



Title	超音波による腎癌及び副腎腫瘍の下大静脈, 腎静脈並びに右房内腫瘍塞栓の診断-CT, 血管造影との対比-
Author(s)	吉田, 裕; 西山, 章次; 末松, 徹 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1981, 41(12), p. 1164-1176
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/16210
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

超音波による腎癌及び副腎腫瘍の下大静脈，腎静脈 並びに右房内腫瘍塞栓の診断

—CT，血管造影との対比—

神戸大学医学部放射線医学教室

吉田 裕 西山 章次 末松 徹 大西 隆二
由利 秀久 松尾 導昌 河野 通雄 木村 修治

兵庫県立西宮病院放射線科

吉 本 信 次 郎

大阪警察病院放射線科

西 村 茂

兵庫県立病院がんセンター

牛 尾 啓 二

大阪鉄道病院放射線科

山 口 三 男

(昭和56年3月18日受付)

(昭和56年5月21日最終原稿受付)

Ultrasonic Diagnosis of Tumor Thrombosis of the Inferior Vena Cava, Renal Vein and Right Atrium in Renal Cell Carcinoma and Adrenal Tumor

—Correlation with CT and Angiography—

Yutaka Yoshida, Shoji Nishiyama, Tohru Suematsu, Ryuji Ohnishi,
Hidehisa Yuri, Dosho Matsuo, Michio Kohno
and Shuji Kimura

Department of Radiology, School of Medicine, Kobe University

Shinjiro Yoshimoto

Department of Radiology, Hyogo Prefectural Nishinomiya Hospital

Shigeru Nishimura

Department of Radiology, Osaka Police Hospital

Keiji Ushio

Department of Radiology, Hyogo Cancer Center

Mitsuo Yamaguchi

Department of Radiology, Osaka Railway Hospital

Research Code No.: 508.2

Key Words: Ultrasonic diagnosis, Tumor thrombus,
Inferior vena cava, Renal vein, Right atrium,
Renal cell carcinoma, CT, Angiography,
Adrenal tumor

Ultrasonic diagnosis of tumor thrombus extending into the inferior vena cava was studied in 5 cases including 4 cases of renal cell carcinoma and 1 case of adrenal tumor. The extension of the tumor thrombus, confirmed by ultrasonography, CT and angiography, reached to just below the diaphragm in 3 cases and into the right atrium in 2 cases.

The ultrasonic apparatus mainly used was a gray scale realtime scanner, but a contact compound scanner was also used to extensively observe the inferior vena cava, and in addition, a sector scanner was also used to diagnose the intraright atrial extension of tumor thrombus.

We studied the ultrasonic findings, namely the echopattern, shape, size and extension toward the center of the tumor thrombus itself, widening of the inferior vena cava, and signs of renal vein thrombosis, etc. We then compared these findings with the findings from CT and angiography.

The echo patterns of tumor thrombus were echogenic in 4 cases, and diffuse fine low in the remaining case. These patterns correlated with those of the primary lesions. The shapes of the tumor thrombi were elongated nodular or massive. The diameter of the inferior vena cava was widened in all cases, and the wall echoes of the inferior vena cava disappeared in the 2 cases of greatest widening which were 5.5 cm in diameter.

In every case we were able to diagnose the existence of tumor thrombus not only by ultrasonography but also by CT and angiography (inferior vena cavography and arteriography). On the other hand, as to the extension of tumor thrombus, ultrasound was able to diagnose its extension in 4 of 5 cases, angiography in 3 of 5 cases, but CT was able to detect extension in only one of the 5 cases.

Ultrasound was the most useful method of detecting tumor thrombus in the inferior vena cava and right atrium and diagnosing the extending area of them because we were able to make direct observations.

はじめに

超音波は実質臓器のみならず、管腔臓器の診断にも用いられ、殊に血管系に於ては ultrasonic angiography¹⁾として、腹部では門脈系、下大静脈、大動脈及びそれらの一部の分枝の内腔を明瞭に描出し有用性が高い。

原発性肝癌は門脈内に²⁾、腎癌^{3,4)}、副腎腫瘍^{5,6)}は下大静脈あるいは右房内⁷⁾にしばしば進展し腫瘍塞栓を形成するが、腫瘍塞栓による悪性腫瘍の広がりをも的確に診断することは、治療法の決定^{3,8)}並びに予後の判定⁹⁾に重要である。

従来、門脈、腎静脈、下大静脈及び右房に於ける腫瘍塞栓の診断は、門脈造影¹⁰⁾、下大静脈造影¹¹⁾における陰影欠損あるいは閉塞像、動脈造影における“thread and streaks” sign¹²⁾、“linear striated vascular pattern”^{13,14)}など血管造影に負う所大であったが、最近では超音波^{15,16,17,18)}あるいはCT^{19,20,21)}によっても可能との報告が若干みられるようになってきた。超音波では、下大静脈に関し腫瘍塞栓の存在診断の報告はみられるが、それらの進展範囲、殊に腎静脈、右房内進展につ

いて述べられたものはなく、又、CT、血管造影と対比したものもみられない。

我々は、超音波により腎癌、副腎腫瘍の腎静脈、下大静脈及び右房内進展を明瞭に診断し得、又、血管造影、CTとも対比したので報告する。

対象並びに方法

対象は腎癌20例、副腎腫瘍5例のうち、超音波断層像により腎静脈並びに下大静脈内に腫瘍塞栓のみられた腎癌4例、副腎腫瘍1例の5例で、全例とも腎動脈をはじめとした動脈造影、下大静脈造影並びにCTにより確認された症例である。

超音波装置は、東芝 SAC-12A, SAL-10A, 日立 EUB 22, 東芝 SSH-11A セクタ scanner 並びに日立 EUB-10A セクタ scanner を用いたが、リニア電子走査を主とし、接触複合走査を併用した。下大静脈の走査方向は、正中矢状線より約2~3 cm 右方で sagittal scan を、剣状突起より下方で transverse scan を行い、吸気又は深吸気後、呼吸を停止して走査した。尚、下大静脈から右房内に進展の予想されるものには、real time 下にセクタ電子 scanner, あるいはリニア電子 scanner を用

Table 1 Ultrasonic Findings of Tumor Thrombus

Patient	Findings	Echo Pattern	Shape	Location of the Apex	Degree of Dilatation of IVC* (Maximum Diameter)	Landmarks	Renal Vein Thrombus	Echo Pattern of Primary Lesion
Pt. 1. K.O. 46Y. M Left Adrenal Tumor		echogenic	elongated large nodular	just below the diaphragm	+	present	not visualized (because of gas echo)	echogenic
Pt. 2. Y.M. 72Y. M Left Renal Cancer		echogenic	elongated massive	just below the diaphragm	##	partially disappeared	visualized	slightly echogenic
Pt. 3. M.F. 53Y. M Right Renal Cancer		echogenic	elongated large nodular	probably supradiaphragm	++	present	visualized	slightly echogenic
Pt. 4. M.S. 26Y. F Left Renal Cancer		echogenic	elongated massive	intra-right atrium	##	disappeared	well visualized	echogenic
Pt. 5. A.K. 51Y. M Right Renal Cancer		diffuse fine low echo	elongated massive	just below the diaphragm	++	present	visualized	echo low

* IVC : inferior vena cava + : slightly. ++ : fairly. ## : markedly

いて右房内心断層を行った。

結 果

Table 1 は、下大静脈内腫瘍塞栓 5 例の超音波断層像である。いずれも腫瘍塞栓を下大静脈内腔の異常 echo として捉え得たが、それらの echo pattern は、4 例が echo level の高い echogenic pattern を、1 例にやや echo level が低く、こまかい echo が diffuse にみられる diffuse fine low echo pattern がみられた。

又、腫瘍塞栓と原発巣との echo pattern には、ほぼ相関性がみられたが、echogenic な 4 例では、原発巣に比しいずれも echo level は高かった。次に腫瘍塞栓の形状は、いずれも連続した細長い紡錘状で粗大結節状のもの 2 例、塊状のもの 3 例であった。下大静脈直径は、全ての症例でほぼ腎静脈の高さから急激な拡大がみられ、Pt. 2, 4 で最も著しく 5.5cm であった。これらの 2 症例では、著しい拡大のため下大静脈辺縁 echo (landmarks) の部分的ないし広範な消失がみられた。

次に腫瘍塞栓の進展範囲は、3 例は横隔膜直下で、Pt. 4 の 1 例は、右心断層法により右房内に達していた。Pt. 3 では、横隔膜より中枢側への進展が疑われたが、本例のみ心断層法が行われておらず診断し得なかった。腎静脈内進展は、1 例は腸管ガスのため診断し得なかったが、いずれも腎静脈の拡大が著しく、下大静脈とほぼ同じ echo pattern が連続して認められた。

次に超音波 (US) と CT, 血管造影 (Angio)

Table 2 Comparison of Ultrasonography (US), CT, and Angiography* (Angio)

	US	CT	Angio
Detectability of Tumor Thrombus.	5/5	5/5	5/5
Detectability of the Apex of Tumor Thrombus.	4/5	1/5	3/5
Detectability of Renal Vein Thrombosis.	4/5	5/5	4/5

* Angiography : inferior vena cavography and arteriography.

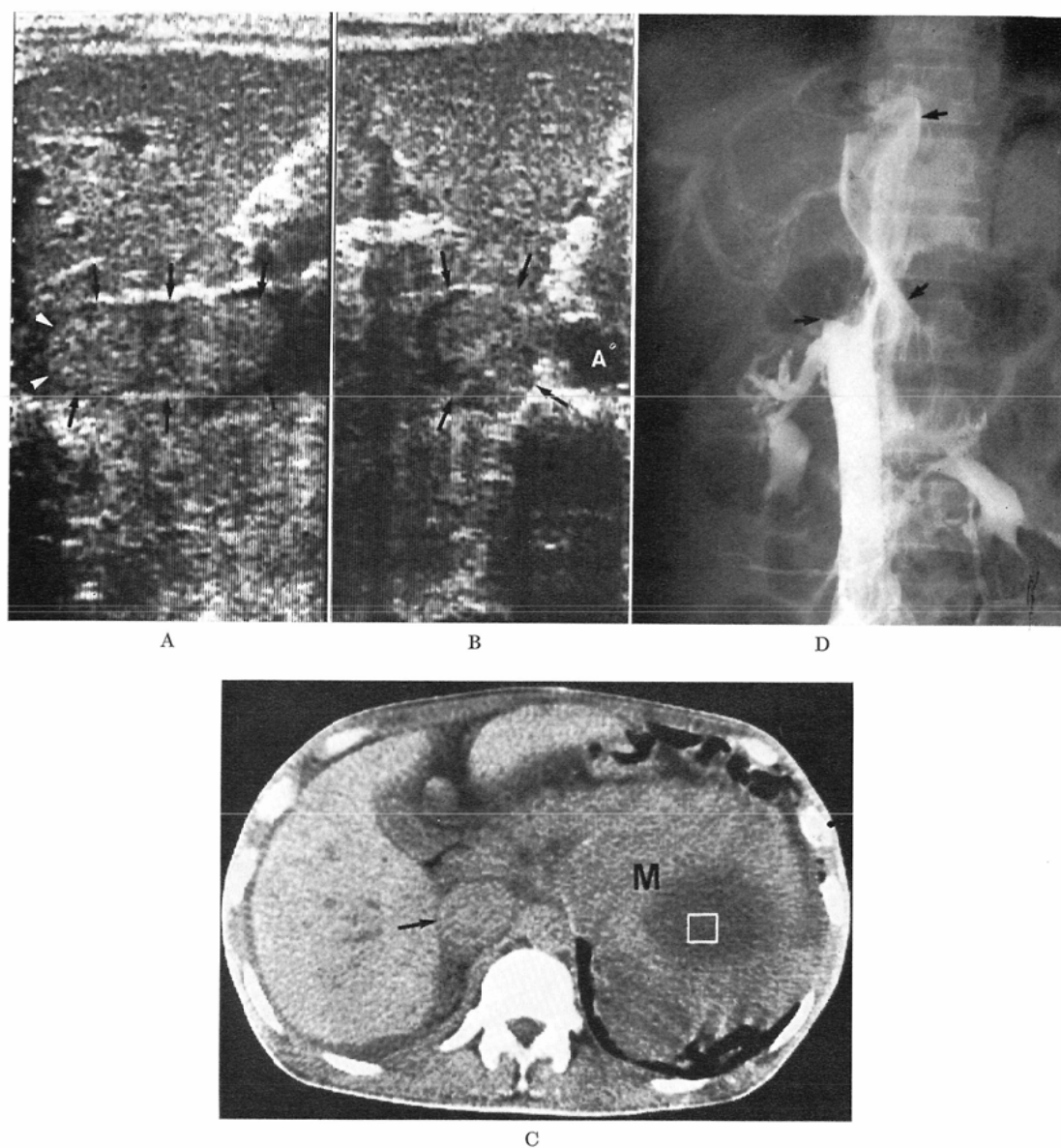


Fig. 1 Case 1. (Pt. 1) Left adrenal tumor

- A) Longitudinal supine sonogram 2cm to the right of the midline showing an elongated and echogenic tumor thrombus (arrows) within the slightly dilated inferior vena cava. The tip of tumor thrombus (white arrowheads) reaches to just below the diaphragm.
- B) Transverse sonogram at the level of the portal vein showing a dilated inferior vena cava (arrows) in comparison to the abdominal aorta (A), containing an irregularly shaped echogenic tumor thrombus.
- C) Plain CT showing a large primary tumor mass (M) containing a low density area and displaying a dilated inferior vena cava (arrow) having an inhomogeneous density indicative of the existence of tumor thrombus.
- D) Inferior vena cavogram showing an intra-caval filling defect (arrows) indicative of tumor thrombus from the left renal vein to the upper level of the 11-th thoracic vertebra, coinciding with the ultrasonic findings. The tip of tumor thrombus can not be seen because of the complete obstruction of the inferior vena cava.

(下大静脈並びに動脈造影)の診断能の対比を行った (Table 2). 腫瘍塞栓の存在診断は, CT では下大静脈の拡張と内腔の不整な low density により, Angio では下大静脈造影による陰影欠損 (4例) 並びに動脈造影における線状, 束状血管影である linear striated vascular pattern (5例) により全例の診断が可能で, US, CT, Angio に有意の差はなかった.

進展範囲, 特に腫瘍塞栓先進部の診断については, US の5例中4例に対し, Angio は5例中3例, CT では1例に診断し得たにすぎなかった. 診断されなかった US の1例は Pt. 3 で, Angio により右房内であることが確認された. 又, Angio の2例 (Pt. 1, 2) では, 下大静脈は閉塞状態であり, CT では4例にスライス不足, 2例に contrast enhancement が行われていなかった. この結果, US, CT, Angio による腫瘍塞栓先進部は, 横隔膜直下迄進展3例, 右房内進展2例 (Pt. 3, 4) であった. 一方, 腎静脈内進展に関しては, US では5例中4例に腫瘍塞栓を証明し, CT では全例に腎静脈の著明な拡大と不整な low density を, 又, Angio では動脈造影において linear striated vascular pattern, A-V shunt による還流像を5例中4例に認め, それぞれの診断能に特に有意の差はなかった.

次に症例を呈示する.

〔症例1〕: Pt. 1. 46歳, 男子. 左副腎腫瘍.

左側腹部の腫瘍, 全身倦怠及び腹部膨満感を主訴として来院.

超音波検査では, echogenic な巨大腫瘍が左腎上極から腎外性に認められ, 副腎腫瘍, 腎癌が疑われた. 下大静脈 (Fig. 1A) は, 左腎静脈の高さから右房直下に至る範囲でやや拡張し, 不整で echogenic な腫瘍塞栓が細長く粗大結節状にみられる. transverse scan (Fig. 1B) でも, 直径2.5~3.0cm 大の腫瘍塞栓が充満し狭窄が著しい.

CT では (Fig. 1C), 中心部に low density を有する巨大な腫瘍と, 拡張し不整な density を有する左腎静脈並びに下大静脈が横隔膜直下迄認められ, 腫瘍塞栓の進展像と診断され超音波像と一

致した.

又, 下大静脈造影 (Fig. 1D) では, 腫瘍塞栓による陰影欠損がほぼ横隔膜直下迄みられたが, 下大静脈は閉塞状態で栓子の先進部は不明であった.

一方, 腹部大動脈, 左腎動脈並びに選択的副腎動脈造影では, 腎は圧迫のみで異常みられず, 中及び下副腎動脈に拡張と hypervascularity が著しかった. 腎, 副腎シンチグラムでも左副腎は全く描出されず, 尿中 VMA 及び HVA は高値を示し, これらより悪性の副腎腫瘍と診断された. 試験開腹では, 腎は圧迫のみで異常なく, 副腎腫瘍 (Neuroblastoma の疑) と診断されたが, 開腹時の生検では明らかな組織診断は得られなかった. 本症例は Chemotherapy により6ヵ月後経過観察中である.

〔症例2〕: Pt. 3. 53歳, 男性. 右腎癌.

体重減少及び肉眼的血尿を主訴として来院. DIP では右腎は全く造影されなかった.

超音波検査では, 右腎 (Fig. 2C) は著明に腫大し, ほぼ全体に不整, やや echogenic で腎癌と診断された. sagittal scan (Fig. 2A) では, 下大静脈は腎静脈の高さより拡張し, 内腔に不整で echogenic な腫瘍塞栓が粗大結節ないしは塊状連続性に少くとも横隔膜直下迄広がっており, 更に右房内進展が疑われたが, 心断層は行われておらず, 先進部は不明であった. transverse scan (Fig. 2B) では, echogenic な腫瘍塞栓が右腎静脈より下大静脈内へと連続性に充満し閉塞状態を呈し, このため左腎静脈の拡張が著しい. 右腎動脈造影では, 右腎はほぼ全体に irregular tumor vessel, pooling などがみられ腎癌と診断された.

下大静脈造影 (Fig. 2D) では, 腎静脈の高さより明瞭な陰影欠損がみられたが, 下大静脈は閉塞状態で, 腫瘍塞栓先進部は, 下大静脈腔との僅かな間隙により造影され右房内に達していると診断された. 本症例は手術不能と診断され, 化学療法により経過観察中であったが, 3ヵ月後に死亡した.

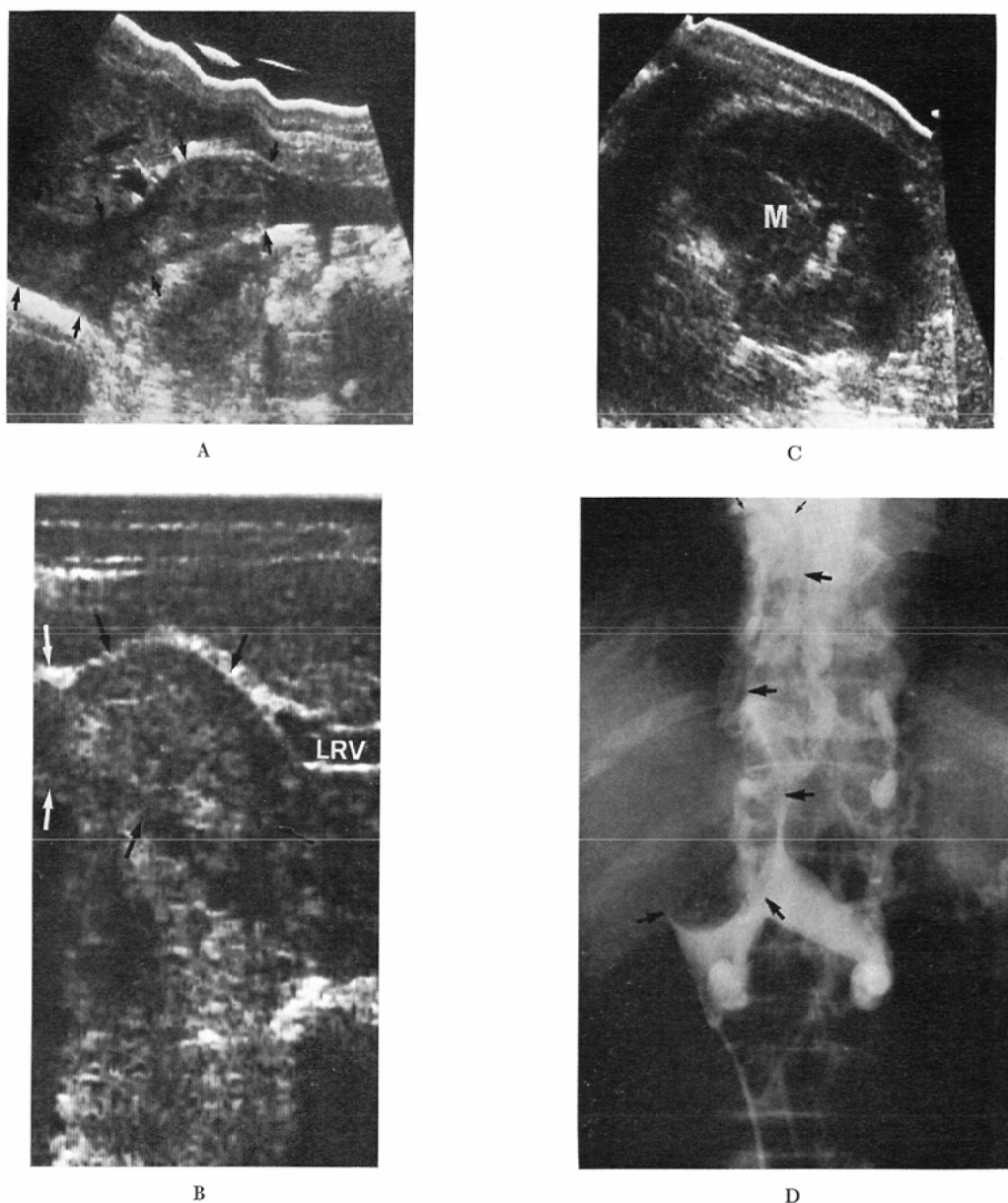


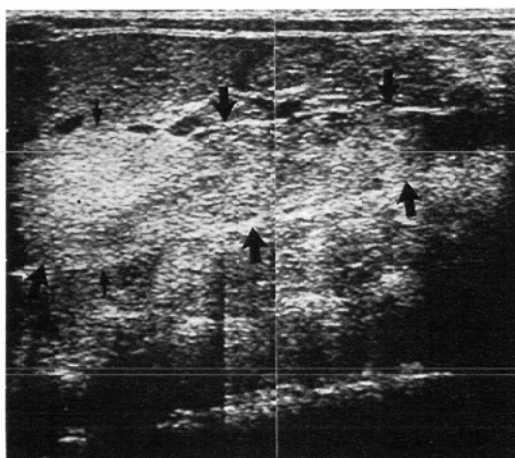
Fig. 2 Case 2. (Pt. 3) Right renal cancer

- A) Longitudinal supine sonogram showing the widened inferior vena cava containing elongated and large echogenic tumor nodules (arrows) from the renal vein to just below the diaphragm.
- B) Transverse sonogram at the level of the renal vein, showing the widened and occlusive inferior vena cava filled with an irregular echogenic tumor thrombus (black arrows) continuing from the right renal vein (white arrows). The left renal vein (LRV) is also widened.
- C) Ultrasonogram of the enlarged right kidney showing the primary lesion (M). The echo pattern of the primary lesion is almost entirely irregular and slightly echogenic.
- D) Inferior vena cavogram showing intraluminal large filling defects (large arrows) from the level of the renal vein, demonstrating the presence of tumor thrombus. The tip of the tumor thrombus extending into the right atrium (small arrows) can be seen through the narrow lumen between the wall of the inferior vena cava and the tumor thrombus. Collaterals through the left renal vein and the vertebral vein are distinctly displayed.

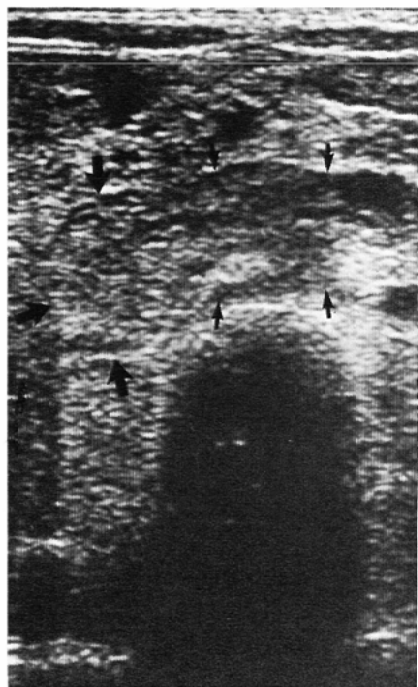
〔症例3〕: Pt. 4. 26歳, 女性. 左腎癌.

血尿を主訴として来院. DIP で左腎腫瘍が疑われ, 超音波で左腎主として上極の腎癌と診断された. 下大静脈の sagittal scan (Fig. 3A) では, 下大静脈径は 5.5cm と著明に拡大し, 内腔に echogenic な腫瘍塞栓が充満し, 塊状連続性に

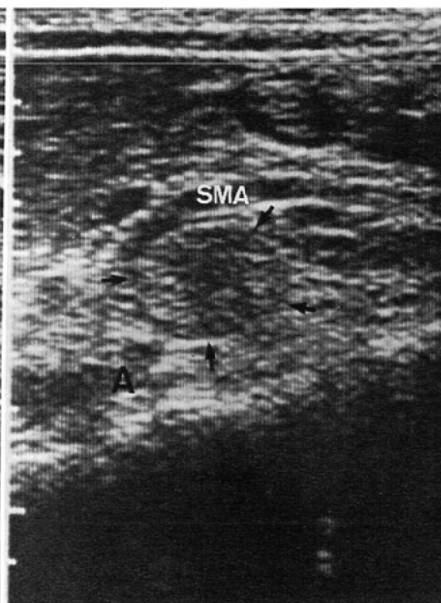
横隔膜直下迄認められた. 下大静脈は著しく圧迫伸展され landmarks の菲薄化ないし消失がみられる. 横隔膜直下に於ても echogenic pattern 及び下大静脈径の著しい拡大が連続してみられたため, 右房内進展を予測し sector scan により右房内心断層を行った所, echogenic な粗大結節が明瞭に



3 A



3 B



3 C

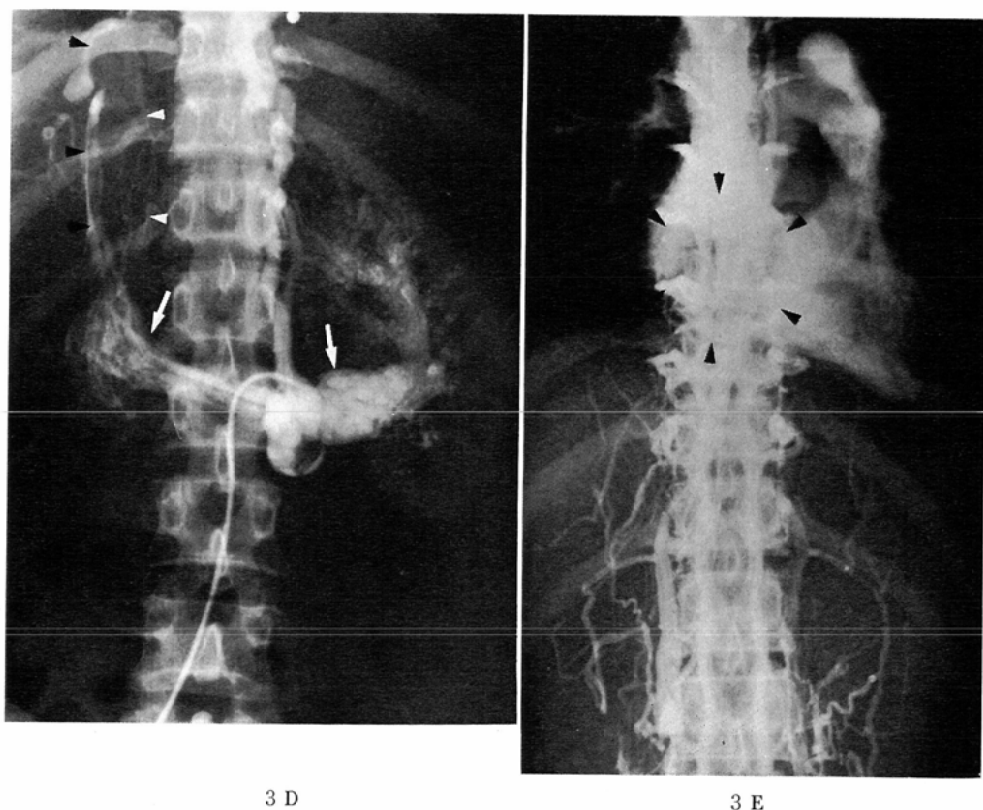
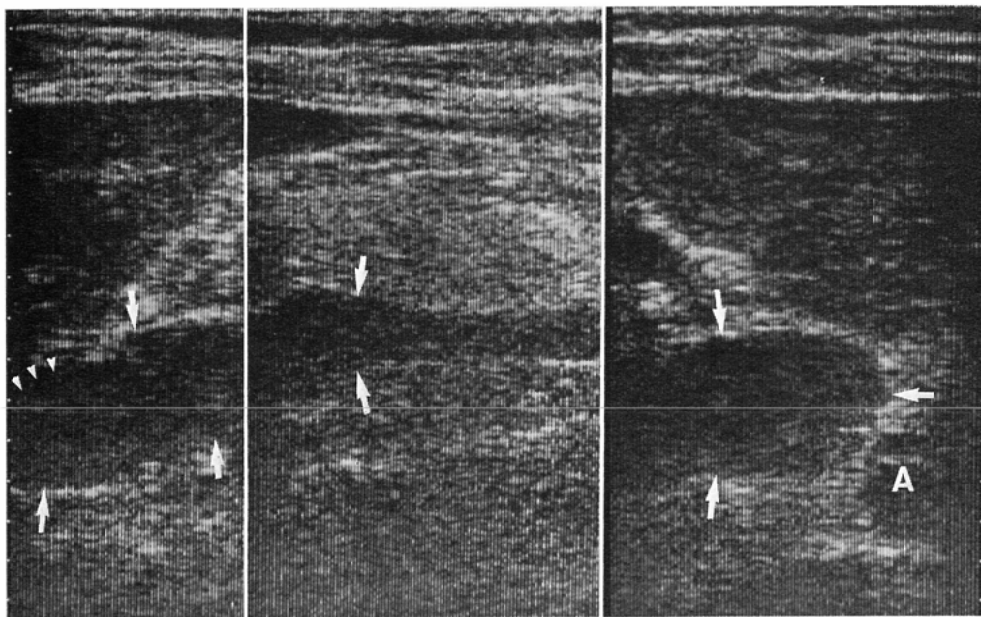


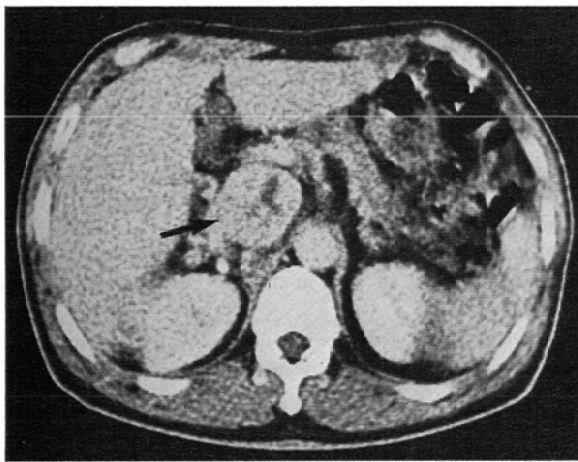
Fig. 3 Case 3. (Pt. 4) Left renal cancer

- A) Longitudinal supine sonogram just to the right of the midline showing a markedly distended inferior vena cava (5.5cm in diameter) filled with a massive echogenic tumor thrombus (large arrows) extending from the level of the cranial side of the kidney to just below the diaphragm. Landmarks of the inferior vena cava appear to be thinning or disappearing because of the marked distension (small arrows). The extension of the tumor thrombus into the right atrium was suspected because of the marked distension of the inferior vena cava at the level of the diaphragm.
- B) Transverse sonogram at the level of the left renal vein showing the distended left renal vein (small arrows) and inferior vena cava (large arrows) entirely filled with echogenic tumor thrombus.
- C) Longitudinal sonogram just to the left of the midline showing the distended left renal vein (2.8cm in diameter) (arrows) filled with echogenic tumor nodules between the superior mesenteric artery (SMA) and the abdominal aorta (A) compressed by the distended left renal vein.
- D) Left renal arteriogram, 5 seconds after the injection of contrast medium, showing marked arterio-venous shunting indicative of renal cell carcinoma draining from the renal vein into the inferior vena cava (arrows), displaying the existence of tumor thrombus by linear striated vessels (white arrowheads) and large filling defects (black arrowheads) within the inferior vena cava.
- E) Inferior vena cavogram showing complete obstruction of the inferior vena cava and thus the presence of tumor thrombus cannot be determined. But marked collateral channels through the ascending lumbar and paravertebral veins flow into the superior vena cava, and a large round filling defect in the right atrium (4.5cm in diameter) (arrowheads) indicative of the intra-atrial extension of tumor thrombus was demonstrated.

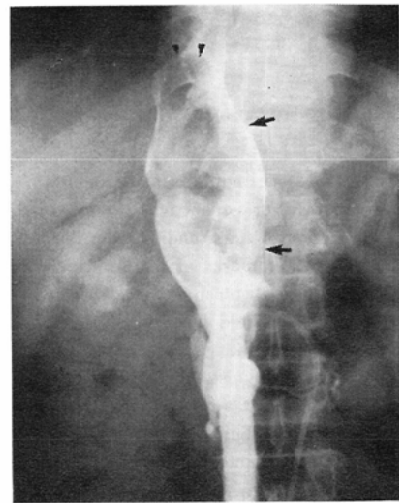


A

B



C



D

Fig. 4 Case 4. (Pt. 5) Right renal cancer

- A) Longitudinal supine sonogram 2cm to the right of the midline reveals a distended and uneven inferior vena cava (arrows and arrowheads) containing diffuse fine echoes caused by tumor thrombus from the level of the right renal hilum to just below the diaphragm. No tumor nodules can be identified.
- B) Transverse sonogram at a level just cranial of the right kidney, also showing the distended inferior vena cava with diffuse fine echoes in the lumen (arrows). The inferior vena cava is clearly distended in comparison to the abdominal aorta (A).
- C) Enhanced CT at the level of the upper pole of the kidney, showing the distended inferior vena cava (4.5cm in diameter) with areas of multiple low density caused by tumor thrombus (arrow), corresponding to Fig. 4B.
- D) Inferior vena cavogram showing a distended and uneven inferior vena cava containing fusiform filling defects caused by tumor thrombus (arrows). The tip of the tumor thrombus extending to just below the diaphragm is clearly visible (arrow heads). These findings match sonographic findings.

捉えられた。一方、左腎静脈の transverse scan (Fig. 3B) 並びに sagittal scan (Fig. 3C) に於ても、左腎静脈の著明な拡大と内腔に echogenic な腫瘍塞栓が充満して認められた。

左腎動脈造影 (Fig. 3D) では、左腎に irregular hypervascular で A-V shunt の著しい腎癌が認められ、同時に腎静脈より下大静脈に及ぶ linear striated vascular pattern, 並びに還流像による下大静脈の閉塞様陰影欠損がみられ、広範な腫瘍塞栓が確認された。下大静脈造影 (Fig. 3E) では、下大静脈は起始部より全く閉塞をきたしていたため、下大静脈内の腫瘍塞栓の診断は不能であったが、奇静脈系側副路の著明な発達により、上大静脈系より右房が造影され、右房内に陰影欠損が認められた。手術により右房内腫瘍塞栓が確認されたが、1週間後に死亡した。

〔症例4〕: Pt. 5. 51歳, 男性, 右腎癌。

肉眼的血尿及び右側腹部の腫瘤を主訴として来院。腎の超音波検査では、右腎 echo はやや low であったが不整 echo がびまん性に認められ腎癌と診断された。下大静脈 (Fig. 4A, B) は、右腎門部の高さから横隔膜直下迄全体に紡錘状に拡大し (4.5cm 直径), 辺縁やや不整で凹凸を呈し、内腔は全体に echo low であるが不整 echo がこまかくびまん性に認められた。腎癌の横隔膜直下に至る下大静脈内腫瘍塞栓像と診断された。CT では、右腎上極に不均等な濃度を呈する腎癌がみられ、腎静脈及び下大静脈 (Fig. 4C) は著しく拡張し、内腔の不整と low density により下大静脈内腫瘍塞栓と診断された。又、腹部大動脈造影並びに選択的右腎動脈造影では、右腎門から下大静脈に連続する striated vascular pattern がみられ、腎癌の腎静脈並びに下大静脈内進展と診断された。

下大静脈造影 (Fig. 4D) では、下大静脈は紡錘状に拡大し、内腔には先進部が平滑で、右房直下に及ぶ腫瘍塞栓が陰影欠損像として明瞭に認められる。

本例は手術不能と判断され、gelfoam による embolization, 並びに adriacin による infusion

therapy を2年間に3回施行した所、原発巣は著明に縮小し、腫瘍塞栓部にも軽度の縮小がみられるなど経過良好で尚生存中である。

考 察

超音波による血管系の描出は、1973年の Koss-off²²⁾ による階調性の優れた gray scale echography の発表と、最近では scan conversion system の導入による画質の改良及び、real time 断層法の実用化などにより、より容易にしかも良好な像が得られるようになってきた²³⁾。

血管系の描出には、real time 断層法が優れ本法のみでも十分な場合が多いが、視野が狭いため、殊に大血管系では広い視野を可能とする接触複合走査がときに必要であり、我々も両者の併用を行っている。呼吸運動と下大静脈直径の変動との関連性については、最近では dynamic ultrasonography²⁴⁾ により正確に捉えることが可能となり、我々は吸気又は深吸気後、呼吸を停止させることにより拡張した明瞭な下大静脈像を得ている。

下大静脈は、血管造影では肝静脈、腎静脈及び腸骨静脈分岐部により3区分される²⁵⁾のに対し、超音波では横隔膜、門脈、臍下端及び腸骨静脈分岐部により、upper (hepatic), middle (pancreatic), lower (small bowels) の3区分がしばしば用いられる²⁶⁾。我々の走査でも、lower part は小腸のガス echo のためしばしば十分に観察し得ない場合があったが、upper 及び middle part ではほぼ描出し得、本報告例でも描出困難例はなかった。

下大静脈内に腫瘍塞栓を生じて進展をきたすものとして、腎静脈を経路とする腎癌^{3) 4) 11)}、Wilms 腫瘍²¹⁾、副腎腫瘍^{5) 6)}、肝静脈を経路とする原発性肝細胞癌¹⁴⁾及びその他後腹膜肉腫^{14) 27)}などがあるが、特に腎癌では頻度が高く10~33%^{4) 9)}にみられるといわれている。副腎腫瘍では、副腎癌^{5) 6) 21)}における報告がみられるが、必ずしも悪性とは限らず、Young²⁸⁾、Kurz²⁶⁾らは副腎褐色細胞腫の例を報告している。

我々の今回の検討では、下大静脈内腫瘍塞栓の

存在診断は、血管造影、CT、超音波のいずれの方法に於ても全例診断可能ではあったが、血管造影のうち、下大静脈造影では、下大静脈起始部より完全に閉塞し全欠損をきたした症例3の1例では、診断不能であった。しかし、腹部大動脈及び腎動脈造影をはじめとした動脈造影では、全例に linear striated vascular pattern, あるいは還流像⁴⁾がみられ、むしろ動脈造影との併用により全例の診断が可能であった。又、CTでは全5例とも下大静脈の著明な拡大と内腔の不整な low density により診断可能ではあったが、下大静脈の拡大及び low density のみられないものでは診断困難と考えられる。一方、超音波では、全例に拡大した下大静脈内腔に echogenic, 又は diffuse fine echo type の腫瘍塞栓を直接捉えることができ、その診断はCT、血管造影に比し容易であった。腫瘍塞栓の echo pattern は報告例では大概 echogenic であるが、Goldstein ら¹⁸⁾は5例中1例に、Greene ら¹⁹⁾は1例の diffuse fine low echo, もしくは faint echo pattern 例を報告しており、我々の5例中1例にも同様の pattern を呈するものがみられた。echogenic なものの診断は容易であるが、diffuse fine echo type のものでは、下大静脈内の多重反射 echo¹⁾との鑑別が必要で、下大静脈の異常な拡張、呼吸による下大静脈径変動の消失、通過障害による対側腎静脈の拡大及び、下大静脈辺縁 echo 即ち、landmarks の消失、更に原発巣の echo pattern などに注意して診断する必要がある。又、指摘し得る腫瘍塞栓の大きさについて、我々の症例ではいずれも大きく、large nodular 又は massive であったが、Goldstein ら¹⁸⁾は1.5cm 程度の小結節を明瞭に描出しており、CT、下大静脈造影に優るといえよう。リアルタイム下の観察では、このように小さな腫瘍塞栓には、下大静脈内での動きがある程度観察されると考えられる。我々の症例には、動きのみられた症例はなく、それはいずれも腫瘍塞栓が大きく、下大静脈内腔に充満し、壁に固着又は一部浸潤²⁹⁾しているためと考えられた。

次に腫瘍塞栓の進展範囲、殊に中枢側への広が

り(先進部)の診断について、超音波が最も優れていたが、特に腫瘍塞栓による下大静脈完全閉塞の2例では、下大静脈造影、動脈造影のいずれによっても診断不能で、超音波により先進部は横隔膜直下と診断し得、超音波の最もよい適応といえる。一方、CTに関してはスライス不足、contrast enhancement 不足のため進展範囲の診断に関し、超音波、血管造影と比較することは、やや適切でないと考えられ、充分なスライス、contrast enhancement の併用が行われれば超音波とほぼ同等の診断能を有するものと考えられる。しかし、心臓レベル迄のスライスを contrast enhancement を併用して行くと、X線被曝線量も多くなるのに対し、超音波は容易でくり返し行うことも可能な上、安全性の点からも有利と考えられる。又、右房内進展に対し、下大静脈造影あるいは動脈造影によって診断可能だとの報告^{11) 14) 29)}がみられるが、超音波により右房内進展を診断し得た報告は未だ少い。我々は4例に対し右房内心断層を行い、内1例(症例3)に右房内腫瘍塞栓を描出し得た。下大静脈内腫瘍塞栓をきたしたもののうち、約25%に右房内進展がみられる⁷⁾といわれ、特に sector scan による右房内心断層が重要と考えられる。又、下大静脈の拡大と下大静脈辺縁 echo (landmarks) の消失には相関があると考えられ、直径が5.5cm もの2例では landmarks の消失がみられた。これは腫瘍塞栓の圧迫による下大静脈壁の菲薄化とも考えられるが、症例3では腹腔動脈造影によって、尾状葉枝より下大静脈に沿って著しい linear striated vascular pattern がみられ、これは、Gregg ら¹⁴⁾、宗近ら²⁹⁾も述べている如く、腫瘍塞栓の下大静脈壁あるいは壁外から肝への浸潤を疑わせるものである。

一方、腎静脈内進展は腎癌の21~46%^{8) 9)}にみられるといわれ、下大静脈内進展に比し頻度が高い。CT²¹⁾あるいは動脈造影^{4) 13)}による腎静脈内進展の報告はみられるが、超音波では未だほとんどみられない。Chait²⁰⁾ら及び Bushi³¹⁾らは、左腎静脈は腹部大動脈、上腸間膜動脈、あるいは十二指腸第3部により狭まれた屈曲部を通過するた

め、この屈曲部では狭く、末梢側では拡張をきたすと述べ、これを“nutcracker” effect として述べている。我々も、この屈曲部を指標として横断並びに縦断走査を行い、左腎静脈の全走行にわたる著明な拡大と内腔の不整で echogenic な腫瘍塞栓、並びに上腸間膜動脈の上方への圧迫などの所見を描出し得た。一方、右腎静脈は下大静脈に近接し短いため、下大静脈との分岐部直上あるいは右外側で、横断又は斜走査により描出し得た。又超音波、CT、血管造影の比較では、超音波は腸管ガスによる不確実性が、血管造影では逆行性造影の困難性があるのに対し、CT では拡張し、low density を有する腎静脈を確実に捉えることができ優れていると考えられる。

結 語

1) 下大静脈、腎静脈並びに右房内腫瘍塞栓を超音波により診断し、CT、血管造影とも対比した。

2) 腫瘍塞栓の存在診断は、超音波、CT、血管造影では同等であったが、腫瘍塞栓像を直接捉え得ること、くり返し行い得、経過観察に有用であることなど超音波が優れていた。

3) 腫瘍塞栓の超音波像は、echogenic type が多く、原発巣の echo pattern とほぼ相関を示したが、diffuse fine low type のものを1例報告し、その鑑別について述べた。

4) 腫瘍塞栓進展範囲の診断には、超音波が最も優れ、血管造影で診断し得なかった下大静脈閉塞例、右房内進展例で特に有用であった。又、腎静脈内腫瘍塞栓診断に対する超音波の有用性、及び下大静脈辺縁 echo (landmarks) 消失の意義についても述べた。

5) 超音波、CT、血管造影との対比では、超音波が優れていたが、CT、血管造影との併用も必要と考えられ、今後更に症例を重ねて検討したい。

文 献

- 1) Leopold, G.R.: Gray scale ultrasonic angiography of the upper abdomen. *Radiology*, 117: 665—671, 1975.
- 2) Edmondson, H.A.: Tumor of liver and intrahepatic bile ducts. In: *Atlas of Tumor patho-*

- logy, *Sektion VII-Fascicle 25. Armed Forces Institute of pathology, Washington, D.C.*, 1958
- 3) Beck, A.D.: Renal cell carcinoma involving the inferior vena cava: Radiologic evaluation and surgical management. *J. Urol.*, 118: 533—537, 1977
- 4) Madayag, M.A., Ambros, M.A., Lefleur, R.S. and Bosniak, M.A.: Involvement of the inferior vena cava in patients with renal cell carcinoma. *Radiology*, 133: 321—326, 1979
- 5) Sullivan, M., Boileau M. and Hodges, C.V.: Adrenal cortical carcinoma. *J. Urol.*, 120: 660—665, 1978
- 6) Dunnick, N.R., Doppmann, J.L. and Geelhoed, G.W.: Intravenous extension of endocrine tumors. *A.J.R.*, 135: 471—476, 1980
- 7) Svane, S.: Tumor thrombus of the inferior vena cava resulting from renal carcinoma. A report on 12 autopsied cases. *Scand. J. Urol. Nephrol.*, 3: 245—256, 1969
- 8) Meyers, G.H. Jr., Febrenbaker, L.G. and Kelalis, P.P.: Prognostic Significance of renal vein invasion by hypernephroma. *J. Urol.*, 100: 420—423, 1968
- 9) Robson, C.J., Churchill, B.M. and Anderson, W.: The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J. Urol.*, 101: 297—301, 1969
- 10) Marks, W.M., Jacobs, R.P., Goodman, P.C. and Lim, R.C.: Hepatocellular carcinoma: Clinical and angiographic findings and predictability for surgical resection. *A.J.R.*, 132: 7—11, 1979
- 11) James, D.C.: Inferior caval venography in the assessment of renal carcinoma. *Clin. Radiol.*, 30: 525—528, 1979
- 12) Okuda, K., Musha, H., Yoshida, T., Kanda, Y., Yanazaki, T., Jinnouchi, S., Moriyama, M., Kawaguchi, S., Kubo, Y., Shimokawa, Y., Kojiro, M., Kuratomi, S., Sakamoto, K. and Nakashima, T.: Demonstration of growing casts of hepatocellular carcinoma in the portal vein by celiac angiography: The thread and Streaks sign. *Radiology*, 117: 303—309, 1975
- 13) Ferris, E.J., Bosniak, M.A. and O'Connor, J.F.: An angiographic sign demonstrating extension of renal carcinoma into the renal vein and vena cava. *A.J.R.*, 102: 384—391, 1968
- 14) Gregg, F.P., Goldstein, H.M., Wallace, S. and Casey, J.H.: Arteriographic demonstration of intravenous tumor extension. *A.J.R.*, 123: 100—105, 1975

- 15) Merritt, C.R.B.: Ultrasonographic Demonstration of Portal Vein thrombosis. *Radiology*, 133: 425—427, 1979
- 16) Greene, D. and Steinbach, H.L.: Ultrasonic diagnosis of hypernephroma extending into the inferior vena cava. *Radiology*, 115: 679—680, 1975
- 17) Gosink, B.B.: The inferior vena cava: Mass effects. *A.J.R.*, 130: 533—536, 1978
- 18) Goldstein, H.M., Green, B. and Weaver, R.M.: Ultrasonic detection of renal tumor extension into the inferior vena cava. *A.J.R.*, 130: 1083—1085, 1978
- 19) Vujic, I., Rogers, C.I. and LeVeen, H.H.: Computed tomographic detection of portal vein thrombosis. *Radiology*, 135: 697—698, 1980
- 20) Steele, J.R., Sones, P.J. and Heffner, L.T. Jr.: The detection of inferior vena caval thrombosis with computed tomography. *Radiology*, 128: 385—386, 1978
- 21) 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. *A.J.R.*, 131: 843—846, 1978
- 22) Kossoff, G.: Gray scale echography in obstetrics and gynaecology. Report S60. Sidney, Australia, Commonwealth Acoustic Laboratories, Apr., 1973
- 23) 和賀井敏夫: 超音波診断の歴史と展望. *臨放*, 25: 987—992, 1980
- 24) Grant, E., Rendano, F., Sevinc, E., Gammelgaard, J., Holm, H.H. and Gronvall, S.: Normal inferior vena cava: Caliber changes observed by dynamic ultrasound. *A.J.R.*, 135: 335—338, 1980
- 25) Missal, M.E., Robinson, J.A. and Tatum, R.W.: Inferior vena cava obstruction-clinical manifestations, diagnostic methods, and related problems. *Ann Intern. Med.*, 62: 133—161, 1965
- 26) Kurtz, A.B., Rubin, C. and Goldberg, B.B.: Ultrasound diagnosis of masses elevating the inferior vena cava. *A.J.R.*, 132: 401—406, 1979
- 27) Peebles, W.J. and Hazra, T.: Retroperitoneal liposarcoma in a child. *Urology*, 7: 89—92, 1976
- 28) Young, J.D. Jr., Qureshi, A.S., Connor, T.B. and Wiswell, J.G.: Problem lesions in adrenal surgery. *J. Urol.*, 101: 233—240, 1969
- 29) 宗近宏次, 田中 修, 井口博善, 齊藤和彦, 大沢 忠, 関 秀一, 野上和加博: 腹部悪性腫瘍の下大静脈への浸潤—腹腔動脈造影の意義—. *日本医放会誌*, 40: 1128—1138, 1980
- 30) Chait, A., Matasar, K., Fabian, C. and Melins, H.Z.: Vascular impressions on the ureters. *A.J.R.*, 111: 729—748, 1971
- 31) Buschi, A.J., Harrison, R.B., Brenbridge, A.-N.A.G., Williamson, B.R.J., Gentry, R.R. and Cole, R.: Distended left renal vein: CT/sonographic normal variant. *A.J.R.*, 135: 339—342, 1980