

腎癌に対する拡大根治手術 胸腹式アプローチおよび  
肝の剥離によって摘除しえた下大静脈内腫瘍血栓の1例

福岡大学医学部泌尿器科学教室（主任：坂本公孝教授）

有 吉 朝 美  
小 松 潔EXTENDED RADICAL NEPHRECTOMY FOR RENAL  
CARCINOMA INVOLVING THE INFERIOR  
VENA CAVA: A CASE REPORT

Asami ARIYOSHI and Kiyoshi KOMATSU

From the Department of Urology, School of Medicine, Fukuoka University

(Director: Prof. K. Sakamoto)

A case of successful removal of right renal cell carcinoma extending into inferior vena cava in a 62-year-old man was reported. The tumor thrombus reached the level of the liver and almost completely obliterated both caval and contralateral renal veins. With cooperation of cardiovascular and hepatic surgeons, the operation was performed under thoracoabdominal exposure. Extensive mobilization of the liver enabled us to regulate vena caval and hepatic blood circulation. The tumor thrombus, though partly adhesive to the caval vein, could be completely removed safely through a long cavotomy incision. To cope with the recent advance in more aggressive cancer surgery, it seems mandatory for urologists to acquire a broad knowledge of thoracic, cardiovascular and hepatic surgery as well.

**Key words:** Renal cell carcinoma, Inferior vena cava, Mobilization of liver

腎癌が下大静脈に侵入し、発育して大きな“腫瘍血栓”を形成すると、その摘除はいちじるしく困難となる。最近、われわれはかような症例に対し、心臓血管外科、肝臓外科の協力を得、その技術を統合することによってはじめて根治的摘除に成功したので報告する。

## 症 例

患者：62歳、男性

主訴：無症候性血尿

家族歴および既往歴：特記すべきことなし

現病歴：1983年12月7日、運動後の血尿に気づき、某内科を受診、右腎腫瘍の疑いで当科へ紹介され、1984年1月12日入院した。

現症：体格、栄養中等度、右腎部に呼吸性移動のあ

る硬い無痛性小児頭大腫瘤に触れる。両下肢に軽い浮腫が認められる。

検査成績：尿は沈渣に赤血球数個を認めるのみ。赤血球数 $383 \times 10^4$ 、Hb 11.4 g/dl と軽い貧血を認める。生化学的異常高値は、CRP（＋）、 $\alpha_2$ グロブリン15.1%、ハプトグロビン 398 mg/dl、フェリチン 241 ng/ml などで、血沈も1時間 84 mm と亢進している。腎機能は BUN 24 mg/dl、血清クレアチニン 1.7 mg/dl、クレアチンクリアランス 559 dl/day と低下がみられる。

画像診断：排泄性腎盂造影では患腎だけでなく左腎の排泄も淡い。しかし腎盂尿管の拡張は認められない。腎基部の高さのCTでは下大静脈がいちじるしく大きく、左腎静脈の起始部も拡張している（Fig. 1）。動脈造影では右腎の腫瘍血管像のほかに下大静脈



Fig. 1. CT 像：下大静脈が腫瘍のため直径 4 cm の円形を呈し、左腎静脈起始部へも侵入している



Fig. 2. 右腎動脈造影：下大静脈内腫瘍血栓に典型的な栄養血管像を認める

内を上行する縞状の栄養血管像 (striated vascular pattern) が注目される (Fig. 2). ひきつづき静脈相では腎より下方の下大静脈が造影され、異常な静脈血流を示している。下大静脈造影で、第10椎間の高さに血管用バルンを置いて造影すると、第11椎間の高さから下方へ幅 50 mm の大きな陰影欠損が認められ、静脈カテーテルはその中央を走っている (Fig. 3).

手術：他臓器に転移の所見は認められないため、下



Fig. 3. 下大静脈造影：幅 5 cm の陰影欠損を認める

大静脈内へ侵入し、左腎静脈起始部を閉塞している右腎癌 (T3 V2 N0 M0) と診断し、根治手術を計画した。

1984年2月1日、挿管全麻下に、胸腹式アプローチにて第8肋骨を15 cm 切除、開胸、開腹し、さらに横隔膜を深く切開して術創を最大限に広げた。右腎・大血管を露出するため、Treitz 窩からスタートし、回盲上行結腸を囲み、Winslow 網嚢孔に至る腹膜後葉切開によって腸管をビニール袋に入れ、創外に置い

た。まず右腎を Gerota 膜に包まれたまま剝離し、腫瘍が詰まっている腎静脈を切断し、摘除した。静脈系の鬱血のため出血が多かった。ひきつづき腫瘍血栓の摘除に移った。下大静脈は腎基部の高さからソーセージ状の感触を呈して腫大し、肝内へと伸展しており、上限を触知することはできなかった (Fig. 4)。安全かつ確実な摘除には肝の剝離と肝より上方の下大静脈の確保が必須と考えられたため、肝の右三角間膜 Lig. triangulare dextrum と、冠状韧带 Lig. coronarium とを横隔膜から切り離して肝右葉を剝離し、さらに円索 Lig. teres hepatis および鎌状間膜 Lig. falciforme hepatis を切断して肝中央部も可動性にした。血流のコントロールのため下大静脈に2本 (肝下縁および腫瘍血栓の下方)、左腎静脈に1本、合計3本の血管テープをかけ、全身へパリン化のあと下大静脈前壁を縦切開した。ここから 20 F バルンカテーテルを上方へ挿入し、肝静脈の完全閉塞がない程度にバルンをふくらませ (15 ml)、腫瘍の抽出を試みた (Fig. 5)。しかし、癒着のため不可能であったのでピンセットを用いて腫瘍の剝離と摘出をおこなったが、上端の一部が残存した。そこで、横隔膜直下の下大静脈に血管テープを1本追加し、肝動脈と門脈とを同時に止めるためのテープを通したあと、静脈切開創の鉗子を開いたところ、摘出を試みる前に圧が上昇していた静脈血とともに残存腫瘍塊が流出した。腫瘍の浸潤のみられた左右の腎静脈起始部は卵形に切除した。内腔をへパリン生食で洗滌したあと 5-0 Prolene 糸で連続縫合閉鎖した。最後にリンパ節郭清をおこなって手術を終了した。腎の重さは 900 g、腫瘍血栓は 120×45×45 cm、重さ 140 g で、淡明細胞癌組織からなっていた。リンパ節転移 (－) であった。

術後の回復は順調で、肝機能障害はなく、3週後には BUN 19 mg/dl、血清クレアチニン 1.3 mg/dl、クレアチニンクリアランス 849 dl/day と改善がみられた。しかし、尿細管機能障害としての Na 喪失傾向 (食塩として1日 15~20 g) が出現したが、3カ月後に自然治癒した。術後15カ月を経過した現在、酢酸クロルマジノンの内服をおこなっており、再発、転移の徴候は認められない。

## 考 察

下大静脈内への腫瘍の侵入、すなわち“腫瘍血栓”は、腎癌の3~9%に認められる<sup>1)</sup>。この際、ほかに転移がなければ摘除術によって50~60%の5年生存のチャンスがあるといわれる<sup>2~4)</sup>。現在、手術に優る治療法がないことから、かかる病期の腎癌に対しても、



Fig. 4. 術中写真：腎静脈より上方の巨大腫瘍血栓を示す

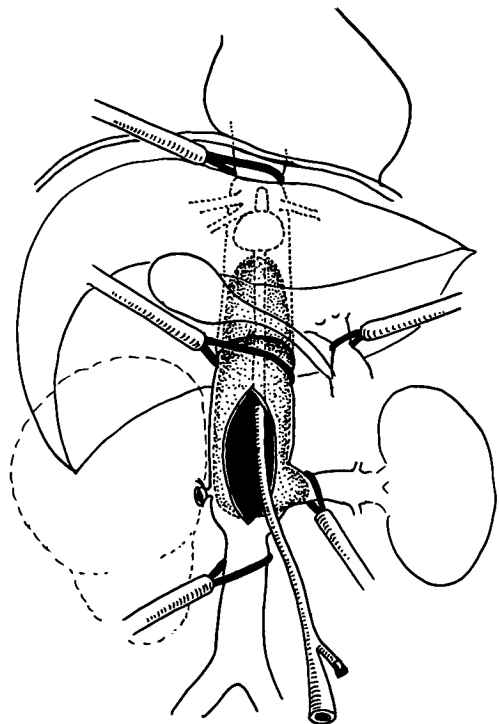


Fig. 5. 手術シェーマ：血流制薬用の5本の血管テープとバルンカテーテル、静脈切開前創を示す

積極的に手術適応を上げ、できるだけ radical な摘除を、さもなくば cytoreductive な腫瘍の摘除に挑戦するのがわれわれの基本方針である。

下大静脈内の腫瘍血栓は、最近の超音波検査<sup>5)</sup>やCT<sup>6)</sup>の進歩と普及とによっていちじるしく容易に診断されるようになった。これらの検査法では患者に大きな負担をかけることなく、直接 solid mass として、あるいは間接的に異常拡張像として描写される。手術前には最終検査として腎動脈と下大静脈との造影が必要であり、腫瘍血栓のレベルに応じた周到な手術計画を立てなければならない。Clayman ら<sup>7)</sup>、Kearney ら<sup>8)</sup>、Cummings<sup>9)</sup>などはそれぞれ腫瘍血栓を分類しているが、侵入の軽い順に次のように分けると、治療法を考慮するうえで实际的であろう。A: 腎静脈内、B: 下大静脈内で肝に届かないもの、C: 肝静脈の高さを超えないもの、D: 心臓内下大静脈、E: 右心房に入るもの。

腫瘍が下大静脈内へ侵入すると、その切開や切除が必要である。もし下大静脈を腫瘍とともに切断しなければならない場合、残腎の機能が問題である。左腎がその静脈を結紮されたまま残された場合では、本来、多くの静脈ネットワークが左腎に存在するので腎機能障害はまったく見られないか、あっても一過性であるとされる<sup>10,11)</sup>。これに対し、右腎が残された場合は側副血行路に乏しく、腎不全の確率が高い。しかし自験例では、健腎である左腎の腎静脈が腫瘍血栓によって閉塞され、軽度の腎機能障害が出現していた。この事実は、左腎静脈の側副血行路の存在も、さほど信頼できないことを示唆している。Kahn and Orkin<sup>12)</sup>は、腎静脈より上方で下大静脈を切断したときの影響を、実験によって2つに分けている。すなわち、カテゴリー1では下大静脈の切断後、腎障害はみられず、あらかじめ閉塞によって側副血行路が働くようになっているが、カテゴリー2では突然の下大静脈遮断により、側副血行路の形成が間にあわず、死亡率が高い。Clayman ら<sup>7)</sup>は、静脈還流不全による腎障害を予防するために、下大静脈の一時遮断テストと、インジゴカルミン静注テストを推奨している。すなわち、前者で腎静脈圧が40 mmHgの上昇を示せば鬱血による腎不全の可能性が大きい。また、後者で、12分以内に青色素の尿中排泄が認められれば、腎不全の心配は少ないという。

肝内下大静脈の腫瘍血栓に対しては、われわれが試みたのと同じように、バルンカテーテル<sup>13,14)</sup>や Fogarty カテーテル<sup>2)</sup>による抽出が一般におこなわれる。静脈壁との癒着などのため抽出できなければ、肝の剥

離と反転による下大静脈の可及的露出(Langenbeckの手法)<sup>7,10,14)</sup>のもとに血流をコントロールし、腫瘍血栓を摘除しなければならない。この時、肝静脈より中樞側で下大静脈を遮断すると、肝の著明な鬱血を招くだけでなく、心臓への還流血流量が不足し、重篤な低血圧が必発する(Budd-Chiari 症候群)。この予防には、自験例でおこなったように、バルンカテーテルのふくらみを減じて完全閉塞にしないよう配慮するか、あるいは3 mm以下の隙間を残して下大静脈を挟むことのできる Moretz のクリップ<sup>4)</sup>の利用がすすめられる。このほか、肝へ流れ込む血液を調節するため、肝動脈と門脈の同時遮断(Pringleの手法)や、Budd-Chiari 症候群防止のために横隔膜下で腹部大動脈をクランプし、下半身の血流をすべて止めてしまうこと<sup>14)</sup>なども考慮されている。肝の阻血は、常温で15分まで<sup>17)</sup>とも、30分まで<sup>14)</sup>ともいわれるが、肝不全を起させないためには5分以内に止めるべきである。自験例では、幸いに肝阻血の準備だけで終ったが、もしこのレベルの腫瘍血栓摘出に難渋すると、肝血流を開放して大出血を招くか、あるいは肝血流の遮断により肝不全の危機を招くか、二者択一を迫られる。

腫瘍血栓がさらに上へ伸び、心臓内の下大静脈から右心房に届くと、当然、胸膜式アプローチのもとに心臓切開、下大静脈のテーピング、右心房の cross-clamping<sup>2)</sup>のもとに腫瘍摘除がおこなわれる。さらに進んで心臓の血流を完全に停止させて手術をおこなうための人工心肺の応用<sup>15,16)</sup>や、脳を含めた全身循環を停止させて右心房内腫瘍血栓を除去するため、人工心肺に11~19℃の超低体温法を併用するなどの心臓外科的試みも散見される<sup>17,18)</sup>。

悪性腫瘍に対する手術療法は、必要最小限の切除と機能温存を目指す縮小手術の傾向とともに、いっそう広範囲に癌組織を切除しようとする拡大手術の動きがみられる。腎癌における下大静脈内腫瘍血栓摘除は、孤立性肺転移切除とともに拡大手術の代表的なひとつであろう。現代の泌尿器外科は、いちじるしい守備範囲の拡大に対応するため、胸部、心臓血管、肝臓などの知識を備えるとともに、各専門外科との協力体制を緊密にする必要がある。

## 結 語

1. 62歳男性において、肝内下大静脈腫瘍血栓を有する右腎癌の根治的摘除術に成功した。

2. 腫瘍血栓の正確な診断には、超音波検査、CT、腎動脈造影、下大静脈造影が必要である。

3. 腎癌に対し、かかる拡大手術の必要性は将来増

加するものと思われ、胸部外科、心臓血管外科、肝臓外科の知識の習得とともに、各専門外科との協力体制を作る必要がある。

稿を終るにあたり手術にご協力いただいた本学放射線科 岡崎正敏講師、心臓血管外科 木村道生助教授、滝沢佐武郎助手、第一外科 五十君裕玄講師、ならびにご校閲いただいた泌尿器科 坂本公孝教授に感謝いたします。

## 文 献

- 1) Hoehn W and Hermanek P : Invasion of veins in renal cell carcinoma ; frequency, correlation and prognosis. *Eur Urol* **9**: 276~280, 1983
- 2) Skinner DG, Pfister RF and Golvin R: Extension of renal cell carcinoma into the vena cava; the rationale for aggressive surgical management. *J Urol* **107**: 711~716, 1972
- 3) Cherrie RJ, Goldman DG, Lindner A and DeKernion JB : Prognostic implications of vena caval extension of renal cell carcinoma. *J Urol* **128**: 910~912, 1982
- 4) Sogani PC, Herr HW, Bains MS and Whitmore WF Jr : Renal cell carcinoma extending into inferior vena cava. *J Urol* **130**: 660~663, 1983
- 5) Azimi F, Marangola JP and Kirch KH : Ultrasonic diagnosis of tumor thrombosis of right renal vein. *Urol* **12**: 106~107, 1978
- 6) 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大静脈腫瘍血栓の診断. *日泌尿会誌* **71** : 544~551, 1980
- 7) Clayman RV, Gonzalez R and Fraley EE : Renal cell carcinoma invading the inferior vena cava ; clinical review and anatomical approach. *J Urol* **123**: 157~163, 1980
- 8) Kerney GP, Waters WB, Klein LA, Richie JP and Gittes RF : Results of inferior vena cava resection for renal cell carcinoma. *J Urol* **125**: 769~773, 1981
- 9) Cummings KB Surgical management of renal cell carcinoma with extension into the vena cava. In: *Genitourinary Cancer Surgery*, edited by Crawford ED and Borden TA Chapt. 8, pp. 70~85, Lea & Febiger, Philadelphia 1982
- 10) McCullough DL and Gittes RF: Vena cava resection for renal cell carcinoma. *J Urol* **112**: 162~167, 1974
- 11) 辻本幸夫・藤岡秀樹・北村憲也・桜井 昴・柏井浩三・吉田静雄 : 下大静脈切除術を要した右腎細胞癌の1例. *臨泌* **35** : 665~668, 1981
- 12) Khan Z and Orkin LA: Survival after right radical nephrectomy and resection of supra-renal vena cava. *Urol* **12** : 203~206, 1978
- 13) Freed S and Gliedman ML : The removal of renal carcinoma thrombus extending into the right atrium. *J Urol* **113**: 163~165, 1975
- 14) Cummings KB, Li W, Ryan JA, Horton WG and Paton RR: Intraoperative management of renal cell carcinoma with supra-diaphragmatic caval extension. *J Urol* **122**: 829~832, 1979
- 15) Paul JG, Rhodes DB and Skow JR : Renal cell carcinoma presenting as right atrial tumor with successful removal using cardiopulmonary bypass. *Ann Surg* **181**: 471~473, 1975
- 16) Klein FA, Smith MJV and Greenfield LJ : Extracorporeal circulation for renal cell carcinoma with supradiaphragmatic vena caval thrombi. *J Urol* **131** : 880~883, 1984
- 17) Marshall FF, Reitz BA and Diamond DA : A new technique for management of renal cell carcinoma involving the right atrium ; hypothermia and cardiac arrest. *J Urol* **131**: 103~107, 1984
- 18) Krane RJ, White RD, Davis Z, Sterling R, Dobnik DB and McCormick JR : Removal of renal cell carcinoma extending into the right atrium using cardiopulmonary bypass, profound hypothermia and circulatory arrest. *J Urol* **131**: 945~947, 1984

(1984年10月2日受付)