

下大静脈腫瘍塞栓を伴う腎癌の切除術の経験 体外循環、肝の剝離脱転による手術手技の検討

済生会下関病院泌尿器科（医長：上領頼啓）

実 藤 健
加 藤 雅 久
平 尾 博
上 領 頼 啓

EXTRACORPOREAL CIRCULATION FOR RENAL CELL CARCINOMA WITH SUPRADIAPHRAGMATIC CAVAL THROMBUS

Takeshi SANEFUJI, Masahisa KATO, Hiroshi HIRAO and Yoriaki KAMIRYO

From the Department of Urology, Saiseikai Shimonoseki Hospital

(Chief: Dr. Y. Kamiryo)

Removal of the tumor thrombus extended into the intrapericardial vena cava, was accomplished under direct vision with minimal blood loss in a patient with renal cell carcinoma. The liver was mobilized to expose the retrohepatic vena cava by incision of the falciform, triangular and coronary ligaments, and cardiopulmonary bypass was used to create a bloodless field avoiding the migration of tumor thrombus and uncontrollable hemorrhage. Tumor thrombus was delivered intactly with a 20 Fr. Foley catheter. Vena cavectomy was done for the tumor invasion, and an artificial vascular graft was then sutured to replace the caval wall. We believe that this technique can be effectively used in selected patients with extensive intracaval involvement of renal cancer.

Key words: Renal cell carcinoma, Supradiaphragmatic caval thrombus, Extracorporeal circulation, Vena cavectomy, Artificial vascular graft

緒 言 症 例

化学療法、放射線療法をはじめとするあらゆる補助療法に決め手が見い出せない腎癌に対して、根治的切除術が唯一の治療法であることは周知の事実である。

かつては予後不良とされていた腫瘍塞栓を伴った症例に対しても、近年積極的な観血的治療がなされある程度の治療効果を収めており、あらためて外科的切除術の重要性が認識されるに至っている。

今回、われわれは横隔膜まで及ぶ腫瘍塞栓を伴った左腎細胞癌に対し、体外循環のもとに開心術を併用し、安全かつ確実な操作のもとで、腫瘍塞栓を含め一塊として腫瘍を摘出することが出来たので、症例を呈示し本術式に対する検討を加え、報告する。

患者：K.F., 62歳, 男性

主訴：肉眼的血尿, 体重減少, 微熱

家族歴・既往歴：特記すべきものなし

現病歴：1984年6月頃から、4カ月間で3kgの体重減少があり、それにひき続いて、37～37.5°Cの微熱が続くようになった。この時近医で赤血球沈降速度の異常亢進を指摘されたが、原因不明のまま放置していた。1985年4月になり無症候性の肉眼的血尿のため、当科外来へ紹介され入院となった。

入院時現症：身長 158 cm, 体重 54 kg, 血圧 130/80 mmHg, 脈拍 96/min 整。左季肋部に硬くて呼吸性移動を有する腫瘤を触知した。腹壁および陰囊部に静脈系の怒張などは認めなかった。

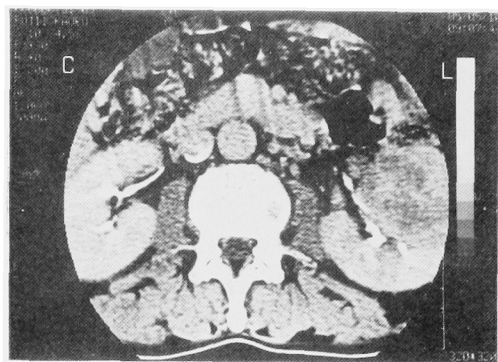


Fig. 1. CT scan shows large mass involving left kidney, and massive dilatation of left renal vein, inferior vena cava.

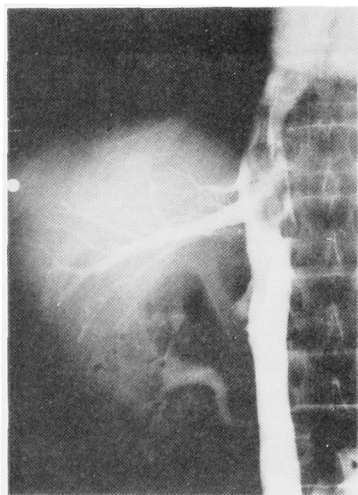


Fig. 2. Preoperative inferior vena cavogram reveals tumor thrombus beyond diaphragm originating from left renal vein. The right hepatic vein is demonstrated clearly.

入院時検査成績：尿検査では沈渣にて数個の赤血球を認めるのみ。赤血球沈降速度1時間値/34 mm と異常に亢進。末梢血では Hb 10.89 g/dl と軽度の貧血あり。血液生化学で LDH 457 IU/L, ALP 16 IU/L, T.P. 5.7 g/dl, Alb. 2.99 g/dl, α_2 -gl 15.3 %, CRP 定量 12,288.3 μ g/dl (正常700以下)。腎機能では BUN 19 mg/dl, Cr 1.1 mg/dl, β_2 -MG 3.4 mg/L 尿中 NAG 14.9 IU/L でその他の検査値はいずれも正常範囲内であった。

画像診断：DIP で左上・中腎杯の造影不明瞭で、腎輪郭もはっきりしない。CT 像では、左腎実質内に充実性腫瘍を認め、同時に下大静脈および左腎静脈内に low density の内容物を認めた (Fig. 1)。左腎動

脈造影では A-V shunt を伴った腫瘍血管の増生を認め、続いて施行した下大静脈造影では、左腎静脈から連続して横隔膜までおよぶ大きな陰影欠損像が認められ、右肝静脈も造影された (Fig. 2)。他臓器への遠隔転移の所見はなく、Robson 分類で stage IIIc, TNM 分類で $T_3N_2M_0V_2$ と診断、spongel を用いた embolization 後2日目に根治手術にふみきった。

手術所見：1985年5月29日、気管内全身麻酔下に左側腹部をやや持ち上げた仰臥位をとった。下大静脈の中枢側の確保は横隔膜下では無理と判断し、まず胸骨上縁から剣上突起までの胸部正中切開で胸骨・心膜をあけ、右房直下で下大静脈上端に tourniquet loop をかけた。その後皮切を延長し剣上突起下より臍下 10 cm に至る腹部正中切開を置き腹腔内に至った。腹腔内諸臓器への転移のないことを確認した後、下大静脈および大動脈の剝離に移ったが、拡張した左腎静脈から連続した硬い腫瘍塞栓を触知することができた。左腎周囲を副腎を含めて Gerota 膜に包まれたまま剝離後、左腎静脈の裏側で左腎動脈をまず結紮切断した。腎静脈はそのままにし、総腸骨動脈分岐部までのリンパ節郭清を施行した。つづいて肝臓の剝離にとりかかった。横隔膜下に手を差し込み、右葉を起こしながら、肝鎌状間膜、肝冠状間膜、三角間膜と切離し、さらに肝後面で下大静脈に直接流入する数本の小静脈を結紮切断していった。この操作によって主幹肝静脈を残すのみとなり、肝を脱転することにより後面を走る下大静脈は、直視下に扱えるようになった (Fig. 3)。



Fig. 3. The liver was delivered free of its diaphragmatic attachments and rotated medially to expose the retrohepatic cava.

ここで全身ヘパリン化の後、体外循環装置の準備をした。まず下大静脈を、右腎静脈をさけて腫瘍塞栓下方で遮断し、下大静脈分岐部のやや上方および右心耳より上大静脈内に各々脱血管を挿入、流出する静脈血を人工心肺装置に導いたのち、上行大動脈から送血した。常温部分体外循環下に右房壁を 3 cm 切開し、内部に右示指を挿入し検索したが腫瘍塞栓は触知できなかったので、右房直下で tourniquet loop をしめ下大静脈上端部の遮断をした。さらに門脈および肝動脈を satinsky 鉗子で遮断、これにより下大静脈の操作は、ほぼ無血野の状態となった (Fig. 4)。下大静脈前面を左腎静脈起始部から上方肝静脈分岐部にかけて切開すると、内部に黄赤褐色の腫瘍塞栓が確認できた。腫瘍塞栓は左腎静脈起始部上方 1 cm まで、下大静脈前壁および左側壁と癒着浸潤していたので、右側壁と腫瘍塞栓の間を剝離し 20 Fr, Foley catheter を挿入、下大静脈上端の遮断を解除し catheter 先端が右房まで挿入できたことを確認の後、生食 20 ml で cuff を膨隆させて下方へ引き抜きながら、約 7 cm におよぶ腫瘍塞栓を抽出した。下大静脈浸潤部は左腎静脈とともに切除し、左腎を摘出した。下大静脈内部を生食で洗浄後、切除した静脈壁を 6×3 cm の PTFE sheet (Gore-Tex) を用いて 5-0

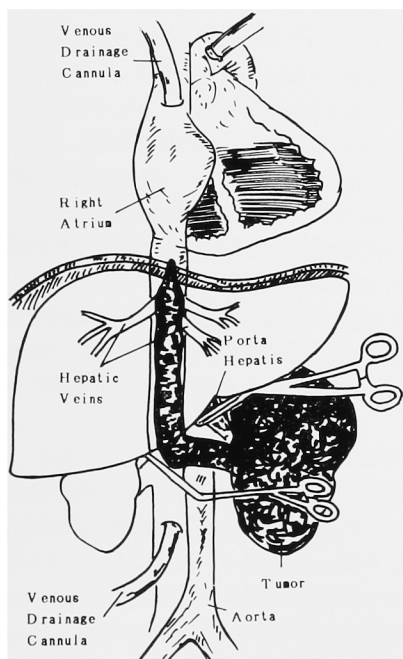


Fig. 4. Cardiopulmonary bypass was employed after peripheral mobilization of the tumor.

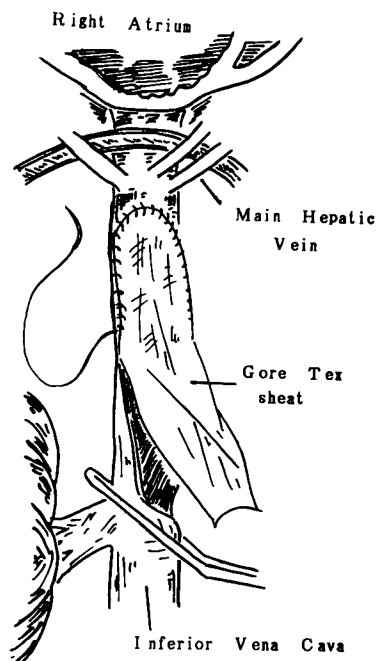


Fig. 5. A polytetrafluoroethylene (PTFE) sheet was sutured to the inferior vena cava with 5-0 Prolene continuous suture.

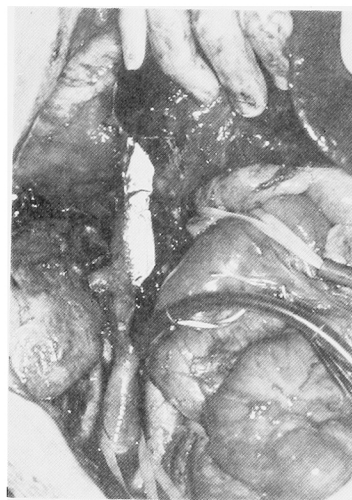


Fig. 6. All venous clamps were released, retrohepatic caval wall was reconstructed completely using the PTFE sheet graft.

Prolene 糸にて連続縫合し (Fig. 5), 16分後に門脈、肝動脈の血流遮断を解除したが、補填部の拡張は良好で縫合部からの出血もほとんどなかった (Fig. 6)。この間創部へ流出してくる血液は吸引管を用いて人工心肺装置に送り込んだ。右房壁を閉じ、各血流遮断を

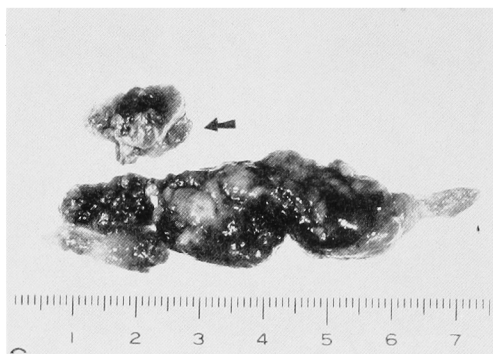


Fig. 7. Extracted tumor thrombus and resected vena caval wall (arrow).

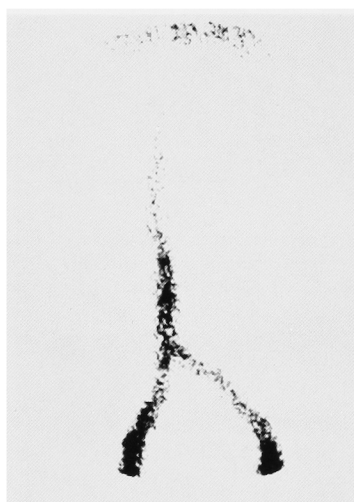


Fig. 8. Radionuclide study performed by rapid injection of Tc-MAA (macroaggregated albumin) demonstrates patency of the graft 7 days postoperatively.

解除、心膜内および縦隔に排液管をおき82分後に人工心肺装置をはずした。総手術時間は9時間30分、出血量は4,300 mlであった。

摘出腎は重量 470 gr で、腎静脈内には黄褐色の腫瘍塞栓が充満していた。腫瘍塞栓は $7 \times 2 \times 2$ cm 大で組織学的にも下大静脈壁への浸潤を認めた (Fig. 7)。腫瘍細胞はいずれも淡明細胞癌であったが、リンパ節転移は認めなかった。

術直後より、血栓形成予防目的で aspirin 500 mg, dipyridamole 75 mg を30日間連日投与した。術後7日目に施行した RI Angio では、血流状態は良好で下大静脈内の陰影欠損、壁の不整および副血行路などはみられなかった (Fig. 8)。術後化学療法として

UFT 3 cap 連日投与、および CMF 療法 (CDDP 25 mg $\times$ 5 日, MMC 6 mg $\times$ 2 日, futraful 800 mg $\times$ 5 日) 3クール施行したが、10カ月目に肝転移出現し、全身状態は次第に悪化、術後14カ月目に死亡した。

考 察

腎細胞癌において下大静脈腫瘍塞栓を伴う頻度は5～10%と報告されており、その伸展様式としても(1)腫瘍塞栓の腎静脈内からの発育増大によるもの。(2)腫瘍塞栓の下大静脈壁への浸潤によるもの。(3)腎腫瘍の下大静脈壁への直接浸潤によるものなどの様式が考えられている¹⁾。その治療成績の向上は、通常の腎細胞癌と同様に積極的な根治手術への挑戦にかかってくる。Skinner ら²⁾は、所属リンパ節転移のある場合は予後不良と報告しているが、腫瘍塞栓やリンパ節転移の存在はいずれも遠隔転移の可能性を裏づけるものではなく³⁾、特にリンパ節転移のない症例では予後は low stage 群と変りないことから⁴⁻⁶⁾、近年いくつかの到達法による術式の検討がなされるようになってきている。

腫瘍塞栓の存在を臨床症状のみで明確にすることは難しく、従来より下大静脈造影法が最も信頼できる検査法として、その有用性は高く評価されており⁷⁻¹⁰⁾、さらに症例に応じて上大静脈造影による検索も考慮されている¹¹⁾。また画像診断の開発進歩に伴って、無侵襲で反復施行可能な超音波断層法による診断もすすめられ、腫瘍塞栓の高さを判定できるようになった^{12,13)}。さらに Bloom ら¹⁴⁾は、Valsalva 法、Müller 法を併用し、描出の手助けになったと報告している。一方 CT scan では、下肢からの造影剤注入により、下大静脈内径の異常な拡張や low density な陰影欠損の存在が手掛りとなってくる¹⁵⁾。

最も重要なことは、腫瘍塞栓の及ぶ範囲であり、その高さによって到達法が異なってくる。一般的には大きく3つに分類され¹⁴⁾、以下の如く到達法が検討される。

(A) Renal type

腫瘍塞栓が腎静脈内にとどまる場合は、通常の根治手術と何ら変る点はない。ただ腎静脈を結紮切断する際に取り残さないよう、場合によっては下大静脈切開も必要となる。

(B) Infrahepatic type

腫瘍塞栓が腎静脈起始部を超え、肝静脈以下の下大静脈に及ぶ場合である。この場合下大静脈の確保は肝静脈の下方で可能である。したがって通常の経腹式ま

たは経胸腹式到達法が選択される。この際、腫瘍塞栓の近位側が明確でない場合は、躊躇することなく肝を脱転し、確実に腫瘍塞栓の上方で下大静脈の遮断をすることが大事である。また5%の頻度で下大静脈壁への腫瘍浸潤の可能性もあり⁷⁾、下大静脈壁切除が必要となってくる。もし下大静脈を腫瘍とともに切除しなければならない場合、残腎機能の温存が問題となってくる。一般に右側に比べ左腎は多くの静脈系との交通を有するので^{7,16)}、左腎を残す場合には充分側副血行路の発達を確認したのちであれば、左腎静脈を結紮切断しても重篤な障害にはつながらない^{8,17,18)}。頻度的には少ないが、右側を温存する場合には右腎静脈の結紮切断後は、通常腎静脈―門脈の端側吻合が行なわれる^{4,19)}。

(C) Suprahepatic type

腫瘍塞栓が肝静脈を超える場合で、腰部斜切開²⁰⁾や経胸腹式到達法^{21,22)}による報告もあるが、これらの到達法では狭い術野での盲目的な操作も余儀なくされる場合もあり、常に下大静脈の確保を腫瘍塞栓の上方でするためには、胸・腹部正中切開が最良の到達法と思われる。そして、横隔膜下での血管確保が難しいと判断されれば心膜切開、さらには人工心肺装置下での右房切開も、症例に応じて必要となってくる。

手順としては、患側腎動脈処理後肝の剝離脱転に移るが、この操作により下大静脈はほぼ全域に渡って直視下に露出されてくる。ここで肝静脈直下まで切開を加えるのであるが、必要に応じて門脈、肝動脈を同時に遮断 (Pringle 法) すれば、肝静脈から流出する血流が減少し、より良い視野が得られる。

腫瘍塞栓の抽出には、一般に Fogarty catheter⁶⁾ または Foley catheter^{16,23)} が用いられているが、引き抜く際には血管壁を指でつまみながら、ゆっくり引き抜いていくと良い³⁾。右房に達する場合も、右房を切開し同様の手技で抽出を試みるが、この時右房壁への癒着を認めても²⁴⁾、三尖弁閉鎖や肺梗塞の危険性を考え²⁵⁾、できるかぎり摘出するように努めるべきである。

なお、肝動脈、門脈の遮断は30分以内が限度とされ、これを超えると術後肝障害を引き起し、場合によっては重篤な肝不全にまで進行することもあり、注意を要する。

以上腫瘍塞栓の及ぶ範囲により3型に分け、それぞれの場合における到達法について述べたが、いずれの場合にも常に留意すべき点は、(1)大量出血、(2)肺梗塞の発生、(3)腫瘍塞栓の取り残しの三点であろう²³⁾。特に肺梗塞の発生は本術式の最も注意すべき合併症であ

り、これを防ぐためにも下大静脈の確保を腫瘍塞栓の上で行ない、それまでは腫瘍塞栓をむやみに操作してはならない。

現在主として心臓血管外科を中心に人工心肺装置が頻繁に用いられており、その安全性は高く、はたす役割も非常に大きなものがあり^{24,26)}大血管に対する外科的操作においては、必要欠くべからざる装置と言えよう。しかし他方では、切開部から流出する血液を吸引し、再び体内へ戻すことにより当然腫瘍細胞の播種の危険も生じてくる。Marshall ら²⁷⁾は超低体温下に心停止および循環停止の状態であれば、細胞播種の危険性も少なくなり将来広く応用されてくるであろうと推奨しているが、まだこの問題については結論を下すに至っていないのが現況である。

結 語

1. 62歳男子に発生した、横隔膜まで及ぶ下大静脈腫瘍塞栓を有する左腎細胞癌に対し、体外循環を用いた根治的摘出術を施行した。

2. 手術手技の決定には、腫瘍塞栓の場所が最も重要となる。

3. 大血管系への侵襲を有する腫瘍摘出に際し、体外循環の応用範囲は広く、その利点ならびに問題点につき検討した。

稿を終るにあたり手術にご協力いただいた当院心臓血管外科谷本欣徳部長、ならびに林 研二医長、消化器外科千原龍夫部長に深謝いたします。

本論文の要旨は、1985年10月、日本泌尿器科学会第37回西日本総会において報告した。

文 献

- 1) Sogani PC, Herr HW, Bains MS and Whitmore WF : Renal cell carcinoma extending into inferior vena cava. *J Urol* **130** : 660~663, 1983
- 2) Skinner DG, Vermillion CD and Colvin RB: The surgical management of renal cell carcinoma. *J Urol* **107**: 705~710, 1972
- 3) Cummings KB : Surgical management of renal cell carcinoma with extension into the vena cava. *Genitourinary Cancer Surgery, Philadelphia Lea & Febiger Vol. 1*, 70~85, 1982
- 4) Kearner 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
- 5) Henay NM and Nocks BN : The influence of perinephric fat involvement on survival in patients with renal cell carcinoma extending into the inferior vena cava. J Urol 128: 18~20, 1982
 - 6) 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
 - 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) Beck AD : Renal cell carcinoma involving in the inferior vena cava : Radiologic evaluation and surgical management. J Urol 118: 533~537, 1977
 - 9) James DC: Inferior caval venography in the assessment of renal carcinoma. Clin Radiol 30: 525~528, 1979
 - 10) Madayag MA, Ambos MA, Lefleur RS and Bosniak MA : Involvement of the inferior vena cava in patients with renal cell carcinoma. Radiol 133: 321~326, 1979
 - 11) 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
 - 12) Greene D and Steinback HL : Ultrasonic diagnosis of hypernephroma extending into the inferior vena cava. Radiol 115 : 679~680, 1975
 - 13) Goldstein HM, Green B and Weaver RM : Ultrasonic detection of renal tumor extension into the inferior vena cava. Am J Roentgenol 130: 1083~1085, 1978
 - 14) Bloom RA, Verstandig A, Gordon RL and Fine H : Simultaneous sonographic demonstration of tumor thrombus in the inferior vena cava and patient main renal vein in renal carcinoma. J Urol 130: 330~332, 1983
 - 15) Marks WM, Korobkin M, Callen PW and Kaiser JA : CT diagnosis of tumor thrombosis of the renal vein and inferior vena cava. Am J Roentgenol 131: 843~846, 1978
 - 16) Freed SZ and Gliedman NR : The removal of renal cell carcinoma thrombus extending into the right atrium. J Urol 113: 163~165, 1975
 - 17) Lord SA: Trial clamping before division of the renal vein. Surg 91: 409~412, 1982
 - 18) Beck AD : Resection of the suprarenal inferior vena cava for retroperitoneal malignant disease. J Urol 121: 112~118, 1979
 - 19) Abdelsayed MA, Bissada NK, Finkbeiner A E and Redman JF: Renal tumors involving the inferior vena cava : Plan for management. J Urol 120: 153~155, 1978
 - 20) Musiani U Hypernephroma of the right kidney with inferior vena cava and right atrial thrombosis: Case study and successful removal. J Urol 118: 472~473, 1977
 - 21) Bissada NK, Finkbeiner AE, Williams GD and Weiss JB : Successful extraction of intracardiac tumor thrombus of renal carcinoma. J Urol 118: 474~475, 1977
 - 22) Fanous H, Faddoul A, Constantinople NL and Spence IJ: Renal cell carcinoma extending into vena cava and right atrium. Urology 22: 215~218, 1983
 - 23) Cummings KB, Li W, Ryan JA, Horton WG and Paton RR : Intraoperative management of renal cell carcinoma with supradiaphragmatic caval extension. J Urol 122 : 829~832, 1979
 - 24) 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
 - 25) Krane RJ, White RV, 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
 - 26) Klein FA, Smith MJV and Greenfield LJ : Extracorporeal circulation for renal cell carcinoma with supradiaphragmatic vena caval thrombi. J Urol 131: 880~883, 1984

- 27) Marshall FF, Reitz BA and Diamond DA : hypothermia and cardiac arrest. J Urol **131**:
A new technique for management of renal 103~103, 1984
cell carcinoma involving the right atrium, (1986年1月8日受付)