessment was possible only in those cases of venous infiltrations i.e., tumor embolism affecting the renal vein or the vena cava inferior. Most effective in the cases with extracapsular infiltrations or localized lymph node metastases was the CT scan. Correct diagnosis was also possible in 6 of the 8 cases (75%) with venous infiltrations if the arteriograms had been analysed in detail, and both the CT scan and the ultrasonic examination proved effective in this type of cases as well.

These findings may suggest that the CT scan alone is sufficient for making a localized staging.

Key words: Renal cell carcinoma, Preoperative staging, Angiography, Computed tomography, Ultrasound

緒 言

腎細胞癌の浸潤度を手術前に診断することは、手術のアプローチ、リンパ節郭清など治療方針を決めるために重要である。われわれは腎動脈造影（選択的腎動

脈造影、腹部大動脈造影）、コンピューター断層撮影（CT スキャン）、超音波検査による腎細胞癌の局所 stage 診断につき検討した。

対 象 と 方 法

* 現：伊達赤十字病院泌尿器科

1) 対象症例

1973年1月より1983年12月までの11年間に手術をおこない病理組織学的に確認された腎細胞癌は、遠隔転移症例を除くと57例であった。そのうち腎動脈造影、CT スキャン、超音波検査のいずれかひとつ以上を施行しました再評価しえた52例について、その術前のstage診断と手術病理所見を比較検討した。性別は男35例、女17例、患側は左が27例、右が25例で年齢は36歳から78歳で平均58歳であった。

腎細胞癌の staging は Robson の分類¹⁾ (Table 1) に従っておこなった。これによる対象症例の内分けは stage 1 が30例、stage 2 が8例、stage 3A 8例、3B 5例、3C 1例で stage 4 A の症例はなかった。さらに検査施行例数は、腎動脈撮影を49例、CT スキャンを19例、超音波検査 (エコー) を15例におこなった (Table 2)。

II) 方法

1) 腎動脈造影

腎動脈造影はすべて Seldinger 法でおこない、選択的腎動脈造影は76%ウログラフィン 15~20 ml を注入圧 2.5~3.5 kg/cm² で、腹部大動脈造影には76%ウログラフィン 50~60 ml を注入圧 5.0~6.0 kg/cm² で注入しながら、最初の3秒は毎秒2枚ついで毎秒1枚の割りで15秒まで連続撮影をおこなった。腎動脈造影上の staging は大西ら²⁾の基準 (Table 3) に従ったが、静脈浸潤 (stage 3A) に関しては精系静脈などの側副静脈の出現 (Fig. 1) も含めた。

2) CT スキャン

北大病院では1981年4月より CT スキャンを導入

しており、機種は Somatom II を用いている。スキャン時間は5秒、スライス幅は8mmにて通常剣状突起から腸骨稜の高さまでスキャンし、造影剤は30%コンレイ 220 ml にておこなっている。CT スキャン

Table 2. 対象症例の Stage 分類と検査施行例数

	動脈撮影	CT	エコー
Stage 1 (30例)	28例	11例	9例
Stage 2 (8例)	8例	4例	2例
Stage 3A (8例)	7例	3例	3例
Stage 3B (5例)	5例	1例	1例
Stage 3C (1例)	1例	—	—
計 (52例)	49例	19例	15例

Table 3. 腎動脈造影における Stage 診断基準

(大西ら, 1981)

Stage 1	腎動脈のみの血流供給
Stage 2	被膜動脈、寄生動脈からも血流供給
Stage 3A	Striated vascular pattern *Collateral vein sign
Stage 3B	リンパ節の腫瘍像 (Tumor Brush) を認める
Stage 3C	3Aと3Bの両者を認める

Table 1. Robson の分類

Stage 1
Confined to kidney
Stage 2
Perirenal fat involvement but confined to Gerota's fascia
Stage 3
A—Gross RV or IVC involvement
B—Lymphatic involvement
C—Vascular + lymphatic involvement
Stage 4
A—Adjacent organs other than adrenal involved
B—Distant metastases



Fig. 1. 大動脈造影の静脈相において拡張した精巣静脈を認め手術にて腎静脈から下大静脈にかけての腫瘍栓塞が認められた症例

による staging は増田ら³⁾の基準 (Table 4) に従った。

3) 超音波検査

超音波検査は 1981 年 10 月以降ヨコカワの RT 2,000 を使用し、3.5 メガヘルツのリニアスキャンでおこなった。

成 績

1) 腎動脈造影と手術病理所見との stage の比較 (Table 5)

腎動脈造影上の stage 1 すなわち腫瘍への血流が腎動脈のみからみられたもの (Fig. 2) は 35 例であったが、そのうち 5 例は腫瘍が腎被膜を超えており (手術病理所見で stage 2)、さらに 5 例に 腎周囲リンパ節への転移を認めた (手術病理所見で stage 3B)。したがって腎動脈造影上の stage 1 のうち手術病理所見と一致したものは 35 例中 25 例 (71.4%) であった。

腎動脈造影上の stage 2 すなわち腫瘍への血流供給が腎動脈以外に被膜動脈や寄生動脈より認められた症例 (Fig. 3) は 7 例あり、そのうち実際に腫瘍が腎

被膜外に浸潤していたものは 4 例 (57.1%) であった。残り 3 例は腫瘍が被膜内に限局していた。

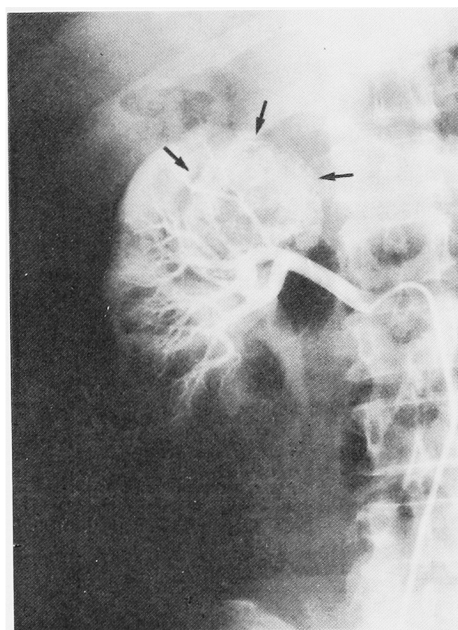


Fig. 2. 選択的腎動脈造影にて腎動脈から血流供給を受け、病理的にも腫瘍は被膜内に限局していた症例

Table 4. CT における Stage 診断基準

(増田ら, 1981)

Stage 1	腫瘍輪郭が平滑 腎周囲脂肪組織が描出
Stage 2	腫瘍輪郭が不整 腎筋膜の肥厚
Stage 3A	腎静脈の拡張 (1.5cm をこえる) 造影剤注射後の充満欠損
Stage 3B	局所リンパ節の腫大 (1cm 以上)
Stage 3C	3A と 3B の両者を認める

Table 5. 腎動脈撮影と手術病理所見との Stage の比較

手術病理所見	腎動脈撮影による Stage				
	1	2	3A	3B	3C
1	25	4			29
2	5	3			8
3A			5	1	6
3B	5			0	5
3C			1		0
	35	7	6	1	49

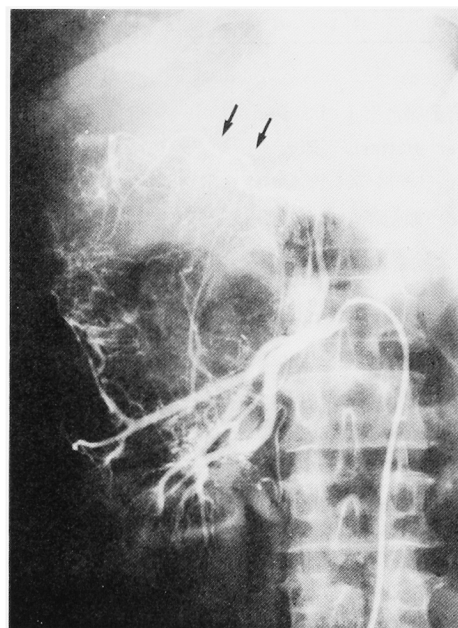


Fig. 3. 選択的腎動脈造影で、上被膜動脈からも血流供給がみられ、手術病理学的にも Stage 2 と診断された症例

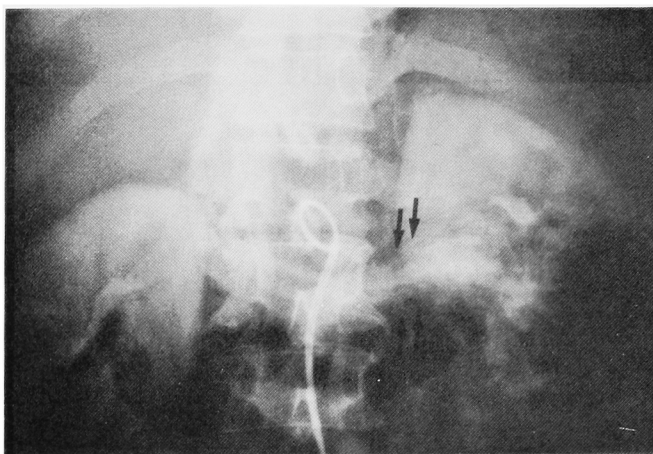


Fig. 4. 大動脈造影にて腎静脈から下大静脈にかけて striated vascular pattern を認め、手術所見にて、腎静脈の腫瘍栓塞を認めた症例

Table 6. CT と手術病理所見との Stage の比較

手術病理所見	CT による Stage				
	1	2	3A	3B	3C
1	10	1			11
2	1	3			4
3A			2	1	3
3B				1	1
3C					0
	11	4	2	2	0
					19

腎動脈造影上の stage 3A すなわち striated vascular pattern (Fig. 4) や collateral vein sign (Fig. 1) を示したものは6例あり、そのうち1例がリンパ節転移を合併（手術病理所見上は stage 3C）していたが全例に腫瘍の静脈浸潤が手術病理学的に認められた。

腎動脈造影上 stage 3B すなわち tumor brush がみられると判定した1例は手術病理所見にてはリンパ節転移はなくかえって静脈浸潤がみられ、さらに腎動脈造影より stage 3C と診断したものは1例もなかった。

腎動脈造影による stage 診断と手術病理所見による staging が一致していたものは、49例中33例(67.3%)であった。

2) CT スキャンと手術病理所見との stage 診断の比較 (Table 6)

CT スキャンにて腫瘍が腎被膜内に限局しており stage 1 と判定した症例 (Fig. 5) は11例あり、その

うち手術病理所見と一致したものは10例 (90.9%) であった。残りの1例は腫瘍が被膜外まで浸潤していた。

CT スキャンにて腫瘍輪郭が不整で腎筋膜の肥厚がみられ stage 2 と判定した症例 (Fig. 6) は4例あり、手術病理所見にて腫瘍が実際に腎被膜を超えていたものは3例 (75%) であった。残り1例は手術病理所見上 stage 1 であった。

CT スキャンにて腎静脈の拡張や造影剤注射後の腎静脈・下大静脈の充満欠損がみられ stage 3A と判定した症例 (Fig. 7) は2例あり、すべて手術病理所見にて正しいことが確認された。

CT スキャンにて局所リンパ節の腫大がみられ stage 3B とした症例 (Fig. 8) は2例あり、所属リンパ節郭清にて1例は転移であったが、もう1例は神経節にて転移は認められなかった。

CT スキャン上 stage 3C と判定したものはなかった。

CT スキャン上の所見と手術病理所見とが一致していたものは19例中16例 (84.2%) であった。

3) 超音波検査による術前の stage 診断

エコーは15例に対しておこなっているが、CT スキャンにて偶然発見された直径 1 cm と 2 cm の腎細胞癌の2例⁴⁾では腫瘍そのものが同定されえなかったさらに残りの13例においては腫瘍の性状についての判定 (solid pattern, 一部に cystic pattern を含むものもある) は正確であったが、腎被膜の浸潤の有無の判定は困難であり、唯一 stage 診断としては静脈浸潤があると判定した2例 (Fig. 9) はいずれも手術病

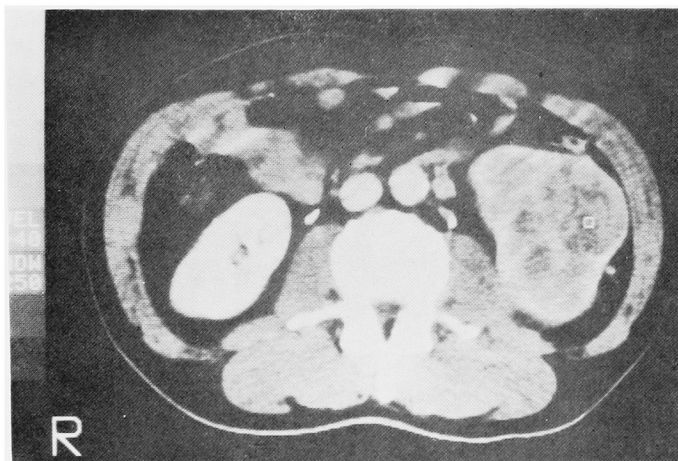


Fig. 5. CT スキャンにて、腫瘍輪郭が平滑で、被膜内に限局しており、手術病理所見でも stage 1 であった症例

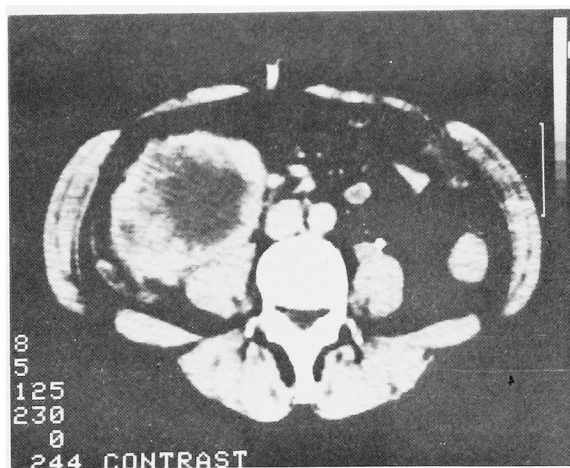


Fig. 6. CT スキャンにて、腫瘍輪郭が不整で、腎筋膜の肥厚がみられ stage 2 と診断し、手術病理所見でも一致した症例

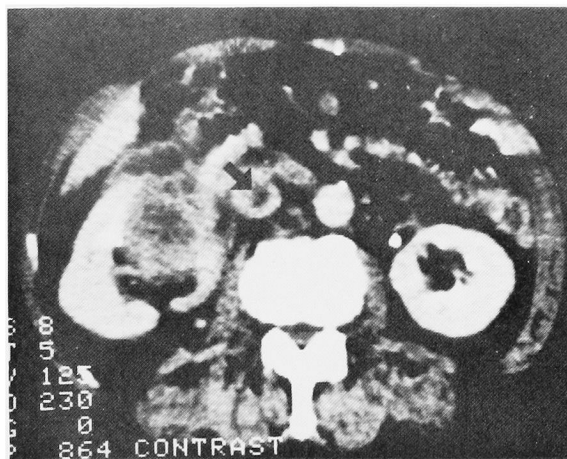


Fig. 7. CT スキャンにて造影剤使用後、下大静脈に充满欠損がみられ、手術病理所見でも右腎静脈から下大静脈にかけての腫瘍栓塞の認められた症例

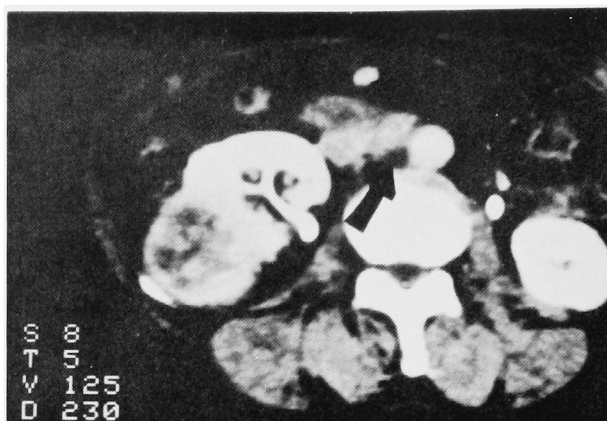


Fig. 8 CT スキャンにて大動脈から下大静脈にかけて腫大したリンパ節を認め、手術病理所見でも Stage 3B とされた症例

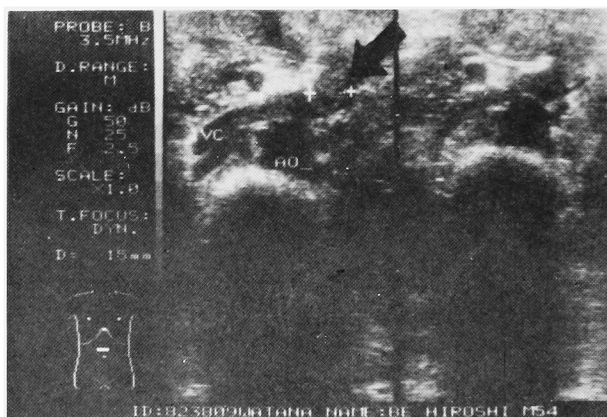


Fig. 9. 超音波検査にて左腎静脈内に栓塞を認め、手術的にも確認された症例

理学的に確認された。

考 察

腎細胞癌の診断は近年の放射線学的検査の進歩などにより大きな変革もたらされ、とくに CT スキャンやエコーの導入により受診のきっかけとなった初発症状から確定診断さらには stage 診断にいたるまでのプロセスが様変わりしてきている。

いっぽう、なるべく患者に負担（肉体的侵襲、金銭的および時間的負担など）を与えずに、正確な stage 診断をおこないうるかということも問われてしかるべきである。

最近腹部 CT スキャンや肝、胆道のエコーの際に偶然腎細胞癌が発見されるようになり、それらの検査のみで stage 診断もつけられ手術を受けている症例

も経験している。

世界的な傾向としては、IVP とエコーにて腎細胞癌を確定診断し CT スキャンにてその浸潤度を判定するという考えが強いようである⁵⁾。

さて、腎細胞癌の浸潤度の診断は手術術式をはじめとする治療方針を決定するうえで重要である。stage 診断をおこなう際に問題となるのは骨、肺、肝などの遠隔転移の有無はいままでのないが、1)被膜浸潤、2)静脈浸潤、3)リンパ節転移の3点についての判定である。

そこで腎被膜を越える浸潤について腎動脈造影と CT スキャンとで比較してみると (Table 7a, b)、腎動脈造影による stage 診断と手術病理所見が一致したものは49例中36例 (73.5%) であり、CT スキャンでは19例中17例 (89.5%) で正しかったが、さらに

Table 7a. 腎動脈造影と手術病理所見との被膜外浸潤の有無の比較

手術病理所見	腎動脈造影による被膜外浸潤の有無		
	+	-	
+	3	5	8
-	8	33	41
	11	38	49

Table 7b. CT と手術病理所見との被膜外浸潤の有無の比較

手術病理所見	CT による被膜外浸潤の有無		
	+	-	
+	3	1	4
-	1	14	15
	4	15	19

Table 8a. 腎動脈造影と手術病理所見との静脈浸潤の有無の比較

手術病理所見	腎動脈造影による静脈浸潤の有無		
	+	-	
+	6 [*] **	2	8
-	0	41	41
	6	43	49

* 1例は術前に Striated vascular pattern を見逃している。

** 2例は collateral vein sign にて診断した。

Table 8b. CT と手術病理所見との静脈浸潤の有無の比較

手術病理所見	CT による静脈浸潤の有無		
	+	-	
+	2 [*]	1	3
-	0	16	16
	2	17	19

* 1例は腎静脈の拡張を術前に見逃している。

手術病理所見にて被膜外浸潤を認めたものを術前にどれだけ判定できたかということになると、腎動脈造影では8例中3例(37.5%)しかなく、CT スキャンにては4例中3例(75%)とまずまずの成績であった。

ついで静脈浸潤の有無について腎動脈造影と CT スキャンとの成績を比較してみると (Table 8a, b) 腎動脈造影による判定と手術病理所見が一致したものは49例中47例(95.9%)であり、CT スキャンによる判定と手術病理所見が一致したものは19例中18例(94.7%)といずれも大差なく良好な診断率であり、さらに手術病理所見で静脈浸潤が確認された症例が術前にどれほど診断しえたかということになると、腎動脈造影では8例中6例(75%)であり、CT スキャンにては3例中2例(66.7%)であった。腎動脈造影にての判定率が想像していたより高かった理由としては多分に retrospective な判定であったことを考慮しなければならないことと、collateral vein sign を判定基準に加えたことがあげられる。この collateral vein sign に関しては、腎動脈造影上の出現はただちに静脈内腫瘍栓塞の存在を示すものではなく、腫大した腎腫瘍による腎静脈や下大静脈の外方からの圧迫に起因する場合もあるという意見も多くみられる^{3,6,7)}が、いっぽう腎細胞癌で側副静脈が認められるときは腫瘍の腎静脈内浸潤による栓塞を強く意味するという報告^{8,9)}もみられる。われわれは幸いにも今のところ collateral vein sign のみられた症例はすべて手術病理所見にて確認されているが今後は充分な注意が必要であろう。さらに striated vascular pattern は栓塞内を竊状または線状に走行する小血管像で (Fig. 4) 腫瘍栓塞を栄養する血管を描出しているといわれている。この腫瘍栓塞の動脈化により静脈浸潤が腎動脈造影で診断されうことは多くの報告者が述べているところである¹⁰⁻¹³⁾。

リンパ節転移に関してはこれまでのところ腎動脈造影ならびにエコーにて診断がつけられたものは1例もなく、CT スキャンのみが唯一判定可能であった。

以上をまとめてみると術前の stage 診断手段として一番すぐれていたものは CT スキャンであった。しかし手術に際しては腫瘍の血管支配や血管の走行などの情報も必要であり、さらにエコーも静脈浸潤に関してはよく一致し、一番安価で浸襲の少ない検査であり、腫瘍の性状に関しては良く診断可能であり今後解析力の向上がすすめば、リンパ節転移の有無の判定も容易になると思われる。また補助診断手段として静脈造影やリンパ管造影もすてがたいと考えている。

結 語

1973年1月より1983年12月までの11年間に当科で手術し病理組織学的に stage の確認された腎細胞癌のうち遠隔転移症例を除く52例を対象として、腎動脈造影(49例), CT スキャン(19例), エコー(15例)による術前 stage 診断と手術病理所見による stage 診断とを比較検討し以下の結論を得た.

1. 被膜の浸潤の診断には CT スキャンがもっとも有効である.

2. 静脈浸潤の診断には CT スキャン, エコーが有用である. しかし腎動脈造影も詳細に読影すれば高率に判定可能である.

3. 局所リンパ節転移に関しては CT スキャン, リンパ管造影に頼らざるを得ない.

4. 局所的な stage 診断については CT スキャンのみで診断可能と考える. しかし診断率をあげるためには補助診断として各種検査を併用した方が良いと考える.

稿を終えるにあたり、腎動脈造影, CT スキャン, 超音波検査の読影を御指導, 御教示いただいた北海道大学医学部放射線科教室の篠原正裕先生, 藤田信行先生, 白土博紀先生に感謝いたします. なお本論文の要旨は, 第267回日本泌尿器科学会北海道地方会にて報告した.

文 献

- 1) Robson CJ, Churchill BM and Anderson W : The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J Urol* **101** : 297~301, 1969
- 2) 大西哲郎・増田富士男・佐々木忠正・荒井由和・小路 良・陳 瑞昌・仲田浄次郎・町田豊平 : 腎血管撮影による腎細胞癌の Staging 診断. *日泌尿会誌* **72** : 435~444, 1981
- 3) 増田富士男・佐々木忠正・荒井由和・小路 良・陳 瑞昌・仲田浄次郎・大西哲郎・東 陽一郎・

町田豊平 : Computed tomography による腎細胞癌の staging 診断. *日泌尿会誌* **72** : 1~9, 1981

- 4) 柏木 明・中西正一郎・坂下茂夫・小柳知彦 : 早期腎細胞癌の2例. *臨泌 : 投稿中*
- 5) 増田富士男 : 腎腫瘍の最近の問題—第1回国際腎腫瘍シンポジウムに参加して—. *臨泌* **36** : 289~291, 1982
- 6) Watoson RC, Fleming RJ and Evans JA : Arteriography in diagnosis of renal carcinoma - review of 100 cases. *Radiology* **91** : 888~897, 1963
- 7) Lang EK : Arteriographic assessment and staging of renal cell carcinoma. *Radiology* **101** : 17~27, 1971
- 8) Simpson A, Baron MG and Mitty HA : Angiographic pattern of venous extension of hypernephroma. *J Urol* **111** : 441~444, 1974
- 9) Meyer HA, Friedenberk RH and King MC : The significance of the renal capsular arteries. *Brit J Radiol* **40** : 949~956, 1967
- 10) 増田富士男・佐々木忠正・小路 良・陳 瑞昌・町田豊平 : 腎細胞癌の下大静脈腫瘍栓塞. *日泌尿会誌* **70** : 1060~1071, 1979
- 11) Ferris EJ, Bosniak MA and O'Connor : An angiographic sign demonstrating examination of renal cell carcinoma into the renal vein and vena cava. *Am J Roentgenol* **102** : 384~391, 1968
- 12) Skinner DG, Pfister RF and Colvin R : Extension of renal cell carcinoma into the vena cava : The rationale for aggressive surgical management. *J Urol* **107** : 711~716, 1972
- 13) Schefft P, Novick AC, Straffon RA and Stewart BH : Surgery for renal cell carcinoma extending into the inferior vena cava. *J Urol* **120** : 28~31, 1978

(1984年5月31日迅速掲載受付)