



Artículo original

Evaluación en el manejo del paciente potencial donador cadavérico durante 10 años en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo



Assessment in the management of potential cadaveric donor patients over 10 years at Centenario Hospital Miguel Hidalgo

Arturo García-Lomelí,* Roberto Alejandro Castillo-González,* Alma Daniela Rodríguez-García*

* Centenario Hospital Miguel Hidalgo, Aguascalientes, Aguascalientes, Intensivista y Anestesiólogo.

RESUMEN

Introducción: el diagnóstico y certificación de la muerte, de manera histórica se basó en la observación del cese irreversible de las funciones cardiovasculares, así como respiratorias. En la segunda parte del siglo XX, la utilización del soporte vital a través de la ventilación mecánica asistida y el soporte hemodinámico realizado dentro de las unidades de cuidados críticos permitió mantener la actividad cardiovascular de personas con lesiones cerebrales graves, las cuales presentaban ausencia de funciones encefálicas. El diagnóstico de muerte encefálica es responsabilidad médica, especialmente de las unidades de cuidados intensivos y conlleva una gran responsabilidad, así como trascendencia médica, legal y ética, la cual reclama una reflexión basada en la dignidad del individuo en cuestión. El Centenario Hospital Miguel Hidalgo depende de la Secretaría de Salud, integrada al Sistema Estatal de Salud. El programa de trasplante renal dentro del mismo inició sus actividades en el mes de noviembre de 1990, realizándose un total de 1,050 trasplantes renales del 6 de noviembre de 1990 al 30 de junio 2011. **Material y métodos:** se analizaron un total de 63 expedientes de pacientes registrados en la plataforma de CENATRA (Centro Nacional de Trasplantes) durante el periodo comprendido entre septiembre de 2011 y enero de 2020, que fueron candidatos a procuración multiorgánica en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Se obtuvo la lista de expedientes de pacientes registrados en dicha plataforma y se procedió a la solicitud de éstos en el área de archivo del Cen-

ABSTRACT

Introduction: the diagnosis and certification of death historically relied on the observation of the irreversible cessation of cardiovascular and respiratory functions. In the latter half of the 20th century, the use of life support through assisted mechanical ventilation and hemodynamic support within critical care units allowed for the maintenance of cardiovascular activity in individuals with severe brain injuries, who exhibited absence of brain functions. The diagnosis of brain death is a medical responsibility, especially within intensive care units, carrying significant medical, legal, and ethical implications that demand reflection based on the dignity of the individual in question. The Centenario Hospital Miguel Hidalgo, under the jurisdiction of the Ministry of Health and integrated into the State Health System, initiated its renal transplant program in November 1990, conducting a total of 1,050 kidney transplants from November 6 1990, to June 30 2011. **Material and methods:** a total of 63 patient files registered in the CENATRA platform (National Transplant Center) between September 2011 and January 2020, who were candidates for multi-organ procurement at the Centenario Hospital Miguel Hidalgo, were analyzed. The list of patient files registered in the platform was obtained, and they were requested from the archive area of the Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Each mentioned file was physically obtained and evaluated for patient management according to national and international guidelines. Management goals established

Citar como: García-Lomelí A, Castillo-González RA, Rodríguez-García AD. Evaluación en el manejo del paciente potencial donador cadavérico durante 10 años en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Rev Mex Traspl. 2024; 13 (2): 64-76. <https://dx.doi.org/10.35366/116362>



tenario Hospital Miguel Hidalgo, obteniendo en físico todos y cada uno de los expedientes mencionados y se procedió a la evaluación del manejo de cada paciente, acorde a las guías nacionales e internacionales, considerando las metas de manejo establecidas, asentadas en cada una de las notas de ingreso desde el servicio de urgencias del Centenario Hospital Miguel Hidalgo hasta la nota de defunción, donde se estipularon las causas de la misma. Se procedió a analizar de acuerdo a si los rangos de las variables se mantenían en metas para la realización y optimización de la procuración, mediante el mismo se realizó un promedio estadístico de los valores totales y se procedió a representar cuántos de ellos cumplieron los requisitos del manejo actual y cuantos no, comparando estos resultados con los obtenidos en las guías nacionales e internacionales. **Resultados:** se realizó la revisión exhaustiva de un total de 63 expedientes de pacientes donantes cadavéricos en el periodo comprendido entre septiembre de 2011 a enero de 2020. Cincuenta y cinco pacientes se tomaron para análisis del manejo, entre los rangos de edades encontramos: 18 y 70 años de edad; en promedio la cantidad de órganos procurados registrados en la plataforma del CENATRA fue de 4.05, siendo el traumatismo craneoencefálico la principal causa de muerte encefálica en los potenciales donadores. El sexo en cuanto a la donación fue de: 38 para los hombres y 17 mujeres, lo cual representa 69 y 31% respectivamente. **Conclusiones:** la promoción de programas de salud encaminados al fomento y difusión de la donación son indispensables para que proyectos como los que lleva a cabo el CENATRA se enriquezcan y puedan ofrecer mayores oportunidades de vida a aquellos pacientes que se encuentran en una lista de espera para un órgano y tejido. De la misma manera crear conciencia en la sociedad sobre la importancia de la donación, tanto en vida como cadavérica, además de despejar todas y cada una de las dudas sobre este noble proceso.

Palabras clave: donador cadavérico, terapia intensiva, soporte vital, traumatismo craneoencefálico, cuidados neurocríticos.

INTRODUCCIÓN

En 1954 en Boston, Estados Unidos, se realizó el primer trasplante renal exitoso en humanos. En 1963, en ese mismo país, Hardy llevó a cabo el primer trasplante pulmonar y Starzl el primer trasplante hepático; en 1967, en Sudáfrica, Barnard efectuó el primer trasplante de corazón.

En el año de 1981 EEUU actualizó y estableció la equivalencia de estos conceptos y definió que se requería el cese de la función tanto del corazón como de los pulmones. Con lo cual hubo profundas repercusiones a nivel ético, médico y legal, permitiendo optimizar los recursos de las unidades de cuidados críticos (UCI), asegurando el éxito de la donación de órganos.

*in each admission note from the emergency department of the Centenario Hospital Miguel Hidalgo to the death certificate, where the causes of death were stipulated, were considered. The analysis was conducted to determine if variable ranges were maintained within goals for procurement optimization. A statistical average of total values was calculated, representing how many met the requirements of current management and how many did not, comparing these results with those obtained in national and international guidelines. **Results:** a comprehensive review of a total of 63 files of cadaveric donor patients from September 2011 to January 2020 was conducted. Fifty-five patients were considered for management analysis. Among the age ranges, 18 to 70 years old were found. On average, the number of organs procured registered in the CENATRA platform was 4.05, with traumatic brain injury being the leading cause of brain death in potential donors. Regarding gender, there were 38 male and 17 female donors, representing 69 and 31%, respectively. **Conclusions:** promotion of health programs aimed at promoting and disseminating donation is essential for enriching programs like those carried out by CENATRA and for providing greater life opportunities to patients on organ and tissue waiting lists. Similarly, raising awareness in society about the importance of both living and cadaveric donation, as well as addressing any doubts about this noble process, is crucial.*

Keywords: cadaveric donor, intensive care, life support, traumatic brain injury, neurocritical care.

Para 1970 Mohandas y Chou remarcaron lo esencial que es para el diagnóstico de muerte encefálica el cese irreversible de las funciones del tallo cerebral, sentando las bases para la década de los 90, en la cual la *Conference of Medical Royal Colleges and Their Faculties* del Reino Unido, utilizó estos criterios para establecer el diagnóstico definitivo.¹

En 1994, la Academia Americana de Neurología, encargó a Eelco Wijdevicks realizar un análisis basado en la evidencia sobre las pruebas del diagnóstico de muerte encefálica, con lo que se obtuvo el reporte de la Academia Americana de Neurología para determinación de muerte encefálica en adultos (*Practice parameters for determining brain death in adults*) en 1995. Este reporte es hoy la principal guía para el diagnóstico de muerte encefálica en los Estados Unidos (*Tabla 1*).²

Tabla 1: Criterios diagnósticos de muerte encefálica, Academia Americana de Neurología 2010.²

I. Condiciones clínicas indispensables para el diagnóstico de muerte encefálica	II. Evaluación clínica	III. Pruebas auxiliares
A. Determinar la causa del coma B. Lograr temperatura corporal normal C. Lograr presión arterial normal D. Realizar un examen neurológico	A. Coma B. Ausencia de reflejos del tallo cerebral C. Apnea	A. Usados en la práctica y solo es necesario una de ellas <ul style="list-style-type: none"> • Electroencefalograma • Angiotomografía cerebral de cuatro vasos • Angiografía cerebral de cuatro vasos • USG Doppler transcraneal • Gammagrafía cerebral • Angiorresonancia cerebral de cuatro vasos
IV. Documentar la hora de muerte cerebral en el expediente clínico y la temperatura corporal		

En México, en 1963, los doctores Manuel Quijano, Regino Ronces, Federico Ortiz Quezada y Francisco Gómez Mont realizaron el primer trasplante renal a partir de un donador vivo en el Centro Médico Nacional (CMN) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), hoy CMN Siglo XXI. En 1976, en el Instituto Nacional de la Nutrición (actualmente Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán»), el doctor Héctor Orozco llevó a cabo el primer trasplante auxiliar hepático, con un injerto de donador pediátrico, en una paciente de edad adulta; en 1985, el doctor Orozco realizó el primer trasplante ortotópico de hígado, en el mismo Instituto Nacional de la Nutrición. En 1988, el doctor Rubén Argüero efectuó el primer trasplante de corazón en el Hospital de Especialidades del Centro Médico La Raza del IMSS. En 1989, los doctores Jaime Villalba Caloca y Patricio Santillán hicieron el primer trasplante pulmonar, en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. Todos estos «primeros trasplantes» en México tuvieron lugar en la capital del país.³

El 19 de enero de 1999 se crea formalmente el Consejo Nacional de Trasplantes, como una comisión intersecretarial de la administración pública federal con objetivo de «promover el diseño, instrumentación y operación del Sistema Nacional de Trasplantes, así como de los subsistemas que lo integren».

La Secretaría de Salud, a través del CENATRA (Centro Nacional de Trasplantes), busca la consolidación del Subsistema Nacional de Donación y Trasplantes, con el fin de subsanar la fragmentación y de incrementar la capacidad de respuesta efectiva a la demanda de órganos y tejidos con fines de trasplante, siempre bajo los principios de seguridad, equidad, transparencia y conforme a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.

En 2018 el CENATRA (Centro Nacional de Trasplantes) informó que se realizaron 969 trasplantes de

riñón de donante fallecido por muerte encefálica en México. La enfermedad renal crónica es actualmente considerada como una pandemia que afecta alrededor de 10% de la población adulta, la incidencia y prevalencia en México con requerimiento de terapia de sustitución renal es de aproximadamente 466 casos por millón de habitantes y en 1,409 personas por millón de habitantes respectivamente. El trasplante renal (TR) es sin duda el tratamiento de elección para este tipo de pacientes.⁴

El Hospital Miguel Hidalgo de Aguascalientes fue fundado en 1903, recibe recursos federales y estatales desempeñándose como hospital de tercer nivel, con notable influencia asistencial en la región del centro del país, (región del Bajío). El Centenario Hospital Miguel Hidalgo depende de la Secretaría de Salud, integrada al Sistema Estatal de Salud. El programa de trasplante renal inició sus actividades el mes de noviembre de 1990, realizando TR de donador vivo y en 1991 el primer TR asociado a EVC, donación cadavérica; realizando un total de 1,050 trasplantes renales de 6 de noviembre de 1990 a 30 de junio de 2011.⁵

El manejo hemodinámico es considerado un verdadero desafío debido a la alta frecuencia en la inestabilidad del paciente potencial donador. La severidad de los cambios circulatorios se ha relacionado directamente con la muerte encefálica, así como la velocidad y lo impredecible que estos se presentan en el paciente crítico. Entre más rápido se desarrolle la muerte encefálica más tempranamente se presentarán estos cambios en la estabilidad hemodinámica, con las repercusiones que esto conlleva (*Tabla 2*).⁶

Dos son las principales alteraciones fisiopatológicas presentes en los pacientes después de la muerte encefálica: 1. La tormenta simpática (seguida del incremento en la presión intracraneal y consecuente isquemia) que desencadena hipertensión compensa-

toria e incremento en las resistencias vasculares sistémicas, lo que se asocia a redistribución del volumen sanguíneo a nivel central y 2. La vasodilatación periférica debido a la pérdida abrupta del tono simpático. Los cambios endócrinos pueden empeorar este fenómeno, principalmente en el contexto de depleción de volumen intravascular (Tabla 3).

En estos pacientes, cuando se presenta la muerte encefálica, el tratamiento se encamina a la corrección y prevención de las posibles lesiones desencadenadas por el incremento en el tono simpático (lesión isquémica), así como contrarregular los potenciales daños causados por la vasodilatación (que inevitablemente puede desencadenar daño por reperfusión).

En cuanto a las metas globales del manejo hemodinámico del paciente potencial donador cadavérico propuestas por Yoshikawa, Mishra, Kutsogiannis, entre otros, se han establecido pautas para el manejo de los pacientes con muerte encefálica que ingresan a una unidad de cuidados intensivos para asegurar un adecuado soporte hemodinámico. Dentro de estas estrategias nos dimos a la tarea de analizar, con base en estas pautas, los tratamientos que se les dieron a los pacientes durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos; podemos mencionar: gasto urinario > 1 mL/kg/hora, lactato sérico menor o igual a 2, PVC 8-10 cmH₂O, Na⁺ sérico 145-155 mEq, SatO₂ (saturación de O₂ arterial), 94-96%, TAM (tensión arterial media) > 65 mmHg, Hb (hemoglobina) > 10, realización de una ecocardiografía (principalmente dirigido para determinar la función tanto derecha como izquierda del corazón, para excluir alteraciones cardíacas, tanto previas, como actuales).⁷ Con estos parámetros dentro de los rangos antes mencionados se podría estar alcanzado una reanimación efectiva, con la meta de optimizar y preservar la función orgánica en el menor tiempo posible (Tabla 4).⁸⁻¹⁰

La ecocardiografía ha emergido como una herramienta indispensable para el abordaje terapéutico del paciente crítico, debido a su fácil acceso y rapidez se

puede evaluar de manera integral a un paciente a pie de cama para determinar condiciones potencialmente catastróficas, las cuales de ser detectadas en tiempo y forma pueden corregirse (por ejemplo, cardiomiopatía por estrés). La reversión de la disfunción del ventrículo izquierdo en pacientes con daño cerebral severo, se ha descrito como «miocardio aturdido neurogénico». Muchos estudios han demostrado que el tratamiento agresivo de los pacientes con muerte cerebral se ha asociado con una mejora en la función miocárdica, con lo que se aumentó la cantidad de corazones trasplantados, antes considerados como no aptos para este fin.^{7,11,12}

En un análisis de la *United Network of Organ Sharing* realizado entre 2007-2015, 472 corazones donados con fracción de eyección < 40% que fueron manejados de manera intensiva durante el tratamiento del potencial donador, en la valoración inicial del ecocardiograma transtorácico, fueron reportados como injertos viables y funcionales, sin presentar un incremento en los eventos adversos postquirúrgicos (falla del injerto primario) cuando se compararon con corazones que no presentaron disfunción del ventrículo izquierdo previo al trasplante. Por lo antes mencionado, la utilidad del ecocardiograma como herramienta para la valoración inicial y rutinaria en el tratamiento y manejo del paciente potencial donador es indispensable para la toma de decisiones, así como para determinar la respuesta a las acciones establecidas previo a la muerte encefálica, así como cuando se presenta esta.¹³

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron un total de 63 expedientes de pacientes registrados en la plataforma de CENATRA (Centro Nacional de Trasplantes), durante el periodo comprendido entre septiembre de 2011 y enero de 2020, que fueron candidatos a procuración multiorgánica en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Esta información se obtuvo directamente de la plataforma antes mencionada, en los equipos de cómputo intrahospitalarios, con apoyo de la Dra. Alma Daniela Rodríguez-García, miembro del equipo coordinador de trasplantes de la unidad, así como miembro activo de la red de procuración orgánica del CENATRA, en el periodo comprendido entre los meses de abril a octubre de 2022.

Se obtuvo la lista de expedientes de pacientes registrados en dicha plataforma y se procedió a la solicitud de éstos en el área de archivo del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, obteniendo en físico todos y cada uno de los expedientes mencionados y se procedió a

Tabla 2: Objetivos hemodinámicos iniciales en el potencial donador de órganos.

Objetivos	Monitoreo
Tensión arterial media (TAM) > 65 mmHg	Invasivo de la presión arterial
Presión venosa central (PVC) > 10	Catéter venoso central
Hemoglobina > 10 g/dL	Gasometrías seriadas
Gasto urinario > 1 mL/kg/hora	
Sodio (Na ⁺) 135-155 mEq/L	

Tabla 3: Terapia hormonal de reemplazo.

Medicamentos	Dosis	Observaciones
Insulina regular	0.05-0.1 U/kg/h IV infusión	Monitorizar niveles de glucosa
Metilprednisolona	15 mg/kg IV o 1 g IV cada 24 horas 250 mg IV + 100 mg/h IV infusión	Algunos estudios demuestran eficacia con hidrocortisona
Levotiroxina	20 µg IV bolo, 10 µg/h IV infusión	Titular para mantener TAM > 70 mmHg
Vasopresina	0.5-1 mU/kg/h	Titular gasto urinario 3-4 mL/hora
Desmopresina (DDAVP)	2-4 µg	Puede ser utilizada en pacientes hemodinámicamente estables

Tabla 4: Guía de los objetivos hemodinámicos en el manejo del paciente potencial donador cadavérico.

Sistema y variable	Rangos óptimos	Manejo
Cardiovascular		
TAM	60-110 mmHg	Manejo hídrico inicial: Si TAM < 65 mmHg o GU < 1 mL/kg/hora: infundir 20-30 mL/kg de cristaloides. Guiar reanimación con variables dinámicas (VPP > 13%, distensibilidad de la vena cava, etc). Si TAM < 65 mmHg a pesar de líquidos: norepinefrina o dopamina + vasopresina a 1 UI + 0.5-2.4 UI/hora. Usar dobutamina solo cuando se evidencia disfunción ventricular.
PVC	4-12 mmHg	
FC	60-120 lpm	
Fracción de eyección	> 50%	
# de vasopresores	≤ 1	
Respiratorio		
PaO ₂ /FiO ₂	≥ 300	Parámetros de protección pulmonar: VT 6-8 mL/kg del peso predicho, PEEP 5 cmH ₂ O e incrementar según sea necesario, maniobras de reclutamiento
Renal		
Gasto urinario (GU)	≥ 1 mL/kg/hora en las últimas cuatro horas	Uso juicioso de líquidos acorde a variables dinámicas
Metabólico		
pH gasometría	7.3-7.5	Adecuar reanimación Si sodio sérico > 155 utilizar solución hipotónica a 0.45% de NaCl (77 mEq/dL) o solución glucosada a 5% a 0.5-1 mEq/dL/hora, para evitar edema cerebral y sus secuelas
Sodio	135 ≤ 155 mEq/dL	
Endócrino		
Glucosa	80 ≤ 180 mg/dL	Considerar infusión de insulina para mantener glucosa ≤ 180 mg/dL, considerar reemplazo hormonal
Temperatura	≥ 35°C	

la evaluación del manejo de cada paciente, acorde a las guías nacionales e internacionales, considerando las metas de manejo establecidas, asentadas en cada una de las notas de ingreso desde el servicio de urgencias del Centenario Hospital Miguel Hidalgo hasta la nota de defunción, donde se estipularon las causas de la misma.^{1,4,14}

Mediante el programa estadístico de Microsoft Office Excel, se realizó una tabla de registro con cada uno de los expedientes obtenidos de la base de datos del CENATRA y se procedió a analizar de acuerdo a si los rangos de las variables se mantenían en metas para la realización y optimización de la procuración, mediante el mismo se realizó un promedio estadísti-

co de los valores totales y se procedió a representar cuántos de ellos cumplieron los requisitos del manejo actual y cuantos no, comparando estos resultados con los obtenidos en las guías nacionales e internacionales.⁶

Consentimiento informado

Debido a la naturaleza del estudio: observacional, retrospectivo, transversal, descriptivo, no se requirió de la autorización por escrito de los pacientes para el análisis de los datos recabados, cabe destacar que el proceso de la información se llevó a cabo de manera anónima y siguiendo los principios éticos de la Asociación Médica Mundial (AMM) estipulados en la Declaración de Helsinki.

Criterios de inclusión

1. Expedientes de pacientes registrados en la plataforma del CENATRA (Centro Nacional de Trasplantes).
2. Expedientes de pacientes con mayoría de edad, (mayor de 18 años) cuya procuración multiorgánica se concretó en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
3. Expedientes de pacientes que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos adultos en el periodo comprendido antes mencionado, en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
4. Expedientes de pacientes que recibieron manejo del paciente potencial donador cadavérico dentro de la unidad de cuidados intensivos adultos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Criterios de exclusión

1. Expedientes incompletos, que no presentaron hojas de enfermería o notas de ingreso a la unidad de cuidados intensivos adultos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.
2. Expedientes de pacientes pediátricos (menores de 18 años).

Criterios de eliminación

1. Expedientes incompletos que no cumplieron con los requerimientos básicos (notas de ingreso a la unidad de cuidados intensivos del Centenario Hospital Miguel Hidalgo y hojas de registro por parte del personal de enfermería).

Justificación

Ante la creciente necesidad de recursos, así como la alta demanda de órganos y tejidos con la finalidad de trasplante, nace la inquietud de establecer la incidencia, epidemiología y la prevalencia de los pacientes con muerte encefálica dentro del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, los cuales, al establecerse dicho diagnóstico, se presentan como potenciales donadores.

Es por esto que se pretende la elaboración del estudio epidemiológico, así como la evaluación del proceso de atención del paciente, desde su ingreso a la unidad de urgencias médicas, la unidad de cuidados del enfermo crítico, hasta la culminación del trasplante en la unidad quirúrgica.

Pregunta de investigación

¿Los pacientes con potencial muerte encefálica desde su ingreso a la unidad hospitalaria, hasta su ingreso a la unidad de terapia intensiva, que cumplen con los criterios clínicos, médicos y legales para ser incluidos en el protocolo de donación cadavérica en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, cuentan con un manejo óptimo, evaluando los últimos 10 años de actuación?

Hipótesis

H0: «¿Los pacientes con potencial muerte encefálica desde su ingreso a la unidad hospitalaria, hasta su ingreso a la unidad de terapia intensiva, que cumplen con los criterios clínicos, médicos y legales para ser incluidos en el protocolo de donación cadavérica en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, no cuentan con un manejo óptimo, evaluando los últimos 10 años de actuación?»

H1: «¿Los pacientes con potencial muerte encefálica desde su ingreso a la unidad hospitalaria, hasta su ingreso a la unidad de terapia intensiva, que cumplen con los criterios clínicos, médicos y legales para ser incluidos en el protocolo de donación cadavérica en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, cuentan con un manejo óptimo, evaluando los últimos 10 años de actuación?»

Objetivos

Revisión de los criterios para el diagnóstico de muerte encefálica dentro del Centenario Hospital Miguel Hidalgo en 10 años previos a la fecha actual (2011-2021).

Revisión del proceso de atención clínica del paciente con diagnóstico de muerte encefálica establecida, desde su atención inicial en el servicio de urgencias, hasta el egreso de la unidad de cuidados intensivos para procuración de órganos (2011-2021).

Determinar si el tiempo y el manejo que se llevó a cabo en la unidad cumple con los estándares actuales para el manejo del paciente donador cadavérico.

Elaborar propuesta de protocolo de manejo de pacientes con muerte encefálica diagnosticada que cumplan con los requisitos para iniciar el proceso de donación de órganos y tejidos en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Universo de estudio

Pacientes que ingresan al Centenario Hospital Miguel Hidalgo, los cuales presentan a consecuencia de su patología de base, diagnóstico de muerte encefálica, estableciéndolo de manera clínica por parte de personal capacitado (neurólogo clínico; apoyado por estudios paraclínicos, tales como electroencefalografía, angiotomografía, ultrasonido Doppler transcraneal), que en los últimos 10 años han ingresado al protocolo de trasplante de órganos y tejidos de la unidad hospitalaria, así como a nivel nacional en la base de datos del CENATRA (Centro Nacional de Trasplantes) para su registro y consecuente donación concretada, manejados en la unidad de terapia intensiva para adultos.

Consideraciones éticas

Los principios éticos en los cuales se basa la donación de órganos y tejidos son: la defensa de la vida física, la autodeterminación, y la no-instrumentalización del ser humano. Deberá ser altruista, de ninguna manera obligatoria, el consentimiento para el proceso deberá ser éticamente válido si es informado y deberá ser establecido por una persona competente, libre de coerción y coacción. Una acción médica correcta es siempre buscar el bien del paciente en la toma de decisiones al final de la vida, independientemente de ser o no potencial donador. La persona deberá siempre ser tratada como un fin en sí misma y no un medio para la obtención de otros fines, por loable que sea.

RESULTADOS

Se realizó la revisión exhaustiva de un total de 63 expedientes de pacientes donantes cadavéricos en el periodo comprendido entre septiembre de 2011 a ene-

ro de 2020, los cuales se solicitaron de manera escrita a la jefatura del servicio de expediente clínico para su revisión y análisis en sus instalaciones. Se obtuvieron los números de expedientes, edades, sexo y fechas de defunción del sistema de registro interno del Centenario Hospital Miguel Hidalgo del expediente clínico, los datos como nombre, fechas y órganos procurados se obtuvieron del CENATRA (Centro Nacional de Trasplantes); de los cuales: ocho fueron pacientes pediátricos con rangos de edades entre 6 y 17 años de edad los que se excluyeron del análisis por no contar con ingreso en la unidad de terapia intensiva para adultos para su manejo y registro.

Cincuenta y cinco pacientes se tomaron para análisis del manejo, entre los rangos de edades encontramos: 18 y 70 años de edad, promedio de 36.07 años, además se obtuvieron los siguientes datos: año de registro, número de expediente, nombre completo, edad, causa de la muerte (asentado en el certificado de defunción y registrado en la plataforma del CENATRA como muerte encefálica), órganos autorizados y procurados, tiempo de estancia (desde su atención primaria en urgencias hasta el manejo especializado en la unidad de terapia intensiva para procuración de órganos autorizados), valoración por parte de neurología clínica (para establecer pronóstico y diagnóstico de muerte encefálica), así como estudios paraclínicos utilizados en el diagnóstico de muerte encefálica (electroencefalograma, angiotomografía cerebral, ultrasonido Doppler transcraneal), realización de ecocardiograma, variables hemodinámicas y paraclínicas (gasto urinario, PVC: presión venosa central, lactato arterial, saturación de CO₂, Sodio, PAM: presión arterial media, hemoglobina, uso de aminas vasoactivas, terapia hormonal de reemplazo, guiadas por la bibliografía referenciada).

Los diagnósticos de muerte asentados en el certificado de defunción se muestran en la *Figura 1* por orden de frecuencia.

En promedio la cantidad de órganos procurados registrados en la plataforma del CENATRA fue de 4.05, el tiempo de estancia en urgencias promedio fue de 0.92 días, asimismo, la estancia en la unidad de cuidados intensivos hasta la procuración fue de 2.18 días, el tiempo desde su ingreso a la unidad hasta el diagnóstico de muerte encefálica fue de 2.13 días.

El sexo en cuanto a la donación fue de: 38 para los hombres y 17 mujeres, lo cual representa el 69 y 31% respectivamente.

Los órganos y tejidos procurados se presentan en *Tabla 5*, según lo asentado en el expediente clínico,

dentro de la nota médica de autorización para donación multiorgánica.

El tiempo desde el ingreso a la unidad de urgencias y la recepción a terapia intensiva se observa en la *Figura 2*, este fue en promedio de 0.98 días, un total de 23.52 horas; la estancia en la unidad de cuidados intensivos fue de: 1.92 días; 46.08 horas en promedio, el diagnóstico por parte del servicio de neurología clínica se llevó a cabo en un tiempo aproximado de 48.24 horas.

Las metas en cuanto al manejo del paciente se tomaron en cuenta con base en las guías de procuración internacionales¹⁵ (se muestran en la *Tabla 6*).

Dentro del análisis de los expedientes se encontró únicamente un ecocardiograma formal solicitado para la valoración del paciente potencial donador, asentado en el mismo, sin embargo en los demás pacientes no se encontró ninguna valoración formal con tal propósito.

Las principales aminas utilizadas fueron la norepinefrina, vasopresina, dopamina y dobutamina, se utilizaron para mantener una TAM (presión arterial media) por arriba o igual a 65 mmHg. Encontramos un total de 37 pacientes a los cuales se les realizó la moni-

torización con línea arterial radial, los 37 se encontraban con manejo de aminas vasoactivas. La *Tabla 7* muestra cuales y en qué proporción se utilizaron.

El reemplazo hormonal en los pacientes manejados dentro del periodo comprendido de septiembre de 2011 a enero de 2020 se muestra en la *Tabla 8*.

Dentro del manejo a nivel de síndromes poliúricos encontramos únicamente a tres pacientes que durante su manejo en la estancia por parte de terapia intensiva requirieron del uso de vasopresina para mantener el equilibrio hidroelectrolítico.

DISCUSIÓN

Dentro de la revisión y el análisis de los expedientes se pudo constatar el hecho de que siete de estos se encontraban incompletos en cuanto a su integración acorde a la NOM-004-SSA3-2012,¹⁶ la cual entró en vigor en septiembre de 2012, sin embargo, el 100% de los mismos contaba con registros y notas de ingreso tanto al servicio de urgencias como a la unidad de cuidados intensivos, así como registro de los signos vitales en las hojas de enfermería.

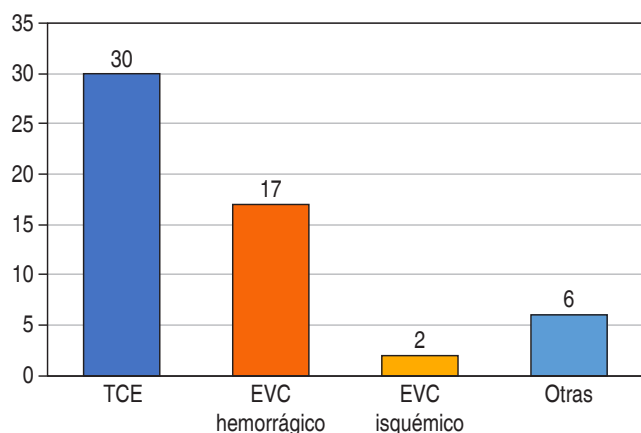


Figura 1: Causa de la muerte asentada en el certificado de defunción por orden de frecuencia.

TCE = traumatismo craneo encefálico. EVC = evento vascular cerebral. Otras = crisis asmática severa, pinealoblastoma, epilepsia.

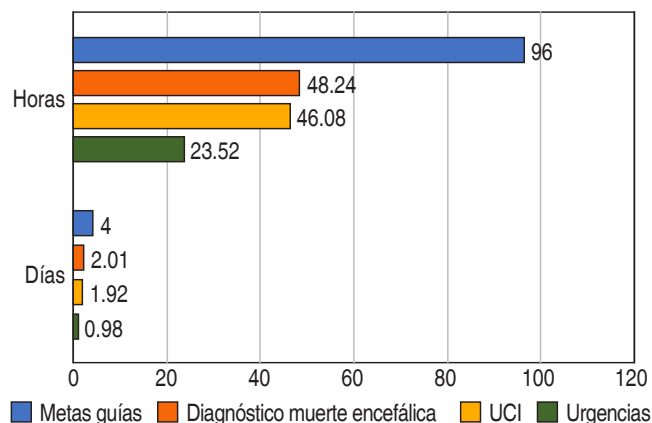


Figura 2: Tiempo de atención promedio desde la recepción al servicio de urgencias, manejo en la unidad de cuidados intensivos y finalmente la procuración orgánica (comparado con el tiempo de atención establecido en las guías internacionales).

Tabla 5: Órganos y tejidos procurados en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en el periodo comprendido entre septiembre de 2011 y enero de 2020 en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos adultos.

Total	Córneas	Riñones	Huesos, músculos y tendones	Hígado	Corazón	Piel	Otros (páncreas, intestino, bazo y estómago, extremidades inferiores)
251	60	43	23	6	3	5	3

Tabla 6: Cumplimiento de las metas en las variables hemodinámicas analizadas en los potenciales donadores.

Parámetro	Gasto urinario > 1 mL/ kg/hora	PVC 8-10 cmH ₂ O	Metas Lactato	SatO ₂	Na 135-155 mEq	TAM > 65 mmHg	Hb > 10
En meta	34	15	16	45	29	36	35
Fuera de meta	21	40	36	10	26	19	20
Promedio %	61	27	29	81	52	65	63

Tabla 7: Principales aminas vasoactivas utilizadas para mantener TAM > 65 mmHg.

Requerimiento	Aminas	Dopamina	Vasopresina	Norepinefrina	Dobutamina
Sí	36	6	15	36	2
No	19	49	40	19	53
Promedio %	65	10	27	65	1.06

Tabla 8: Terapia hormonal empleada en los pacientes potenciales donadores cadavéricos.

Tipo de medicamento / Uso	Metilprednisolona	Hidrocortisona	Desmopresina
Sí	13	5	3
No	42	50	52
Promedio %	23.63	9.09	5.45

Acorde a la revisión se pudo obtener que el predominio del sexo coincide con las estadísticas nacionales reportadas por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía),¹⁷ de acuerdo a la organización mundial de la salud, el TCE (traumatismo craneoencefálico) se encuentra como la principal causa de muerte entre la población de 5 a 29 años de edad, tres cuartas partes de las mismas se adjudican al sexo masculino y el resto al femenino, las principales causas dentro del desencadenante de traumatismo craneoencefálico moderado a severo se encuentra: el exceso de velocidad al conducir un vehículo automotor y que cada aumento de 1% en la velocidad crucero incrementa 4% el riesgo de una colisión mortal y 3% el de una colisión grave, en impactos laterales de vehículos que viajan a 65 km/hora, se incrementa el riesgo de mortalidad a 85%. La conducción de vehículos bajo los influjos de bebidas alcohólicas o drogas, la no utilización o la utilización inapropiada de los equipos de seguridad como cascos y cinturones de seguridad, las distracciones por el conductor, las malas condiciones de las vialida-

des, la falta de seguridad en los vehículos así como el incumplimiento de los señalamientos de tránsito, todo esto juega un papel fundamental para incrementar el riesgo de presentar un accidente grave que desencadene un desenlace fatal.¹⁸

La distribución que encontramos en nuestra población concordó con lo antes mencionado, ya que 38 de los pacientes analizados fueron hombres y 17 mujeres, representando un 69 y 31% respectivamente. El número de donantes con diagnóstico de muerte encefálica en el año 2020 sólo fue de tres a comparación de años previos, en el cual se contabilizaron un total de 65 procedimientos (del periodo analizado en esta unidad de septiembre de 2011 a enero de 2020), con variación de tasa respecto a 2019 de -70.5%, ocupando el lugar número 7 a nivel nacional en cuanto a procuración de órganos.¹⁹

Un total de 251 órganos fueron procurados en nuestra unidad en el periodo antes mencionado, de los cuales 43 procuraciones fueron renales, siendo la tasa nacional para 2020 de 7.2, estando ésta por encima del promedio nacional, la tasa en nuestro estado durante los años 2015, 2019 y 2020 fue de: 66.4, 78.0 y 35.7 respectivamente. En cuanto a la procuración de donantes cadavéricos, la tasa a 2020 fue de 4.2, muy por debajo del paciente donador vivo, la cual fue de 31.5.¹⁹

El trasplante corneal a nivel nacional presenta una tasa de 10.5, durante los años 2015, 2019 y 2020 fue de: 56.3, 86.5, 21.0; las córneas fueron los procedimientos más numerosos con: 60 procuraciones completadas en nuestra unidad solamente.¹⁹

El tiempo desde que el paciente ingresa al servicio de urgencias, su atención especializada en la unidad de terapia intensiva y finalmente el diagnóstico de muerte encefálica es de vital importancia para poder asegurar una adecuada preservación de los órganos a procurar, por este motivo es crucial optimizar los tiempos y los protocolos de diagnóstico para poder establecer un actuar conforme a los lineamientos internacionales.^{20,21}

Es importante mencionar que a partir del diagnóstico y certificado de pérdida de la vida, la optimización de la atención en estos pacientes debería ser el mínimo posible para lograr la viabilidad de la mayor cantidad de órganos y tejidos, por este motivo el contar con un ecocardiograma, un ultrasonido hepático, así como una tomografía axial computada pulmonar son unas de las primeras medidas a establecer dentro del protocolo de atención, inclusive pudiendo solicitarse en pacientes con Glasgow < 8, TCE (traumatismo craneo encefálico) severo, desde el momento en que el especialista determina el potencial del donador cadavérico.²²

Es también de suma importancia mencionar que el conocimiento y la sensibilización por parte del personal de salud dentro del manejo de este tipo de pacientes es vital para lograr la empatía necesaria, así como asegurar un adecuado seguimiento a la familia del paciente, esto debido a que muchas veces se deja de lado y el proceso de duelo, así como el proceso completo de la muerte de un familiar cercano causa choque emocional, alterando las probabilidades de donación con el impacto que esto conlleva.²³

Algunos autores mencionan que el tiempo ideal para asegurar un manejo óptimo y una adecuada calidad de los órganos a procurar es de 12 a 15 horas, contando este tiempo desde la lesión y el diagnóstico de muerte encefálica, por este motivo es de vital importancia el acortar aún más los tiempos de respuesta en nuestra unidad; si bien el manejo en los últimos años, sobre todo desde 2017 cuando se estableció el comité de procuración de órganos en la unidad estos tiempos se acortaron a comparación de los iniciales, Venkateswaran y colegas mencionan que inclusive para un paciente con protocolo de donación cadavérica de corazón, el tiempo óptimo entre el manejo y la procuración debería ser menor a 11 horas, esto porque se ha observado una mejor contractilidad miocárdica en el injerto por ultrasonografía.²⁴ Otros autores como Kotha y asociados mencionan que el tiempo de respuesta para poder ajustar y optimizar a un paciente potencial donador con muerte encefálica puede ser de

hasta 96 horas (menos de cinco días), lo cual acorde a las guías internacionales para manejo de donador cadavérico se ajusta a los resultados obtenidos en la unidad, siendo estos menores de 46.08 horas de estancia en la unidad de cuidados intensivos y un diagnóstico de muerte encefálica dentro de las 48.24 horas desde su ingreso a la unidad de urgencias.^{25,26}

Por los motivos arriba mencionados es indispensable, dentro de la valoración, contar con un ecocardiograma formal en las primeras horas de ingreso al servicio de urgencias, esto con la finalidad de poder determinar la integridad estructural, así como la hemodinámica del corazón tanto con miras al trasplante como para asegurar una adecuada perfusión orgánica. Lamentablemente, dentro del análisis de los expedientes solamente se encontró un ecocardiograma formal asentado dentro del mismo como estudio auxiliar.²⁴

Encontramos al analizar las metas hemodinámicas, así como las óptimas para la preservación de los órganos, que las mismas se encuentran por debajo de lo reportado por Meyfroidt, siendo la saturación de O₂, el gasto urinario y la TAM > 65 mmHg las que se lograron durante la estancia de los pacientes en la unidad de cuidados intensivos con: 81, 61 y 65% respectivamente, a comparación de valores por arriba de 85% en los parámetros antes mencionados.²⁰

La monitorización invasiva de la presión arterial representa un método indispensable para el seguimiento estrecho de la respuesta ante los tratamientos establecidos desde su ingreso a la unidad de cuidados intensivos, hasta el quirófano para la procuración orgánica; en la bibliografía consultada, todos y cada uno de los autores establecen un monitoreo estrecho de los pacientes para dar seguimiento, lo que concuerda con aquellos pacientes que requirieron aminas vasoactivas en la unidad, sin embargo, hay algunos autores que refieren que aun cuando no se utilicen de manera rutinaria, las variaciones que pueden presentarse en las mediciones de la tensión arterial no invasiva son mejor observadas y controladas en tiempo y forma si se tiene una vía invasiva de monitorización.^{8,20,21,27,28}

De los 55 pacientes estudiados, 36 de ellos requirieron de aminas vasoactivas para mantener la meta de TAM > 65 mmHg, siendo la norepinefrina el vasopresor mayormente utilizado 65%, ya sea sola o asociada a la vasopresina que se utilizó en 27% de los pacientes, siempre asociada a norepinefrina. Además, pudimos encontrar pacientes que requirieron de manejo con dopamina y dobutamina (10 y 1.06% respectivamente) sólo por periodos breves (menos de 24 horas). Dentro del manejo establecido en las guías y

recomendaciones internacionales, podemos observar que el tratamiento establecido concuerda con lo reportado en las mismas, observándose como vasopresor de primera elección la norepinefrina, seguida de la combinación de vasopresina, para el choque refractario con hipotensión persistente, en algunos estudios se menciona la utilización de dopamina y dobutamina como tercera elección, sin embargo, no se ha podido establecer la seguridad de las mismas por el riesgo arritmogénico que conllevan, aun a dosis mínimas en pacientes críticos.^{7,10,21,28}

Dentro de la guía de práctica clínica GPC-SSA-488-2019 *Diagnóstico de muerte encefálica*, se da como recomendación (primera opción) la utilización de dopamina y como segunda línea: norepinefrina o epinefrina en el manejo del potencial donante de órganos, dándonos una recomendación con nivel clave, contrastando con lo observado en diversos estudios y comentados por varios autores arriba mencionados.²

En cuanto al reemplazo hormonal, algunos autores han descrito la necesidad del aporte tanto de hormonas tiroideas como esteroides para el adecuado soporte en el paciente potencial donador, dentro del análisis realizado a los pacientes pudimos encontrar que desde 2017 a la fecha aquellos pacientes con manejo por parte de la unidad de terapia intensiva recibieron algún apoyo con esteroides predominantemente; el principal fue la metilprednisolona, seguida de la hidrocortisona, lo cual según las guías y protocolos consultados, concuerda con lo encontrado en el manejo de los pacientes, cabe recalcar que a pesar de ser una recomendación establecida, ninguno de los pacientes analizados recibió reemplazo con hormonas tiroideas.^{10,12,29} Es también importante mencionar que a pesar de que en nuestro centro hay una gran cantidad de procuraciones de órganos y tejidos, hay uno en específico que no ha recibido atención dentro de su manejo y es la procuración de corneas, esto debido a que se le da prioridad al manejo orgánico y se «olvida» del cuidado ocular dentro de las indicaciones del paciente potencial donador.

CONCLUSIONES

Se realizó una revisión de los criterios para el diagnóstico de muerte encefálica dentro del Centenario Hospital Miguel Hidalgo de septiembre de 2011 a enero de 2021.

Se revisó y comparó el proceso de atención clínica del paciente con diagnóstico de muerte encefálica establecida, desde su atención inicial en el servicio de

urgencias, hasta el egreso de la unidad de cuidados intensivos para procuración de órganos, evaluando cada uno de los aspectos fundamentales de la atención, tiempos y metas; se comparó con lo establecido en los protocolos internacionales para manejo de pacientes potenciales donadores cadavéricos con muerte encefálica.

El tiempo de atención del paciente potencial donador cadavérico, una vez establecido el diagnóstico de muerte encefálica, es esencial para la optimización y supervivencia de los injertos procurables; tanto el servicio de urgencias como el equipo de procuración deberán contar con una comunicación en todo momento desde la activación del protocolo, para así de esta manera establecer el plan ideal para un manejo oportuno por parte del área de cuidados intensivos, esto debido a que el paciente donador es desde el momento mismo en que se decide la procuración, el más importante dentro de la unidad de cuidados intensivos, puesto que su contribución puede dar una nueva oportunidad y salvar hasta siete vidas.

La promoción de programas de salud encaminados al fomento y difusión de la donación son indispensables para que programas como los que lleva a cabo el CENATRA se enriquezcan y puedan ofrecer mayores oportunidades de vida a aquellos pacientes que se encuentran en una lista de espera para un órgano y tejido. De la misma manera crear conciencia en la sociedad sobre la importancia de la donación tanto en vida como cadavérica, además de despejar todas y cada una de las dudas sobre este noble proceso.

Este trabajo cumple con la finalidad de promover e incentivar una investigación a fondo, así como propuesta de protocolo para manejo de pacientes con muerte encefálica diagnosticada, los cuales una vez que cumplan con los requisitos para iniciar el proceso de donación de órganos y tejidos en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo, puedan hacerlo de una manera óptima, y con el mayor sentido de respeto, admiración y agradecimiento por tan noble acción, enalteciendo siempre los valores bioéticos del ser humano.

A pesar de la gran cantidad de información que se encuentra en guías internacionales y numerosos estudios, aún no hay un protocolo unificado que se pueda aplicar en nuestro país, debido a la heterogeneidad de las leyes, así como a la falta de definiciones específicas y pruebas con bajo índice de pruebas falsas positivas en cuanto al diagnóstico de muerte encefálica.

Es necesario contar con sesiones de capacitación continua intrahospitalaria en cuanto al proceso de atención de los pacientes potenciales donadores ca-

davéricos, así como de las leyes aplicables en nuestro país, para poder realizar un diagnóstico expedito y certero.

A pesar de que en las guías de nuestro país se menciona que el especialista tratante puede realizar el diagnóstico tanto clínico como analítico, hay una gran brecha por el desconocimiento y la poca familiaridad de las leyes y los protocolos aplicables, es por este motivo que la actualización y la optimización de los tiempos deben ser prioridad para el personal de salud involucrado en el proceso de atención.

Desde la creación del equipo coordinador de trasplantes y procuración en la unidad en 2017 se ha visto una mejora en los tiempos de atención, así como en la comunicación entre los diversos servicios involucrados. Esto es importante debido a que si bien se cuenta con el registro de los pacientes que llevaron a cabo las procuraciones por parte del CENATRA, hay una gran cantidad de pacientes que dentro del proceso se perdieron por diversas razones, lo que rebasa la revisión de esta tesis, sin embargo, es por esta razón que es necesario contar con capacitación y actualización en los procesos de atención.

REFERENCIAS

- Argüero-Sánchez R, Sánchez-Ramírez O, Olivares-Durán EM. Deceased donation and organ transplantation in Mexico. Analysis of 12 years and seven strategic proposals. *Cir Cir*. 2020; 88 (3): 254-262.
- Secretaría de Salud. Diagnóstico de muerte encefálica y manejo del potencial donante de órganos. Guía Práctica Clínica Evidencias y Recomendaciones [Internet]. 2019;09/01/2022 (México, CENETEC). Available from: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-SSA-488-2019/ER.pdf>
- Argüero-Sánchez R, Sánchez-Ramírez O, Olivares-Durán EM. Donación de órganos y trasplantes en México, ¿todo está resuelto? *Gac México*. 2020; 156 (3): 181-183.
- Martínez Calderón P, Cruz Martínez R, Parmentier de León C, Grimaldo Rico OE, Castelán Carmona N, Madrigal Bustamante JA et al. First kidney domino transplant in Mexico. *Nefrología (Engl Ed)*. 2019; 39 (4): 452-454. doi: 10.1016/j.nefro.2018.10.001.
- Reyes-Acevedo R, Romo-Franco L, Delgadillo-Castañeda R, Orozco-Lozano I, Melchor-Romo M, Gil-Guzmán E et al. Programa de trasplante renal del centenario Hospital Miguel Hidalgo en Aguascalientes, México. *Rev Investig Clin*. 2011; 63 (Suppl. 1): 30-37.
- Frenette AJ, Williamson D, Weiss MJ, Rochweg B, Ball I, Brindamour D et al. Worldwide management of donors after neurological death: a systematic review and narrative synthesis of guidelines. *Can J Anesth*. 2020; 67 (12): 1839-1857. doi:10.1007/s12630-020-01815-0.
- Madias JE. Donor hearts, hearts of resuscitated cardiac arrest victims, hearts of patients with neurogenic stress cardiomyopathy, and hearts of patients with Takotsubo syndrome: Any commonalities? *Int J Cardiol*. 2015; 199: 33. doi: 10.1016/j.ijcard.2015.06.184.
- Yoshikawa MH, Rabelo NN, Welling LC, Telles JPM, Figueiredo EG. Brain death and management of the potential donor. *Neurol Sci*. 2021;42(9):3541-3552.
- Mishra S. INTENSIVE Tutorial 464. Management of Brain-Dead Donor for Organ Transplant. 2022; 1-10. Available from: <https://resources.wfsahq.org/atotw/management-of-brain-dead-donor-for-organ-transplant/>
- Kutsogiannis DJ, Pagliarello G, Doig C, Ross H, Shemie SD. Medical management to optimize donor organ potential: Review of the literature. *Can J Anesth*. 2006; 53 (8): 820-830.
- Zaroff JG, Rordorf GA, Ogilvy CS, Picard MH. Regional patterns of left ventricular systolic dysfunction after subarachnoid hemorrhage: Evidence for neurally mediated cardiac injury. *J Am Soc Echocardiogr*. 2000; 13 (8): 774-779.
- Abdelnour T, Rieke S. Relationship of hormonal resuscitation therapy and central venous pressure on increasing organs for transplant. *J Hear Lung Transplant*. 2009; 28 (5): 480-485. doi: 10.1016/j.healun.2009.01.018.
- Madan S, Saeed O, Vlismas P, Katsa I, Patel SR, Shin JJ et al. Outcomes after transplantation of donor hearts with improving left ventricular systolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol*. 2017; 70 (10): 1248-1258.
- Mendoza-Sánchez F. Trasplante hepático en México. *Rev Mex Trasplantes*. 2018; 7 (1): 25-30.
- Lazzeri C, Bonizzoli M, Guetti C, Ge F, Peris A. World Journal of Transplantation META-ANALYSIS Impact of immunosuppression on incidence of post-transplant diabetes mellitus in solid organ transplant recipients: Systematic review and meta-analysis 432. *World J Transplant Contents Mon*. 2021; 11 (10): 410-442.
- DOF - Diario Oficial de la Federación. Available from: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5272787
- INEGI. Estadística de defunciones registradas Enero a septiembre de 2021 (preliminar). Vol. 2021. 2022.
- OMS. Traumatismos causados por el tránsito. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA). Boletín estadístico-informativo BEI-CENATRA Quinto Aniversario. 2020; (2). Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/646854/BEI-CENATRA_Vol5_Num2_FINAL_WEB_17jun21.pdf
- Meyfroidt G, Gunst J, Martin-Loeches I, Smith M, Robba C, Taccone FS et al. Management of the brain-dead donor in the ICU: general and specific therapy to improve transplantable organ quality. *Intensive Care Med*. 2019; 45 (3): 343-353.
- Chamorro-Jambrina C, Muñoz-Ramírez MR, Martínez-Melgar JL, Pérez-Cornejo MS. Organ donor management: Eight common recommendations and actions that deserve reflection. *Med Intensiva*. 2017; 41 (9): 559-568.
- Centanaro G, De E. Guía para el diagnóstico de muerte encefálica. *Acta Neurol Colomb*. 1995; 251-258.
- Adanir T, Erdogan I, Hunerli G, Unveren G, Dasci H, Cetin HY et al. The effect of psychological support for the relatives of intensive care unit patients on cadaveric organ donation rate. *Transplant Proc*. 2014; 46 (10): 3249-3252. doi: 10.1016/j.transproceed.2014.05.086
- Venkateswaran R V., Townend JN, Wilson IC, Mascaro JG, Bonser RS, Steeds RP. Echocardiography in the potential heart donor. *Transplantation*. 2010; 89 (7): 894-901.
- Kotha S, Lawendy B, Asim S, Gomes C, Yu J, Orchanian-Cheff A et al. Impact of immunosuppression on incidence of post-

- transplant diabetes mellitus in solid organ transplant recipients: Systematic review and meta-analysis. *World J Transplant.* 2021; 11 (10): 432-442.
26. Salimi S, Pandya K, Davis RJ, Crawford M, Pulitano C, Strasser SI, et al. Impact of Intensive Care Unit discharge delay on liver transplantation outcomes. *J Clin Med.* 2022; 11 (9).
27. Haromy-Yoshikawa M, Nunes-Rabelo N, Christiaan-Welling L, Paulo-Mota Telles J, Gadelha-Figueiredo E. Brain death and management of the potential donor. doi: 10.1007/s10072-021-05360-6.
28. Karapanagiotou A, Pitsoulis A, Vasileiou M, Voloudakis N. Management of Patients with Liver Transplantation in ICU. *Liver Disease and Surgery [Working Title]. IntechOpen;* 2019. doi: 10.5772/intechopen.89435.
29. Gramm HJ, Meinhold H, Bickel U, Zimmermann J, Von Hammerstein B, Keller F et al. Acute endocrine failure after brain death? Vol. 54, *Transplantation.* 1992. 851-857.

Correspondencia:

Arturo García-Lomelí

E-mail: argalo616@gmail.com