

泌尿器科からみた CT の評価と展望

大阪市立大学医学部泌尿器科学教室（主任：前川正信教授）

西 尾 正 一
杉 村 一 誠
仲 谷 達 也

EVALUATION AND VIEW OF COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE DEPARTMENT OF UROLOGY

Shoichi NISHIO, Kazunobu SUGIMURA
and Tatsuya NAKATANI

From the Department of Urology, Osaka City University Medical School

(Director: Prof. M. Maekawa, M.D.)

Urological malignant diseases, 46 cases of bladder carcinoma, 13 cases of renal carcinoma and others 3 cases were examined by computed tomography (CT). Preoperative clinical stage determined by CT was compared with stage by angiography, operative findings and pathological stage.

In renal carcinoma, correct staging by CT was 76.9% but 84.6% by angiography. The lesions of vena cava or renal vein could be manifested more clearly than CT. So the route of contrast material should be devised.

In bladder carcinoma, olive oil was used as contrast material, preoperative staging by CT was correct in 90.6% but 56.6% by angiography. The clinical stage of bladder carcinoma could be determined by only CT.

On the other hand CT taken by bolus injection could describe clearly renal cortex. Peak CT number of renal cortex and GFR were significantly correlated. Bolus injection CT would be used not only as functional but as morphological examination.

はじめに

Computed tomography（以下 CT と略す）が画像診断法の1手段として臨床的に導入されてから数年を経た。泌尿器科領域における CT 診断学も確立されつつあるが、症例が重なるにつれて CT の欠点も浮きぼりされてきている¹⁻³⁾。

今回、私どもは主として泌尿器科悪性腫瘍に関して CT の評価を試み、かつ腎機能面より CT の今後の展望について検討した。

症例および方法

対象とした症例は大阪市大病院泌尿器科ならびに関連病院に入院した膀胱癌患者46例、腎癌患者13例、その他の悪性腫瘍患者3例および透析患者6例である。

使用したスキャナーは第3世代の GE 社製 CT/T X-1 である。

腎癌症例では原則として仰臥位で plain および contrast enhancement CT (CE-CT) を撮り、腎癌の浸潤度判定は Robson ら⁴⁾の分類に従った (Fig. 1)。すなわち、腎実質内に限局するもの stage I、腎実質は越えているが Gerota's fascia 内に限局するもの stage II、腎静脈や下大静脈あるいは腎門部リンパ腺に病変の認められるもの stage III、遠隔転移や隣接臓器との連続性病変を認めるもの stage IV とした。一方、膀胱癌症例では前処置として導尿後、膀胱内にオリブ油 100 ml を注入し、腫瘍側を上にした体位でスキャンした。膀胱癌の浸潤度判定は Fig. 2 に示す基準で行なった（詳細は既報にて報告）⁵⁾。また、腎機能の評価を併せてみる目的で行なった bolus injection

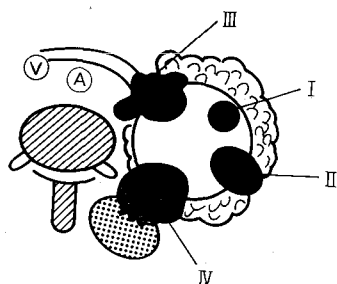
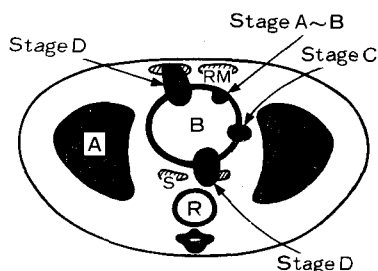


Fig. 1. Renal carcinoma staging by CT.



A: Acetabulum
B: Bladder
R: Rectum
RM: Rectus Muscle
S: Seminal Vesicle

Fig. 2

CE-CT ではウログラフィン 40~50 ml を可及的速やかに静注し、直後より1分間隔でスキャンした。

成績

1) 腎癌について

Fig. 3 は左腎癌例の CE-CT で腫瘍は腎実質を越えているが腎周囲脂肪被膜はこえていないので stage II と判定された。Fig. 4 は左腎癌例の CE-CT で腫瘍は左腎静脈内に連続性につづいている所見より stage III と判定された症例で、下大静脈造影でも左腎静脈内の腫瘍血栓が明らかにされている。Fig. 5 は右腎癌例であるが腫瘍に接した腰椎横突起の変形(矢印)を認め stage IV と判定された症例である。後日の骨シンチにて同部の異常所見が明らかにされ CT の術前浸潤度判定が一致した症例である。つぎに、腎癌13例について術前の CT staging と血管造影による staging (AAG staging) を手術所見と比較検討した。Table 1 は腎癌の CT staging, AAG staging の比較を示すもので全体的に CT staging の正診率は76.9%であり、AAG では84.6%の正診率で、AAG の方が有利であった。これを stage I, II 群と III, IV 群に分けてみると、CT staging では I, II 群の正診率9例中8例 (88.9%)

Table 1. Comparison of renal carcinoma staging by CT, AAG and operative diagnosis.

case	CT stage	AAG stage	Ope. diagnosis
1	IV	I	I
2	II	II	II
3	II	II	II
4	II	II	II
5	II	II	II
6	II	II	II
7	III	III	III
8	IV	III	IV
9	II	IV	IV
10	III	II	II
11	I	I	I
12	II	II	II
13	II	III	II
Correct	76.9%	84.6%	
error	23.1%	15.4%	

で、III, IV 群では4例中2例 (50.0%) であり、stage I, II 群で良好な結果が得られた。同様に AAG staging をみると I, II 群の正診率は9例中9例 (100%) で、III, IV 群では4例中3例 (75.0%) であり、CT staging に比べて AAG staging は III, IV 群の浸潤度判定に有用であった。つぎに腎癌に対して transcatheter embolization を行なった症例を示す。症例は CT 上腫瘍の隣接臓器への連続性伸展ありと判断されたもので、Fig. 6 の上段は embolization 前の CT で巨大な腎腫瘍を示す。

中段は embolization 1回目施行後の CT で著明な腫瘍の縮小化と腫瘍内 density の低下および部分的に壊死化したと思われる所見が得られた。

下段は2回目の embolization 後の CT でさらに腫瘍は縮小化している。このように CT は治療効果の判定にも応用されうる。

2) 膀胱癌について

私どもの判定基準に従った各 stage の CT 像は文献を参照されたい⁶⁾。Fig. 7 は stage C の CT 像を示す。私どもの経験した膀胱癌症例より CT 撮影上の問題点をあげると、1つはオリーブ油の注入量にある。多量に注入すると膀胱壁が隣接臓器と接着する状態となり、over-diagnosis になりやすい点である。他の1つは撮影前に制癌剤の膀胱内注入療法あるいは腫瘍局注療法が行なわれていると膀胱壁の浮腫、肥厚のため over-diagnosis になりやすい。これらの諸点を考慮して読影する必要がある。Table 2 は CT による膀胱癌の術前 staging と組織学的 staging を比較した

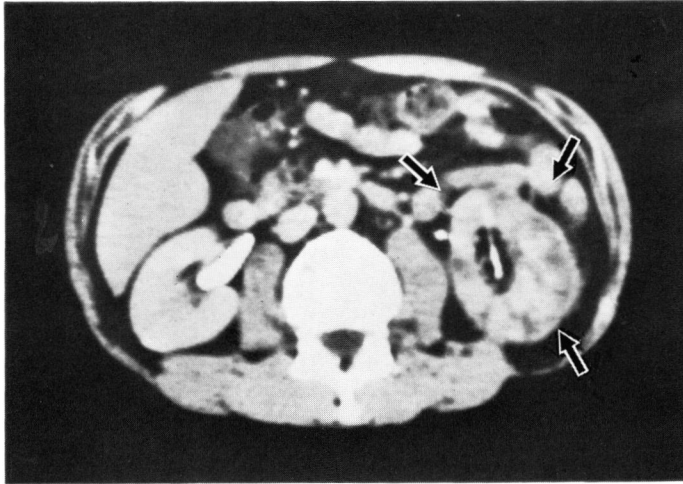


Fig. 3. Left renal carcinoma stage II by CE-CT.

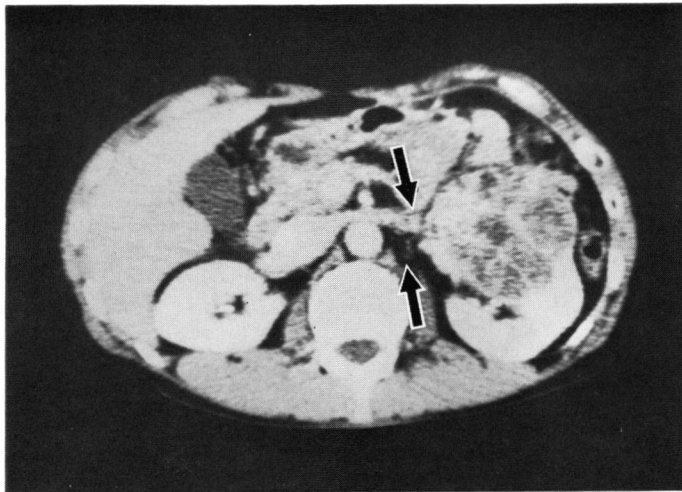


Fig. 4. This CE-CT shows the lesion of left renal vein (stage III).

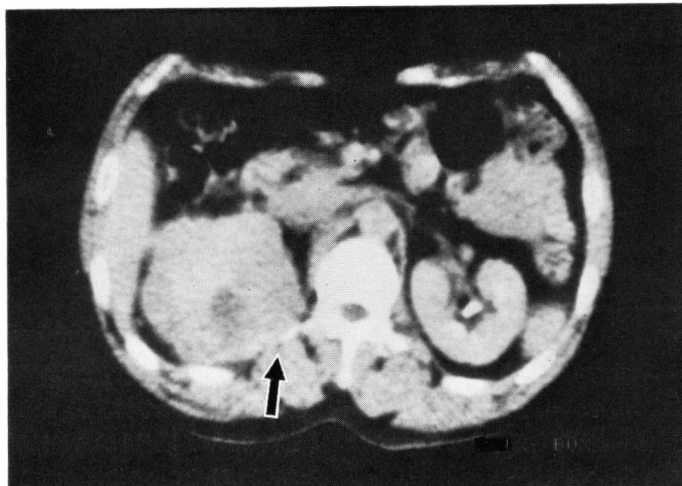


Fig. 5. This CT scan shows the lesion of proc. transversus.

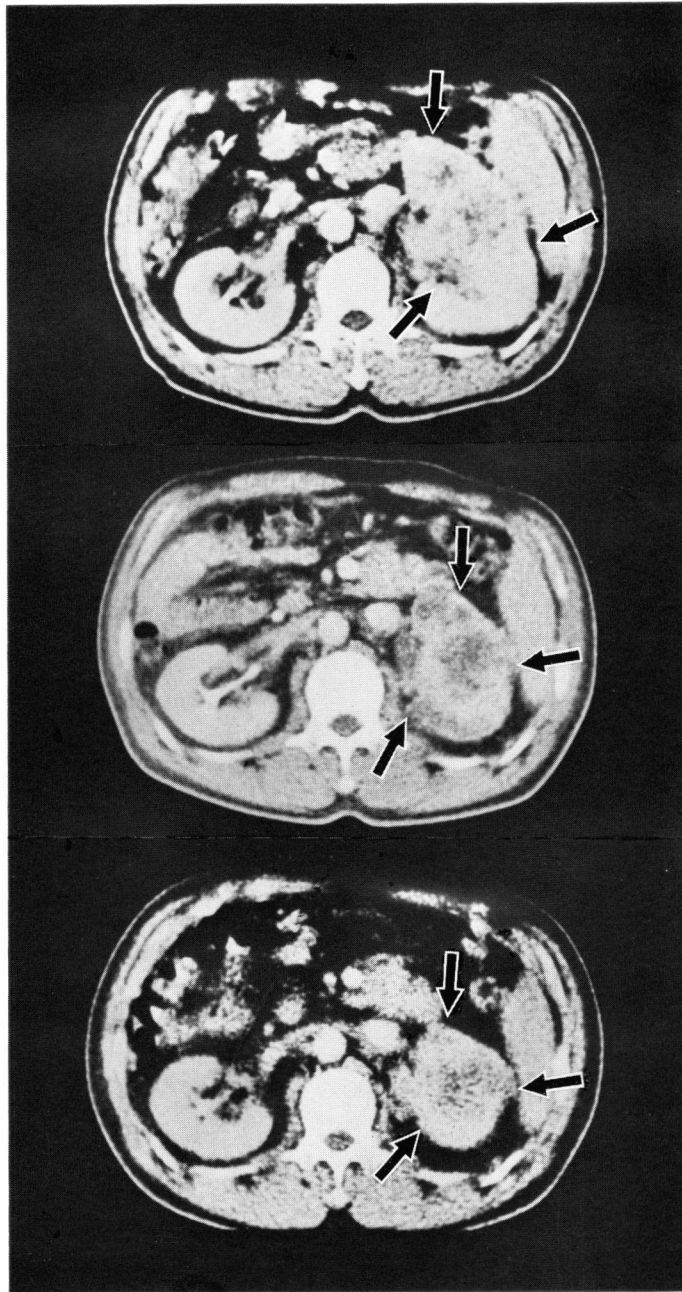


Fig. 6. CE-CT after embolization.

ものである。under B, 96.9%, C 75.0%, D 100%と高い正診率を示している。一方、白石の分類⁹⁾に従った骨盤動脈造影による staging をみると Table 3 に示すとうり O-A 66.7%, B₁, B₂ 78.6%, C, D 84.6%で high stage 群では高い正診率を示すものの CT staging の正診率よりやや劣っている。

3) 腎機能の評価

CT は形態の描出と同時に CE-CT における臓器部位別 CT number を測定すれば、その部位の造影剤の集積能、すなわち機能的検査法としても応用しうると考えられる。私どもはこの目的で GFR 100 ml/min から 45 ml/min の 5 例について bolus injection 直後より 1 分間隔で腎皮質、髓質の CT number を計測

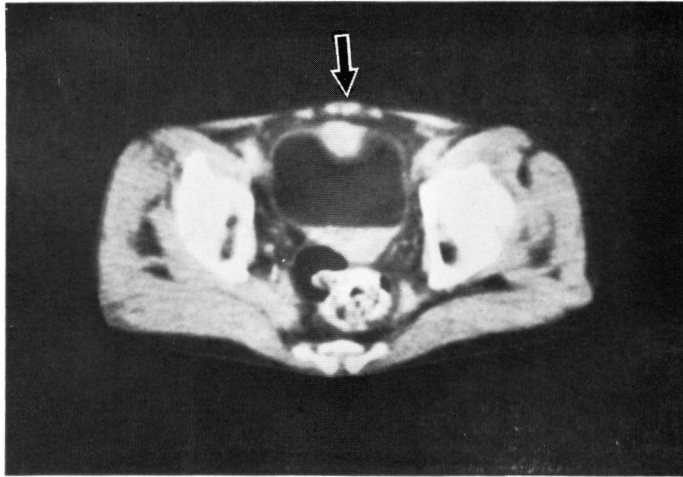


Fig. 7. Bladder carcinoma on anterior wall, stage C by olive oil CT.

Table 2. Comparison of bladder carcinoma staging by CT and pathology.

CT \ Pathol.	O, A	B ₁	B ₂	C	D	Total
under B	16	11	5	1	0	33
C	1	1	0	6	0	8
D	0	0	0	0	4	4
unclear	0	0	1	0	0	1
correct : under B 32/33(96.9%)						
C 6/8 (75.0%)						
D 4/4 (100%)						

Table 3. Comparison of bladder carcinoma staging by AAG and pathology.

Pathol. \ AAG	O, A	B ₁	B ₂	C	D	correct
O~A	6	2	0	1	0	66.7%
B ₁ , B ₂	3	7	4	0	0	78.6%
C, D	0	1	1	6	5	84.6%
AAG stage : according to Shiraishi's classification						



Fig. 8. Bolus injection CE-CT shows clear border line of renal cortex.

した。Fig. 8 は bolus injection 直後の CT 像で皮質・髄質がより明瞭に描出されている。Fig. 9 にその結果を示すが、上段は皮質で bolus injection 直後より1分間までにピーク値を示す傾向にあり腎機能の良好な症例では高い CT number を示している。また髄質では Fig. 9 の下段のように皮質のピークよりすこし遅れて1～2分の間にピーク値を示しているがそ

の後の減衰傾向は皮質と比較してなだらかである。そこで軽度～中等度腎機能障害者を加えた10例について皮質のピーク CT number と GFR の関係を検討した。Fig. 10 に示すように CT number と GFR は有意な正の相関を示している。したがって CE-CT は形態学的検査に加えて機能的検査法としても充分利用できると考えられる。

4) その他の利用

CT のその他の応用としては従来の画像診断法では明瞭に描出されないような部位, 例えば会陰部腫瘍の

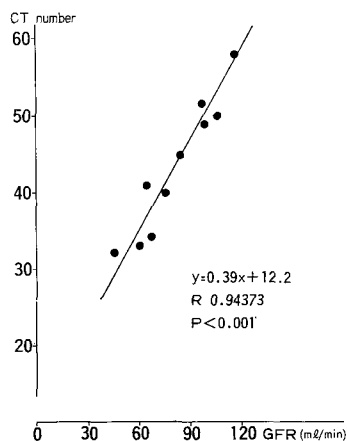


Fig. 10. Correlation of peak cortex CT number and GFR

診断に有用である (Fig. 11).

また腎機能障害者, とくに透析患者における腎の形態学的検査法として CT は侵襲が少なくきわめて優れている. しかしながらリンパ腺など対象とする臓器が小さく, 複数個が重なっているような場合には期待するほどの解像力は得られなかった. Fig. 12 は陰茎癌患者にリンパ管造影を行ない, その後 CT を撮ったものであるがリンパ腺は明瞭に描出されているもののリンパ腺の質的診断は困難である.

考 察

今回, 私どもは泌尿器科領域における CT の評価を腎・膀胱癌の術前浸潤度判定より検討し, また腎機能検査法の1つとして GE-CT の応用を試みた. まず, 腎癌の浸潤度判定に関しては CT staging は stage I, II 群で比較的良好な結果を得たものの III, IV 群では under-diagnosis になりやすい. しかし Marks ら⁷⁾が行なっているように足の静脈から造影剤を bolus

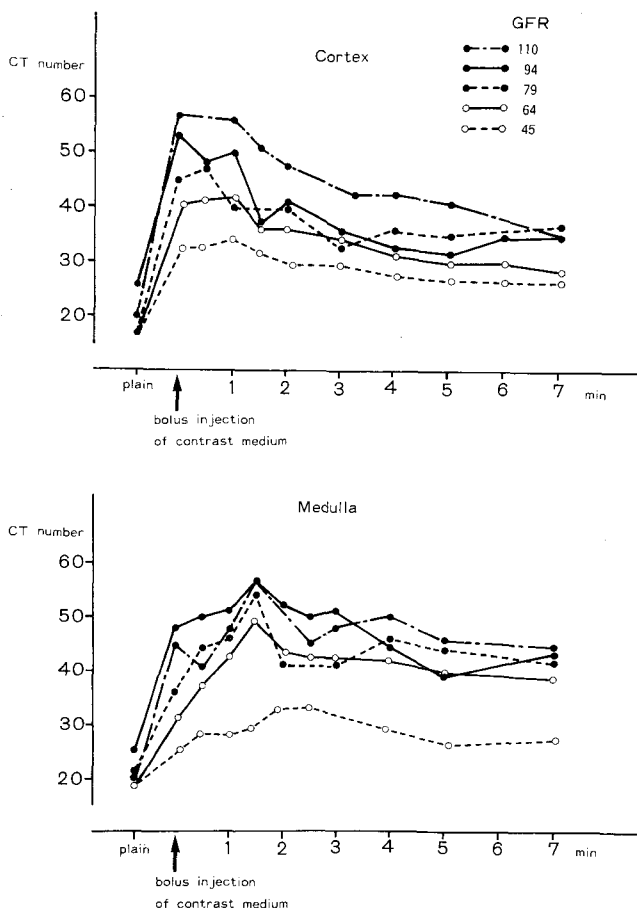


Fig. 9. Change of CT number after bolus injection (upper; cortex, lower; medulla).

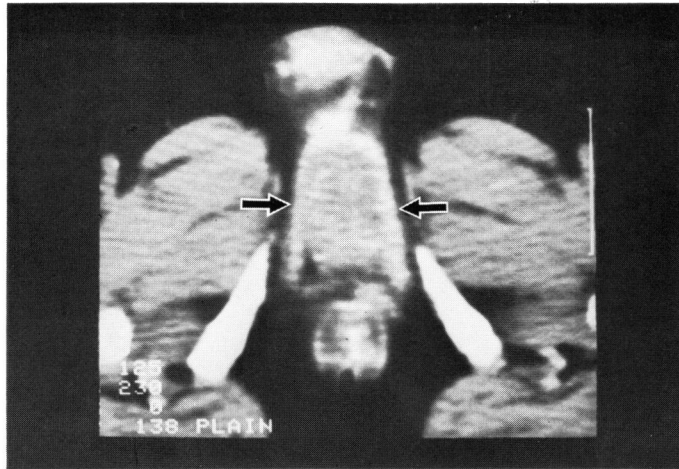


Fig. 11. Plain CT shows perineal tumor.

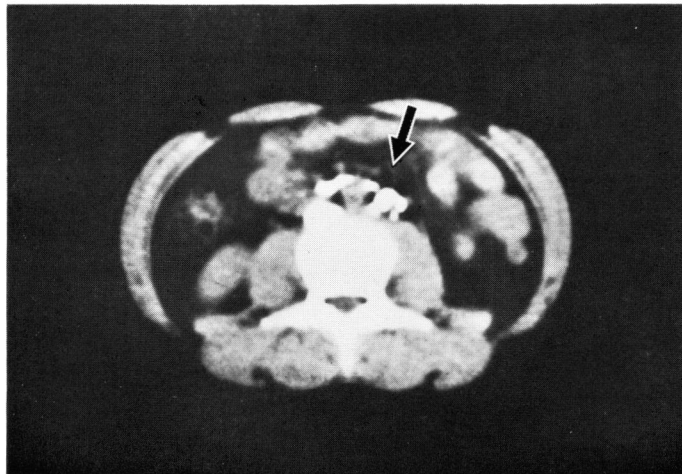


Fig. 12. Plain CT after lymphangiography.

injection し、かつ点滴静注を併用することによりさらに明瞭な下大静脈、腎静脈の病変描出が期待される。私どもの結果では血管造影は CT よりも詳細な血管構築が描出され、なかでも腎静脈系の病変診断には有利であった。またその際 embolization も行なえるという利点を併せて持っている。したがって腎癌に関しては CT よりも AAG を優先的に行なうべきであると考えている。一方、膀胱癌の場合は小骨盤内の複雑な血管構造のため AAG の判読は困難なことが再々あり、over-diagnosis になりやすい。CT の場合 Table 4 に示すように対象物により CT number はほぼ一定している。膀胱壁の CT number は +30~+50 で膀胱周囲脂肪層は -80~-120 であるため、私どもはこの脂肪層とほぼ同じ CT number を有するオリーブ油 (-120~-140) を造影剤に選び膀胱内に注入し CT を撮った。この方法によると膀胱壁が明

瞭に描出できる。しかし stage B₁ と B₂ の判別は現在の装置では困難であり under B として読影した。膀胱癌の浸潤度判定は AAG に比べて CT は明らかに優っていたものの三角部から膀胱頸部にかけての腫瘍の場合、明瞭な描出に欠けることが多かった。今後

Table 4. Comparison of CT numbers of various objects.

Contrast materials	CT number
Air	-900 to -1000
Olive oil	-120 to -140
physiological saline	-5 to +5
Urografin 0.6 %	+60 to +70
1.2 %	+140 to +160
2.4 %	+280 to +300
Bladder wall	+30 to +50
Bladder tumor	+30 to +80
Perivesical fat	-80 to -120

はこの部位における腫瘍に対して粘膜下造影法を併用した CT を検討しつつある。また今後の展望として機能的検査を試みたが軽度～中等度腎機能障害の判定に対し bolus injection CE-CT は充分利用できるものと考えている。さらに最近、透析患者の腎より発生するのう腫、悪性腫瘍の診断に CT が有用であるとされており⁹⁾、このような腎機能不全患者の腎形態学的検査手段として侵襲性の少ない CT は大いに期待される。

ま と め

1) 腎・膀胱癌の浸潤度判定に CT を利用したところ、腎癌に対しては CT よりも AAG の方が有利であったが膀胱癌では CT で充分判定されうる結果を得た。

2) bolus injection CE-CT により腎の形態と同時に腎機能の検査法としても CT は応用されうる結果を得た。

3) 今後は造影剤の使用法の工夫ならびに装置の改良が期待される。

文 献

- 1) 蜂屋順一・生亀芳雄・湯原幹男：尿路系コンピューター断層撮影。臨泌，32：107～118，1978。
- 2) 八代直文：腎疾患の CT 診断。腎と透析，7：

139～146，1979。

- 3) 増田富士男・陳 瑞昌・大石幸彦・町田豊平：CT による腎静脈および下正静脈腫瘍栓塞の診断。日泌尿会誌，71：544～551，1980。
- 4) Robson, C.J., Churchill, B.M. and Anderson, W.: The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. J. Urol., 101: 297～301, 1969.
- 5) 杉村一誠・西尾正一・前川正信・中村健治：泌尿器科領域における CT の応用 (第1報)，膀胱腫瘍の浸潤度診断。泌尿紀要，27：1～7，1981。
- 6) 白石恒雄：膀胱癌の浸潤度診断における骨盤動脈撮影の意義。西日泌尿，36：188～193，1974。
- 7) Marks, W.M., Korobkin, M., Callen, P.W. and Kaiser, J.A.: CT diagnosis of tumor thrombosis of the renal vein and inferior vena cava. Amer. J. Roentgen., 131: 843～846, 1978.
- 8) Ishikawa, I., Saito, Y., Onouchi, Z., Kitada, H., Suzuki, S., Kurihara, S., Yuri, T. and Shinoda, A.: Development of acquired cystic disease and adenocarcinoma of the kidney in glomerulonephritic chronic hemodialysis patients Clin. Nephrol., 14: 1～6, 1980.