



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO NACIONAL DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN 3 SUROESTE DEL D.F.  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES C.M.N. SIGLO XXI  
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”  
SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA**

**MANEJO ANESTÉSICO PARA LA PROCURACIÓN DE ÓRGANOS EN LA UMAE  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES  
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”.  
UNA EVALUACIÓN DE ACUERDO A LAS NORMAS INTERNACIONALES.**

Tesis de Posgrado para Obtener el Título de Especialidad en:

**ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA

**Dra. Gabriela Villanueva Olea**

ASESOR

**Dr. Joaquín A. Guzmán Sánchez**

Adscrito al servicio de anestesiología  
UMAE Hospital De Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”

México, D.F. Febrero 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

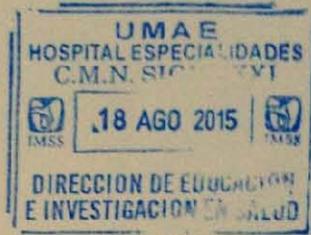


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.



**DRA. DIANA G. MENEZ DÍAZ**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

**PROFESOR TITULAR**  
**DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES**  
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

**ASESOR DE TESIS**  
**DR. JOAQUÍN A. GUZMÁN SÁNCHEZ**  
ADSCRITO AL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón".

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3601  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI,  
D.F. SUR

FECHA **13/07/2015**

**DR. JOAQUÍN ANTONIO GUZMÁN SÁNCHEZ**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**MANEJO ANESTÉSICO PARA LA PROCURACIÓN DE ÓRGANOS EN LA UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ". UNA EVALUACIÓN DE ACUERDO A LAS NORMAS INTERNACIONALES.**

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2015-3601-136

ATENTAMENTE

**DR. (A). CARLOS FREDY CUEVAS GARCÍA**

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3601

**IMSS**

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**1. Datos del alumno**

Apellido paterno: Villanueva  
Apellido materno: Olea  
Nombre (s): Gabriela  
Teléfono: 7471 4352 48  
Universidad: Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad o escuela: Facultad de Medicina  
Especialidad: Anestesiología  
Número de cuenta: 513236958

**2. Datos del asesor**

Apellido paterno: Guzmán  
Apellido materno: Sánchez  
Nombre (s): Joaquín A.  
Número de matrícula: 5802954

**3. Datos de la tesis**

Título: Manejo perioperatorio de los pacientes con muerte encefálica para procuración de órganos, experiencia en la UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez"  
Número de páginas: 46 páginas.  
Año: 2015  
Número de registro: R – 2014 – 3601 – 21

**Dra. Gabriela Villanueva Olea**

Médico residente de tercer año de la especialidad de anestesiología  
UMAЕ Hospital De Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez"

email: [flakita612@hotmail.com](mailto:flakita612@hotmail.com)

Matrícula: 98376155

Celular: 045 7471435248

ASESOR

**Dr. Joaquín A. Guzmán Sánchez**

Adscrito al servicio de anestesiología  
UMAЕ Hospital De Especialidades "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez"

email: [jenal55@gmail.com](mailto:jenal55@gmail.com)

Matrícula: 5802954

Celular: 044 5539889296

## INDICE

RESUMEN .....	7
INTRODUCCIÓN .....	8
JUSTIFICACIÓN .....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
OBJETIVO GENERAL .....	13
MATERIAL Y MÉTODOS .....	14
RESULTADOS .....	15
DISCUSIÓN .....	24
CONCLUSIÓN .....	28
ANEXOS .....	30
BIBLIOGRAFÍA .....	32

## **RESUMEN:**

**INTRODUCCIÓN.-** Los donadores multiorgánicos requieren de un manejo integral para mantenerlo en homeostasis, el cuál debe extenderse a la sala de quirófano durante la procuración de órganos.

**OBJETIVOS.-** a) Describir el manejo transanestésico de los pacientes con muerte encefálica durante la procuración de órganos. b) Evaluar el mantenimiento hemodinámico, ventilatorio y de equilibrio acido-base, en relación a las recomendaciones y guías internacionales.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó el análisis del manejo transanestésico de los pacientes sometidos a procuración de órganos en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” durante el período de Febrero de 2011 a Mayo de 2015. Se evaluó el porcentaje de cumplimiento en el manejo de la procuración de órganos, en comparación con las guías internacionales, se realizó el análisis estadístico.

**RESULTADOS:** Se analizaron 39 expedientes, 51.3% fueron masculinos y 48.7% femeninos. Se logró mantener en rangos meta: la Presión arterial Sistólica 66.6%, Presión arterial media 51.3%, Frecuencia cardiaca 76.9%, PVC 23.1% De los parámetros ventilatorios 64.1% utilizó volumen control, 25.6% Presión control, el 10.3% no especifico el modo ventilatorio; 66.6% utilizó PEEP. El 35.9% mantuvo el pH según lo recomendado, la PCO2 43.5%, PaO2 51.3%, SPO2: 53.9%, 23.1% no se tomó gasometría arterial. 38.4% presentaron Hipernatremia, Hipokalemia 35.9%, Hiperglucemia 53.8%, Acidosis metabólica 33.3%. Del manejo vasopresor: 28.5% recibo Dopamina, Dobutamina 2.6% y Norepinefrina 71.8%.

**CONCLUSION:** Siendo este un Hospital escuela es necesario recalcar la importancia del manejo integral del donante cadavérico en el quirófano para obtener una mayor tasa de éxito de los injertos.

**PALABRAS CLAVES:** Transplante, Muerte Encefálica, Donador multiorgánico, Procuración, Guía para el manejo de donador cadavérico, donador.

## 1.- INTRODUCCIÓN.

La muerte de un ser humano, definido en términos biológicos, no es un evento instantáneo, sino un proceso progresivo, durante el que van extinguiéndose las distintas funciones de los órganos corporales, para finalizar cuando las células del organismo han cesado irreversiblemente su función. En la actualidad la falla completa e irreversible de las funciones del Sistema Nerviosa Central es la auténtica frontera entre la vida y la muerte del ser humano, esta situación es definida como Muerte Encefálica, y es reconocida en muchos países como la muerte legal del individuo.<sup>1</sup>

El transplante de órganos ha presentado un crecimiento progresivo, lo que ha hecho que aumente la demanda y la necesidad de obtener varios órganos de un mismo donante. La viabilidad y función de los órganos procurados del donante cadavérico posterior al trasplante se correlacionan con una correcta estabilización hemodinámica durante el proceso del mantenimiento del donador.<sup>2</sup> Por lo tanto, uno de los objetivos actuales de la anestesiología es mantener al donante con estabilidad hemodinámica, ventilatoria e hidroelectrolítica, para mejorar el pronóstico de los injertos; así también es necesaria la administración de agentes anestésicos para evitar las reacciones autonómicas de origen medular secundarias al estímulo nociceptivo provocado por la manipulación quirúrgica.<sup>3</sup>

El conocimiento de los cambios fisiopatológicos de la muerte encefálica del donante cadavérico y su adecuado manejo, sobre todo en las alteraciones Hemodinámicas como la hipotensión, hipotermia; Endócrinas: la diabetes insípida, disminución de Triyodotironina, Hiperglicemia; Hematológica: la coagulación intravascular diseminada; Cardíaca: arritmias; Pulmonares: edema pulmonar; Alteraciones electrolíticas: hipernatremia, hipomagnesemia, hipopotasemia, hipocalcemia hipofosfatemia y acidosis, ha demostrado un aumento en la tasa de órganos procurados exitosamente por la terapéutica actual, y esto ha sido posible por los avances en la terapia de reemplazo hormonal.<sup>4,5,6,7</sup>

Se ha demostrado que el factor más crucial en la viabilidad y funcionamiento de un órgano trasplantado es un estado de presión de perfusión adecuado en el donante. La incidencia de necrosis tubular aguda postrasplante se incrementa sustancialmente cuando la presión arterial sistólica (PAS) del donante está entre 80-90 mmHg. Una PAS <80 mmHg, dada la sensibilidad del hígado a la isquemia, determina una alta incidencia de

fallo postrasplante.<sup>2,4</sup> Por ello, es fundamental mantener, como mínimo, una PAS >100 mmHg y una PVC entre 10-15 cmH<sub>2</sub>O, que permita una adecuada perfusión de todos los órganos<sup>3</sup>. La Recomendación que realiza la “Guía Brasileña para el mantenimiento del paciente con muerte encefálica, potencial donador multiórganico”, con respecto a los niveles de presión arterial es mantener una PAM > 65 mmHg, o una PAS > 90 mmHg.<sup>8</sup> Los objetivos hemodinámicos recomendados por el “Foro para el Manejo Médico y la Optimización del Potencial Donador Multiórganico” son los siguientes: PAM > 70 mmHg, PAS > 100 mmHg, Frecuencia cardíaca: 60-120 lpm, PVC: 6-10 mmHg. Presión en cuña Pulmonar (PCP) 6-10 mmHg, Índice cardíaco: 2,4 L min, RVS (Resistencias Vasculares Sistémicas): 800-1200 dinas/min, Índice de Trabajo Sistólico Ventricular (ITSVE) > 15 g/kg/min.<sup>9</sup>

El primer paso para estabilizar la hipovolemia es la administración de cristaloides a dosis de 20 - 30 ml/kg en 30 minutos. Posteriormente el manejo de líquidos debe ser guiado por la oxigenación y los parámetros metabólicos. Si a pesar de la reposición hídrica se mantienen PAM < 40 mmHg ó PAS < 70 mmHg, se recomienda iniciar con agentes vasopresores.<sup>8</sup>

Existe controversia en cuanto a cuál es el mejor vasopresor y cuáles son sus dosis máximas a emplear. El consenso Canadiense para el manejo del donador multiórganico, recomienda como vasopresor de primera línea la Vasopresina a dosis máxima de 2.4 U/H (0.04 U/minuto). Y como agentes de segunda línea Norepinefrina, epinefrina y/o fenilefrina para mantenimiento del soporte hemodinámico.<sup>9</sup> “La Guía brasileña para el manejo del donante” recomienda el uso de Vasopresina: bolo inicial 1 UI, posteriormente continuar con una infusión de 0.5 a 2.4 UI/h. Iniciar con dobutamina si hay deterioro de la frecuencia cardíaca, signos de hipoperfusión con evidencia clínica de disfunción ventricular, una fracción de eyección < 40%, o un Índice cardíaco < 2.5 L/min/m<sup>2</sup>. La terapia con alta dosis de Beta-agonistas (<10mcg/kg/min), o Norepinefrina (1-2 mcg/kg/min), puede comprometer especialmente el éxito del trasplante cardíaco.<sup>8</sup> Se ha observado que pacientes que reciben preacondicionamiento con infusión de dopamina en bajas dosis 4 mcg/kg/min, tienen mejor pronóstico, traducido en una menor tasa de mortalidad, diálisis y hemodiálisis postrasplante, aunque se requieren más estudios.<sup>10</sup>

En los pacientes que presenten dificultad en el manejo hemodinámico, es aconsejable la monitorización de las presiones pulmonares y de llenado ventricular con un catéter de

Swan-Ganz. La función renal deberá ser cuidadosamente mantenida, controlando estrictamente la diuresis. El uso de pequeñas dosis de dopamina y la administración de manitol en perfusión o de furosemina, han sido usados para la protección renal.<sup>3,9</sup>

El mantenimiento de una correcta oxigenación tisular obliga a la atención cuidadosa del soporte ventilatorio del donante durante su mantenimiento, con los objetivos de evitar la toxicidad pulmonar por oxígeno, atelectasias, evitar la sobrecarga de líquidos, y evitar la sobreinfección respiratoria.<sup>11</sup> Se recomienda la ventilación mecánica con los siguientes objetivos:  $FiO_2$  necesaria para mantener  $SaO_2: \geq 95\%$  y una  $PaO_2: \geq 80$  mmHg, pH: 7.35 - 7.45,  $PaCO_2$  35 a 45 mmHg. Volumen corriente: 8- 10 ml/kg, Presión inspiratoria máxima  $\leq 30$  cm  $H_2O$ .<sup>9</sup> Las guías actuales de manejo ventilatorio del paciente en la UCI, recomienda el uso de volúmenes tidales bajos (6-8 ml/kg de peso), uso de PEEP, así como medidas de reclutamiento alveolar; lo cual se ha visto asociado con un incremento en el número de trasplantes pulmonares.<sup>12</sup>

Los estudios sobre la preservación de los órganos han demostrado la implicación de los radicales libres de oxígeno en la afectación de la microcirculación y de las células del parénquima, asociado a la reperfusión de tejidos isquémicos. Diversos fármacos han sido utilizados con la finalidad de reducir la aparición de radicales libres de oxígeno como: manitol, corticoesteroides, alopurinol, superóxido dismutasa, catalasa y otras sustancias "antioxidantes", inhibidores de los canales lentos del calcio (diltiazem), y prostaglandinas han sido usados con el mismo propósito<sup>1,13</sup>.

### **Manejo transoperatorio.**

La función clínica del anestesiólogo va más allá de mantener "dormido" a un paciente durante el acto quirúrgico, requiere tener conocimiento para poder mantener la estabilidad hemodinámica, ventilatoria y gasométrica del mismo; además de proveer hipnosis, amnesia, analgesia, así como relajación muscular. En el paciente con muerte encefálica el uso de agentes anestésicos se justifica por la existencia de reacciones autonómicas de origen medular secundarias al estímulo nociceptivo de la manipulación quirúrgica.

Los problemas comunes durante el mantenimiento del donante, pueden continuar durante el procedimiento intraoperatorio y su manejo debe ser similar al realizado durante el periodo preoperatorio, para mantener la correcta perfusión y oxigenación de los órganos hasta la extracción. Las procuraciones multiorgánicas son cada vez más frecuentes y su duración oscila entre las 3-4 horas, según los órganos que deban extraerse, de ahí que el mantenimiento durante este período de tiempo deba realizarse de forma cuidadosa para preservar la función de los órganos de la misma manera que se realizó durante las horas o días precedentes. Se deberá valorar el estado del paciente (hemodinámico, respiratorio, bioquímico, etc.), establecer el calibre y número de catéteres de perfusión necesarios para el procedimiento, y, en la mayoría de ocasiones, proceder al traslado del paciente de la unidad de cuidados intensivos hasta el quirófano<sup>14</sup>.

La monitorización debe comprender: ECG, PVC, presión arterial, uresis, temperatura corporal central, capnografía y pulsioximetría. En ocasiones puede ser recomendable la monitorización de las presiones pulmonares. Simultáneamente se debe monitorizar el estado del equilibrio ácido-base, electrolítico, glicemia y concentración de hemoglobina. Gelb y colaboradores sugieren la "regla de los 100" (presión arterial >100 mmHg; uresis >100 ml/h; PaO<sub>2</sub> >100 mmHg; hemoglobina >100 g/L) como objetivos a mantener durante la procuración<sup>14,16</sup>.

La aparición de movimientos reflejos en los donantes es posible debido a la integridad de los reflejos espinales bajos. Los movimientos pueden aparecer bruscamente coincidiendo con la estimulación quirúrgica, para evitar la aparición de estos es recomendable el uso de relajantes neuromusculares. Por otro lado, también es posible la aparición de sudoración, taquicardia o hipertensión en los donantes tras la incisión quirúrgica, y, aunque su fisiopatología no está clara, podrían ser debidos a una respuesta espinal vasoconstrictora o a la estimulación de la médula suprarrenal por un reflejo espinal.<sup>14</sup> El uso de analgésicos para evitar la respuesta medular a la estimulación quirúrgica es aceptable. Cuando esto sucede, será útil la reducción de las dosis de inotrópicos, o el uso de vasodilatadores.<sup>3</sup> Los agentes halogenados pueden ser útiles como preacondicionamiento cardiaco, algunos autores sugieren que disminuyen el daño por isquemia reperfusión en el miocardio<sup>3,17</sup>.

Las pérdidas hemáticas y de fluidos por la exposición de las vísceras deben ser repuestas como en cualquier acto quirúrgico, por lo que es preciso asegurar una reserva de productos hemáticos previamente a la extracción, especialmente si es multiorgánica<sup>14</sup>.

Durante la extracción, la administración de manitol (1-1,5 g/Kg) y metilprednisona (30 mg/Kg) reducirán los efectos deletéreos de la reperfusión de los órganos. Los  $\alpha$ -bloqueantes (fenoxibenzamina, fentolamina o clorpromacina), verapamil o prostaglandinas han sido utilizados para reducir el espasmo renal tras las tracciones de los hilios vasculares durante la extracción y son también usados durante la extracción de hígado y pulmón para favorecer la correcta perfusión de los líquidos de preservación y un buen lavado del órgano<sup>2</sup>. La administración de 2 mg/Kg de Lidocaína, seguida de una perfusión continua, en la fase previa a la extracción se ha relacionado con una disminución del riesgo de aparición de necrosis tubular aguda en los riñones trasplantados. Debe administrarse heparina (100 – 300 UI/Kg) inmediatamente antes del clampaje aórtico, para evitar la formación de trombosis intravasculares. Concluyendo el proceso anestésico con el pinzamiento aórtico y posterior asistolia.<sup>14,16</sup>

El conocimiento de que la principal causa de disfunción primaria del injerto es el mal manejo del donante, justifica disponer de un protocolo que unifique criterios sobre el tema. La adecuada perfusión de los órganos de los pacientes con diagnóstico de muerte encefálica, requiere de cuidados especiales, con el propósito de mejorar el pronóstico de los injertos. Estos cuidados no terminan al egreso de la UCI, por el contrario deben mantenerse y realizarse los ajustes pertinentes para mantener la hemodinamia y el equilibrio acido-base del donador multiórganico en la sala de quirófano. Por ello es de suma importancia conocer el manejo transanestésico necesario para obtener una mayor tasa de éxito en los injertos trasplantados.

Dado que este hospital es un centro que procura y transplanta órganos, es de nuestro interés el conocer el manejo transanestésico actual de los pacientes con muerte encefálica para procuración de órganos y compararlo con otros centros, a través de guías de práctica clínica internacionales.

## **2.- JUSTIFICACIÓN.**

Los pacientes con muerte encefálica son potenciales donadores multiórganicos y requieren cuidados especiales durante la procuración de órganos, para la adecuada perfusión de los injertos, lo que se ha demostrado que influye en un mejor pronóstico de los mismos. Por ello es muy importante conocer cuales con son las metas necesarias para el mantenimiento del donador cadavérico durante el periodo perioperatorio y saber si estas se cumplen durante el transoperatorio. Por tal motivo se desarrolla este trabajo cuyo objetivo principal es describir cuál fue el manejo transoperatorio de los pacientes con muerte encefálica para procuración de órganos en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”.

## **3.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El manejo intensivo del donante multiórganico es de vital importancia para obtener mayor número de órganos y de mejores condiciones fisiológicas, para lograr mejor pronóstico del injerto. Actualmente los pacientes son manejados en la Unidad de Cuidados Intensivos antes de ingresar a cirugía para procuración de órganos. Una vez en quirófano deben de continuarse con las metas establecidas durante el periodo preoperatorio.

Al encontrarnos en un Hospital que realiza procuración y transplante de órganos es necesario saber si se cumple con las metas manejadas en las guías y protocolos internacionales.

## **4.-OBJETIVO GENERAL**

Describir cuál fue el manejo transanestésico de los pacientes con muerte encefálica para procuración de órganos en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” durante los últimos 4 años.

Evaluar si se realizan las intervenciones para el mantenimiento hemodinámico, ventilatorio y de equilibrio ácido-base durante el período transanestésico, en comparación a las metas descritas en la literatura.

## **5.-MATERIAL Y MÉTODOS**

Previa autorización del Comité Local de Investigación y de la Jefatura de Archivo se revisaron los expedientes de pacientes con diagnóstico de muerte encefálica que se sometieron a procuración de órganos en la UMAE Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, durante el período de Febrero de 2011 a Mayo de 2015. En una hoja de datos diseñada para este estudio se recabaron los siguientes parámetros Hemodinámicos (Presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM), frecuencia cardíaca (Fc), Presión Venosa Central (PVC)); Ventilatorios ( $SpO_2$ ,  $EtCO_2$ ,  $FiO_2$ , PEEP, Volumen Corriente, Presión Meseta), Gasométricos (pH,  $PaCO_2$ ,  $PaO_2$ ,  $HCO_3$ ), y Electrolíticos: Sodio, Potasio, Calcio. Así como los requerimientos de aminas (tipo y dosis), balance hídrico (tipo de soluciones empleadas, gasto urinario), balance electrolítico, y si se realizó algún ajuste. Además se describió el manejo anestésico del donador cadavérico y el uso de fármacos coadyuvantes.

Se realizó un estudio observacional, transversal, retrospectivo y descriptivo: serie de casos.

Se incluyeron en este estudio los expedientes de pacientes con diagnóstico de muerte encefálica que cumplieron con criterios para potenciales donantes de órganos, masculinos o femeninos, mayores de 16 años y que ingresaron a quirófano para procuración de órganos. Se excluyeron los expedientes de pacientes que hayan presentado paro cardiorrespiratorio irreversible antes de ingresar a quirófano. Se eliminaron los expedientes incompletos para completar la recolección de datos y los expedientes extraviados.

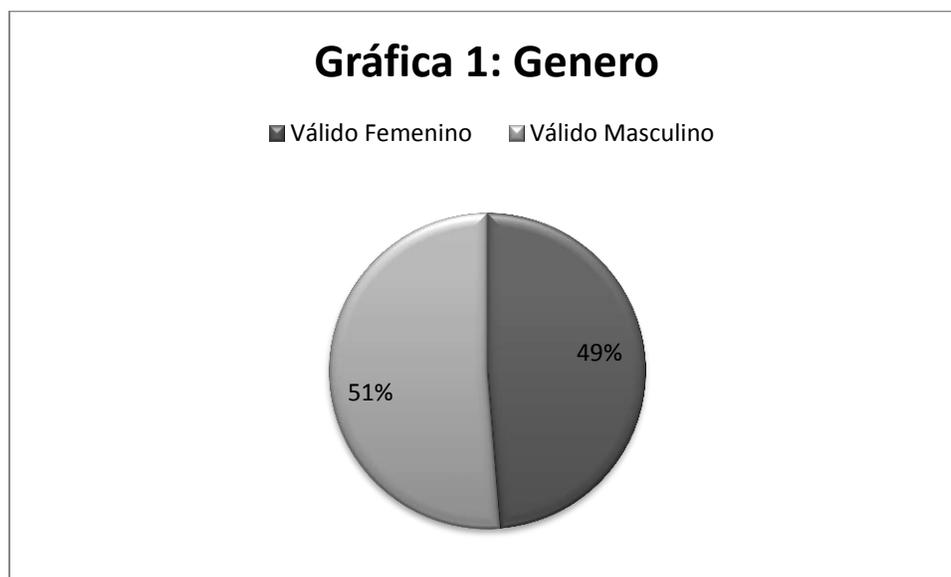
Las variables cuantitativas obtenidas se resumieron en medias y desviación estándar, y se presentaron en cuadros. Las variables cualitativas se resumieron en porcentajes, y se presentaron en gráficas de sectores o de barras, según correspondía.

Se evaluó el porcentaje de cumplimiento de las diferentes metas en el manejo transoperatorio, con respecto a las guías y consensos acerca del mantenimiento médico del donador multiorgánico.

## 6. RESULTADOS

De la base de datos de la Unidad de Transplante del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, se identificaron 53 pacientes con diagnóstico de muerte encefálica, sometidos a procuración de órganos en este hospital en el período comprendido entre Febrero del 2011 a Mayo del 2015. De estos 53 pacientes se excluyeron 4 por carecer de datos suficientes para el estudio, expedientes extraviados o no localizados fueron 10, finalmente se analizaron 39 casos. Las variables cuantitativas obtenidas se resumieron en medianas, valores máximos y mínimos dada su libre distribución. Las variables cualitativas se resumieron en porcentajes.

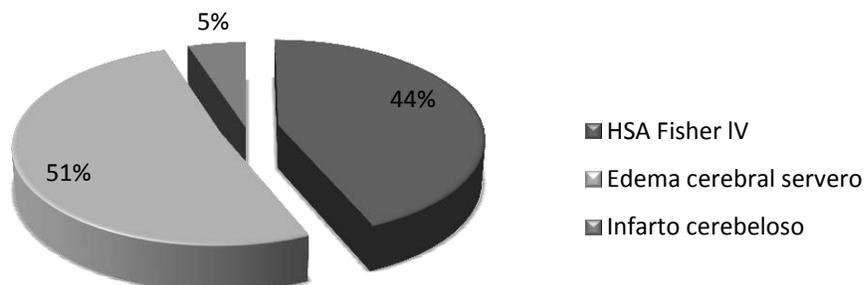
De los 39 pacientes, 20 fueron masculinos (51.3%), y 19 femeninos (48.7%) (Gráfica 1). La edad mínima de los donadores cadavéricos fue de 16 años, la máxima de 69 años, con una mediana de 48 años, Rango 53. En cuanto al peso la mediana fue de 70 kg, con mínimo de 53 kg y máximo de 100 kg. La talla mínima fue de 145 cm, la máxima de 180 cm, con una mediana de 163 cm, (Tabla 1).

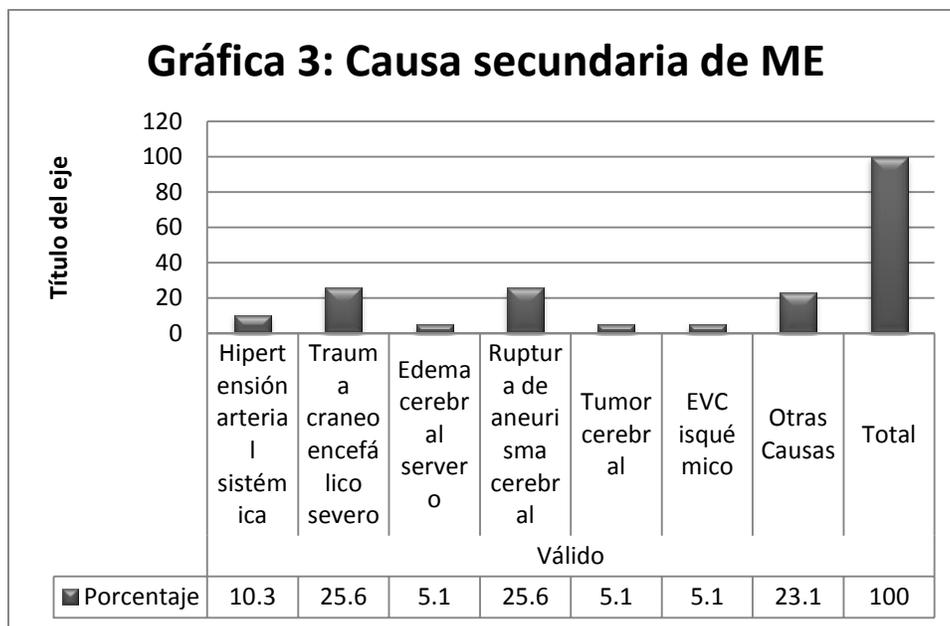


**TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS PACIENTES**

Variables	N = 39
<b>Sexo</b>	
<b>Masculino</b>	20 (51.3%)
<b>Femenino</b>	19 (48.7%)
<b>Edad (mediana)</b>	48 años(16-69)
<b>Peso (mediana)</b>	70 kg (53-100) (2 valores no encontrados)
<b>Talla (mediana)</b>	163.0 cm (145-180) (3 valores no encontrados)

La causa primaria de muerte encefálica fueron 20 por edema cerebral severo (51.3%), 17 por una hemorragia subaracnoidea Fisher IV (43.6%), y 2 por un infarto cerebeloso (5.1%), (Gráfica 2). La causa secundaria de muerte encefálica fueron 10 por ruptura de aneurisma cerebral (25%), 10 por Trauma craneoencefálico severo (25%), 4 por Hipertensión arterial sistémica (10.3%), 2 por Edema Cerebral severo (5.1%), 2 por tumor cerebral (5.1%), 2 por EVC isquémico (5.1%), 9 por otras causas (23.1%), (Gráfica 3).

**Gráfica 2: Causa Primaria de ME**



Los días transcurridos entre el inicio de la enfermedad y la muerte como mediana 4 días, con mínimo de uno y máximo de 19 días. Los días de ventilación mecánica previa a la donación, mediana de 4 días, con mínimo de 1 y máximo de 14 días.

En relación a los órganos se procuraron: 17 de 25 hígados, 9 de 18 corazones, se procuraron en 36 de 39 pacientes ambos riñones, en 33 de 35 pacientes se procuraron ambas córneas, en un paciente se procuraron los pulmones, en un paciente se procuró hueso y en otro piel (Tabla 2).

TABLA 2. ÓRGANOS PARA PROCURACIÓN							
VARIABLES	Hígado	Córneas	Riñones	Corazón	Pulmón	Piel	Hueso
<b>A procurar</b>	25	70	78	18	1	1	1
<b>Procurado</b>	17	66	72	9	1	1	1

Al inicio de la anestesia se encontró que la media de la Presión Arterial Sistólica (PAS) fue de 121.8 mmHg, con una desviación estándar (DE)  $\pm$  27.3. La Presión Arterial Diastólica (PAD) de 74.4 mmHg, DE  $\pm$  20 mmHg. La Presión Arterial Media (PAM) de 89.9 mmHg, DE  $\pm$  21.2. En uno de los registros transanestésico analizados, no se documentó la PAS,

PAD ni la PAM inicial. La frecuencia cardiaca (FC) se obtuvo una media de 81.0 lpm, DE  $\pm$  19.0 lpm. La Presión Venosa Central (PVC) fue medida solo en 14 pacientes, obteniendo una media de 10.3 mmHg, con una DE  $\pm$  6.4 mmHg. La saturación de oxígeno (SPO2), mediana de 98%, rango de 70%, Mínimo de 30% y Máximo de 100%. CO2 espirado (ETCO2) inicial se documentó solo en 28 expedientes, con una mediana de 26.5 mmHg, Rango de 43mmHg, (Tabla 3).

<b>TABLA 3. SIGNOS VITALES INICIALES</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>DATOS PERDIDOS</b>	
<b>PASi</b>	<b>1</b>	Media 121.8 mmHg (DE $\pm$ 27.3)
<b>PADi</b>	<b>1</b>	Media 74.4 mmHg (DE $\pm$ 20)
<b>PAMi</b>	<b>1</b>	Media 89.9 mmHg (DE + 21.2)
<b>FCi</b>	<b>0</b>	Media 81 lpm (DE $\pm$ 19)
<b>PVCi</b>	<b>27</b>	Media 10.3 mmHg (DE + 6.4)
<b>SPO2i</b>	<b>0</b>	Mediana 98% (30-70)
<b>ETCO2i</b>	<b>11</b>	Mediana 26.5 mmHg

De los signos vitales durante el transanestésico se encontró que de la PAD máxima, la media fue de 89.9 mmHg, DE  $\pm$  14.3 mmHg. Con respecto a la PAS máxima, se obtuvo una mediana de 140 mmHg, con un rango de 110 mmHg, una mínima de 110 mmHg y una máxima de 220 mmHg. De la PAM máxima se obtuvo una mediana de 103 mmHg, rango de 75 mmHg, mínima de 70 mmHg y máxima de 145 mmHg. La FC máxima una mediana de 100 lpm, con un rango de 90, una mínima de 80, una máxima de 170 lpm, SPO2 máxima una mediana de 100%, Rango 89%, Mínimo 94% y Máxima 100%. PVC

máxima con una media de 12.4 mmHg, DE  $\pm$  7.7 mmHg. El CO2 máximo con una media de 30.8 mmHg, DE  $\pm$  4.7 mmHg.

En cuanto a la PAS mínima se encontró una media de 88.4 mmHg, con una DE  $\pm$  16.2. PAD mínima con una mediana de 50 mmHg, con un rango de 40 mmHg, mínimo de 30 mmHg, y un máximo de 70 mmHg. PAM mínima con una media 65.9 mmHg, con una DE  $\pm$  12.8 mmHg. FC mínima con una media 68.9 lpm, con una DE + 15.2 lpm. PVC mínima una media de 8.1 mmHg, con una DE  $\pm$  5.3 mmHg. SPO2 mínima con una mediana de 95%, un rango de 39%, una mínima de 60% y una máxima de 99%. CO2 mínimo con una media de 25.1 mmHg, y una DE  $\pm$  3.0. No se encontró el registró en 14 expedientes de la Presión Arterial Sistólica y Diastólica, en 2 no se registró la PAM, solo en 14 expedientes se midió la PVC, la PCO2 no se registró en 11 expedientes, faltó el registró de la FC en uno de los registros transanestésicos y en otro no se documentó la SPO2. (Tabla 4).

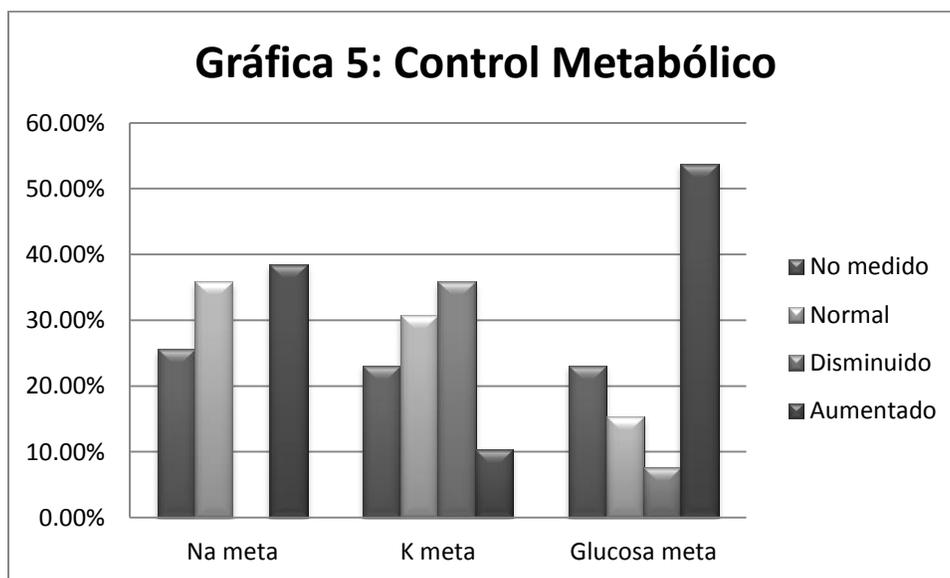
<b>TABLA 4. SIGNOS VITALES TRANSANESTÉSICOS</b>		
<b>Variables</b>	<b>Datos Perdidos</b>	
<b>PASmax PASmin</b>	14	140 mmHg, (110 - 220 mmHg) 88.4 mmHg, (DE $\pm$ 16.2).
<b>PADmáx PADmin</b>	14	89.9 mmHg, (DE $\pm$ 14.3 mmHg) 50 mmHg, (30 - 70 mmHg)
<b>PAMmáx PAMmin</b>	2	103 mmHg, (70 - 145 mmHg) 65.9 mmmHg, (DE $\pm$ 12.8 mmHg)
<b>FCmáx FCmin</b>	1	100 lpm, (80- 170 lpm) 68.9 lpm, (DE + 15.2 lpm)
<b>PVCmáx PVCmin</b>	25	12.4 mmHg, (DE $\pm$ 7.7 mmHg). 8.1 mmHg, (DE $\pm$ 5.3 mmHg)
<b>SPO2máx SPO2min</b>	1	100% (94-100%) 95% (60-99%)

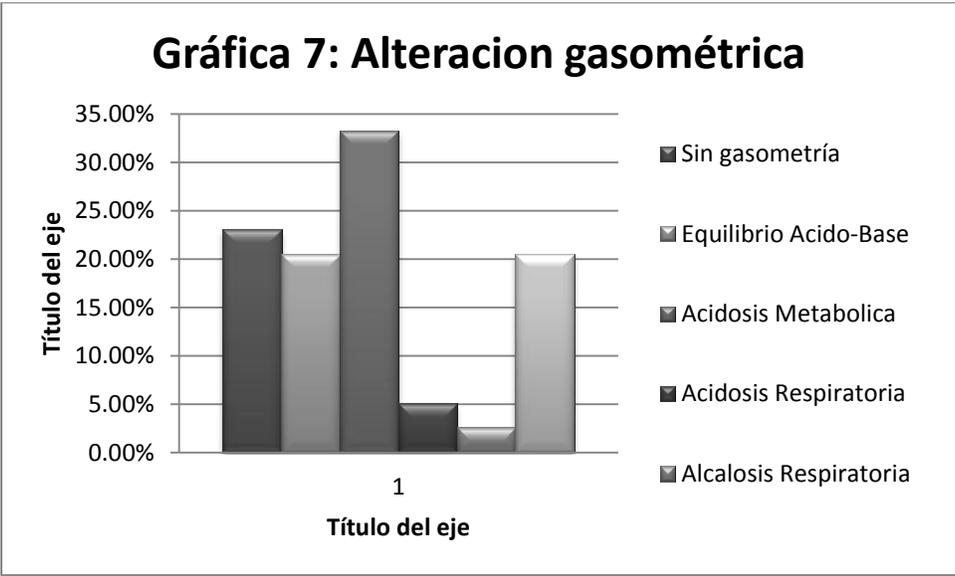
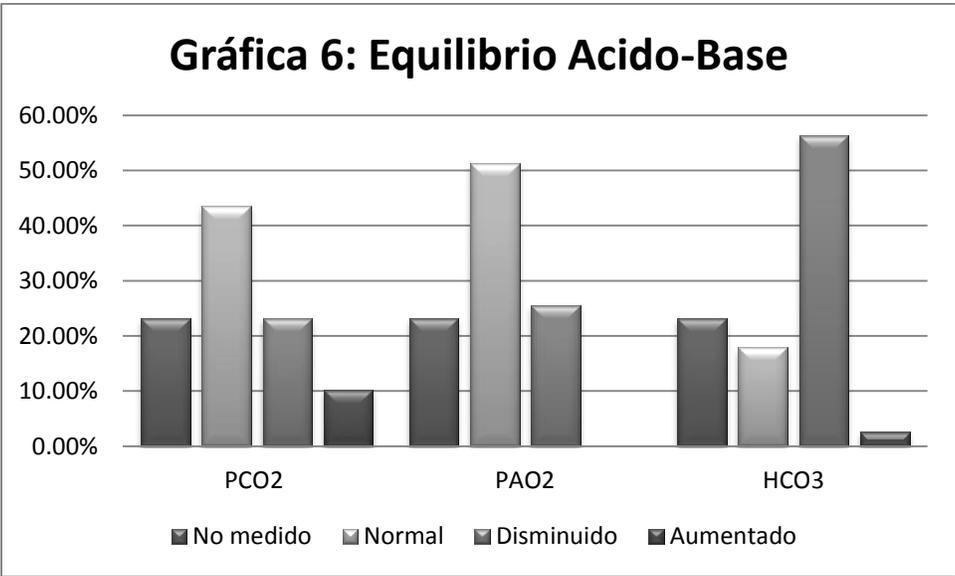
<b>ETCO2máx</b>	<b>11</b>	30.8 mmHg, (DE $\pm$ 4.7)
<b>ETCO2min</b>		25.1 mmHg, y una DE de $\pm$ 3.0

Con respecto a la ventilación mecánica controlada durante el transanestésico se encontró que 10 (25.6%) pacientes fueron manejados con presión control, 25 (64.1%) con volumen control y en 4 (10.3%) no se documentó que tipo de modalidad ventilatoria emplearon. Los parámetros empleados fueron Presión pico con una media 23.3 cmH<sub>2</sub>O, con una DE  $\pm$  8.8 cm H<sub>2</sub>O; un Volumen con una media de 544.5 ml, una DE  $\pm$  99.4 ml; Volumen tidal una mediana de 7 ml/kg, Rango de 3 ml/kg, Mínimo 6 ml/kg, Máximo 9 ml/kg. La frecuencia respiratoria (FR) por ventilación mecánica controlada con una mediana de 12 rpm, rango de 8 rpm, con un mínimo de 10 y un máximo de 18. La presión positiva al final de la espiración (PEEP), con una mediana de 5 cmH<sub>2</sub>O, con un rango de 14 cmH<sub>2</sub>O, mínimo de 3 cmH<sub>2</sub>O y un máximo de 17 cmH<sub>2</sub>O. La fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) con una mediana del 100 %, rango de 40%, con un mínimo del 60% y un máximo del 100%. En 7 expedientes no se registró cuál fue la FR programada, en 3 no se registró la FiO<sub>2</sub> utilizada, en un expediente no se documentó cuál fue el rango de presión pico utilizada, en 2 no se documentó cuál fue el volumen tidal empleado y en 25 pacientes no se empleó PEEP (Tabla 5).

<b>TABLA 5. VENTILACIÓN MECÁNICA CONTROLADA PERIOPERATORIA</b>		
<b>Variables</b>		<b>Transanestésico</b>
		<b>N = 39</b>
<b>Modo ventilatorio</b>	Presión control	10 (25.6%)
	Volumen control	25 (64.1%)
	No especificado	4 (10.3%)
<b>Ppico (media)</b>		23.3 cm H <sub>2</sub> O, (DE $\pm$ 8.8 cm H <sub>2</sub> O)
<b>Volumen ml (media)</b>		544.5 ml, una DE $\pm$ 99.4 ml
<b>Volumen ml/kg (mediana)</b>		7 ml/kg (6-9ml/kg)
<b>PEEP (mediana)</b>		5 cmH <sub>2</sub> O (3-17 cmH <sub>2</sub> O)
<b>FRVMC (mediana)</b>		12 rpm 10-18 rpm)
<b>FIO<sub>2</sub> (mediana)</b>		100% (60 -100%

Con respecto al estado hidroelectrolítico y ácido base durante el transanestésico se encontró que: 14 pacientes tenían niveles de sodio normales y 15 cursaron con hipernatremia, en 10 pacientes no se midió este parámetro, Media 151.7 mEq/L, DE  $\pm$  9.3. 12 pacientes (30.8%) con niveles de potasio normales, 14 (35.9%) con hipokalemia, 4 (10.3%) con hiperkalemia; Media de 4 mEq/L, DE  $\pm$  0.4 mEq/L; en 9 pacientes (23.1%) no se registró niveles de potasio. En 6 pacientes (15.4%) se encontraron niveles de glucosa normales, 3 con hipoglucemia (7.7%), 21 (53.8%) con hiperglucemia, en 9 (23.1%) expedientes no se registró los niveles de glucosa; Glucemia media 191.6 g/dl, con una DE  $\pm$  94.4 g/dl. Con respecto al PCO<sub>2</sub> se encontró que en 17 pacientes (43.6%) se encontraban en normocapnia, 9 pacientes (23.1%) presentaban hipocapnia, 4 pacientes (10.3%) hipercapnia; PCO<sub>2</sub> media de 36.1 mmHg, con una DE  $\pm$  7.2; en 9 pacientes (23.1%) no se encontró registró de PCO<sub>2</sub>. En cuanto a la oxigenación se encontró que 20 pacientes (51.3%) presentaban oxemia normal, en 10 se observó hipoxemia (25.6%); en 9 pacientes (23.1%) no se registró la PAO<sub>2</sub>. Con respecto a los niveles de Bicarbonato la mediana es 23, rango de 21.8, máximo de 23.2, y mínimo de 14; en 7 pacientes (17.9%) el Bicarbonato se encontraba en rangos normales, en 22 pacientes (56.4%) se encontraba bajo, en un paciente (2.6%) se encontraba alto, y en 9 (23.1%) no se encontró registró de bicarbonato. Se encontró que 13 (33.3%) pacientes presentaron acidosis metabólica, 2 (5.1%) pacientes cursaron con acidosis respiratoria, 1 (2.6%) con alcalosis respiratoria, 6 (15.4%) con alcalosis respiratoria + alcalosis metabólica, 8 (20.5%) en equilibrio ácido-base, y en 9 (23.1%) pacientes no se realizó gasometría arterial (Tabla 6).

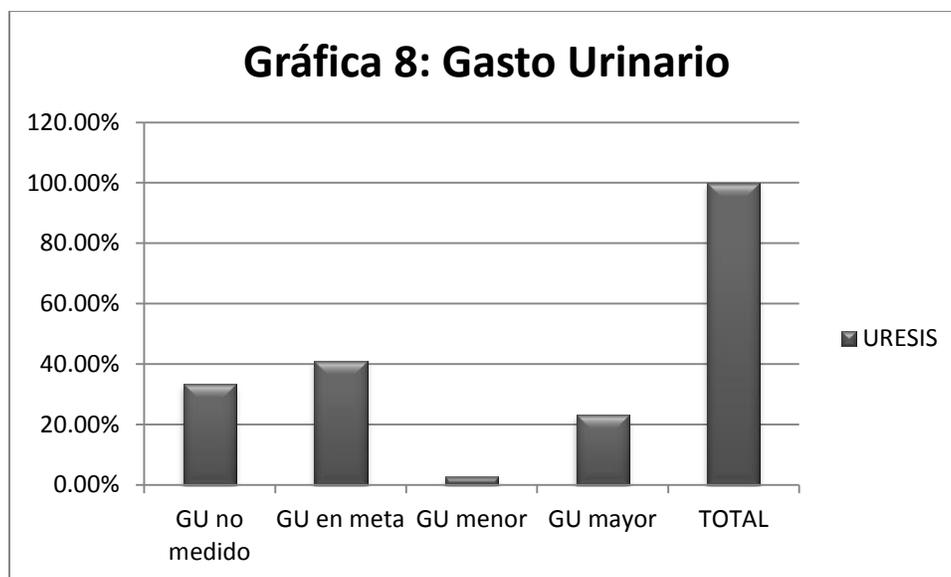




Durante el transanestésico se encontró que ningún paciente recibió vasopresina; dobutamina 1 (2.6%) paciente a dosis de 2 a 5 mcg/kg/min; 11 (28.2%) pacientes recibieron dopamina; 7 pacientes con dosis menor a 10 mcg/kg/min, y 4 pacientes con dosis mayor; en 28 (71.8%) pacientes se utilizó norepinefrina, en 2 pacientes con dosis menores de 0.3 mcg/kg/min, y en 26 con dosis mayores; 3 pacientes recibieron adrenalina en bolo de 1 mg (Tabla 6).

TABLA 6: APOYO AMINÉRGICO TRANSANESTÉSICO.	
VASOPRESINA	Ningún paciente
DOBUTAMINA	1 (2.6%)
DOPAMINA	11 (28.2%)
NORADREANALINA	28 (71.8%)
ADRENALINA	3 (7.6%)

La uresis transanestésica fue documentada en 26 pacientes, de los cuales 16 se encontraban dentro de los parámetros recomendados (0.5-3 ml/kg/hr), 1 por debajo y 9 con gasto urinario mayor (Gráfica 8).



Con respecto a las soluciones utilizadas durante el transanestésico se encontró que: 33 pacientes recibieron solución Salina al 0.9%, 7 solución Hartmann, 2 Solución Glucosada al 5%, 16 Almidón al 6%, 11 Poligelina, y 2 Albúmina, ningún paciente recibió algún hemoderivado (Tabla 9).

**TABLA 9. SOLUCIONES TRANSANESTÉSICAS UTILIZADAS**

<b>Variables</b>	<b>N (%)</b>
<b>Solución salina 0.9%</b>	33 (84.6%)
<b>Solución Hartmann</b>	7 (17.9%)
<b>Solución Glucosada 5%</b>	2 (5.1%)
<b>Almidón 6%</b>	16 (41%)
<b>Poligelina</b>	11 (28.2%)
<b>Albúmina</b>	2 (5.1%)

En relación a los fármacos utilizados durante el transanestésico se encontró que 6 recibieron Midazolam, Diazepam a 1, a 38 se administró Fentanilo, 2 Propofol, 22 Cisatracurio, 5 Rocuronio, 9 Vecuronio, 7 Desflurano, 25 Sevoflurano, y 1 Isoflurano (Tabla 10). Finalmente con respecto a los medicamentos complementarios utilizados durante el transanestésico se encontró que: 4 recibieron Furosemide, 2 Hidrocortisona, 6 Metilprednisolona, 25 Heparina, 4 Insulina de Acción Rápida, 11 Cloruro de Potasio, 8 Bicarbonato de Sodio, y 8 Gluconato de Calcio (Tabla 11).

## **7. DISCUSION**

El promedio de hombres y mujeres donadores cadavéricos encontrado fue de 51.3% y 48.7% respectivamente, lo que coincide con lo reportado en la literatura (hombres 55-57% y mujeres 43-45%), donde la mediana de edad fue de 48 años, coincidiendo también con la literatura de (45-60 años). En cuanto a los rangos de edad encontramos que fue de 16 a 69 años, lo que no coincide tanto con la literatura ya que se recomienda que sea entre los 18 a 60 años, esto fue porque se presentó un caso de un paciente de 16 años con Hemorragia Subaracnoidea Fisher IV, secundaria a Traumatismo Craneoencefálico Severo, y hubo 5 pacientes mayores de 60 años, con criterios de donación extendidos.<sup>3,7,10</sup>

Dentro de las causas de muerte encefálica se encontró que 43.6% fueron por una hemorragia subaracnoidea (HSA) Fisher IV (principalmente secundaria a Ruptura de Aneurisma Cerebral 25%), 51.3% por edema cerebral severo y 5.1% por un infarto cerebeloso, lo que también coincide con la literatura (HSA 55%, edema cerebral severo por TCE 45% y otros 10%).<sup>3,10,18.</sup>

De los órganos a procurar se encontró que de 25 hígados que cumplían criterios de donación, solo se procuraron 17 (68%). Únicamente se procuraron 9 de 18 corazones de pacientes con criterios para donación cardiaca, lo que corresponde al 23.1% de la muestra general, en seis pacientes no se encontró en adecuadas condiciones el órgano, uno por presentar Fibrilación ventricular, en 2 se observó bradicardia; este porcentaje de procuración de corazón es menor a lo reportado en la literatura mundial, donde se reporta hasta un 30% de procuración de corazón. Se procuraron 74 de 78 de los riñones; uno de tres pares de pulmones, ya que el resto presentaba datos de neumonía. Este panorama de procuración se reporta en otros sitios, excepto en países como Italia, Gran Bretaña, Alemania y España, donde se tiene un éxito hasta del 95% en los hígados procurados.<sup>3,7,10,18.</sup>

De los signos vitales iniciales podemos comentar que 6 pacientes presentaron TAS inicial inferior a 90 mmHg, 84.6% presentaron TASI en rangos meta, y 4 PAM inicial menor de 65 mmHg, PAMI en meta 89.7%, de las presiones transanestésicas se reportaron PAS mínima inferior a lo recomendado en 13 pacientes, PASm 66.6% en rango meta, y PAMm (51.3%) en 19 pacientes en todos estos casos los pacientes tuvieron manejo aminergico. En cuanto a la Frecuencia cardiaca meta, las guías recomiendan mantener entre 60 y 120 lpm, lo que se cumplió en un 76.9%, la frecuencia cardíaca mínima durante el transanestésico fue inferior en 8 pacientes, tres de los cuales recibieron dosis de Atropina, es controversial el uso de esta debido a la ausencia de actividad vagal en estos pacientes; en un paciente se presentó Fibrilación ventricular, por lo que fue excluido de la donación de corazón. En esta serie de casos, la presión venosa central solo fue medida en 14 (35.8%) pacientes, de los cuales cuatro se encontraban por debajo de las recomendaciones de las guías (6-10 cmH20), y se reportó un paciente con PVC mayor (24 cmH20), por lo que solo el 23.1% se encontraba dentro de los rangos recomendados por las guías.<sup>8,9,12.</sup>

Con respecto a la ventilación mecánica existen recomendaciones para mantener parámetros gasométricos en rangos normales, así las guías establecen mantener pH entre 7.35-7.45, lo cual en nuestro análisis se cumplió en un 35.9%; mantener PCO<sub>2</sub> entre 35-45 mmHg lo cual se logró en un 43.5%, PaO<sub>2</sub> > 80 mmHg lo que se cumplió en un 51.3%, y mantener una SPO<sub>2</sub> >95% lo que se cumplió en un 53.9%; cabe aclarar que hubo 9 pacientes que corresponden al 23.1% a los cuales no se les tomo control gasométrico, por lo cual no se puede tomar los valores como absolutos. En nuestra serie de casos podemos decir que 25 (64.1%) pacientes fueron manejados mediante la modalidad de volumen control, 10 (25.6%) mediante presión control, y en un 10.3% no se especificó la modalidad ventilatoria. Con respecto al volumen tidal solo un paciente fue manejado con volumen inferior a lo recomendó 4 ml/kg (6-10 ml/kg), por lo que se manejarón en un 96% de acuerdo a lo recomendado; con respecto a la Presión pico solo un paciente fue manejado con presión mayor a 35 cmH<sub>2</sub>O, que es el límite establecido en las guías, esta meta fue cumplida en un 90%. Dentro de las recomendaciones para el manejo ventilatorio se habla del uso de PEEP como medidas de reclutamiento alveolar, encontramos que sólo en 26 (66.6%) pacientes fue utilizado. En cuanto a la FiO<sub>2</sub> las guías recomiendan, utilizar la FiO<sub>2</sub> más baja necesaria para mantener la SPO<sub>2</sub> >95% y la PaO<sub>2</sub> >80 mmHg, en esta serie encontramos que salvo dos pacientes el resto manejo FIO<sub>2</sub> de 100%, en uno de ellos no se tomó gasometría arterial, por lo que cuál se desconoce que PaO<sub>2</sub> presentaba, el segundo si se mantenía en metas; a pesar de mantener FIO<sub>2</sub> del 100%, 10 pacientes presentaban PaO<sub>2</sub>, y 7 presentaban SPO<sub>2</sub> inferior a las recomendaciones de las guías.<sup>8,9,11.</sup>

En cuanto al equilibrio electrolítico encontramos que 15 pacientes (38.4%) presentaron Hipernatremia, solo uno de ellos (6.6%) recibió tratamiento con solución hipotónica del tipo Glucosada al 5%; 14 pacientes (35.9%) presentaron Hipokalemia, de los cuales 11 (78.5%) recibieron reposición de Cloruro de Potasio, 21 (53.8%) pacientes presentaron Hiperglucemia, solo a 4 (19%) pacientes se les administro Insulina de acción rápida. El desequilibrio acido base que se encontró en mayor número de pacientes fue la acidosis metabólica en 13 pacientes (33.3%), de los cuales 11 (84.6%) recibieron manejo con Bicarbonato de Sodio.<sup>8,9,12</sup>

Con respecto al apoyo aminergico las guías recomiendan como vasopresor de primera línea la vasopresina, ya que sirve para mantener un adecuado soporte hemodinámico,

como tratamiento de la diabetes insípida y como terapia hormonal, en nuestra revisión ningún paciente recibió este fármaco. Como vasopresor de segunda línea se puede emplear dobutamina o dopamina en dosis bajas (< 10 mcg/kg/min), o Noradrenalina a dosis bajas (<1-2 mcg/kg/min), ya que dosis mayores a estas por tiempo prolongado puede comprometer el éxito del trasplante cardiaco. Así podemos decir que: 17.9% recibieron dopamina a dosis bajas, 10.3% recibieron dopamina a dosis alta, 2.6% recibió dobutamina a dosis baja, ningún paciente recibió dosis alta de este beta-adrenérgico, 69.2% noradrenalina a dosis bajas, y 2.6% noradrenalina a dosis altas. Esto se apega a las metas recomendadas por las guías internacionales.<sup>8,9,10.</sup>

Además durante el transanestésico se observó que 84.6% recibieron solución salina al 0.9%, 17.9% Hartmann, 5.1% Glucosada al 5%, 41% Almidón al 6%, 28.2% Poligelina y 5.1% Albúmina, en tres pacientes no se registró cantidad ni tipo de soluciones administradas durante la procuración. Aunque todas las cifras se encuentran dentro de parámetros establecidos en la literatura, se recomienda mantener con 35% de coloides y 65% de cristaloides para que no exista necrosis tubular aguda en el receptor.<sup>2,8,9.</sup>

La existencia de reacciones Autonómicas de origen medular secundaria al estímulo nociceptivo de la incisión quirúrgica, durante la procuración de órganos, en la muerte cerebral constituye una razón suficiente para la administración de agentes anestésicos, así mismo el empleo de estos agentes pretende disminuir la liberación de catecolaminas a través de la vía adrenérgica. Con respecto a los fármacos utilizados en general se encontró que el 15.4% recibieron Midazolam, 2.6% Diazepam, 5.1% Propofol, 97.4% Fentanilo. Los relajantes neuromusculares utilizados para abolir la aparición de movimientos reflejos en los donantes fueron: Cisatracurio (56.4%), Rocuronio (12.8%) y Vecuronio (23.1%), el 10.3% no recibió ningún relajante neuromuscular. Los agentes inhalados utilizados fueron Desflorano (17.9%), Sevoflurano (64.1%) Isoflurano (2.6%), existe literatura que justifica el empleo de agentes halogenados como preacondicionamiento en la procuración cardiaca y renal, pues se ha visto que disminuye el daño por isquemia-reperusión en los injertos transplantados.<sup>3,14,17.</sup>

Finalmente los siguientes medicamentos complementarios fueron utilizados: Furosemide (10.3%), Hidrocortisona (5.1%) y Metilprednisolona (15.4%) para reducir los efectos deletéreos de la reperusión de los órganos, Heparina (64.1%) para evitar la formación de trombos intravasculares, y solo a dos pacientes (5.1%) se les administró Lidocaína 1

mg/Kg en la fase previa a la extracción para disminuir el riesgo de la aparición de necrosis tubular aguda en los riñones procurados. Con estos datos podemos observar que no se siguen las recomendaciones que nos dan algunos autores para el manejo transanestésico de este tipo de pacientes, ya que en muchas ocasiones no se les administra ningún medicamento complementario.<sup>3,14,17.</sup>

## **8. CONCLUSIONES.**

Nos encontramos a menudo con que los potenciales donantes cadavéricos presentan una gran inestabilidad hemodinámica e importantes alteraciones del medio interno. Estas alteraciones deben ser tratadas de manera eficaz para procurar no sólo que el proceso de mantenimiento culmine de manera satisfactoria evitando la pérdida del donante, sino que la calidad de los órganos sea la óptima para el trasplante minimizando el riesgo de pérdida del injerto. Para lograr estos objetivos, la estrategia actualmente generalizada de mantener una actitud muy activa durante el mantenimiento se ve recompensada con mejores resultados.

En esta revisión encontramos que existen muchos datos incompletos que no se registran de manera adecuada en los registros y en las notas transanestésicas, lo que ocasiona alteraciones en nuestros resultados.

En cuanto al manejo del estado hemodinámico de los pacientes observamos que se cumple en un importante porcentaje las metas para el mantenimiento de la presión de perfusión de los injertos, así mismo el apoyo aminérgico se llevó a cabo de forma adecuada, usando dosis bajas de vasopresores e inotrópicos, cabe aclarar que a pesar de ser la Vasopresina el medicamento de primera línea para el mantenimiento del soporte hemodinámico, en ninguno de los pacientes fue empleado. El monitoreo durante el periodo transanestésico fue incompleto, con respecto a la PVC solo un bajo porcentaje fue medido.

En cuanto a la ventilación mecánica, observamos que en la mayoría de los casos se manejan parámetros ventilatorios según las recomendaciones de las guías. Falta reforzar el uso de PEEP como medida de reclutamiento alveolar.

Con respecto al equilibrio acido-base existe falta de toma de controles gasométricos en un porcentaje importante de los donadores, lo que ocasiona un sesgo en nuestros resultados. Observamos que en la mayoría de los casos se realizan correcciones para llevar el estado acido-base a una homeostasis adecuada, según se recomienda en la literatura, sin embargo estas medidas no se realizan en todos los pacientes.

En nuestra revisión para el manejo anestésico se emplearon relajantes musculares y opioides para disminuir la respuesta a la estimulación nociceptiva del acto quirúrgico, tal como se recomienda en la literatura. Así mismo el uso de halogenados también se efectuó en un porcentaje importante de los donadores.

En cuanto a la medicación complementaria falta difundir el uso rutinario de estos ya que como hemos comentado el uso de Metilprednisolona, Heparina y Lidocaína antes del pinzamiento aórtico, disminuye el riesgo de fracaso en el trasplante de los injertos.

En conclusión un mantenimiento activo y adecuado del donante de órganos contribuye de manera significativa a mejorar el número y la calidad de los órganos a trasplantar, para lograr este objetivo es imprescindible tener una comunicación adecuada entre coordinadores de trasplantes, intensivistas, anestesiólogos y cirujanos para gestionar la cirugía con carácter urgente y prevenir la pérdida de órganos. Siendo este un Hospital escuela es necesario recalcar la importancia del manejo integral en el quirófano (estabilidad hemodinámica, ventilatoria, de equilibrio acido-base, hidroelectrolítico, así como el uso de agentes anestésicos y fármacos coadyuvantes) del donante cadavérico para obtener una mayor tasa de éxito de los injertos.



TIEMPO ANESTÉSICO: \_\_\_\_\_ MIN  
 ÓRGANOS PROCURADOS: \_\_\_\_\_

ARRITMIAS VENTRICULARES: \_\_\_\_\_

SIGNOS VITALES TRANSOPERATORIOS								
PARÁMETRO:	PAS (MMHG)	PAD (MMHG)	PAM (MMHG)	FC (LPM)	FR (RPM)	SO2 (%)	CO2 (MMHG)	PVC (CMH2O)
INGRESO A UCI:								
EGRESO A UCI:								

VENTILACIÓN MECÁNICA TRANSOPERATORIA						
PARÁMETRO:	MODO:	PC (CMH2O)	VC (ML)	FR (RPM)	PEEP (CMH2O)	FIO2 (%)
INICIAL:						

LÍQUIDOS Y HEMODERIVADOS	
INGRESOS:	ML
SALINA 0.9%:	
HARTMANN:	
ALMIDÓN 6%:	
POLIGELINA:	
ALBÚMINA:	
HEMODERIVADOS:	

BALANCE	
PARÁMETRO:	ML
INGRESOS:	
EGRESOS:	
SANGRADO:	
DIURESIS:	

DIURESIS HORARIA:	ML/KG/H
-------------------	---------

GASES ARTERIALES TRANSOPERATORIOS											
TIPO	VALOR	TIPO	VALOR	TIPO	VALOR	TIPO	VALOR	TIPO	VALOR	TIPO	VALOR
PH:		PCO2:		PO2:		NA+:		K+:		CA++:	
GLU:		LAC:		HTO:		HCO3-:		TCO2:		BEefc:	
SO2:		HB:		RI:		TIPO DE DESEQUILIBRIO:					

AGENTES ANESTÉSICOS		
	FÁRMACO:	DOSIS:
ANSIOLÍTICO:		
NARCÓTICO:		
INDUCTOR:		
RELAJANTE NEUROMUSCULAR:		
AGENTE INHALADO:		

MEDICACIÓN COMPLEMENTARIA		
	FÁRMACO:	DOSIS:
DIURÉTICO:		
ESTEROIDE:		
ANTICOAGULANTE:		
HIPOGLUCEMIANTE:		
ELECTROLITOS:		

AMINAS TRANSOPERATORIAS				
TIPO	DOBUTAMINA	DOPAMINA	NOREPINEFRINA	ADRENALINA
DOSIS ALTA				
DOSIS BAJA				

## 10.- BIBLIOGRAFIA:

1. Sanjith Saseedharan a,\* , Vaibhav Kubal b. Diagnosis of brain death and management of brain dead organ donor. *The Indian Journal of Neurotrauma*. 2014; 11: 122-125.
2. Reach TH, Moraes RB, Crispim D, Czepielewski MA, Leitaó CB. Management of the brain-dead organ donor: a review and meta-analysis. *Transplantation*. 2013; 95: 966 - 974
3. C. Boutin a, F. Vachiéry-Lahaye b, et al. Anaesthetic management of brain-dead for organ donation: impact on delayed graft function after kidney transplantation. C. Boutin et al. / *Annales Francaises d'Anesthésie et de Réanimation*. 2012; 31: 427–436.
4. J. F. Bugge. Brain death and its implications for management of the potential organ donor. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009; 11: 11–12.
5. Wood K, Becker B, McCartney J, D'Alessandro A, Coursin D. Care of the potential organ donor. *N Engl J Med*. 2004; 351: 2730-2739.
6. Aaron M. Ranasinghe, Robert S. Bonser. Endocrine changes in brain death and transplantation. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2011; 25: 799–812.
7. Macdonald PS, Aneman A, Bhonagiri D, Jones D, O'Callaghan G, Silvester W, Watson A, Dobb G. A systematic review and meta-analysis of clinical trials of thyroid hormone administration to brain dead potential organ donors. *Crit Care Med*. 2012; 40: 1635–1644.
8. G.A. Westphal, M. Caldeira Filho, et al. Guidelines for Maintenance of Adult Patients With Brain Death and Potential for Multiple Organ Donations: The Task Force of the Brazilian Association of Intensive Medicine the Brazilian Association of Organs Transplantation, and the Transplantation Center of Santa Catarina. *Transplantation Proceedings*. 2012; 44: 2260–2267.
9. Sam D. Shemie, Heather Ross, Joe Pagliarello, et al. Organ donor management in Canada: recommendations of the forum on Medical Management to Optimize Donor Organ Potential. *CMAJ*. 2006; 174: S13-S30.
10. Urs Benck, MD,\* Simone Hoeger, PHD,\*. Effects of Donor Pre-Treatment With Dopamine on Survival After Heart Transplantation. *Journal of the American College of Cardiology Vol*. 2011; 58: 1768 – 1777.
11. Powner DJ, Darby JM, Stuart SA. Recommendations for mechanical ventilation during donor care. *Progress in Transplantation*. 2000; 10: 33-40.
12. D. W. McKeown\*, R. S. Bonser and J. A. Kellum. Management of the heartbeating brain-dead organ donor. *Br. J. Anaesth*. 2012; 108: 96-107.

13. Kenneth E. Wood, John McCartney. Management of the potential organ donor. *Transplantation Reviews*. 2007; 21: 204–218.
14. Kerri M. Robertson, MD, FRCP(C), and D. Ryan Cook, MD. Perioperative Management of the Multiorgan Donor. *ANESTH ANALG*. 1990; 70: 546-556.
15. Chamorro C, Falcón JA, Michelena JC. Controversial points in organ donor management. *Transplantation Proceeding*. 2009; 41: 3473-3475.
16. Gelb AW, Robertson KM. Anaesthetic management of the brain dead for organ donation. *Can J Anaesth*. 1990; 37: 806-812.
17. Laurie J. Elkins, CRNA, MS, CCRN. Inhalational Anesthesia for Organ Procurement: Potential Indications for Administering Inhalational Anesthesia in the Brain-Dead Organ Donor. *AANA Journal*. 2010; 78: 293 - 299.
18. N. Fukushima, M. Ono, Y. Saiki, M. Minami, S. Konaka, and J. Ashikari. Donor Evaluation and Management System (Medical Consultant System) in Japan: Experience From 200 Consecutive Brain-Dead Organ Donation. *Transplantation Proceedings*. 2013; 45: 1327–1330.