

## DESCONFERENCIAS

Vol. 38. Supl. 1 Abril-Junio 2015  
pp S293-S296

## Evaluación hemodinámica de dos agentes anestésicos inhalatorios para cirugía de trasplante renal

Dr. Jorge Octavio Fernández-García,\* M. en IC. Petra Isidora Vásquez-Márquez,\*\*

Dr. Fernando Villegas-Anzo,\* M. en CM. Antonio Castellanos-Olivares\*\*\*

\* Anestesiólogo adscrito al Servicio de Anestesiología.

\*\* Anestesióloga adscrita al Servicio de Anestesiología, UMAE Hospital de Especialidades «Dr. Bernardo Sepúlveda G.».

Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

\*\*\* Jefe del Servicio de Anestesiología, Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología de la UMAE Hospital de Especialidades «Dr. Bernardo Sepúlveda G.» del Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS.

### INTRODUCCIÓN

Las guías de manejo anestésico del paciente sometido a trasplante renal (TR) son a menudo variables de un centro hospitalario a otro. En el caso específico del uso de gases, no se tiene un consenso que determine cuál es el halogenado ideal y con menor efecto depresor de la función cardiovascular en el receptor renal. La función del injerto está directamente influenciada por la presión de perfusión del órgano trasplantado<sup>(1,2)</sup>.

Los objetivos generales del manejo transanestésico son: mantener una correcta presión arterial media así como brindar un aporte óptimo de líquidos<sup>(3,4)</sup>.

Distintos anestésicos inhalados han sido estudiados en pacientes trasplantados. Teóricamente, la liberación de fluoruro inorgánico nefrotóxico (compuesto A) hace que enflurano y sevoflurano sean los halogenados menos deseables. Por su tipo de eliminación, el desflurano y el isoflurano, no guardan relación con la producción de compuesto A<sup>(5,6)</sup>. Desflurano e isoflurano son una alternativa útil, pero la experiencia de su uso en pacientes con trasplante es todavía limitada. Estudios previos en pacientes tratados con desflurano o isoflurano que presentaban índices de filtración glomerular disminuidos previos a la cirugía no encontraron diferencias significativas en la función renal postoperatoria<sup>(7)</sup>.

Diversos ensayos clínicos han demostrado beneficios cardioprotectores con el uso de anestésicos volátiles en el contexto de la cirugía cardíaca y no cardíaca: menor liberación de troponina I y creatinquinasa-MB, disminución en la liberación de péptido natriurético cerebral, mayor preservación de

la función ventricular y menor evidencia de daño miocárdico postoperatorio. El isoflurano y el desflurano son agentes anestésicos con propiedades fisicoquímicas distintas, pero con niveles de precondicionamiento cardíaco similares<sup>(8-10)</sup>.

Actualmente el Colegio Americano de Cardiología (ACC) y la Asociación Americana del Corazón (AHA) recomiendan en sus guías de manejo el uso de agentes halogenados para el mantenimiento anestésico durante la cirugía no cardíaca en pacientes con riesgo cardiovascular a fin de lograr una protección cardíaca y reducir la morbilidad. Dentro de los anestésicos volátiles recomendados están el isoflurano, el sevoflurano y el desflurano<sup>(9-11)</sup>.

Umbrain et al no encontraron variaciones significativas entre los grupos de gases anestésicos (isoflurano, sevoflurano y desflurano) cuando a los pacientes les midieron el gasto cardíaco. Así mismo, sugieren que el aumento de la actividad simpática que acompaña al uso de desflurano no parece afectar la fracción de eyección del ventrículo izquierdo durante la cirugía<sup>(12)</sup>.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Prevía autorización del Comité Local de Investigación del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI (HE CMN S-XXI), mediante un ensayo clínico, controlado, aleatorizado y ciego simple, de la población quirúrgica de la Unidad de Trasplantes (UTR) del HE CMN S-XXI se captó una muestra de 42 pacientes programados para trasplante renal entre el 01 de julio de 2012 y el 03 de enero de 2013. Los sujetos se asignaron a dos grupos de

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/rma>

estudio de 21 pacientes cada uno: Grupo isoflurano (grupo I) y Grupo desflurano (grupo D). Se realizó monitoreo invasivo y no invasivo: oximetría de pulso, electrocardiograma de cinco derivaciones, baumanómetro digital, termómetro digital, capnografía, espirometría, índice biespectral (BIS), tren de cuatro (TOF), presión arterial invasiva, presión venosa central, gasto cardíaco (GC), índice cardíaco (IC) y volumen sistólico mediante equipo no invasivo NICO<sub>2</sub> marca Novamatrix, determinación de gases arteriales, sonda vesical. La inducción anestésica se realizó con fentanilo 3 µg/kg IV, lidocaína 1% 1 mg/kg IV, cisatracurio 150 µg/kg IV y propofol 1.5 mg/kg IV. El mantenimiento anestésico se llevó al cabo de la siguiente manera: grupo I recibió isoflurano entre 0.9-1.1 vol. % y grupo D recibió desflurano entre 5-5.5 vol. %. Ambos grupos recibieron también: furosemide, manitol, metilprednisolona, tramadol y ondansetrón. La recuperación anestésica fue en forma espontánea y por lisis metabólica. Se extubaron y pasaron directamente a la UTR. Se les dio seguimiento hasta su egreso hospitalario. El análisis estadístico de los resultados se hizo con el programa SPSS. Los datos obtenidos se expresan en promedios y desviación estándar para variables cuantitativas, medianas y percentiles para variables cualitativas. Previas pruebas de normalidad se usó análisis paramétrico o no paramétrico contrastando diferencias con  $\chi^2$ , test de Student y U de Mann-Whitney; se consideró significativo todo valor de  $p \leq 0.05$ .

## RESULTADOS

Se estudiaron un total de 42 pacientes sometidos a trasplante renal bajo anestesia general en un período de seis meses, divididos en dos grupos, el grupo I con 21 pacientes que recibió isoflurano y el grupo D con 21 pacientes que recibió desflurano. Dentro de los datos demográficos no se encontró diferencia estadística en ninguna de las variables (Cuadro I). De acuerdo con el tipo de donador, se tuvieron 14 pacientes de donador vivo (67%) y siete pacientes de donador cadavérico (33%) en cada uno de los grupos.

Los resultados de las variables se muestran desglosados en seis tiempos: mediciones basales (T0), postinducción (T1), predespinzamiento del injerto renal (T2), postdespinzamiento del injerto renal (T3), postextubación (T4) y a su llegada a UTR (T5). Con respecto al gasto cardíaco (litros/minuto) e índice cardíaco (litros/minuto/metro<sup>2</sup>) se observó lo siguiente: GC en T1  $6.97 \pm 2.16$  L/min vs  $7.23 \pm 2.14$  L/min ( $p = 0.696$ ), IC en T1  $4.33 \pm 1.30$  L/min/m<sup>2</sup> vs  $4.34 \pm 1.25$  L/min/m<sup>2</sup> ( $p = 0.990$ ), GC en T2  $7.90 \pm 2.56$  L/min vs  $9.19 \pm 2.07$  L/min ( $p = 0.081$ ), IC en T2  $4.86 \pm 1.48$  L/min/m<sup>2</sup> vs  $5.53 \pm 1.31$  L/min/m<sup>2</sup> ( $p = 0.129$ ), GC en T3  $8.47 \pm 2.86$  L/min vs  $11.43 \pm 3.13$  L/min ( $p = 0.003$ ), IC en T3  $5.24 \pm 1.70$  L/min/m<sup>2</sup> vs  $6.86 \pm 1.85$  L/min/m<sup>2</sup> ( $p = 0.005$ ) para el grupo I y grupo D respectivamente (Figuras 1 y 2).

Con respecto a la PVC (centímetros de agua) se observó en T0  $7.81 \pm 4.80$  cmH<sub>2</sub>O vs  $8.10 \pm 4.30$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0.840$ ), en T1  $8.95 \pm 4.44$  cmH<sub>2</sub>O vs  $10.67 \pm 4.57$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0.225$ ), en T2  $14.43 \pm 5.10$  cmH<sub>2</sub>O vs  $18.52 \pm 3.40$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0.004$ ), en T3  $12.67 \pm 4.46$  cmH<sub>2</sub>O vs  $18.29 \pm 4.55$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0.000$ ), en T4  $11.43 \pm 3.62$  cmH<sub>2</sub>O vs  $15.71 \pm 5.11$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0.003$ ), en T5  $10.67 \pm 4.93$  cmH<sub>2</sub>O vs  $15.52 \pm 5.65$  cmH<sub>2</sub>O ( $p = 0.005$ ) para el grupo I y grupo D respectivamente (Figura 3).

Por último, el volumen urinario (mililitros/kilogramo/hora) fue el siguiente:  $5.91 \pm 2.28$  mL/kg/h vs  $3.01 \pm 2.33$  mL/kg/h ( $p = 0.000$ ) para el grupo I y grupo D respectivamente (Figura 4).

## DISCUSIÓN

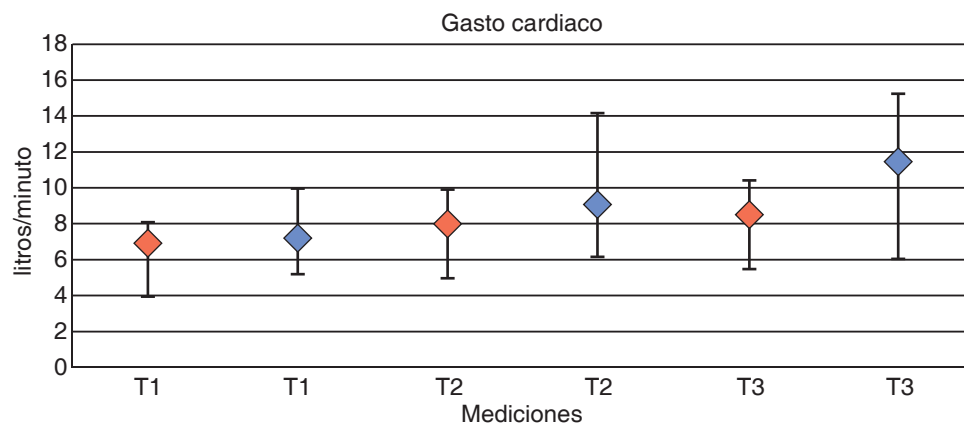
Kennedy et al reportan variaciones en el gasto cardíaco con el uso de desflurano hasta en 73.7% contra un 33.7% con el uso de isoflurano; lo cual es similar a lo encontrado en nuestro estudio, donde el gasto cardíaco e índice cardíaco mostraron un aumento significativo en el grupo desflurano versus isoflurano de hasta 3 L/min en promedio.

Las guías de manejo del ACC y la AHA para el mantenimiento anestésico durante cirugía no cardíaca en pacientes con

**Cuadro I.** Datos demográficos de los pacientes por grupos.

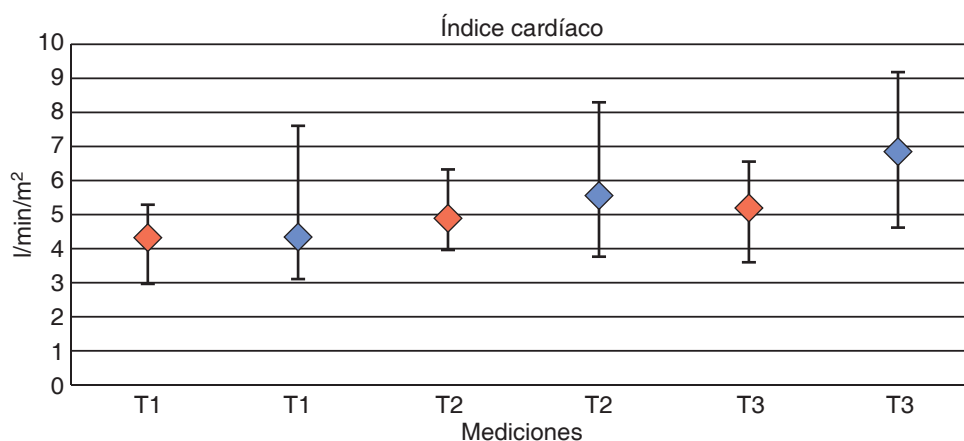
	Isoflurano n = 21	Desflurano n = 21	p
Sexo +M/H	43% (9)/57% (12)	48% (10)/52% (11)	0.757
Edad (años)*	$30.76 \pm 10.43$	$32.43 \pm 10.74$	0.613
Peso (kg)*	$58.43 \pm 12.00$	$61.38 \pm 9.64$	0.385
Talla (metros)*	$1.61 \pm 0.10$	$1.61 \pm 0.08$	0.858
IMC (kg/m <sup>2</sup> )*	$22.37 \pm 3.37$	$23.52 \pm 3.73$	0.296
SC (m <sup>2</sup> )*	$1.61 \pm 0.20$	$1.65 \pm 0.14$	0.458
ASA +III/IV	19 (90.5%)/2 (9.5%)	20 (95.2%)/1 (4.8%)	0.549

\*Datos mostrados en media y desviación estándar. Análisis estadístico t de Student para muestras independientes. +Datos mostrados en frecuencia y proporciones. Análisis  $\chi^2$ .  $p < .05$  significancia estadística. M: mujer, H: hombre, IMC: índice de masa corporal, SC: superficie corporal, ASA: estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología.



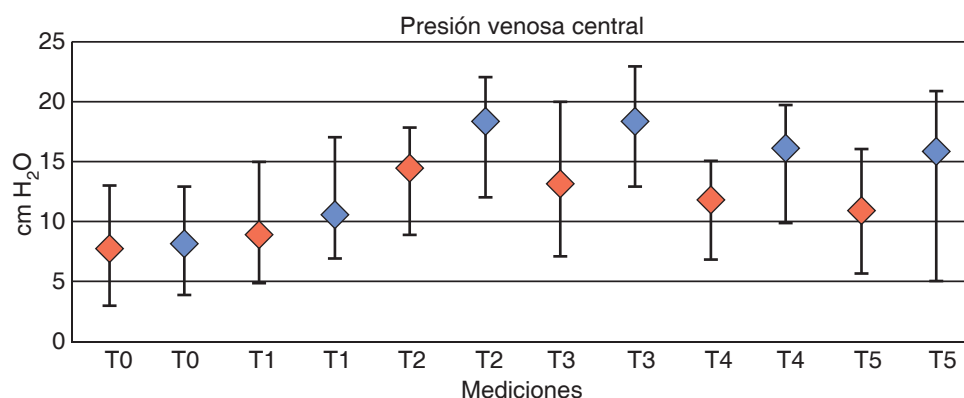
**Figura 1.**

Representa el valor expresado en medias  $\pm$  desviación estándar del gasto cardíaco. Los rombos rojos representan al grupo I y los azules al grupo D.



**Figura 2.**

Representa el valor expresado en medias  $\pm$  desviación estándar del índice cardíaco. Los rombos rojos representan al grupo I y los azules al grupo D.



**Figura 3.**

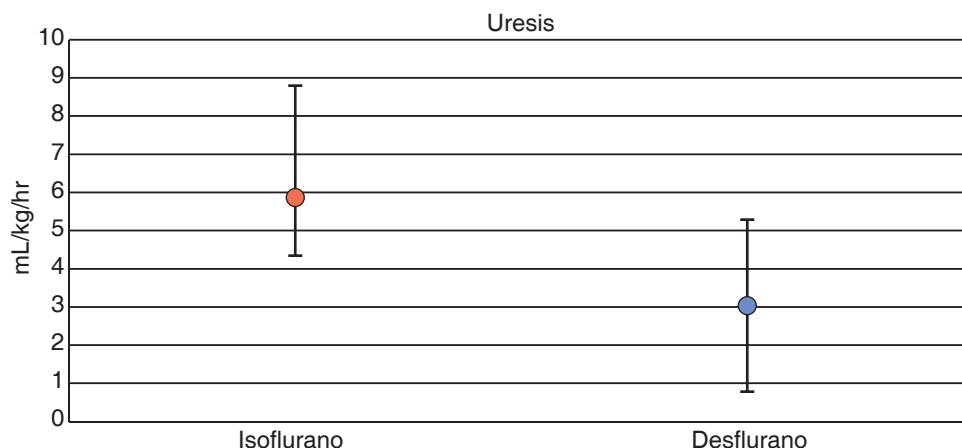
Representa el valor expresado en medias  $\pm$  desviación estándar de la presión venosa central. Los rombos rojos representan al grupo I y los azules al grupo D.

riesgo cardiovascular sugieren el uso de anestésicos inhalatorios como agentes promotores de la preservación miocárdica mediante el preacondicionamiento cardíaco. Este efecto se hace más notable con la administración de isoflurano, como lo demuestran en su estudio Belhomme et al en pacientes sometidos a cirugía cardíaca; lo anterior pudimos comprobarlo en nuestro estudio al encontrar menor variabilidad en las constantes hemodinámicas en el grupo tratado con isoflurano.

Bradley et al, en 2008, compararon los resultados del postoperatorio a corto plazo en pacientes sometidos a pro-

cedimientos quirúrgicos mayores no cardíacos, en los cuales los pacientes cursaban con falla cardíaca; se encontró que la falla cardíaca representa un riesgo importante para la mortalidad y el aumento de readmisión hospitalaria: en nuestro estudio encontramos que aquellos pacientes que cursaron en algún momento con insuficiencia cardíaca mostraron mayor susceptibilidad a complicaciones postoperatorias así como una mayor estancia hospitalaria.

El aumento del gasto e índice cardíaco en el grupo de desflurano representa el estado hiperdinámico de la función



**Figura 4.**

Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la uresis. El círculo rojo representa al grupo I y el azul al grupo D.

cardiopulmonar y por ende el aumento en la incidencia de insuficiencia cardíaca como lo descrito por Yigla y Litz en sus estudios.

Los volúmenes urinarios fueron mayores en el grupo de pacientes manejados con isoflurano, lo anterior es debido a una mejor perfusión del órgano trasplantado y una mayor estabilidad hemodinámica; resultados similares fueron descritos por Smith y Kharasch en estudios clínicos realizados a pacientes sometidos a TR, describiendo al isoflurano como el gas anestésico con menor incidencia de necrosis tubular aguda.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados presentados en los datos demográficos, no se encontró diferencia estadísticamente significativa, lo que confirma que los grupos son homogéneos y apoya su correcta aleatorización.

El gasto cardíaco y el índice cardíaco fueron mayores en el grupo desflurano que en el grupo de isoflurano, lo que nos refleja un estado hiperdinámico de la función cardiovascular. Las variables hemodinámicas presentaron mínimas variaciones con la administración de isoflurano.

Los volúmenes urinarios fueron mayores en el grupo de isoflurano que en el grupo de desflurano. No hubo diferencia estadística con respecto a la uresis por subgrupo de acuerdo con el tipo de donador: por lo tanto, el tipo de donador no interfirió en los resultados obtenidos.

El contar con un monitoreo adecuado en pacientes con riesgo y sometidos a cirugía mayor, como el trasplante renal, es de vital importancia para dictaminar el tratamiento transanestésico adecuado.

El presente estudio abre el camino hacia un nuevo conocimiento y perfeccionamiento del mismo en el mantenimiento anestésico de los pacientes sometidos a trasplante renal bajo anestesia general.

## REFERENCIAS

- Goicoechea MA, Gorostidi M, Marín R. Guías SEN: riñón y enfermedad cardiovascular. *Nefrología*. 2004;24:27-34.
- Drury N. Anaesthesia for renal transplantation. *ATOTW*. 2010;174:1-6.
- Lemmens HJ. Kidney transplantation: recent developments and recommendations for anesthetic management. *Anesthesiology Clin N Am*. 2004;22:651-662.
- Rabbat CG, Treleaven DJ, Russell JD, et al. Prognostic value of myocardial perfusion studies in patients with end-stage renal disease assessed for kidney or kidney-pancreas transplantation: a meta-analysis. *J Am Soc Nephrol*. 2003;14:431-439.
- Smith CE, Hunter JM. Anesthesia for renal transplantation: relaxants and volatiles. *Int Anesthesiol Clin*. 1995;33:69-92.
- Kharasch ED, Frink Jr EJ, Zager R, et al. Assessment of low-flow sevoflurane and isoflurane effects on renal function using sensitive markers of tubular toxicity. *Anesthesiology*. 1997;86:1238-1253.
- Litz RJ, Hubler M, Lorenz W, et al. Renal responses to desflurane and isoflurane in patients with renal insufficiency. *Anesthesiology*. 2002;97:1133-1136.
- Guarracino F, Landoni G, Tritapepe L, et al. Myocardial damage prevented by volatile anesthetics: a multicenter randomized controlled study. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2006;20:477-483.
- van der Linden PJ, Daper A, Trenchant A, De Hert SG. Cardioprotective effects of volatile anesthetics in cardiac surgery. *Anesthesiology*. 2003;99:516-517.
- Preckel B, Schlack W, Comfere T, et al. Effects of enflurane, isoflurane, sevoflurane and desflurane on reperfusion injury after regional myocardial ischaemia in the rabbit heart *in vivo*. *Br J Anaesth*. 1998;81:905-912.
- Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50:1707-1732.
- Umbraun V, Keeris J, D'Haese J, et al. Isoflurane, desflurane and sevoflurane for carotid endarterectomy. *Anaesthesia*. 2000;55:1052-1057.