

## Trombectomía tumoral extensa de Vena Cava Inferior en condiciones de paro circulatorio e hipotermia profunda

### Large Vena Cava Thrombectomy via cardiopulmonary bypass and deep hypothermic circulatory arrest

A. Clará - J. M. Melero - R. Llorens - J. Zudaire (\*) - A. Martín Trénor -  
R. García Fuster - S. Di Stefano - J. Legarra

**Servicio de Cirugía Cardíaca,  
Vascular y Torácica  
(Dr. R. Llorens)  
Clínica Universitaria de Navarra,  
Pamplona (España)**

#### RESUMEN

La trombosis tumoral (TT) de Vena Cava Inferior (VCI) afecta a un 4-10 % de los pacientes con carcinoma renal. La evolución natural de la enfermedad en este estadio supone una supervivencia media de 6 meses.

Cuando el TT supera el nivel de las venas suprahepáticas, el paro circulatorio con hipotermia profunda constituye un recurso útil para practicar la trombectomía tumoral completa en lecho exangüe.

Desde 1986 se han intervenido 13 pacientes, de edades comprendidas entre 16 y 70 años (media 51,3), afectados por 12 carcinomas renales y una recidiva tumoral de rabdomiosarcoma embrionario, con TT en VCI por encima de las Venas Suprahepáticas. En 6 de ellos (46 %), el TT alcanzaba la aurícula derecha. El tratamiento quirúrgico consistió en: 1) Disección renal ampliada, ligadura arteria renal y uréter; 2) Paro circulatorio e hipotermia profunda; 3) Cavotomía longitudinal suprarrenal, cavectomía parcial alrededor del ostium de la Vena Renal y auriculotomía derecha; 4) Extirpación renal y de la TT en bloque; 5) Sutura auriculotomía y reconstrucción de la Vena Cava inferior con plastia de PTFE. La trombectomía tumoral fue completa en 12 casos (92 %). El tiempo medio de paro circulatorio fue de 33,7 minutos.

La mortalidad hospitalaria fue del 7,7 %, y se limitó al paciente en que la trombectomía tumoral no fue completa. La morbilidad neurológica, cardíaca, hepática y renal fue nula. La morbilidad en otros territorios se objetivó en 3 pacientes (1 obstrucción intestinal, 1 trombosis venosa profunda, 1 sangrado abdominal). La supervivencia media tardía, en ausencia de metástasis, al diagnóstico fue de 30 meses con un seguimiento del 100 %.

La asociación de paro circulatorio e hipotermia profunda facilita la trombectomía tumoral completa en los casos de afectación extensa de la VCI sin añadir morbilidad a la intervención. La cirugía mejora la supervivencia de estos pacientes, alcanzándose en algunos casos la curación de la enfermedad.

#### SUMMARY

Tumoral thrombosis (TT) extending into Inferior Vena Cava (IVC) appears in 4-10% of patients with renal cell carcinoma. Mean survival at this stage without treatment is 6 months.

When TT reaches the level of Suprahepatic Veins, complete tumoral thrombectomy into the IVC is best performed in the bloodless field resulting from a deep hypothermic circulatory arrest.

Since 1986, 13 patients were operated on for a TT into the IVC extending over the Suprahepatic Veins. In 6 patients (46 %), TT reached the right atrium. Ages ranged from 16 to 70 years (mean 51 years). The neoplastic thrombosis was of renal origin in all except one patient, who had a recurrence of a embryonary rabdomiosarcoma. Surgical procedure is summarised as follows: 1) kidney mobilization leaving it attached only by the Renal Vein;

\* Departamento de Urología.

2) deep hypothermic circulatory arrest (15-18 C degrees); 3) suprarrenal cavotomy, partial cavectomy around Renal Vein ostium and optional atriotomy; 4) kidney and TT removal in bloc; 5) IVC reconstruction by PTFE plastia.

Tumoral thrombectomy was complete in 12 patients (92 %). Mean circulatory arrest time was 33,7 minutes. Postoperative mortality was limited to the patient (7,7 %) in which tumoral thrombectomy was incomplete. Neurologic, cardiac, hepatic or renal postoperative morbidity was null. Significant morbidity was present in 3 patients (1 bowel occlusion, 1 DVT, 1 abdominal bleeding). Mean long-term survival without distant metastasis at diagnosis was 30 months with a 100 % follow-up.

The association of deep hypothermic circulatory arrest makes easier a complete tumoral thrombectomy without adding morbidity to the procedure. Radical surgery of these patients improves long-term survival, reaching in some patients the resolution of the neoplastic disease.

## Introducción

La evolución natural del adenocarcinoma renal puede caracterizarse por un crecimiento tumoral endoluminal en Vena Renal y/o Cava Inferior, fenómeno que puede observarse hasta en un 4-10 % de estos casos, así como ocasionalmente en otros tumores retroperitoneales. En ausencia de enfermedad metastásica, la exéresis radical del tumor asociada a trombectomía tumoral de la Cava constituye la única alternativa terapéutica con perspectivas curativas.

Las opciones quirúrgicas encaminadas a extraer el trombo tumoral de la Vena Cava Inferior varían dependiendo del límite proximal del mismo. Cuando éste supera la posibilidad de clampaje de la Vena Cava Inferior en su límite infrahepático la dificultad de la intervención aumenta notablemente, requiriendo opciones quirúrgicas tales como el clampaje de la Vena Cava intrapericárdica y del pedículo hepático, la derivación veno-venosa o el empleo de derivación cardiopulmonar asociada o no a paro circulatorio e hipotermia profunda. La utilización de la derivación cardiopulmonar es imprescindible siempre que el trombo tumoral alcanza la aurícula derecha.

En la presente revisión presentamos la experiencia combinada de los Servicios de Urología y Cirugía

Cardíaca, Vascular y Torácica en la resección tumoral radical asociada a trombectomía extensa de Vena Cava Inferior en condiciones de paro circulatorio e hipotermia profunda.

## Material y Métodos

### Material

En el intervalo comprendido entre 1986 y 1994, se intervinieron 13 pacientes con tumores retroperitoneales con extensión a Vena Cava Inferior por encima de las Venas Suprahepáticas. La etiología tumoral fue renal en todos los pacientes (4 en riñón derecho y 8 en riñón izquierdo), salvo un caso de recidiva tumoral de un rabdomiosarcoma embrionario. La población estudiada comprende a 13 varones de edades comprendidas entre 16 y 70 años (media 51,3 años). Todos los pacientes presentaban sintoma-



Fig. 1. Extracción de trombo tumoral de cava inferior

tología de tipo urológico (hematuria, masa palpable, dolor fosa ilíaca) u oncológico (síndrome tóxico, anemia). Cuatro pacientes presentaron sintomatología atribuible a la afectación de Vena Cava Inferior (insuficiencia venosa crónica extremidades, trombosis venosa profunda, varicocele). Las exploraciones complementarias utilizadas fueron la Ecografía abdominal, la Tomografía Axial Computerizada, la Resonancia Magnética Nuclear y la Cavografía. Su indicación dependió de la fecha en que fue tratado el tumor. La Tomografía Axial Computerizada constituyó la exploración indicada con mayor frecuencia (12 pacientes). El límite proximal del trombo tumoral de Vena Cava Inferior superaba en todos los casos la desembocadura de las Venas Suprahepáticas. En 6 pacientes (46%), el trombo alcanzaba la Aurícula derecha. El estadio tumoral de los pacientes se estableció en T3 Nx M0 en 10 pacientes. Tres pacientes con sospecha de metástasis pulmonares únicas fueron incluidos en la primera fase del estudio, atendiendo a un protocolo combinado de cirugía e inmunoterapia.

#### Método

El abordaje quirúrgico de estos pacientes incluyó las siguientes fases:

- 1) Laparotomía media o subcostal.
- 2) Disección renal en bloque, ligadura Arteria Renal y Uréter.
- 3) Esternotomía media.
- 4) Heparinización sistémica (3 mg/kg).
- 5) Canulación Aorta ascendente y Aurícula derecha.
- 6) Hipotermia progresiva a través de la derivación extracorpórea.
- 7) Clampaje aórtico y paro cardíaco tras administración de cardioplejia.
- 8) Paro circulatorio a hipotermia profunda (15-18 grados C).
- 9) Exanguinación del paciente al reservorio oxigenador.
- 10) Cavectomía parcial alrededor del ostium de la Vena Renal afecta y cavotomía longitudinal suprarrenal hasta su límite infrahepático. Si el trombo tumoral no alcanza la Aurícula derecha y no está adherido a este nivel, se extrae en bloque en sentido caudal. Si el trombo tumoral alcanza

la Aurícula derecha o está adherido a nivel hepático, se efectúa una auriculotomía para efectuar la disección del trombo y posterior extracción en bloque en sentido caudal.

- 11) Reparación de la Vena Cava Inferior con plastia de PTFE.
- 12) Reanudación de la perfusión a través de la derivación cardioplumonar y sutura de la auriculotomía derecha.
- 13) Recalentamiento progresivo del paciente y suspensión de la derivación cardioplumonar.

A partir del tercer día de postoperatorio todos los pacientes recibieron tratamiento anticoagulante con dicumarínicos durante 6 meses.

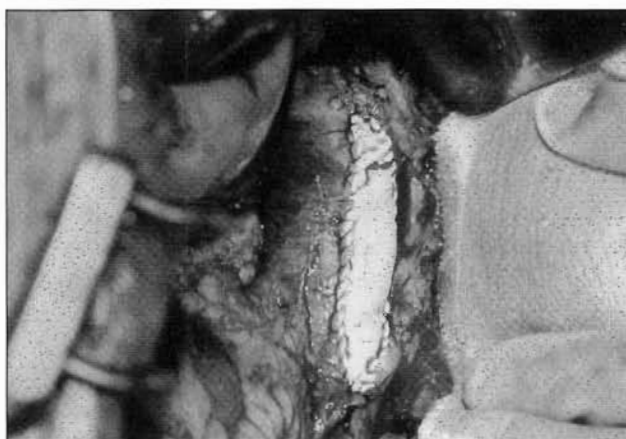


Fig. 2. Plastia de PTFE en cava inferior.

#### Resultados

La supervivencia postoperatoria inmediata fue del 92,3 % (12 pacientes). El primer paciente de la serie falleció a los 3 días como consecuencia de una embolia pulmonar. Fue el único paciente de la serie en que, por problemas técnicos, no pudo efectuarse una trombectomía completa. No se registró morbilidad alguna de tipo neurológico, hepático, cardíaco o renal que requiriera asistencia de hemodiálisis. El tiempo medio de paro circulatorio fue de 33,7 minutos. Las necesidades hemáticas medias de transfusión durante la intervención y el postoperatorio inmediato fueron de 3.300 cc de concentrado de hematíes. Dos pacientes requirieron reintervención abdominal por un cuadro de obstrucción intestinal

y un sangrado difuso desde el lecho de la nefrectomía. Un paciente presentó trombosis venosa profunda de extremidad inferior. La estancia hospitalaria media fue de 21 días. El estado clínico al alta hospitalaria fue satisfactorio en los 12 pacientes supervivientes.

El seguimiento tardío fue completo y varió desde 6 hasta 72 meses (media 24 meses). La supervivencia media fue de 24 meses. En ausencia de enfermedad metastásica, dicha supervivencia media se elevó a 30 meses. Nueve pacientes fallecieron durante el seguimiento tardío y en todos los casos como consecuencia de recidiva tumoral.

## Discusión

La incidencia de extensión tumoral endovascular en el cáncer renal varía del 4 al 10 %, alcanzando en el 40 % de estos casos la Aurícula derecha (1, 2, 3, 4). Otros tumores abdominales pueden asociarse también a trombosis tumoral de la Vena Cava Inferior: carcinoma suprarrenal, carcinoma transicional de pelvis renal, leiomiomasarcoma de Cava, rhabdomyosarcoma paratesticular, hepatocarcinoma, feocromocitoma y tumor de Willms, entre otros.

La primera trombectomía tumoral de Cava por vía abdominal fue presentada por *Berg*, en 1913 (5), si bien el interés quirúrgico no se renovó hasta 1972, en que *Skinner*, *Pfister* y *Colvin* (3) describieron una supervivencia a 5 años del 55 % en 11 pacientes sometidos a nefrectomía radical y trombectomía tumoral de la Vena Cava Inferior. Estos autores concluyeron que, en ausencia de enfermedad metastásica, la trombosis tumoral de Cava no empeoraba «per se» el pronóstico de estos pacientes. Desde entonces se ha prodigado una actitud más agresiva frente a estos tumores y especialmente a la vista de los pobres resultados aportados por la radioterapia, quimioterapia e inmunoterapia (2, 6). Al margen de la presencia de metástasis, la invasión de la grasa perirrenal y los ganglios linfáticos regionales empeoran significativamente el pronóstico (2, 7, 8, 9, 10).

Los pacientes afectados de un tumor renal con invasión tumoral de la Vena Cava debutan habitualmente con manifestaciones clínicas urológicas (hematuria, dolor lumbar) u oncológicas (anemia, síndrome tóxico) (8, 11). La obstrucción completa de la Vena

Cava Inferior es frecuente pero asintomática en la mayoría de pacientes, ya que su lento desarrollo favorece la aparición de circulación colateral a través de los sistemas ácigos y hemiácigos. Sin embargo, hasta un 35 % de los pacientes presentan algún síntoma de insuficiencia venosa (varicocele, edema extremidades inferiores, circulación colateral por pared abdominal, embolia pulmonar) (2,11), porcentaje paralelo al registrado en nuestros pacientes (30 %).

Los principales objetivos de la evaluación preoperatoria van dirigidos a determinar el límite proximal del trombo tumoral y a descartar la presencia de adenopatías regionales o metástasis a distancia (6, 11). Los métodos exploratorios más utilizados en la actualidad son el TAC tóraco-abdominal y la Resonancia Magnética (12, 13, 14). La detección de metástasis a distancia o diseminación regional impiden efectuar una cirugía con intención curativa, por lo que nuestro criterio desaconseja la práctica de una intervención de la envergadura de la trombectomía tumoral en condiciones de paro circulatorio e hipotermia profunda.

Los objetivos del tratamiento quirúrgico son la resección radical del tumor de base y la extracción completa del trombo endoluminal. Cuando éste supera el límite infrahepático de la Vena Cava, la imposibilidad de efectuar un clampaje infrahepático obliga a plantear opciones quirúrgicas de mayor envergadura. Cuando el TT no alcanza la Aurícula derecha, su extracción puede efectuarse a través de un clampaje proximal en Cava Inferior intrapericárdica y cavotomía longitudinal infrahepática, opción técnica relativamente simple en planteamiento pero no exenta de problemas, a saber: disminución brusca de la precarga, trombectomía retrohepática sin visibilidad y hemorragia no controlable a través de las Venas Suprahepáticas. La asociación de una derivación veno-venosa y del clampaje del pedículo hepático *Pringle* (15, 16) limitan parcialmente estas complicaciones aunque añaden el riesgo de isquemia hepática caliente.

Cuando el trombo tumoral alcanza la Aurícula derecha, su extracción se completa a través de una auriculotomía derecha, para lo cual se requiere paro cardíaco y derivación cardiopulmonar. La utilización de esta técnica permite la recuperación de sangre del campo operatorio, aunque los requerimientos de



transfusión son superiores por la necesidad de heparinización sistémica. Las condiciones de visualización sobre el procedimiento son razonables pero no óptimas, ya que no se elimina el drenaje de las Venas Suprahepáticas. La asociación de un clampaje del pedículo hepático conlleva el riesgo de isquemia hepática caliente.

Frente al abordaje convencional apuntado, nosotros practicamos en ambos casos la extracción del trombo tumoral en condiciones de paro circulatorio e hipotermia profunda. A nuestro criterio, la utilización del paro circulatorio ofrece las ventajas siguientes sobre los dos procedimientos apuntados (17, 18):

- 1) Extracción del trombo tumoral en condiciones de visualización inmejorables al hallarse el lecho vascular exangüe.
- 2) Disección quirúrgica limitada de la Vena Cava Inferior y sus ramas, por cuanto no se requiere control alguno sobre este vaso durante la cavitomía.
- 3) Ahorro de la disección complementaria de otros vasos para controlar el drenaje de las Venas Suprahepáticas.
- 4) Eliminación del riesgo de isquemia hepática caliente y protección del resto de órganos de las eventuales alteraciones hemodinámicas asociables al procedimiento.

Los inconvenientes añadidos del paro circulatorio se centran en la morbilidad neurológica y los trastornos de coagulación. En nuestra experiencia, la ejecución del procedimiento en tiempos razonables de paro circulatorio contribuye a evitar la morbilidad neurológica. De otra parte, los requerimientos hemáticos asociados a este abordaje son más elevados que en cualquiera de los procedimientos convencionales ya que se asocian los efectos de la heparinización (3 mg/kg) y la coagulopatía por hipotermia con una exposición y disección quirúrgica extensas. Sin embargo, pensamos que son asumibles atendiendo a las ventajas expuestas y a la imposibilidad de hemorragia peroperatoria incontrolable.

## Conclusiones

La nefrectomía radical asociada a trombectomía

tumoral extensa constituye la única opción terapéutica con intención curativa en el cáncer renal con invasión de la Vena Cava por encima de su límite infrahepático, y estaría indicada en ausencia de contraindicación a cirugía mayor y de evidencia preoperatoria de extensión regional o metastásica del tumor. La asociación de paro circulatorio e hipotermia profunda, cuando el trombo tumoral supera el límite infrahepático de la vena Cava y con independencia de que alcance o no la Aurícula derecha, facilita una intervención ya de por sí compleja (visibilidad óptima por lecho exangüe, disección limitada, control vascular nulo), y protege las vísceras frente a clampajes adicionales o alteraciones hemodinámicas, con un incremento asumible de la necesidad de transfusión y un riesgo neurológico controlable a través de una ejecución del procedimiento en tiempos aceptables de paro circulatorio.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) HOEHN, W.; HERMANEK, P.: Invasion of veins in renal cell carcinoma, frequency, correlation and prognosis. *Eur. Urol.*, 1983; 9:276-279.
- 2) DEKERNION, J. B.; MUKAMEL, E.: Selection of initial therapy for renal cell carcinoma. *Cancer*, 1987; 60:539-546.
- 3) SKINNER, D. G.; PFISTER, R. F.; COLVIN, R.: Extension of renal cell carcinoma into the vena cava. The rationale for aggressive surgical management. *J. Urol.*, 1972; 107:711-716.
- 4) SCHEFFT, P.; NOVICK, A. C.; STREFON, R. A.: Surgery for renal cell carcinoma extending into the inferior vena cava. *J. Urol.*, 1978; 120:28-31.
- 5) BERG, A. A.: Malignant hypernephroma of the kidney. *Surg. Gyn. Obst.*, 1913; 7:463.
- 6) MARSHALL, F. F.; DIETRICK, D. D.; BAUMGARTNER, W. A.: Surgical management of renal cell carcinoma with intracaval neoplastic extension above the hepatic veins. *J. Urol.*, 1988; 139:1166-1172.
- 7) NOVICK, A. C.; RAYE, M. C.; COSGROVE, D. M.: Experience with cardiopulmonary bypass and deep hypothermic circulatory arrest in the management of retroperitoneal tumors with large vena caval thrombi. *Ann. Surg.*, 1990; 212:472-477.

- 8) SUGGS, W. D.; SMITH, R. B.; DODSON, T. F.: Renal cell carcinoma with vena caval involvement. *J. Vasc. Surg.*, 1991; 14:413-418.
- 9) SOSA, R. E.; MUECKE, E. C.; VAUGHAN, E. D. Jr.: Renal cell carcinoma extending into the inferior vena cava: The prognostic significance of the level of vena cava involvement. *J. Urol.*, 1984; 132:1097-1100.
- 10) BELIN, J. A.; KANDZARI, S. J.: Five-year survival following excision of renal cell carcinoma extending into the inferior vena cava. *Urology*, 1990; 35:228-230.
- 11) SKINNER, D. G.; PRICHETT, T. R.; LIOSKOWSKY, G.: Vena caval involvement by renal cell carcinoma: Surgical resection provides meaningful long-term survival. *Ann. Surg.*, 1989; 210:387-394.
- 12) HOVAN, J. J.; ROBENSON, C. N.; CHOYKE, P.: The detection of renal carcinoma extension into the renal vein and inferior vena cava: a prospective comparison of cavography and magnetic resonance imaging. *J. Urol.*, 1989; 142:943-948.
- 13) GOLFARB, D. A.; NOVICK, A. C.; LORIG, R.: Magnetic resonance imaging for assessment of vena caval tumor thrombi: A comparative study with vena cavography and computerized tomography scanning. *J. Urol.*, 1990; 144:1100-1108.
- 14) HOCKLEY, N. M.; FOSTER, R. S.; BIHRLE, R.: Use of magnetic resonance imaging to determine surgical approach to renal cell carcinoma with vena cava extension. *Urology*, 1990; 36:55-60.
- 15) PRINGLE, J. H.: Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Ann. Surg.*, 1908; 48:541.
- 16) ABDELSAYED, M. A.; BISSADA, N. R.; FINKHEIMER, A. E.: Renal tumors involving the inferior vena cava: Plan for management. *J. Urol.*, 1978; 120:153-155.
- 17) KLEIN, E. A.; KAYE, M. C.; NOVICK, A. C.: Management of renal cell carcinoma with vena caval thrombi via cardiopulmonary bypass and deep hypothermic circulatory arrest. *Urol. Clin. North. Am.*, 1991; 18:445-447.
- 18) VAISLIC, C. D.; GRONDIN, P.; THEVENET, A.: Cancer of the kidney invading the vena cava and heart. *J. Thor. Cardiovasc. Surg.*, 1986; 91:604-609.