



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACIÓN 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G"
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

DIFERENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO HEMODINÁMICO TRANSANESTÉSICO CON EL USO DE DESFLUORANO VS ISOFLUORANO EN PACIENTES RECEPTORES SOMETIDOS A CIRUGIA DE TRANSPLANTE RENAL

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
P R E S E N T A
DR. IGNACIO LUJÁN UREÑO Y PRIETO

ASESOR DE TESIS: DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES
DR. FERNANDO VILLEGAS ANZO
DRA. PETRA ISIDORA VASQUEZ MARQUEZ



IMSS

CIUDAD DE MÉXICO, D.F.

AGOSTO DEL 2011



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

REGISTRO NACIONAL DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Delegación: 3 SUROESTE Unidad de adscripción: HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SXXI

Autor:

Apellido Paterno: LUJÁN UREÑO Materno: Y PRIETO Nombre: IGNACIO

Matrícula: 99378999 Especialidad: ANESTESIOLOGIA

Fecha Grad. 28 / 02 / 2012 No. Folio: F2011-3601-098

Título de la tesis:

DIFERENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO HEMODINAMICO TRANSANESTÉSICO CON EL USO DE DESFLUORANO VS ISOFLUORANO EN PACIENTES RECEPTORES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE TRANSPLANTE RENAL.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La cirugía de transplante tiene implicaciones muy específicas en el manejo perioperatorio apoyándose en la interrelación con distintas especialidades médicas como la inmunología, genética, biología molecular, medicina crítica y anestesiología.

En México una de las principales causas de transplante es el transplante renal por insuficiencia renal crónica (IRC). La IRC se encuentra dentro de las primeras 10 causas de mortalidad general en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), representa la octava causa de defunción en el varón en edad productiva y la sexta en la mujer de 20 a 59 años de edad¹, mientras que en los servicios de urgencias del segundo nivel de la misma institución representa el décimo tercer lugar, el noveno en unidades médicas de tercer nivel y octavo lugar como causa de egreso hospitalario por defunción.²

Por tal motivo es necesario el conocimiento del comportamiento hemodinámico en el periodo transanestésico usando distintos medicamentos y buscando alternativas de uso que no pongan en riesgo la homeostasis del paciente; ejemplo de esto es el uso de desflurano en pacientes receptores de transplante renal en donde la literatura nacional e internacional ha desarrollado poca información científica del uso de este anestésico halogenado y sus repercusiones hemodinámicas en pacientes mexicanos.

OBJETIVOS: Identificar el comportamiento hemodinámico transanestésico con el uso de desflurano en pacientes receptores sometidos a cirugía de transplante renal comparado con el uso de isoflurano de pacientes del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" de Centro Médico Nacional Siglo XXI.

MATERIAL Y METODOS: se realizó un estudio transversal, retrospectivo, observacional con un universo de trabajo comprendido por pacientes receptores sometidos a cirugía de transplante renal del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" CMN S.XXI. IMSS en el periodo de Enero de 2008 a Julio de 2011. Se seleccionaron de manera aleatoria un total de 60 pacientes, de los cuales, se separaron en dos grupos de 30 pacientes cada uno (un grupo uso desflurano y el otro isoflurano). Se midieron las variables hemodinámicas transanestésicas: Presión sistólica, presión diastólica, presión del pulso diferencial, frecuencia cardiaca, presión venosa central y diuresis horaria. Los tiempos de medición fueron: inicio de la anestesia, inicio de cirugía, previo uso de dopamina en infusión, 1 hora después de iniciada la infusión, al término de la cirugía y al término de la anestesia. El análisis estadístico se realizó con todas las variables hemodinámicas y se determinaron las características demográficas de la población en estudio.

RESULTADOS: se estudiaron un total de 60 pacientes receptores de transplante renal en quienes un grupo de 30 pacientes utilizó desflurano y el otro grupo isoflurano. El promedio de edad en el grupo de desflurano fue 33.33 ± 12.058 años e isoflurano fue de 29.73 ± 10.188 años. El tiempo anestésico fue mayor en el grupo de desflurano con $8:45:44 \pm 2:07:33.509$ en comparación con el grupo de isoflurano con $8:16:58 \pm 1:18:58.873$. el tiempo de duración de la cirugía fue mayor en el grupo de desflurano con $7:17:16 \pm 2:34:29.388$ que en el grupo de isoflurano con $6:33:00 \pm 1:25:37.046$. el promedio de peso en seco para el grupo de desflurano fue 65.68 ± 21.063 kg y del grupo de isoflurano 65.15 ± 11.457 kg. La talla en el grupo de desflurano fue 157.63 ± 14.932 m y de 161.17 ± 9.169 m para el grupo de isoflurano. La calificación de Aldrete modificado fue mayor para el grupo de isoflurano con una media de

9.30 \pm 0.466 puntos que en el grupo de desflurano con 8.93 \pm 1.701 puntos. Las variables hemodinámicas no hubo diferencia clínicamente y estadísticamente significativa en los tiempos de medición antes descritos, excepto al término de la anestesia con la presión sistólica en el grupo de desflurano de 141.53 \pm 23-203 mmHg en comparación con 132.13 \pm 16.782mmHg del grupo de isoflurano. Y en la presión del pulso la cual fue mayor en el grupo de desflurano con 59.60 \pm 18.099mmHg que en el grupo de isoflurano con 54.10 \pm 11.418mmHg.

CONCLUSIONES: el estudio concluye que los pacientes receptores sometidos a cirugía de trasplante renal que usaron desflurano tuvieron mayor respuesta catecolaminérgica potencializada con infusión de dopamina transoperatoria en comparación con el grupo de isoflurano. Así mismo, los pacientes del grupo de desflurano presentaron mayor requerimiento de líquidos y mayor sangrado transoperatorio en comparación con el grupo de isoflurano. No se observaron diferencias significativas en el comportamiento hemodinámico con el uso de ambos anestésicos halogenados desde el inicio de la anestesia hasta la medición de 1 hora posterior al uso de dopamina en infusión, pero si se encontró diferencia clínicamente significativa en las variables hemodinámicas descritas durante el término de la cirugía y el término de la anestesia con un aumento de la presión sistólica en el grupo de desflurano de 141.53 \pm 23-203 mmHg en comparación con 132.13 \pm 16.782mmHg del grupo de isoflurano. Hubo diferencias en la determinación de la presión del pulso la cual fue mayor en el grupo de desflurano con 59.60 \pm 18.099mmHg que en el grupo de isoflurano con 54.10 \pm 11.418mmHg, esto se explica por el efecto de mayor redistribución de volumen intravascular del compartimento venoso por efecto del isoflurano que en el desflurano.

Palabras clave: receptor trasplante renal, isoflurano, desflurano, comportamiento hemodinámico, variables hemodinámicas, manejo anestésico.

Doctora

DRA. DIANA G. MENEZ DIAZ

Jefa de la División de Educación en Salud
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.”
Centro Médico Nacional Siglo XXI

Maestro en Ciencias Médicas

DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES

Jefe del Servicio de Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.”
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología
Asesor de Tesis

Médico Adscrito de Anestesiología

DR. FERNANDO VILLEGAS ANZO

Médico adscrito del Servicio de Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.”
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Profesor Adjunto del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología
Coasesor de Tesis

Maestra en Ciencias Médicas

DRA. PETRA ISIDORA VASQUEZ MARQUEZ

Médica adscrita al Servicio de Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda G.”
Centro Médico Nacional Siglo XXI
Profesor Adjunto del Curso Universitario de Especialización en Anestesiología
Coasesora de Tesis

1. Datos del alumno

Luján Ureño

Y Prieto

Ignacio

5554752080

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

Anestesiología

56104324

2. Datos del asesor

Castellanos

Olivares

Antonio

3. Datos de la tesis

DIFERENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO HEMODINAMICO TRANSANESTÉSICO
CON EL USO DE DESFLUORANO VS ISOFLUORANO EN PACIENTES
RECEPTORES SOMETIDOS A CIRUGIA DE TRANSPLANTE RENAL

39 p.

2011

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer de forma muy amplia el apoyo incondicional y sincero de mis profesores de Anestesia quienes dejaron en mí, no solo conocimiento, sino capacidad de reflexión, razonamiento clínico y formación como profesionalista, así como una conducta ética en la praxis de la anestesia y como médico.

Gracias Dra. Amelia Gómez, Dr. Reyna, Dr. Pineda, Dr. Santamaría, Dr. Puente, Dra. Alejandra Hernández, Dr. Jiménez, Dr. Islas, Dr. Cabada, Dr. Vila, Dr. Jaramillo, Dr. Palma, Dr. López, Dra. Brenda López, Dra. López, Dra. Arrocena, Dr. Carbajal, Dra. Escalona, Dr. Abdiel Antonio, Dr. Trujillo, Dr. Trejo, Dra. Rascón, Dra. Sada, Dra. Leticia Hernández, Dr. Reyes Miranda, Dr. Barrera, Dra. Xochitl Acevedo, Dra. Reynoso, Dr. Alejandro García, Dra. Rendón, Dra. Ayón, Dr. Briseño, Dr. Rodríguez Romo, Dr. Jarquín, Dr. Moisés Belmont y a todos los médicos anesthesiólogos y de otras especialidades y subespecialidades que los tengo en mi mente siempre y sin restarles importancia por brevedad en el espacio del documento.

Dr. Castellanos y Dra. Isidora Vásquez muchas gracias por sus enseñanzas en el maravilloso mundo de la investigación clínica.

A todo el personal de distintas áreas del hospital por su colaboración y trabajo de equipo, también aprendí mucho de ustedes.

A los pacientes que son realmente pacientes con nosotros y que nos alientan en el trato más humano y digno en nuestra praxis profesional.

A mis compañeros y amigos de generación y otras generaciones muchas gracias por su apoyo y aliento.

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a la persona más importante y amorosa del mundo... mi madre, que sin su apoyo incondicional y enseñanzas constantes de la vida (como toda excelente maestra) no hubiera podido lograr una de mis grandes metas... el prepararme para ser médico anestesiólogo.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	11
JUSTIFICACIÓN	20
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	21
OBJETIVO	21
HIPÓTESIS	21
SELECCIÓN DE MUESTRA	23
PROCEDIMIENTOS	23
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
CONSIDERACIONES ÉTICAS	24
RESULTADOS	25
DISCUSIÓN	35
CONCLUSIÓN	37
BIBLIOGRAFÍA	37

DIFERENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO HEMODINAMICO TRANSANESTÉSICO CON EL USO DE DESFLUORANO VS ISOFLUORANO EN PACIENTES RECEPTORES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE TRANSPLANTE RENAL.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN:

La cirugía de transplante tiene implicaciones muy específicas en el manejo perioperatorio apoyándose en la interrelación con distintas especialidades médicas como la inmunología, genética, biología molecular, medicina crítica y anestesiología. En México una de las principales causas de transplante es el transplante renal por insuficiencia renal crónica (IRC). La IRC se encuentra dentro de las primeras 10 causas de mortalidad general en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), representa la octava causa de defunción en el varón en edad productiva y la sexta en la mujer de 20 a 59 años de edad³, mientras que en los servicios de urgencias del segundo nivel de la misma institución representa el décimo tercer lugar, el noveno en unidades médicas de tercer nivel y octavo lugar como causa de egreso hospitalario por defunción.⁴ Por tal motivo es necesario el conocimiento del comportamiento hemodinámico en el periodo transanestésico usando distintos medicamentos y buscando alternativas de uso que no pongan en riesgo la homeostasis del paciente; ejemplo de esto es el uso de desflurano en pacientes receptores de transplante renal en donde la literatura nacional e internacional ha desarrollado poca información científica del uso de este anestésico halogenado y sus repercusiones hemodinámicas en pacientes mexicanos.

OBJETIVOS:

Identificar el comportamiento hemodinámico transanestésico con el uso de desflurano en pacientes receptores sometidos a cirugía de transplante renal comparado con el uso de isoflurano de pacientes del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" de Centro Médico Nacional Siglo XXI.

MATERIAL Y METODOS:

Se realizó un estudio transversal, retrospectivo, observacional con un universo de trabajo comprendido por pacientes receptores sometidos a cirugía de transplante renal del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" CMN S.XXI. IMSS en el periodo de Enero de 2008 a Julio de 2011. Se seleccionaron de manera aleatoria un total de 60 pacientes, de los cuales, se separaron en dos grupos de 30 pacientes cada uno (un grupo uso desflurano y el otro isoflurano). Se midieron las variables hemodinámicas transanestésicas: Presión sistólica, presión diastólica, presión del pulso diferencial, frecuencia cardiaca, presión venosa central y diuresis horaria. Los tiempos de medición fueron: inicio de la anestesia, inicio de cirugía, previo uso de dopamina en infusión, 1 hora después de iniciada la infusión, al término de la cirugía y al término de la anestesia. El análisis estadístico se realizó con todas las variables hemodinámicas y se determinaron las características demográficas de la población en estudio.

RESULTADOS:

Se estudiaron un total de 60 pacientes receptores de transplante renal en quienes un grupo de 30 pacientes utilizó desflurano y el otro grupo isoflurano. El promedio de edad en el grupo de desflurano fue 33.33 ± 12.058 años e isoflurano fue de 29.73 ± 10.188 años. El tiempo anestésico fue mayor en el grupo de desflurano con $8:45:44 \pm 2:07:33.509$ en comparación con el grupo de isoflurano con $8:16:58 \pm 1:18:58.873$. El tiempo de duración de la cirugía fue mayor en el grupo de desflurano con $7:17:16 \pm 2:34:29.388$ que en el grupo de isoflurano con $6:33:00 \pm 1:25:37.046$. El promedio de peso en seco para el grupo de desflurano fue 65.68 ± 21.063 kg y del grupo de isoflurano 65.15 ± 11.457 kg. La talla en el grupo de desflurano fue 157.63 ± 14.932 m y de 161.17 ± 9.169 m para el grupo de isoflurano. La calificación de Aldrete modificado fue mayor para el grupo de isoflurano con una media de 9.30 ± 0.466 puntos que en el grupo de desflurano con 8.93 ± 1.701 puntos. Las variables hemodinámicas no hubo diferencia clínicamente y estadísticamente significativa en los tiempos de medición antes descritos, excepto al término de la anestesia con la presión sistólica en el grupo de desflurano de $141.53 \pm 23-203$ mmHg en comparación con 132.13 ± 16.782 mmHg

del grupo de isoflurano. Y en la presión del pulso la cual fue mayor en el grupo de desflurano con 59.60 ± 18.099 mmHg que en el grupo de isoflurano con 54.10 ± 11.418 mmHg.

CONCLUSIONES:

El estudio concluye que los pacientes receptores sometidos a cirugía de trasplante renal que usaron desflurano tuvieron mayor respuesta catecolaminérgica potencializada con infusión de dopamina transoperatoria en comparación con el grupo de isoflurano. Así mismo, los pacientes del grupo de desflurano presentaron mayor requerimiento de líquidos y mayor sangrado transoperatorio en comparación con el grupo de isoflurano. No se observaron diferencias significativas en el comportamiento hemodinámico con el uso de ambos anestésicos halogenados desde el inicio de la anestesia hasta la medición de 1 hora posterior al uso de dopamina en infusión, pero si se encontró diferencia clínicamente significativa en las variables hemodinámicas descritas durante el término de la cirugía y el término de la anestesia con un aumento de la presión sistólica en el grupo de desflurano de $141.53 \pm 23-203$ mmHg en comparación con 132.13 ± 16.782 mmHg del grupo de isoflurano. Hubo diferencias en la determinación de la presión del pulso la cual fue mayor en el grupo de desflurano con 59.60 ± 18.099 mmHg que en el grupo de isoflurano con 54.10 ± 11.418 mmHg, esto se explica por el efecto de mayor redistribución de volumen intravascular del compartimento venoso por efecto del isoflurano que en el desflurano.

Palabras clave: receptor trasplante renal, isoflurano, desflurano, comportamiento hemodinámico, variables hemodinámicas, manejo anestésico.

INTRODUCCIÓN.

La cirugía de trasplante tiene implicaciones muy específicas en el manejo perioperatorio apoyándose en la interrelación con distintas especialidades médicas como la inmunología, genética, biología molecular, medicina crítica y anestesiología.

La transplantología es la rama de la medicina dedicada al estudio y tratamiento de la cirugía de trasplantes. En México una de las principales causas de trasplante es el trasplante renal por insuficiencia renal crónica (IRC). La IRC se encuentra dentro de las primeras 10 causas de mortalidad general en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), representa la octava causa de defunción en el varón en edad productiva y la sexta en la mujer de 20 a 59 años de edad¹, mientras que en los servicios de urgencias del segundo nivel de la misma institución representa el décimo tercer lugar, el noveno en unidades médicas de tercer nivel y octavo lugar como causa de egreso hospitalario por defunción.²

El trasplante de órganos es una opción terapéutica para algunas patologías de carácter irreversible. En el mundo durante los últimos años se han ampliado las indicaciones para trasplante renal. Pacientes con enfermedades de mal pronóstico como diabetes mellitus tipo 2 (DM2), nefrosclerosis hipertensiva, glomerulonefritis y enfermedad quística renal, causantes de enfermedad renal terminal, y pacientes con patologías asociadas como disfunción ventricular enfermedades autoinmunes, enfermedad de células falciformes, obesidad y hepatitis B según el antígeno que expresen, ven en el trasplante renal una opción para aumentar tiempo y calidad de vida. El éxito del trasplante es indirectamente proporcional al tiempo de dependencia de diálisis pretrasplante y el entendimiento de la fisiopatología de la falla renal

¹ Fernández-Cantón S. El IMSS en cifras: la mortalidad en la población derechohabiente. 2003. Rev Med IMSS. 2004;42:353-64.

² Fernández-Cantón S. El IMSS en cifras: la demanda de servicios en urgencias, 2004. Rev Med Inst Mex Seg Soc. 2006;44:261-73.

terminal redundante en el pronóstico de estos pacientes. El paciente nefrótico en estadio terminal plantea al anesestsiólogo un reto en la visualización del panorama clínico y sus implicaciones anestésicas.

Es fundamental la valoración preanestésica para dictar la terapéutica perioperatoria a seguir en este grupo de pacientes.

El riesgo perioperatorio es elevado en los pacientes de trasplante renal por la patología de base como las patologías concomitantes, debe realizarse una evaluación preanestesia, dirigida y completa que no omita información que guíe el manejo anestésico.

Características fisiopatológicas del renal crónico a las que debemos dirigir el interrogatorio:

a. Alteraciones hematológicas: fibrosis de la medula ósea, disminución de glóbulos rojos y su vida media, disminución de eritropoyetina que genera anemia normocítica normocrómica. Falla en transporte de oxígeno, desviación de la curva de disociación oxígeno hemoglobina a la derecha. Disfunción plaquetaria con conteo normal y producción inefectiva de factor VIII.

b. Alteraciones metabólicas: Hiperkalemia con trastornos de la conducción y arritmias, Hipocalcemia, osteodistrofia, osteomalacia, osteoporosis, dolor óseo y fracturas patológicas, Hipermagnesemia, hipotensión y sensibilidad a bloqueantes neuromusculares. Acidosis metabólica, hiperparatiroidismo secundario.

c. Alteraciones hídricas: Pobre tolerancia a las cargas de volumen, desarrollan con facilidad falla cardíaca, edema pulmonar, derrame pleural e hipertensión. En otras ocasiones hipovolemia.

d. Alteraciones neurológicas: neuropatía axonal y en el sistema nervioso central, cambios del comportamiento, memoria, irritabilidad neuromuscular y alteraciones en el estado de conciencia que van desde la letargia al coma secundario a la encefalopatía urémica, mioclonus y convulsiones.

e. Alteraciones cardiovasculares: cardiomiopatía urémica, falla cardíaca y edema pulmonar, riesgo elevado de enfermedad coronaria (ateroesclerosis acelerada), pericarditis urémica, taponamiento cardíaco y arritmias. Hipovolemia posdiálisis.

f. Alteraciones cardiovasculares: hipertensión arterial ligada al fallo renal, cursa con hipertrofia ventricular, cardiomiopatía hipertensiva y crisis hipertensivas.

g. Alteraciones pulmonares: Derrame pleural por hipoproteinemia, alteración restrictiva. Edema pulmonar. hipertensión pulmonar por diálisis y fístula arterio-venosa.

La Diabetes Mellitus con frecuencia está asociada a la aparición de falla renal Terminal y cada vez más pacientes con esta patología son candidatos a trasplante renal. Lo que lleva a otros problemas como:

a. Rigidez articular, inestabilidad atlantoccipital, limitación de extensión cervical para la laringoscopia.

b. Neuropatía autonómica asociada a hiper o hipotensión y bradicardia. Disminución del vaciamiento gástrico con riesgo de regurgitación.

c. Denervación simpática funcional, asociada a infartos silentes.

d. Neuropatía periférica: pérdida de sensibilidad en extremidades.

e. Hiper o hipoglicemia asociada a cambios en la osmolaridad, niveles de potasio, cetoacidosis.

Diálisis preoperatoria: Debe realizarse 6 a 24 horas previas con el fin de compensar al máximo el trastorno metabólico existente en el paciente.

Las metas son:

A) Potasio inferior a 5 mEq/l.

B) Creatinina inferior a 10 mg /dl. C) BUN debajo de 100 mg/dl,

D) Optimización del estado de volumen y,

E) Mejoría de función plaquetaria alterada por la uremia.

Es importante recordar que la diálisis inmediatamente anterior a la cirugía está asociada a prolongación de los tiempos de coagulación por el uso de heparina.

Deben suspenderse los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina ya que su uso previo inhibe la degradación hepática de la angiotensina ocasionando niveles séricos altos de renina y disminución del flujo sanguíneo renal, con riesgo de necrosis tubular aguda en el postoperatorio. Se debe conocer el peso seco del paciente para establecer el estado de volemia en que se encuentra.

Evaluación paraclínica prequirúrgica:

Paraclínicos útiles para guiar el manejo perioperatorio así como para tener valores de base que permitan seguir la recuperación del paciente.

- a. Cuadro Hemático Completo
- b. Recuento de plaquetas
- c. Glicemia
- d. Creatinina y BUN
- e. Electrolitos
- f. Pruebas de coagulación
- g. Electrocardiograma
- h. Como complemento dentro del estudio de las patologías de base resultaría útil la información proporcionada por un Ecocardiograma.
- i. Radiografía de tórax
- j. Gasometría arterial

Evaluación cardiovascular: La enfermedad coronaria tiene una mayor prevalencia en esta población. En la evaluación de pacientes con posible enfermedad cardiovascular para cirugía no cardíaca existen lineamientos basados en el riesgo cardiovascular, la clase funcional y el tipo de cirugía que será realizado, que nos llevan a tomar decisiones como realizar la cirugía sin estudio adicional o realizar una prueba

invasiva o no invasiva previa al procedimiento y según ella proceder. La concomitancia de enfermedades como diabetes mellitus, hipertensión arterial y dislipidemia hacen de esta una población de riesgo, por otra parte el someterse a trasplante implica manejo postoperatorio con fármacos que pueden empeorar el riesgo cardiovascular como esteroides e inmunosupresores.

Ello ha llevado a la elaboración de guías de evaluación preoperatoria para este tipo de pacientes.

Al parecer dado la elevada probabilidad preprueba de que en esta población se encuentre enfermedad coronaria, los valores predictivos positivos de las pruebas no invasivas (Ecocardiograma de estrés con dobutamina y prueba de estrés con dipiridamolisonitrilos) son muy bajos, lo que llevaría a un inaceptablemente alto porcentaje de pacientes no diagnosticados y llevados a trasplante. Incrementando la morbimortalidad cardiovascular en el postoperatorio.

Lo anterior nos hace pensar que con mayor frecuencia estos pacientes de acuerdo al cuadro clínico y en pro de diagnosticar lesiones coronarias susceptibles de manejo, deben llevarse a angiografía coronaria, no obstante el riesgo de inducir falla renal por medio de contraste, y se genera la necesidad de conseguir nuevos métodos diagnósticos de mejor especificidad y sensibilidad para la evaluación cardiovascular.

Manejo anestésico del receptor renal.

Una vez terminadas las anastomosis, el objetivo principal es el pronto inicio del gasto urinario. Este ocurre en 90% de los riñones provenientes de donante vivo, y en 40 a 70% de los provenientes de donante cadavérico. Varias medidas se creen útiles para la producción de orina y mejorar la viabilidad del riñón:

Adecuado Volumen intravascular: mejora la probabilidad de función inmediata del injerto, asegurando la perfusión satisfactoria. La meta intraoperatoria es presión venosa central entre 10 y 15 cm H₂O evitando sobrecarga de volumen. El retraso en el inicio de la función renal se asocia a una disminución del 20 a 40% de sobrevida del injerto y aumento en la mortalidad del paciente.

Diuréticos de asa: Protegen el riñón al contrarrestar la respuesta elevada a la hormona antidiurética, desencadenada por el estrés quirúrgico, por tanto facilitan la diuresis. Adicionalmente disminuye el consumo tubular de oxígeno al bloquear el transporte activo, esto le confiere al riñón mayor resistencia a la isquemia. Los diuréticos de asa mejoran la función renal alterada, pero la evidencia no es clara acerca del resultado del trasplante. El más frecuentemente usado es la furosemida 1mg/kg.

Manitol: Es un azúcar inerte que protege contra la isquemia cortical renal por diferentes mecanismos:

- a. Aumento del volumen intravascular,
- b. Disminución de la reabsorción de agua en el túbulo proximal lo que disminuye la posibilidad de obstrucción tubular,
- c. Es barrador de radicales libres y
- d. Aumenta la producción de prostaglandinas intrarrenales.

Su uso justo antes de la revascularización del riñón transplantado de donante cadavérico ha mostrado una mejoría en la fase temprana postrasplante con menor incidencia de necrosis tubular aguda y necesidad de diálisis.

El uso del manitol también tiene riesgos a considerar: la rápida expansión de volumen puede llevar a falla cardíaca y edema pulmonar, además dosis elevadas de más de 200 gramos al día o acumulada de más de 400 gramos en 48 horas producen insuficiencia renal por un mecanismo de toxicidad mediado por vasoconstricción renal. *Uso de Albúmina:* el inicio de la producción de orina inmediato es

predicador de buen pronóstico para el injerto y el paciente. Volúmenes plasmáticos de 45 a 70 ml/Kg.

en el receptor de donante vivo resultan en el inicio inmediato del gasto urinario. La expansión agresiva de volumen con albúmina a más de 0.8 g/Kg. En el receptor de trasplante cadavérico es aconsejable no sólo por su efecto volumétrico sino por su efecto al unirse a sustancias tóxicas. Esta dosis se asocia con menores concentraciones séricas de creatinina en el posoperatorio y mejoría en la tasa de filtración glomerular inicial, sin embargo el uso de albúmina ha sido controvertido en otros escenarios, por lo que algunos grupos de trasplante no la utilizan de rutina. *Antagonistas del Canal de Calcio*: en trasplante de donante cadavérico, la inyección directa de verapamilo en la arteria renal después de la anastomosis seguido de un régimen oral por 14 días mejora los niveles de creatinina, la tasa de filtración glomerular y la supervivencia del injerto.

Dopamina: Dosis bajas de dopamina aumentan la perfusión renal, producen vasodilatación selectiva de la arteria renal y promueven la natriuresis todos estos efectos deseables en la necrosis tubular aguda aunque su efecto benéfico ha sido recientemente controvertido. El Fenoldopam, agonista dopa 1; ha demostrado ser una alternativa para lograr vasodilatación renal y aumento del flujo que podría mejorar la tasa de filtración glomerular. La Dopexamina que es un agonista selectivo beta 2 adrenérgico y D1-D2 dopaminérgico ha mostrado protección renal en cirugía de aorta abdominal y choque séptico experimental, no hay estudios en trasplante renal. El Levosimendan un nuevo inodilatador de acción prolongada no ha sido estudiado en pacientes de trasplante renal pero su perfil podría resultar deseable para un porcentaje de estos pacientes.

Coctel renal: En riñones de trasplante cadavérico se infunde una mezcla que contiene 600 ml de dextrosa al 0.45 % en salina normal 0.45%, albúmina 37.5 g, manitol 37.5 g y furosemida 80 mg. La infusión se inicia al comienzo de la anastomosis vascular y se termina justo antes de

completarla, hoy día no muchos grupos de trasplante usan lo anterior de manera rutinaria.

Hipertensión intraoperatoria: debe ser tratada con agentes intravenosos de corta acción, titulados para evitar la hipotensión. La nitroglicerina es de elección.

Hipotensión intraoperatoria: puede tener severas consecuencias durante el trasplante renal sobre todo después de la revascularización del injerto por hipoperfusión, que lleva a retraso o fallo en la función del injerto. La meta es medias mayores a 60-70 mmHg durante todo el perioperatorio principalmente a expensas de adecuado volumen intravascular. Los vasopresores solo deben ser utilizados como último recurso. Los pacientes diabéticos por neuropatía autonómica, tienen mayor riesgo de presentar complicaciones vasculares e infarto silencioso.

Hiperkalemia es el desorden electrolítico más serio en los pacientes con falla renal crónica y puede producirse rápidamente aun cuando se realice diálisis 8 horas antes el procedimiento. Por eso se recomienda hacer un monitoreo periódico en el intraoperatorio de los niveles séricos potasio y glicemia.

Las concentraciones séricas de potasio pueden reducirse con las siguientes medidas:

Administración intraoperatoria de solución polarizante: DAD al 10% 50 cc/h (5g/h de dextrosa) y por cada 5g/h de dextrosa 1 unidad de insulina/h. Bicarbonato de sodio 1meq/k/h. 1g de gluconato de calcio que antagoniza directamente los efectos del potasio en el tejido de conducción cardiaco. Hiperventilar (el K⁺ disminuye 0.3 y 0.6 mEq/l por cada 10 mmHg que disminuya la presión arterial de CO₂).

Anuria y Oliguria intraoperatoria: causas a tener en cuenta, factores mecánicos:

- a. Factores prerrenales: Estenosis o trombosis de la arteria o vena renal.
- b. Factores posrenales: Obstrucción del tracto de salida del riñón por coagulo, acodamiento o edema, escape de orina en la unión vesicoureteral, aumento de la presión en el riñón transplantado por linfocele o formación de hematoma.

Factores no mecánicos: Hipovolemia, Hipotensión, Necrosis tubular aguda y Rechazo agudo del injerto.

La evaluación se hace determinando el estado de volumen del paciente con presión venosa central, catéter de arteria pulmonar y se progresa hasta toma de biopsias para evaluar necrosis tubular aguda o rechazo del injerto.

JUSTIFICACIÓN

Debido a la carencia de literatura científica nacional e internacional del uso de desflurano en pacientes receptores de trasplante renal se decide realizar este tipo de estudio, ya que se describe ampliamente el uso de isoflurano y/ sevoflurano en este grupo de pacientes pero no con el uso desflurano, por tal motivo, se realiza la presente investigación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿EXISTIRÁN DIFERENCIAS EN EL COMPORTAMIENTO HEMODINAMICO TRANSANESTÉSICO CON EL USO DE DESFLUORANO VS ISOFLUORANO EN PACIENTES RECEPTORES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE TRANSPLANTE RENAL?

OBJETIVO

Determinar el comportamiento hemodinámico transanestésico con el uso de desflurano en pacientes receptores sometidos a cirugía de transplante renal comparado con el uso de isoflurano.

HIPÓTESIS

Existen diferencias en el comportamiento hemodinámico transanestésico con el uso de desflurano en pacientes receptores sometidos a cirugía de transplante renal comparado con el uso de isoflurano.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Diseño del estudio: transversal, retrospectivo, observacional.
2. Universo de trabajo: pacientes receptores sometidos a cirugía de transplante renal del Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" CMN S.XXI. IMSS en el periodo de Enero de 2008 a Julio de 2011.
3. Descripción de las variables:
 - a. Variables independientes:
 - i. Isoflurano: anestésico inhalatorio halogenado metil-etil-éter no inflamable. Presión de vapor de agua es de 239mmHg a 20°C y punto de ebullición de 48.5 a

20°C. Coeficiente sangre/gas es de 1.4, su concentración alveolar mínima (CAM) en O₂ 100% es 1.15 %.

- ii. Desflurano: anestésico inhalatorio halogenado y se distingue por el cambio de un F₂ por Cl₂ en la molécula del isoflurano. Coeficiente sangre/gas es de 0.42, su CAM en O₂ 100% es 6.3%.

b. Variables dependientes:

i. variables hemodinámicas:

1. presión arterial media (PAM): presión arterial es la presión ejercida por la sangre circulante sobre las paredes de las arterias. Es el producto del gasto cardíaco por la resistencia vascular periférica. La PAM se define como el resultado de $(PS+2PD)/3$.
2. presión arterial sistólica (PS): presión arterial medida durante el período de contracción ventricular (sístole).
3. presión arterial diastólica (PD): nivel mínimo de presión arterial medida entre dos contracciones cardíacas.
4. presión diferencial o presión del pulso (PP): diferencia entre las presiones arteriales sistólica y diastólica, normalmente de 30 a 40mmHg.
5. presión sanguínea venosa central (PVC): presión de la sangre en la vena cava superior, medida mediante la inserción de un catéter conectado directamente a un manómetro fuera de la aurícula derecha.
6. Diuresis horaria (DH): aumento de formación y excreción de orina en una hora.

7. frecuencia cardíaca (FC): número de latidos en un minuto.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se realizó un muestreo por conveniencia incluyendo todos los pacientes receptores sometidos a cirugía de transplante renal obteniendo dos grupos de 30 pacientes cada uno (uno con uso de desflurano y el otro con uso de isoflurano).

PROCEDIMIENTO

Se realizó una revisión de los registros transanestésicos de los pacientes receptores sometidos a cirugía de transplante renal del Hospital de especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" CMN S.XXI en el periodo comprendido de Enero de 2008 a Julio de 2011.

Se seleccionaron los pacientes receptores que usaron ya sea desflurano e isoflurano en cirugía de transplante renal obteniendo un total de 30 pacientes en cada grupo. Se realizó la captura en una base de datos elaborada con el programa Excel 2010 registrándose variables demográficas y variables derivadas (peso, talla, género, ingresos, egresos y sangrado transoperatorio) y variables hemodinámicas consideradas en el presente estudio (presión sistólica, presión diastólica, presión arterial media, presión del pulso, diuresis horaria y presión venosa central) en distintos tiempos durante el procedimiento anestésico quirúrgico (inicio de la anestesia, inicio de cirugía, previo inicio de dopamina en infusión, 1 hora posterior al inicio de dopamina en infusión, al término de la cirugía y al término de la anestesia). La presión del pulso se calculó restando la presión sistólica (PS) de la presión diastólica (PD) de los promedios obtenidos en los distintos tiempos de medición (PS-PD). La presión arterial media se calculó de los promedios obtenidos

en base a la siguiente fórmula: $PS+2PD/3$ donde PS es presión sistólica, PD presión diastólica.

Se realizó el análisis estadístico con el programa SPSS versión 15 y, posteriormente, se realizó el análisis de resultados y la realización de gráficas y cuadros derivados del estudio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis estadístico con el programa SPSS versión 15 de las variables hemodinámicas estudiadas obteniendo sus respectivas medias y desviaciones estándar, así como de variables demográficas derivadas del estudio. Se realizó prueba de *t* de student para comparar medias de las variables hemodinámicas y determinar una diferencia estadísticamente significativa. Se realizó el cálculo de las desviaciones estándar del promedio de cada una de las variables en ambos grupos.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Se pidió autorización del comité de ética y de investigación local para la realización del estudio, así como del jefe de servicio de Anestesiología del Hospital de especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda" CMN S.XXI. Debido a que el estudio es transversal y observacional no fue necesario realizar aplicación de hoja de consentimiento informado.

RESULTADOS

Se estudiaron un total de 60 pacientes receptores de trasplante renal en quienes un grupo de 30 pacientes utilizó desflurano y el otro grupo isoflurano. El promedio de edad en el grupo de desflurano fue 33.33 ± 12.058 años e isoflurano fue de 29.73 ± 10.188 años.

El tiempo anestésico fue mayor en el grupo de desflurano con $8:45:44 \pm 2:07:33.509$ en comparación con el grupo de isoflurano con $8:16:58 \pm 1:18:58.873$ (ver tabla 7); el tiempo de duración de la cirugía fue mayor en el grupo de desflurano con $7:17:16 \pm 2:34:29.388$ que en el grupo de isoflurano con $6:33:00 \pm 1:25:37.046$ (ver tabla 8).

El promedio de peso en seco para el grupo de desflurano fue 65.68 ± 21.063 kg y del grupo de isoflurano 65.15 ± 11.457 kg. La talla en el grupo de desflurano fue 157.63 ± 14.932 m y de 161.17 ± 9.169 m para el grupo de isoflurano. La calificación de Aldrete modificado fue mayor para el grupo de isoflurano con una media de 9.30 ± 0.466 puntos que en el grupo de desflurano con 8.93 ± 1.701 puntos.

En las variables hemodinámicas no hubo diferencia clínicamente y estadísticamente significativa en los tiempos de medición antes descritos, excepto al término de la anestesia con la presión sistólica en el grupo de desflurano de $141.53 \pm 23-203$ mmHg en comparación con 132.13 ± 16.782 mmHg del grupo de isoflurano. Y en la presión del pulso la cual fue mayor en el grupo de desflurano con 59.60 ± 18.099 mmHg que en el grupo de isoflurano con 54.10 ± 11.418 mmHg (ver tabla 4).

El tipo de trasplante realizado en esta unidad fue para el grupo de desflurano: TRDVR (trasplante renal de donador vivo relacionado) 40% (24 casos), TRDC (trasplante renal de donador cadavérico) 5% (3 casos) y de TRDER (trasplante renal de donador emocionalmente relacionado) 5% (3 casos). Para el grupo de isoflurano también predomina el TRDVR 36.7% (22 casos), TRDC 6.7% (4 casos) y TRDER 6.7% (4 casos). Del total de trasplantes realizados con el uso de desflurano o isoflurano del total de la muestra (60 pacientes) fueron los siguientes:

TRDVR 75% (total de 45 casos), TRDC 11.7% (total de 7 casos) y TRDER 11.7% (total de 7 casos). En el presente estudio se presentó mayor cantidad de sangrado transoperatorio (mililitros) en el grupo de pacientes en que se utilizó desflurano (5949,1ml) en comparación con el grupo que utilizó isoflurano (5423,1ml) obteniendo significancia estadísticamente significativa ($p=0.0001$) (ver tabla 9).

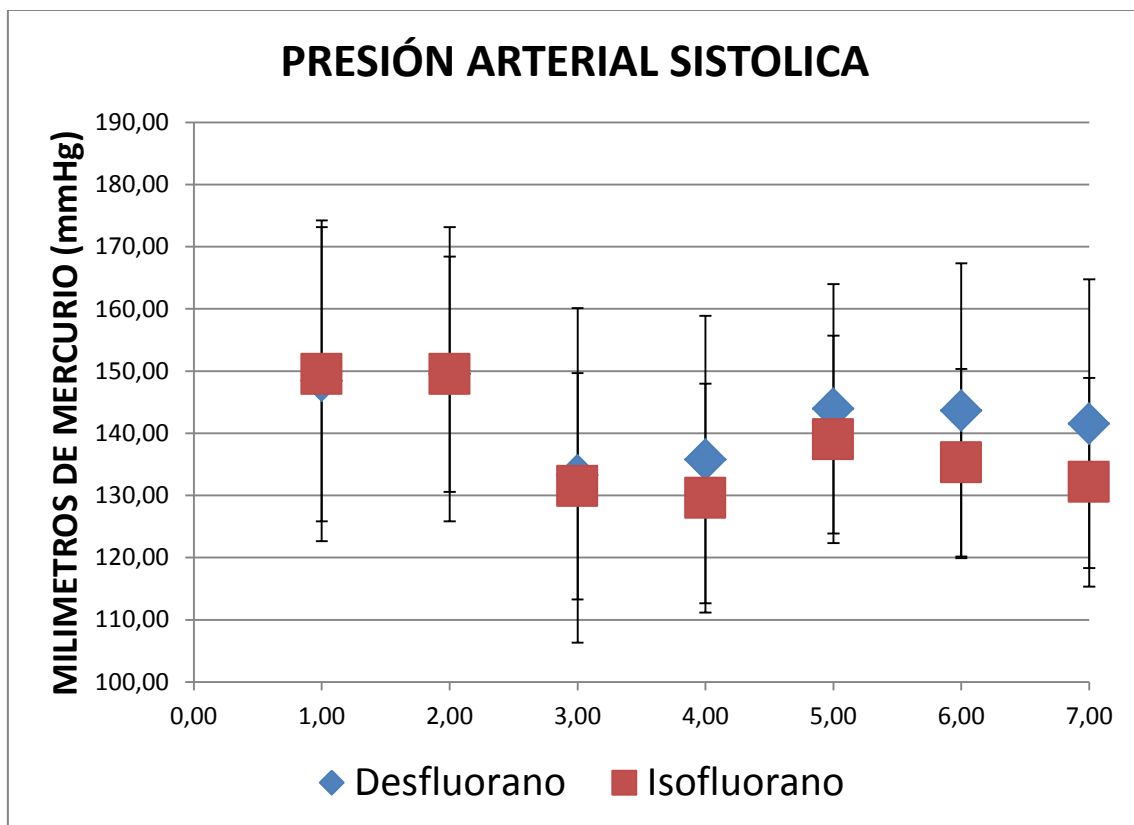


Tabla 1. Presión arterial sistólica en el período transanestésico en diversos tiempos de registro (1,00= basal, 2,00= Inicio anestesia, 3,00= inicio cirugía, 4,00= previo inicio infusión dopamina, 5,00= 1 hora posterior a inicio de infusión dopamina, 6,00 = término cirugía, 7,00= término anestesia), en pacientes receptores de transplante renal.

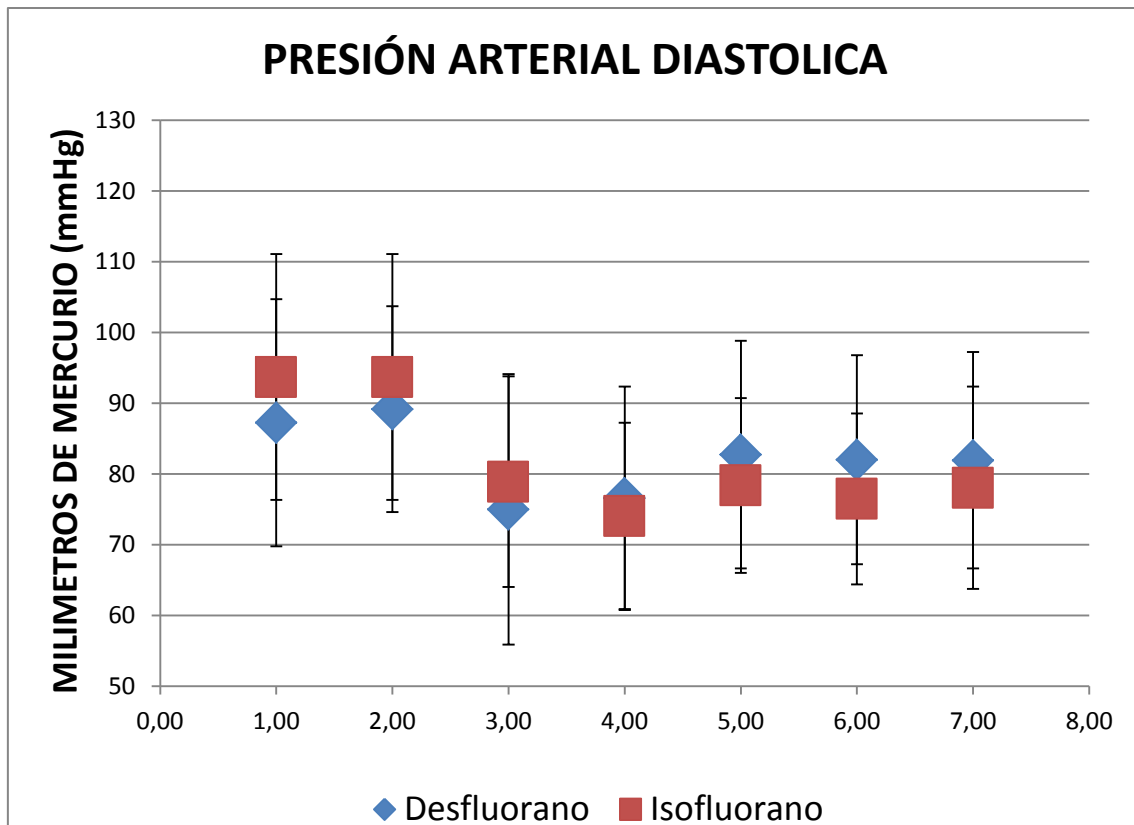


Tabla 2. Presión arterial diastólica en el período transanestésico en diversos tiempos de registro (1,00= basal, 2,00= Inicio anestesia, 3,00= inicio cirugía, 4,00= previo inicio infusión dopamina, 5,00= 1 hora posterior a inicio de infusión dopamina, 6,00 = término cirugía, 7,00= término anestesia), en pacientes receptores de trasplante renal.

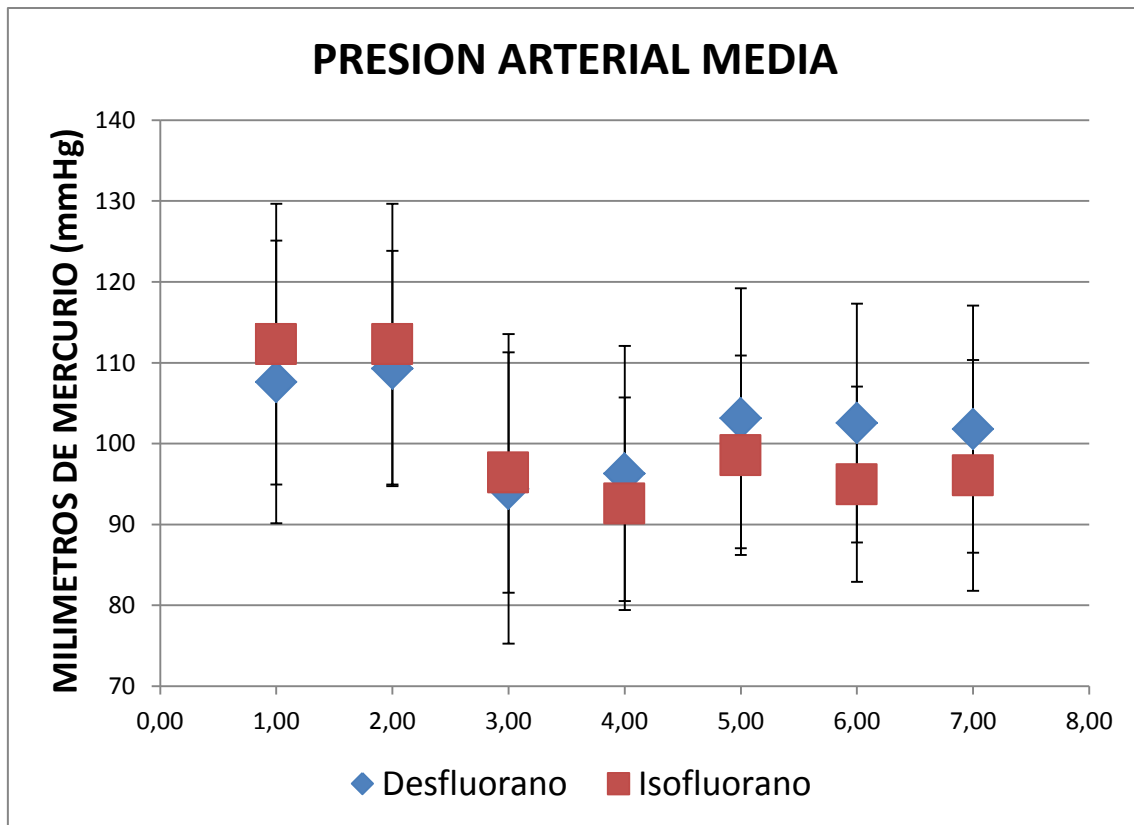


Tabla 3. Presión arterial media en el período transanestésico en diversos tiempos de registro (1,00= basal, 2,00= Inicio anestesia, 3,00= inicio cirugía, 4,00= previo inicio infusión dopamina, 5,00= 1 hora posterior a inicio de infusión dopamina, 6,00 = término cirugía, 7,00= término anestesia), en pacientes receptores de transplante renal.

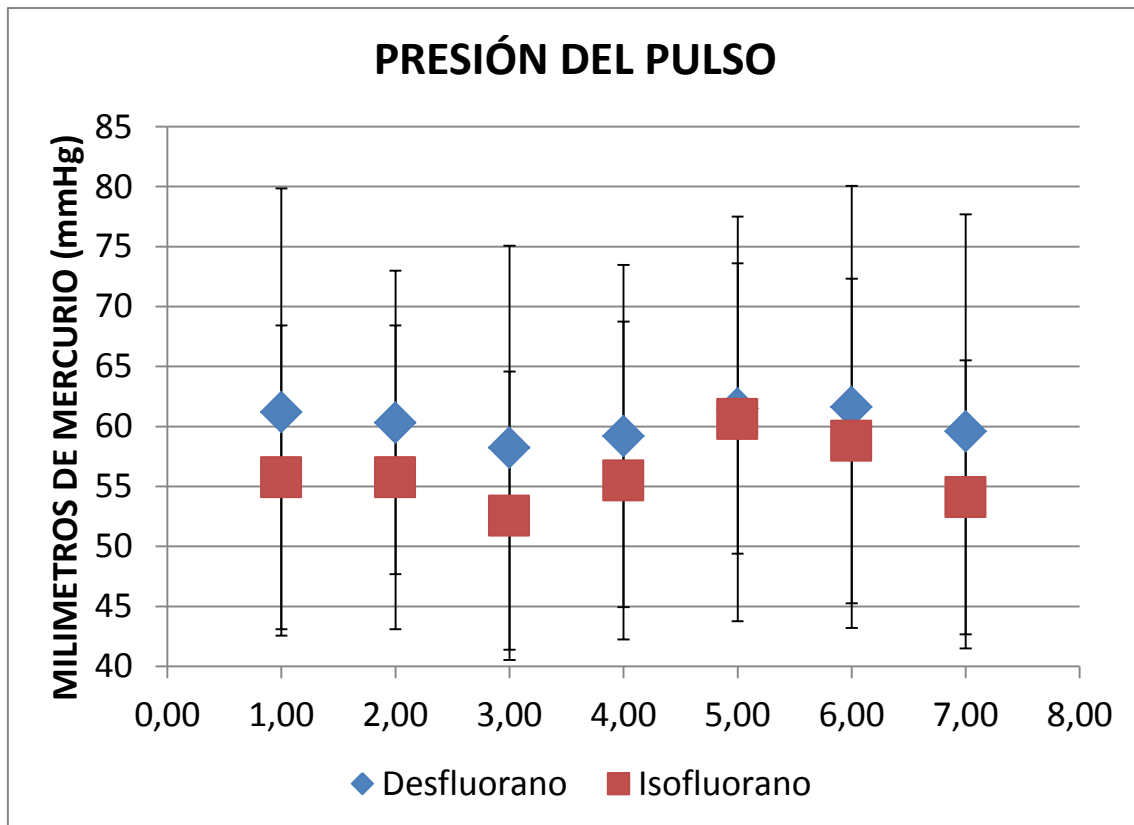


Tabla 4. Presión del pulso en el período transanestésico en diversos tiempos de registro (1,00= basal, 2,00= Inicio anestesia, 3,00= inicio cirugía, 4,00= previo inicio infusión dopamina, 5,00= 1 hora posterior a inicio de infusión dopamina, 6,00 = término cirugía, 7,00= término anestesia), en pacientes receptores de trasplante renal.

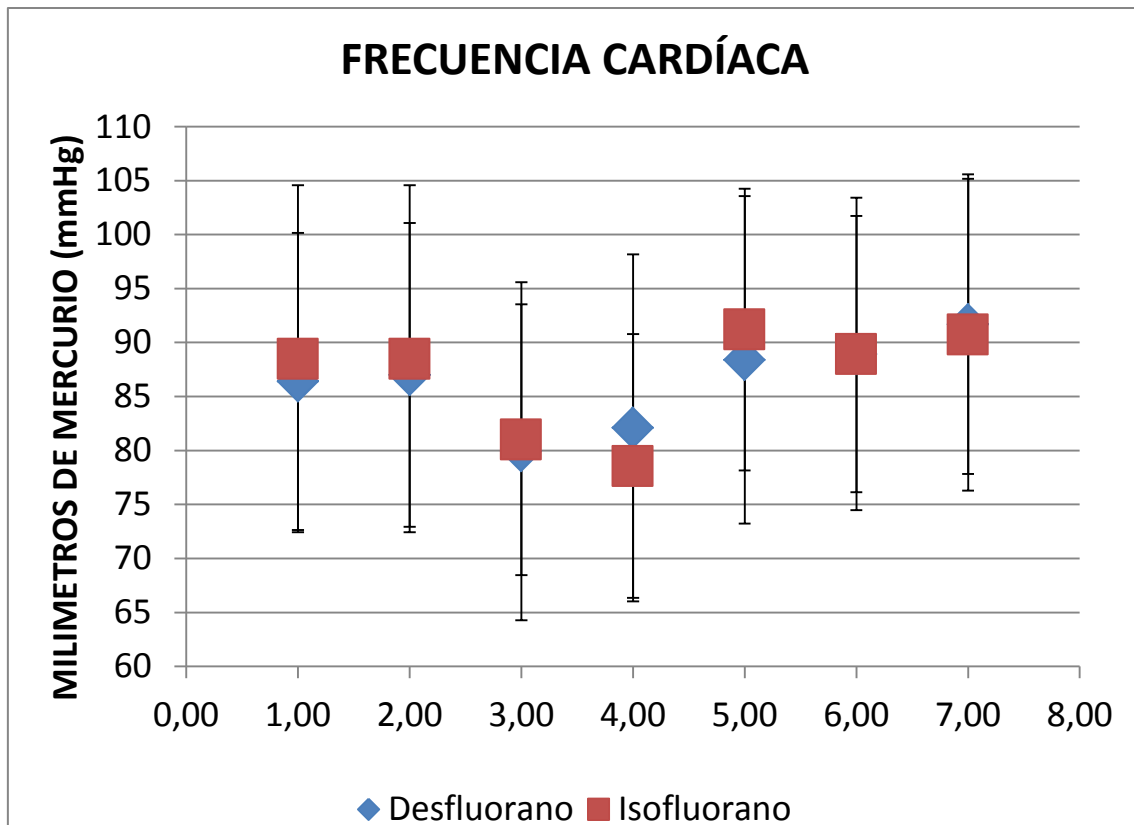


Tabla 5. Frecuencia cardíaca en el período transanestésico en diversos tiempos de registro (1,00= basal, 2,00= Inicio anestesia, 3,00= inicio cirugía, 4,00= previo inicio infusión dopamina, 5,00= 1 hora posterior a inicio de infusión dopamina, 6,00 = término cirugía, 7,00= término anestesia), en pacientes receptores de transplante renal.

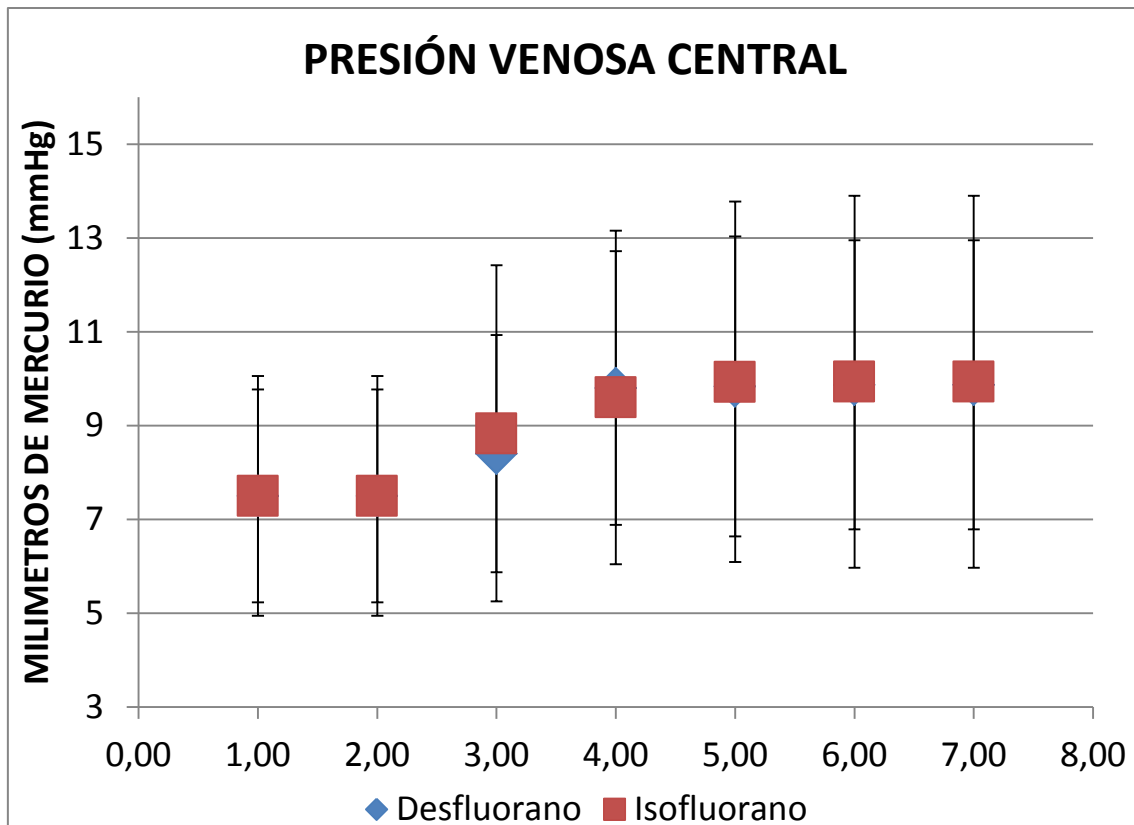


Tabla 6. Presión venosa central en el período transanestésico en diversos tiempos de registro (1,00= basal, 2,00= Inicio anestesia, 3,00= inicio cirugía, 4,00= previo inicio infusión dopamina, 5,00= 1 hora posterior a inicio de infusión dopamina, 6,00 = término cirugía, 7,00= término anestesia), en pacientes receptores de transplante renal.

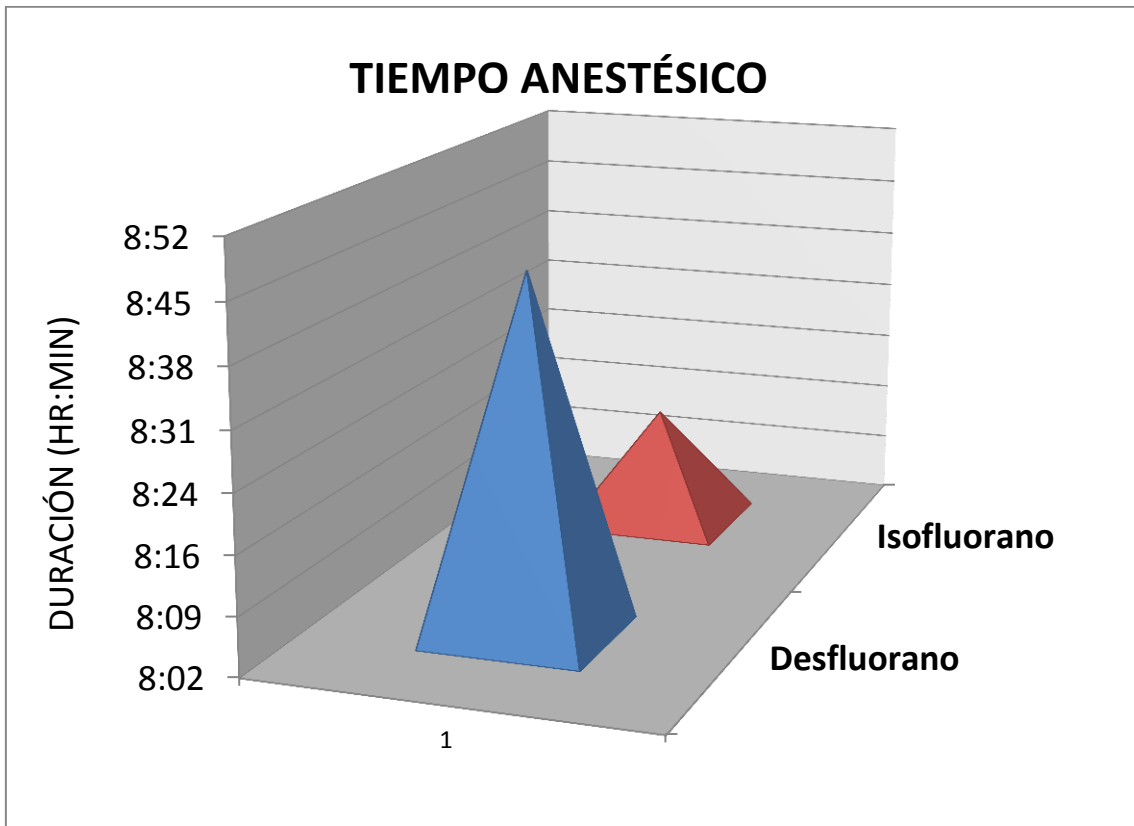


Tabla 7. Promedio de duración del tiempo anestésico en ambos grupos (desflurano e isoflurano), en pacientes receptores de transplante renal.

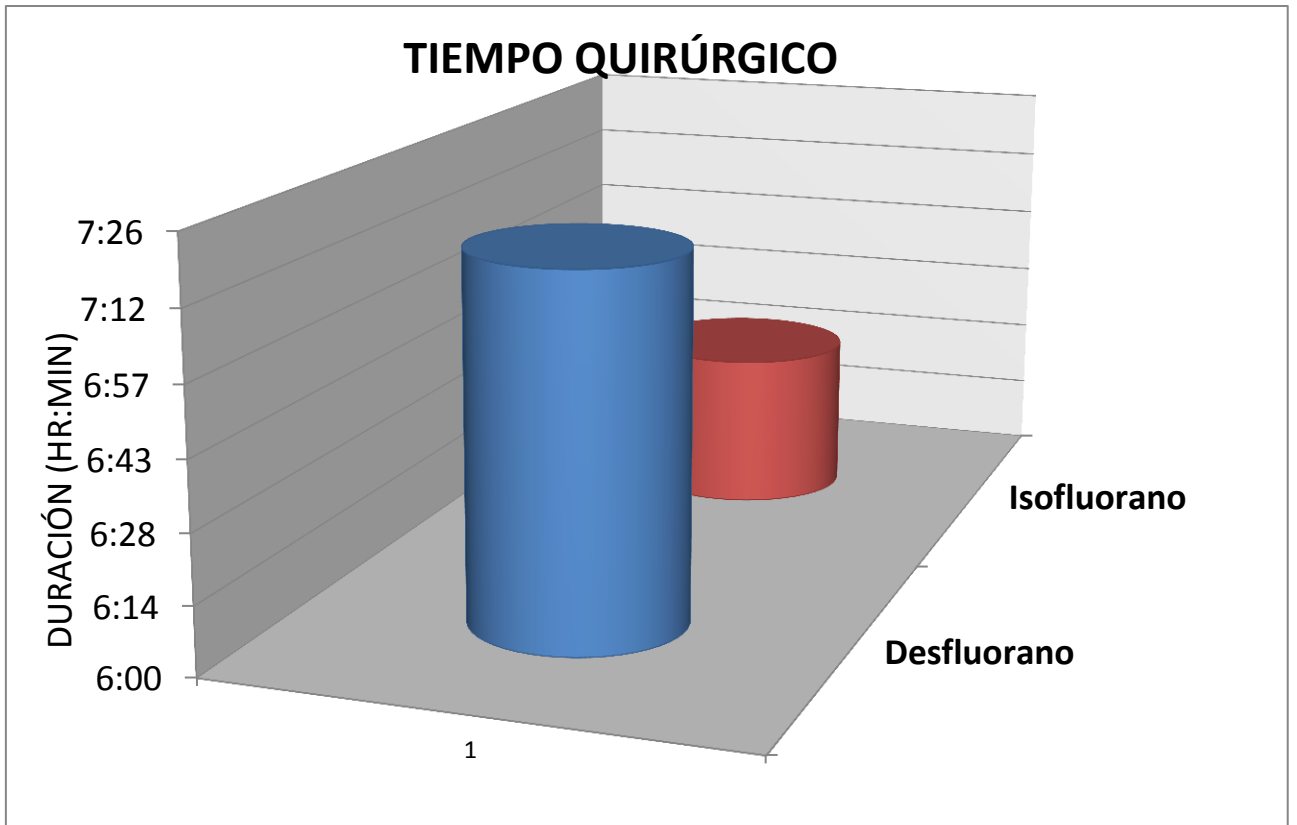


Tabla 8. Promedio de duración del tiempo de cirugía en ambos grupos (desflurano e isoflurano), en pacientes receptores de trasplante renal.

SANGRADO TRANSOPERATORIO (MILILITROS)

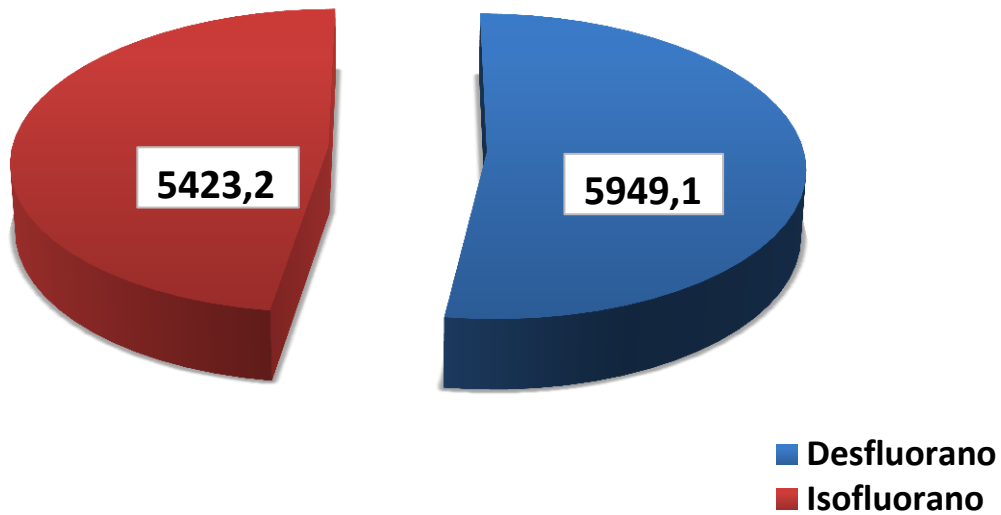


Tabla 9. Promedio de la cantidad de sangrado transoperatorio (en ml) en ambos grupos (desflurano e isoflurano), en pacientes receptores de trasplante renal.

DISCUSIÓN

En la literatura nacional e internacional existen pocos estudios con un adecuado nivel de evidencia y grado de recomendación con respecto al uso de anestésicos halogenados en pacientes receptores sometidos a cirugía de trasplante renal, por tal motivo, es un área de oportunidad para realizar investigación clínica y básica para determinar variaciones farmacocinéticas y farmacodinámicas, hemodinámicas y en anestesia en trasplantes. En el estudio de Litz Rainer J(5), reflejan el comportamiento hemodinámico de estos halogenados encontrando ninguna diferencia estadísticamente significativa lo cual concuerda con el presente estudio.

La presión del pulso en el grupo de desflurano fue mayor con 59.60 ± 18.099 mmHg que en el grupo de isoflurano con 54.10 ± 11.418 mmHg (ver tabla 4), y la cual representa la mayor variabilidad hemodinámica comparando ambos halogenados, pero no se obtuvo una significancia estadística ($p > 0.05$). El resto del comportamiento hemodinámico no presentó variabilidad importante, se determinó que muy similar entre ambos halogenados. Esto se puede deber al aumento de la presión sistólica que, aunque no fue estadísticamente significativo, clínicamente presentó importancia al momento de calcular la presión del pulso o diferencial lo cual se ve reflejado en el análisis estadístico y cálculo de promedios.

El tiempo anestésico fue mayor en el grupo de desflurano con $8:45:44 \pm 2:07:33.509$ en comparación con el grupo de isoflurano con $8:16:58 \pm 1:18:58.873$ (ver tabla 7); el tiempo de duración de la cirugía fue mayor en el grupo de desflurano con $7:17:16 \pm 2:34:29.388$ que en el grupo de isoflurano con $6:33:00 \pm 1:25:37.046$ (ver tabla 8). A pesar del coeficiente de partición sangre gas y sangre cerebro mayor con el uso de isoflurano, se encontró aumento de la duración tanto del tiempo

quirúrgico como del tiempo anestésico en el grupo en que se utilizó desflorano. Según Lemmens H. (9), describe en estudio que puede existir variabilidad farmacocinética en la depuración de ciertos fármacos en el paciente nefrópata; en el caso del paciente receptor de trasplante renal su volumen de distribución en seco está disminuido, sin embargo, pequeños incrementos en la volemia del paciente elevan de forma exponencial dicho volumen alterando así la redistribución de fármacos y, *per se*, la difusión de fármacos halogenados hidrosolubles y su posterior eliminación llegando a prolongar la misma.

Bonilla A. et al (7) expone las patologías que pueden ocasionar de manera secundaria falla renal progresiva hasta la falla renal estadio clínico 5 de la clasificación de KDOQI (kidney disease outcomes quality improve), entre las cuales se encuentra la nefroesclerosis hipertensiva, diabetes mellitus tipo 1 y 2, glomerulonefritis y enfermedad poliquística renal, enfermedades autoinmunes (lupus eritematoso sistémico y nefritis lúpica), enfermedad de células falciformes, obesidad y hepatitis B. En ambos grupos de pacientes las patologías asociadas fueron: hipertensión arterial sistémica, enfermedad poliquística renal y glomerulonefritis (ya sea de etiología autoinmune o infecciosa), lo cual concuerda con lo reportado en la literatura.

En el presente estudio se presentó mayor cantidad de sangrado transoperatorio (mililitros) en el grupo de pacientes en que se utilizó desflorano (5949,1ml) en comparación con el grupo que utilizó isoflurano (5423,1ml) obteniendo significancia estadísticamente significativa ($p=0.0001$) (ver tabla 9). Esto puede deberse al aumento de la respuesta simpaticocatecolaminérgica con el uso de desflorano, ocasionando aumento del gasto cardíaco por aumento de frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica.

CONCLUSIONES

Como conclusiones el presente estudio es de utilidad para determinar que el uso de desflurano en comparación con isoflurano en pacientes receptores sometidos a cirugía de trasplante renal no tiene variabilidad en el comportamiento hemodinámico pero si del tiempo de cirugía, tiempo anestésico y de la cantidad de sangrado transoperatorio encontrando al desflurano con los promedios más incrementados en las características antes descritas. Aun así, hace falta realizar estudios con mayor nivel de evidencia para apoyar esta conclusión. Se recomienda en un futuro realizar estudios de causalidad para verificar si realmente existe una relación directamente proporcional en el uso de desflurano y la cantidad de sangrado transoperatorio.

El fin último del estudio nos ayudó a determinar que no existe variabilidad en el comportamiento hemodinámico con el uso de desflurano en comparación con isoflurano en pacientes receptores sometidos a cirugía de trasplante renal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fernández-Cantón S. El IMSS en cifras: la mortalidad en la población derechohabiente 2003. Rev Med IMSS. 2004;42:353-64.
2. Fernández-Cantón S. El IMSS en cifras: la demanda de servicios en urgencias, 2004. Rev Med Inst Mex Seg Soc. 2006;44:261-73.
3. Kosieradzki M., Rowinski W. Isquemia/reperfusion injury in kidney transplantation: mechanisms and prevention. Transplantation proceedings, 40, 3279-3288(2008).
4. Elizondo Zapien, RM. Et al. Transplante renal: aptitud para el manejo anestésico. Comparación de dos estrategias. Anestesia en México. 2009;21(3): 169-173.
5. Litz Rainer J et al. Renal responses to desflurane and isoflurane in patients with renal insufficiency. Anesthesiology. 2002;97:1133-6.
6. Méndez Durán A. et al. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. Dial Traspl. 2010;31(1):7-11.
7. Bonilla A. J. et al. Aspectos perioperatorios del transplante renal. Rev. Col. Anest. 35:67-74, 2007.
8. Sprung J. et al. Anesthesia for kidney transplant surgery. Anesth Clin North Am Vol 18 N.4 Dec 2000. 919-951.
9. Lemmens H. Kidney Transplantation: recent developments and recommendations for anesthetic management. Anesth Clin North Am Vol 22 (2004) 651-662.

10. Fishbane S. Cardiovascular risk evaluation before kidney transplantation. *J Am Soc Nephrol* 16: 834-845, 2005.
11. The Albumin Reviewers (Alderson P, Bunn F, Li Wan Po A, Li L, Roberts I, Schierhout G). Human albumin solution for resuscitation and volume expansion in critically ill patients (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1, 2006. Oxford: Update Software.
12. Friedrich JO, Adhikari N. et al. Meta.analysis: low-dose dopamine increases urine output but does not prevent renal dysfunction or death. *Ann Intern Med* 2005 Apr 5;142(7):510-24.

¹ Fernández-Cantón S. El IMSS en cifras: la mortalidad en la población derechohabiente. 2003. *Rev Med IMSS*. 2004;42:353-64.

² Fernández-Cantón S. El IMSS en cifras: la demanda de servicios en urgencias, 2004. *Rev Med Inst Mex Seg Soc*. 2006;44:261-73.

³ Fernández-Cantón S. El IMSS en cifras: la mortalidad en la población derechohabiente. 2003. *Rev Med IMSS*. 2004;42:353-64.

⁴ Fernández-Cantón S. El IMSS en cifras: la demanda de servicios en urgencias, 2004. *Rev Med Inst Mex Seg Soc*. 2006;44:261-73.