

# **ESTRATEGIA ANESTÉSICA Y QUIRÚRGICA PARA RESECCIÓN DE CARCINOMA RENAL CON TROMBO EN VENA CAVA INFERIOR Y AURÍCULA DERECHA: REPORTE DE UN CASO.**

**Autores:** Suárez LJ\*, Agüero MO\*\*, Sánchez VR\*, Cabrera  
PA\*\*\*, Cruz B R\*, Villar GA\*\*\*\*, Chaos GN\*\*\*\*\*

## **Hospital Hermanos Ameijeiras**

- \* Especialista de Primer Grado en Anestesiología y Reanimación. Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad de la Habana, Cuba.
- \*\* Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación. Instructora Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad de la Habana, Cuba.
- \*\*\* Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación. Profesor Auxiliar. Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad de la Habana, Cuba.
- \*\*\*\* Especialista de Primer Grado en Cirugía Cardiovascular. Instructor. Jefe de Servicio de Cirugía Cardiovascular. Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad de la Habana, Cuba.
- \*\*\*\*\* Especialista de Primer Grado en Cirugía Cardiovascular. Instructor. Cardiocentro Hospital Hermanos Ameijeiras. Ciudad de la Habana, Cuba.

## RESUMEN

**Introducción:** La resección quirúrgica del tumor más trombectomía es el tratamiento de elección siempre que el estado físico del paciente lo permita

**Objetivos:** Describir la conducta anestésica de un paciente tributario de una cirugía de alto riesgo cuya intervención quirúrgica constituye un gran desafío para cirujanos y anestesiólogos.

**Desarrollo:** Se presenta caso clínico de paciente masculino, 59 años, con diagnóstico de hipernefroma izquierdo y trombo en vena cava inferior con extensión a aurícula derecha al que se le realizó nefrectomía radical izquierda, exposición de vena cava inferior con maniobra de “piggyback” al hígado, atriotomía derecha y cavotomía inferior para extracción de trombo, en un tiempo quirúrgico total de 7 horas y 30 minutos. El proceder se realizó bajo anestesia general con un período mínimo de bypass cardiopulmonar durante la atriotomía y liberación del trombo. Se utilizó monitorización intraoperatoria (IO) estandarizada de parámetros vitales y además ecocardiografía transesofágica para detección de embolismos y la remoción completa del trombo de la aurícula derecha. **Conclusiones:** La estrategia anestésica estuvo basada en la protección de las funciones renal, respiratoria, cardiovascular y cerebral. Durante el período intraoperatorio se tuvo especial cuidado para mantener cifras de pH y glicemias normales, así como euvolemia y normotermia.

**Palabras clave:** carcinoma renal, trombosis venosa, bypass cardiopulmonar, estrategia anestésica.

## INTRODUCCION

La trombosis de vena cava inferior (VCI) fue descrita en 4 a 10 % de pacientes con diagnóstico de carcinoma de células renales (CCR) <sup>1</sup>. La resección quirúrgica del tumor más trombectomía es el tratamiento de elección siempre que el estado físico del paciente lo permita <sup>2</sup>. El proceder es altamente riesgoso y durante el mismo pueden aparecer importantes complicaciones como: hemorragias, embolismos y disfunción hepato-renal, entre otras <sup>3, 4</sup>. Realizar la intervención quirúrgica constituye un gran desafío para cirujanos y anestesiólogos.

En este artículo, presentamos la conducta perioperatoria de un paciente con diagnóstico de CCR y trombo en vena renal que se extendía hasta porción supradiafragmática de VCI con protrusión del mismo en aurícula derecha (AD), mostrándose las estrategias quirúrgicas y anestésicas.

Fueron nuestros objetivos describir la conducta anestésica de un paciente tributario de una cirugía de alto riesgo, cuya intervención quirúrgica constituye un gran desafío para cirujanos y anestesiólogos.

## CASO CLÍNICO:

Paciente masculino, 59 años, 74 kg de peso, con antecedentes de ser fumador de larga fecha y padecer hipertensión arterial (HTA) sin tratamiento habitual. Hospitalizado para estudio por pérdida de peso y astenia. Al efectuarse ecografía abdominal se detecta proceso expansivo renal izquierdo, muy vascularizado, con trombo en vena renal ipsilateral que penetró en VCI. El ecocardiograma transtorácico (ETT) reveló existencia de una masa homogénea de 2 x 5.2 cm (Área de 6.2 cm<sup>2</sup>) de VCI que penetra en AD. En ecocardiografía transesofágica (ETE) se especificó la existencia de masa de bordes bien definidos, homogénea y alargada con bandas en su extremo distal, que llegó hasta tabique interauricular, no móvil y aunque estaba en contacto íntimo con las paredes de la VCI no hubo evidencia que infiltrara la misma. Dicha masa entraba en AD hasta su porción media sin obstrucción del flujo de VCI hacia AD. La masa midió 7.06 cm de longitud x 1.65 cm transversal (Área de 7.2 cm<sup>2</sup>). Estas características permitieron clasificar la extensión cefálica del trombo en grado IV según Neves y Zincke<sup>5</sup>.

En la evaluación clínica no se encontraron alteraciones relevantes al examen físico ni en los complementarios, excepto la presencia de valores de creatinina en 151 mmol/L. La radiografía de tórax fue normal. En el electrocardiograma (EKG) se detectó bradicardia sinusal. La coronariografía arrojó ausencia de lesiones significativas de las coronarias. El ETT reveló funcionamiento normal del ventrículo izquierdo (fracción de eyección de 56 %) y ausencia de alteraciones valvulares. Los tamaños y volúmenes de las cavidades cardiacas mostraron valores en el rango normal.

Un equipo multidisciplinario integrado por urólogos, cirujanos cardiovasculares y generales, angiólogos, perfusionistas y anestesiólogos se reunió para evaluar la posible intervención quirúrgica con el objetivo de reseca el tumor renal y efectuar trombectomía. Después del análisis cuidadoso de riesgos y beneficios se decidió realizar la operación, previo consentimiento del paciente y la familia. Se realizó control preoperatorio de HTA con atenolol (50 mg/día).

Desde la semana anterior a la intervención, se indicó terapia broncodilatadora y fisioterapia respiratoria para mejorar la capacidad residual funcional y disminuir la hiperreactividad de la vía aérea que caracteriza al paciente con antecedentes de tabaquismo. La medicación preoperatoria para atenuar la ansiedad se realizó con 10 mg de diazepam por vía oral la noche antes a la cirugía e igual dosis en la mañana a efectuarse la misma

A la llegada a quirófano se realizó monitorización no invasiva de TA detectándose HTA severa (200/100 mmHg) sin sintomatología acompañante. El pulso era rítmico y lleno. No otros hallazgos positivos al examen físico.

Se medicó preoperatoriamente, por vía intramuscular (IM) con midazolam 3 mg y fentanil 50 µcg. A los 45 min el valor de las cifras tensionales era de 150/90 mmHg.

Colocamos manta térmica para regular temperatura durante el IO.

Se procedió a canular los accesos vasculares con el uso previo de lidocaína al 0.5% como anestésico local en sitios de punción. Colocamos 2 trocares de grueso calibre para reposición de volumen en venas periféricas, trocar nº 18 en arteria radial izquierda para monitorización invasiva de la tensión arterial (TA) y toma seriada de muestras para complementarios y se colocó en vena yugular interna derecha un catéter bilumen para administración de drogas en el

período IO y un introductor de catéter de Swan Ganz 8F por si fuera necesario utilizar el mismo.

Previo a la inducción de la anestesia teníamos establecida la monitorización pautada por la ASA para este tipo de intervención: presión arterial media (PAM), presión venosa central (PVC), ritmo cardíaco (FC y EKG) saturación de oxígeno de la hemoglobina y la temperatura <sup>6</sup>.

También medimos el tiempo de coagulación activado (TCA) basal (< 120 seg).

La profilaxis antimicrobiana se realizó con cefazolina 1 g vía endovenosa (EV).

El aporte de líquidos para corregir déficits preexistentes por ayuno de 10 h se realizó con 500 ml de NaCl 0.9 % y 500 ml de Ringer Lactato.

El relleno vascular adicional se realizó para atenuar la respuesta hemodinámica secundaria a vasodilatación y disminución del tono simpático que puede ocurrir por uso de drogas anestésicas en la inducción se realizó con Gelofusine a razón de 5 ml/kg.

Previo desnitrogenación con O<sub>2</sub> al 100 % a través de mascarilla facial por 5 minutos se indujo anestesia general con: fentanilo 8 µcg/kg, midazolam 0.15 mg/kg y pavulón 0.01 mg/kg. El mantenimiento anestésico se realizó con isoflurane en mezcla de O<sub>2</sub> y aire más infusión de fentanil (0.01 µcg/kg/min) y midazolam (0.5 µcg/kg/min).

Se accedió a la tráquea con tubo orotraqueal convencional N° 8 sin complicaciones. La ventilación mecánica se mantuvo a través ventilador volumétrico Ohmeda MII 7000, modalidad volumen control, FiO<sub>2</sub> de 50 %, FR de 16 resp/min, volumen corriente entre 6 ml/kg ajustado para mantener pCO<sub>2</sub> entre 30 y 40 mmHg y presión pico inferior a 35 cm H<sub>2</sub>O. Se utilizó PEEP entre 0-5 cm H<sub>2</sub>O.

Se colocó sonda urinaria para cuantificar ritmo diurético horario y sonda nasogástrica para evacuar contenido estomacal. También se ubicaron termómetros en esófago, nasofaringe y recto.

Debido al estado clínico del paciente y las características del procedimiento quirúrgico se optimizó el hematócrito (Hto) con reposición gradual de 500 ml de glóbulos postinducción. Además se administraron 8 mg de ácido epsilon amino caproico (EACA), vía EV.

En el período IO se utilizaron infusiones de esmolol (50-150  $\mu\text{cg}/\text{kg}/\text{min}$ ), de nitroglicerina (NTG) (0.08-0.15  $\mu\text{cg}/\text{kg}/\text{min}$ ) y de dopamina (2 $\mu\text{cg}/\text{kg}/\text{min}$ ). Se mantuvo también una infusión EACA (2 g/h).

La técnica quirúrgica consistió inicialmente en una laparotomía media, vía por la cual los urólogos realizaron nefrectomía izquierda en un tiempo de 1 hora y 40min. Posteriormente los cirujanos generales profundizaron los planos de disección y con maniobra “piggyback” hepática lograron aislar y exponer totalmente la VCI en un tiempo de 2horas y 40min (Figura 1).

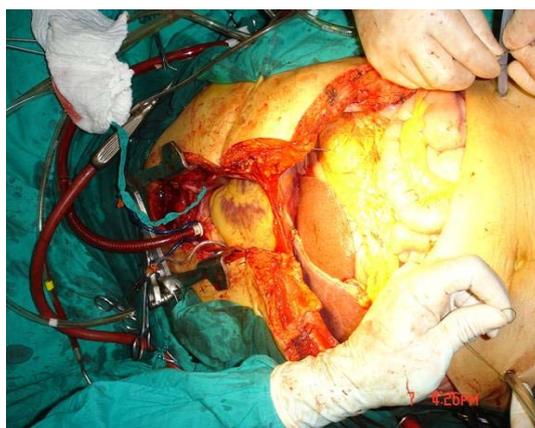


Figura 1. Procedimiento quirúrgico

En estas circunstancias se introdujo sonda de ETE para monitorizar las características del trombo (tamaño, movilidad y consistencia), así como su

emergencia desde VCI hacia AD. Se comprobó adherencia del extremo cefálico del trombo a las paredes de la AD lo que exigió pasar a la siguiente etapa de la cirugía (Figura 2).

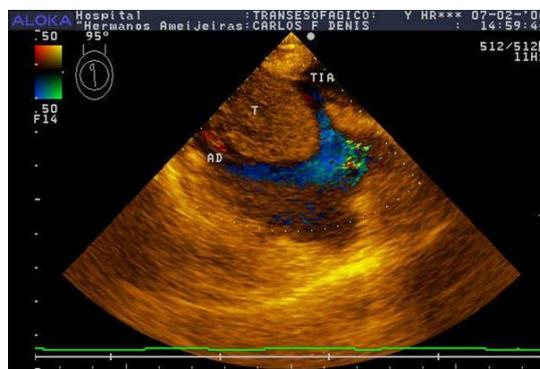


Figura 2. Ecocardiograma transesofágico

Se procedió a realizar toracotomía media con esternotomía para exposición del corazón y canulación de vena cava superior (cánula nº 32) y raíz aórtica (cánula nº 24). Simultáneamente se canalizó vena femoral izquierda (cánula nº 28). Se instaló el circuito de circulación extracorpórea (CEC) con máquina JOSTRA y oxigenador de membrana DIDECO SIMPLEX III. El flujo calculado fue de 2.4 L x min x superficie corporal. Previa canulación de grandes vasos se administró heparina sódica (3 U/kg) y se monitorizó estado de anticoagulación por medio del TCA (> 480 seg).

El cebado del circuito de CEC se realizó con 20 ml de albúmina al 20 %, 500 ml de gelofusine, 800 ml de solución Ringer Lactato, 30 g de manitol y 2500 U de heparina sódica. El tiempo total utilizado para la realización de estas maniobras fue de 45 minutos. Manteniendo estado de normotermia y sin parada cardíaca se inició circulación extracorpórea (CEC). Bajo visión directa los cirujanos liberaron el trombo adherido a las paredes de la AD, el cual pudo extraerse completamente por cavotomía inferior (Figura 3).



Figura 3. Trombo adherido a las paredes de la AD

Con la movilización tumoral y estimulación de las paredes de la AD se produjo episodio de fibrilación auricular que cedió con administración de una dosis de esmolol (50  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ). Durante el período de CEC la PAM se mantuvo entre 60-70 mmHg. Previo culminación del bypass cardiopulmonar el paciente presentaba ritmo sinusal. La FC y la contractilidad eran normales. El tiempo de CEC fue de 30 minutos. Tras destete de CEC se evidenció por ETE la ausencia total del trombo en AD y se constató contractilidad normal del ventrículo izquierdo (VI).

Se revertió heparina con sulfato de protamina (4.5 mg/kg) sin complicaciones.

El sangrado total en la cirugía fue de aproximadamente 8 L. El Hto sufrió importantes variaciones. Disminuyó 10 vol % durante el IO. Se realizó reposición masiva con sangre de banco (5 L). Se administraron además plasma fresco y concentrado de plaquetas, así como soluciones cristaloides y coloides sintéticos. Ayudamos a incrementar la presión oncótica del plasma con albúmina 20 %.

Las pérdidas corporales de líquido en total ascendieron a 16.2 L. El balance hídrico fue negativo en 2 L. A pesar de la gran movilización de líquidos y el aporte de diferentes soluciones el medio interno se mantuvo con valores

adecuados. Las principales variables monitorizadas para evaluar el mismo durante el IO se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Variables monitorizadas en el intraoperatorio**

Hto	Glicemia	pH	pCO2	pO2	SB	EB	SatHb	K	Na
29.9	3.9	7.46	30.9	324	23.5	-1.1	99.9	3.4	143
28		7.47	30.2	197	23.8	-0.7	99.7	5.07	142
19		7.30	38.3	291	18.5	-7.2	99.9	4.45	142
23		7.35	41.6	249	21.8	-2.6	-	3.8	145
25	6.8	7.33	41.8	226	21.9	-3.8	-	3.9	144
24.2		7.32	44.8	269	22.7	-3.5	-	4.21	143
16.9		7.32	41.3	217	21.1	-4.7	-	4.0	143
19.5	7.0	7.36	30.6	242	22.3	-2.8	99.7	4.3	141
25		7.35	32.5	245	21.3	-2.5	99	4.5	145

Los valores límites de los bioparámetros durante el TO fueron los siguientes:  
 PAM: 70-80 mmHg, PVC: 3-16 mmHg, FC: 56-150 lat/min, temperatura esofágica: 34.8-36°, ritmo diurético: 1.6 ml/kg/h, Sat Hb: 99-100%.

Previo a la salida de quirófano se comprobó: TA: 130/80, FC: 89 lat/min, PVC: 15 mmHg, Temp: 35°, Sat Hb: 100%, EKG: sinusal y ausencia de gradiente térmico. Se utilizó nueva dosis de EACA de 8 g, vía EV, para completar dosis de 30 g en todo el IO.

Se mantuvo infusión de dopamina a 2 µg/kg/min y se continuaba reposición con glóbulos, plasma y plaquetas.

En estas condiciones el paciente fue trasladado a la unidad de cuidados intensivos (UCI), donde realizó el post operatorio. Al momento de escribir este artículo el paciente se encontraba en su cuarto día post cirugía y mostraba evolución clínica satisfactoria.

## DISCUSIÓN

La sobrevida del paciente portador de un CCR con trombo en VCI es pobre. Las características histológicas de este tipo de tumor hacen que el uso de tratamientos convencionales para su control como la quimioterapia y la radioterapia sean inútiles. El tratamiento de elección en estos pacientes es el quirúrgico, pero la cirugía sólo podrá llevarse a cabo si en los exámenes clínicos previos no existe evidencia de metástasis<sup>7-10</sup>. Se ha publicado que la supervivencia a los 5 años de la intervención puede oscilar entre 35-68 % cuando la exéresis tumoral es total<sup>7, 11-13</sup>.

El paciente cumplía los criterios de aceptación para proceder con este tipo de cirugía. Significativos eran los antecedentes de HTA mal controlada y disfunción renal preoperatoria dada por cifras elevadas de creatinina (aclaramiento de creatinina 48.6 ml/min).

Conociendo que el fallo renal perioperatorio se asocia con una alta morbilidad y mortalidad en este período, la estrategia que desde el punto de vista anestésico seguimos fue proteger la función renal residual<sup>14</sup>. Iniciamos tempranamente terapéutica con dopamina a dosis bajas por su conocido papel activador de receptores dopaminérgicos vasodilatadores de la vasculatura renal<sup>15</sup>. Teniendo en cuenta además que todo paciente hipertenso desarrolla trastornos en los mecanismos de autorregulación del flujo sanguíneo renal (FSR), insistimos durante el período IO en lograr un plano anestésico que nos mantuviera las cifras de PAM que oscilaron entre 70-80 mmHg para garantizar FSR adecuado y gasto urinario superior a 0.5 ml/kg/h. En este

contexto cabe decir que las drogas anestésicas utilizadas fueron seleccionadas porque sus características farmacocinéticas no afectaban la función renal.

La monitorización estandarizada de la PAM, FC, PVC, ritmo diurético, temperatura y SatHb, así como la vigilancia estricta de las pérdidas líquidas y su reposición equilibrada acorde con las necesidades del paciente durante toda la cirugía nos permitieron mantener un estado euvolémico. También y como parte de la estrategia de protección renal se estimuló la diuresis de solutos con pequeñas dosis de diuréticos (manitol: 0.25 g/kg y furosemida 0.5 mg/kg).

A pesar de que aún no existe un consenso total sobre la verdadera nefroprotección que ofrecen estas estrategias, en este paciente se logró una adecuada función renal durante todo el TO, evaluada por un gasto urinario óptimo <sup>16</sup>.

En el período IO se utilizaron drogas coadyugantes como el esmolol en infusión para ayudar a controlar las cifras tensionales y la FC, así como la nitroglicerina (NTG) que por su propiedad de aumentar la capacitancia venosa también contribuyó con el control de la TA y permitió mantener un estado de alta perfusión tisular garantizando una buena oxigenación. El ritmo de estas infusiones se ajustó según las condiciones dinámicas de la cirugía para permitir optimización del estado hemodinámico.

El período más crítico de la intervención fue durante la realización de la nefrectomía izquierda, pues este tumor altamente vascularizado y con gran número de colaterales generó una manipulación hística importante y provocó una pérdida sanguínea masiva de 6 L de sangre y llevó las cifras de Hto a 19 vol%. Se realizó reposición agresiva de volumen con soluciones cristaloides y coloides, y se trató la anemia aguda con glóbulos. A pesar de estas pérdidas

no se presentaron cambios hemodinámicos significativos ni se constató acidemia.

El segundo tiempo abdominal se caracterizó por movilización de las asas intestinales y del hígado dejando una gran área de superficie corporal expuesta. Debido a esta importante manipulación hística y al tiempo quirúrgico consideramos que las pérdidas por evaporación y redistribución interna de líquidos corporales fue intensa (12 ml/kg/h). Las pérdidas sanguíneas en este período fueron de 0.8 L. Tampoco se evidenció inestabilidad hemodinámica.

Durante el período de exposición y canulación de vasos el sangrado fue menos intenso (0.5 L)

Teniendo en cuenta las alteraciones de la permeabilidad capilar con secuestro de líquidos al intersticio, y la disfunción pulmonar postoperatoria secundaria a las mismas que suele ocurrir cuando se reponen grandes volúmenes de líquido, decidimos utilizar PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O lo que fue bien tolerado durante la intervención. Con esta maniobra también hicimos profilaxis de las atelectasias que pueden aparecer hasta en 50 % de estas intervenciones y causan disminución de la oxigenación arterial, capacidad residual y compliance pulmonar <sup>17-19</sup>.

Consideramos que el poco tiempo de CEC fue muy importante para el éxito de la cirugía.

El uso de ETE en este tipo de intervención permitió una mejor conducta anestésica y aproximación quirúrgica y facilitó la remoción del trombo de VCI <sup>20</sup>.

Okiwaka <sup>21</sup> demostró en una serie de 5 pacientes, que la ETE permitió determinar la extensión cefálica tumoral, vigilar la presencia de embolizaciones y también garantizar el manejo exitoso de la hemodinamia .

En este paciente el ETE igualmente nos permitió observar, en tiempo real, la extensión cefálica del trombo desde VCI hacia AD y sus características, además de que pudimos vigilar la posible embolización de fragmentos tumorales y nos ayudó a optimizar la conducta hemodinámica del paciente.

Como conclusión se puede afirmar que el abordaje multidisciplinario asociado a una estrategia anestésica basada en la protección de las funciones renal, respiratoria, cardiovascular y cerebral, así como el uso de la ecocardiografía transesofágica intraoperatoria permitió un resultado exitoso en este paciente con CCR y trombo en VCI con extensión a AD.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Marshall FF, Dietrick DD, Baumgartner WA, *et al*: Surgical management of renal cell carcinoma with intracaval neoplastic extension above the hepatic veins. J Urol 139: 1166–1172, 1988.
2. Ciancio G, Soloway MS: Renal cell carcinoma with tumor thrombus extending above diaphragm: avoiding cardiopulmonary bypass. Urology 66: 266–270, 2005.
3. Cabrera MC, Murillo C, Díaz de Valdés V, Farías J, Bernier P, Luly de La Fuente EU: Ecocardiografía transesofágica intraoperatoria en el manejo de resección de hipernefoma con compromiso de vena cava y aurícula derecha. Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim. 2005; 52: 48-51
4. Sasaoka N, Kawaguchi M, Sha K, *et al*. Intraoperative immediate diagnosis of acute obstruction of tricuspid valve and pulmonary embolism due to renal cell carcinoma with transesophageal echocardiography. Anesthesiology 1997; 87: 998–1001.
5. Neves RJ, and Zincke H: Surgical treatment of renal cancer with vena cava extension. Br J Urol 59: 390–395, 1987.
6. Moskowitz DM, Perelman SI, Cousineau KM, Klein JJ, Shander A, *et al*: Multidisciplinary management of a Jehovah's Witness patient for the removal of a renal cell carcinoma extending into the right atrium. Can J Anesth 2002 ; 49: 4 pp 402–408
7. Tigrani VS, Reese DM, Small EJ, *et al*: Potential role of nephrectomy in the treatment of metastatic renal cell carcinoma: a retrospective analysis. Urology 55: 36–40, 2000.

8. Bromwich E, Hendry D, and Aitchinson M: Cytoreductive nephrectomy: is it a realistic option in patients with renal cancer? *BJU Int* 89: 523–525, 2002.
9. Nesbitt JC, Soltero ER, Dinney CP, *et al*: Surgical management of renal cell carcinoma with inferior vena cava tumor thrombus. *Ann Thorac Surg* 63: 1592–1600, 1997.
10. Hatcher PA, Anderson EE, Paulson DF, *et al*: Surgical management and prognosis of renal cell carcinoma invading the vena cava. *J Urol* 145: 20–23, 1991.
11. Neves RJ, and Zincke H: Surgical treatment of renal cancer with vena cava extension. *Br J Urol* 59: 390–395, 1987.
12. Montie JE, el Ammar R, Pontes JE, *et al*: Renal carcinoma with inferior vena tumor thrombi. *Surg Gynecol Obstet* 173: 107–115, 1991.
13. Glazer AA, and Novick AC: Long-term follow up after surgical treatment for renal cell carcinoma extending into the right atrium. *J Urol* 155: 448–450, 1996.
14. Sear JW: Kidney dysfunction in the postoperative period. *Br J Anaesth* 2005 Jul; 95 (1): 20 – 32.
15. LemaG, Urzua J, Jalil R, Canessa R, Moran S, Sacco C, *et al*: Renal protection in patients undergoing cardiopulmonary bypass with preoperative abnormal renal function. *Anesth Analg.* 1998 Jan; 86 (1): 3 – 8.
16. Zacharias M, Gilmore IC, Herbison GP, Sivalingam P, Walker RJ: Interventions for protecting renal function in the perioperative period. *Cochrane Database Syst Rev* 2005 Jul 20; (3): CD 003590.

17. Hedenstierna G: Alveolar collapse and closure of airways: regular effects of anaesthesia. *Clin Physiol Funct Imaging* 2003; 23: 123–9.
18. Tusman G, Bohm SH, Suarez-Sipmann F, Turchetto E: Alveolar recruitment improves ventilatory efficiency of the lungs during anesthesia. *Can J Anaesth* 2004 Aug – Sep, 51 (7): 649 – 53.
19. Johnson D: Lung recruitment during general anesthesia. *Can J Anesth* 2004 51:649-653.
20. Koide Y, Mizoguchi T, Ishii K, Okumura F: Intraoperative management for removal of tumor thrombus in the inferior vena cava or the right atrium with multiplane transesophageal echocardiography. *J Cardiovascular Surg* 1998 Oct; 39 (5): 641 – 7.
21. Oikawa T, Shimazui T, Johraku A, Kihara S, Tsukamoto S, Miyanaga N, et al. Intraoperative transesophageal echocardiography for inferior vena caval tumor thrombus in renal cell carcinoma. *Int J Urol* 2004; 11(4):189-192.