

Impacto del éxito en trasplantes debido al mantenimiento de órganos en terapia intensiva, a propósito de la primera donación multiorgánica en Chiapas, reporte de caso

Fernando George Aguilar,* Anselmo Muguerza Lara,* José Manuel Pérez Tirado,*
Juan Andrew Espinosa Pereyra,* Fernando Pérez Cigarroa,* José Lozano Orozco,*
Manuel Ignacio Ortega Molina,† Gloricruz Amanda Reyes Velazquez*

«Para trascender más allá de la muerte,
donando podemos vivir.»

RESUMEN

Existe alta necesidad de órganos para trasplante en Chiapas y no hay registro previo de donación multiorgánica con fines de trasplante en el estado.

Caso clínico: Hombre de 19 años con probable muerte encefálica debido a traumatismo craneoencefálico atendido en el IMSS y con imposibilidad de traslado a hospitales de tercer nivel, se coordinó la red chiapaneca de apoyo interinstitucional y en «Ciudad Salud» se diagnosticó muerte cerebral, se activó la red nacional de trasplantes y los equipos tardarían en llegar para procuración. El donador se mantuvo en terapia intensiva donde sus condiciones generales se mantuvieron de manera óptima, la donación fue exitosa gracias al apoyo multidisciplinario.

Conclusión: En Chiapas la red de coordinación interinstitucional y el apoyo multidisciplinario fueron clave para la primera donación multiorgánica con fines de trasplante. El manejo en terapia intensiva fue crucial para el éxito de la donación.

Palabras clave: Donador de órganos, Unidad de Cuidados Intensivos, coordinación interinstitucional.

SUMMARY

There is a high need of organs for transplantation in Chiapas and there is no previous registration of multiorgan donation for transplant purposes in the state.

Case report: A 19 year old man with probably brain death due to traumatic brain injury treated at IMSS and unable to transfer to third level hospitals, the Chiapanecan interinstitutional support network was coordinated and in «Ciudad Salud», brain death was diagnosed, the national network of transplants was activated and the teams would arrive late for procurement, the donor stayed in Intensive Care Unit where their general conditions were maintained in optimal conditions, the donation was successful thanks to the multidisciplinary support.

Conclusion: In Chiapas, the interinstitutional coordination network and multidisciplinary support were key for the first multiorgan donation for transplant purposes, the management in intensive care was crucial for the success of the donation.

Key words: Organ donor, Intensive Care Unit, interinstitutional coordination.

RESUMO

Há uma grande necessidade de órgãos para transplante em Chiapas e não há registro prévio de doação de múltiplos órgãos para fins de transplante no estado.

Caso clínico: Homem de 19 anos com provável morte encefálica por traumatismo craneoencefálico tratado no IMSS e com inviabilidade de transferência para hospitais de terceiro nível, coordenou-se a rede Chiapaneca de apoio interinstitucional, na «Ciudad Salud» foi diagnosticada morte encefálica. Ativou-se a rede nacional de transplantes e as equipes chegariam atrasadas para a aquisição, o doador permaneceu em Terapia Intensiva onde suas condições gerais foram mantidas em condições ótimas, a doação foi bem sucedida graças ao apoio multidisciplinar.

Conclusão: Em Chiapas a rede de coordenação interinstitucional e o apoio multidisciplinar foram fundamentais para a primeira doação de múltiplos órgãos para fins de transplante, o manejo em Terapia Intensiva foi fundamental para o sucesso da doação.

Palavras-chave: Doador de órgãos, Unidade de Terapia Intensiva, coordenação interinstitucional.

INTRODUCCIÓN

La necesidad urgente de órganos con fines de trasplante rebasa el número de potenciales donadores y de donadores reales, la mayor parte de los potenciales donadores de órganos proceden de las unidades de terapia intensiva.¹

Se debe considerar donantes de órganos a todos los individuos con muerte encefálica (MC) por cualquiera de estas circunstancias: traumatismo craneoencefálico, accidente cerebrovascular, anoxia cerebral, tumores cerebrales primarios sin metástasis;² sin embargo, a mayor tiempo de MC, mayor deterioro del donante cadavérico y menor potencialidad de donación.

Sólo de 15 a 20% de individuos cumplen los criterios para convertirse en donante real, las principales razones son por falta de consentimiento familiar, falta de un coordinador experimentado disponible para resolver los problemas de logística, criterios muy estrictos para toma de órganos, mantenimiento del cuidado crítico no estandarizado y/o subóptimo del donador potencial de órganos.³ Es en este punto que el manejo del potencial donador en terapia intensiva se vuelve crucial para el pronóstico funcional de los órganos y pueda realizarse un trasplante exitoso en conjunto con el equipo multidisciplinario.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Hombre de 19 años de edad sin comorbilidades, previamente sano, mientras viajaba solo en motocicleta en vía de mediana velocidad sin casco cefálico de protección, tuvo caída y contusión directa en el cráneo con deterioro neurológico inmediato, crisis convulsivas y pérdida del estado de alerta; fue auxiliado por paramédicos y llevado al Departamento de Urgencias del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) Hospital General de Zona 1 (HGZ 1) de Tapachula, Chiapas. Se le evaluó con crisis convulsivas tónico clónicas generalizadas catalogadas como estado epiléptico, se otorgó manejo avanzado de la vía aérea y manejo de sostén, en la tomografía axial de cráneo en fase simple se documentó edema cerebral severo descartándose compromiso neuroquirúrgico en la serie radiográfica y de imagen de acuerdo con el protocolo del soporte avan-

* Hospital Regional de Alta Especialidad «Ciudad Salud». Tapachula, Chiapas.

† Hospital de Especialidades Pediátricas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

zado en trauma (ATLS) de la Academia Americana de Cirujanos. Se descartó asimismo compromiso orgánico, siendo admitido a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) para manejo antiedema cerebral con soluciones hipertónicas al 3% y continuación de la terapia de sostén, al siguiente día su evolución neurológica fue tórpidas, el estado epiléptico no cedía a pesar de doble línea de anticomiciales. Desarrolló hipernatremia y síndrome poliúrico con densidad urinaria menor de 1.005 compatible con diabetes insípida (DI) central, tuvo ausencia completa de reflejos corneales, óculo cefálicos bilaterales, óculo vestibulares, sin automatismo respiratorio y sin reflejos de protección de vía aérea teniendo la sospecha clínica de MC.

Se le notificó a los padres sobre el estado de gravedad y de la inminencia de muerte a corto plazo, aceptaron la propuesta de que fuera donador de órganos al hacerse el protocolo confirmatorio diagnóstico de MC y así cumplir la voluntad anticipada del paciente de ser donador; sin embargo, el IMSS HGZ1 no tiene la infraestructura ni las acreditaciones requeridas por ley para ser un centro procurador de órganos para trasplante y el traslado a hospitales de tercer nivel en la Ciudad de México era imposible dadas las condiciones de gravedad y la posibilidad de deceso en el traslado.

Por tal motivo se activó la red interinstitucional de atención con el Comité de Trasplantes del Hospital Regional de Alta Especialidad «Ciudad Salud» (HRAE «Ciudad Salud») en Tapachula, Chiapas, se le notificó al Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA) y al Centro Estatal de Trasplantes de Chiapas quien coordinó trámites administrativos, se aceptó el caso para su atención y se le recibió en el Departamento de Admisión Continua de HRAE «Ciudad Salud» en la madrugada del siguiente día para ser admitido de inmediato a la UCI, estando en la UCI se dejó neuromonitoreo con índice biespectral, el cual demostró ausencia de actividad eléctrica cerebral en corteza frontal, se continuó manejo ventilatorio protector a 6 mL/kg de peso predicho, con presión positiva al final de la espiración (PEEP) de 5 centímetros de agua (cmH₂O), frecuencia respiratoria de 14 por minuto manteniendo con esto presión exhalada de dióxido de carbono (PetCO₂) de 26 milímetros de mercurio (mmHg) teniendo con esto espacio muerto por método modificado de Bohr de 10% y buenos parámetros de oxigenación con saturación periférica (SpO₂) de 100%, relación presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno (PaO₂/FiO₂) de 447 mmHg, a 35 grados centígrados (°C) de temperatura. Tenía disautonomías por episodios intermitentes

Tabla 1: Estudios de laboratorio al ingreso a HRAE «Ciudad Salud».

Parámetro	Resultado	Parámetro	Resultado	Parámetro	Resultado
Hemoglobina	12.8 g/dL	Tiempo de protrombina	19.6 segundos	PaO ₂ /FiO ₂	447 mmHg
Hematocrito	38.9%	Tiempo de tromboplastina parcial	39.3 segundos	Bicarbonato	19.5 mmol/L
Volumen corpuscular medio	88.8 fL	Fibrinógeno	738 mg/dL	Exceso de base	-3.8 mmol/L
Concentración media de Hb corpuscular	32.2 g/dL	INR	1.58	Anión Gap	13.8 mmol/L
Leucocitos	11,970/mm ³	Bilirrubina total	0.60 mg/dL	Saturación de oxígeno arterial	99.3%
Linfocitos (%)	15	Bilirrubina directa	0.50 mg/dL	Metahemoglobina	0.6%
Monocitos (%)	3	Bilirrubina indirecta	0.1 mg/dL	Lactato	0.90 mmol/L
Eosinófilos (%)	0	Aspartatoaminotransferasa	61 U/L	pH urinario	6.5
Basófilos (%)	1	Alaninoaminotransferasa	47 U/L	Densidad urinaria	< 1.005
Segmentados (%)	18	Fosfatasa alcalina	77 U/L	Sangre en orina	25 eritrocitos lisados
Bandas (%)	13	Amilasa	63 U/L	Nitritos en orina	Negativo
Plaquetas	174,000/mm ³	Lipasa	63 U/L	Cetonas en orina	Negativo
Volumen plaquetario medio	8.9 fL	Proteína C reactiva	23.5 mg/dL	Glucosa en orina	Negativo
Ancho de distribución eritrocitario	13.7%	Procalcitonina	5.1 ng/mL	Proteínas en orina	Negativo
Glucosa	160 mg/dL	Colesterol total	145 mg/dL	Leucocitos en sedimento urinario	0-2/campo
Urea	49.22 mg/dL	Triglicéridos	166 mg/dL	Cilindros en orina	No se observaron
Nitrógeno ureico	23 mg/dL	Troponina I	< 0.010 µg/L	Bacterias en orina	Escasas
Creatinina	1.3 mg/dL	CK-MB	7.1 µg/L	Células epiteliales en orina	Escasas
Sodio	182 mmol/L	Mioglobina	> 900 µg/L	Cristales en orina	No se observaron
Potasio	3.7 mmol/L	NT-pro BNP	< 70 ng/L	Urobilinógeno en orina	0.2 mg/dL
Cloro	145 mmol/L	Dimero D	15,900 µg/L	Filamentos mucosos en orina	Escasos
Calcio	9.9 mg/dL	CPK total	1,200 µg/L	Aspecto de la orina	Trasparente
Fósforo	2 mg/dL	pH arterial (temperatura 35.3 °C, FiO ₂ 40%)	7.43	Bilirrubinas en orina	Negativo
Magnesio	3.5 mg/dL	pCO ₂ arterial	29 mmHg	Rastreo de anticuerpos irregulares	Negativo

g/dL = gramos/decilitro, fL = femtolitros, mm³ = milímetros cúbicos, mg/dL = miligramos/decilitro, mmol/L = miliosmoles/litro, U/L = unidades/litro, ng/mL = nanogramos/mililitro, µg/L = microgramos/litro, mmHg = milímetros de mercurio, °C = grados centígrados, FiO₂ = fracción inspirada de oxígeno, CK-MB = creatinquinasa músculo/cerebral, NT-pro BNP = pro hormona N-terminal de péptido natriurético cerebral, CPK = creatinfosfoquinasa, pH = potencial de hidrógeno, pCO₂ = presión de dióxido de carbono, PaO₂/FiO₂ = presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno.

de taquicardia, bradicardia, hipertensión, hipotensión y aún con poliuria, se solicitaron estudios de laboratorio y gabinete, los cuales se describen en la *Tabla 1*.

La radiografía de tórax portátil estaba sin radio opacidades (*Figura 1*), el ultrasonido abdominal corroboró adecuada situación estructural de los riñones y del hígado, en el ecocardiograma se confirmó corazón estructuralmente sano, con fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) de 68% y el electrocardiograma demostró adecuado funcionamiento electrofisiológico, se le realizó angiografía cerebral teniendo escala de riesgo de nefropatía por medio de contraste de 14%, se diagnosticó ausencia de flujo sanguíneo intracraneal (*Figura 2*), confirmándose de esta manera la MC a las 12:00 horas del tercer día del percance.

Ya teniendo la certeza diagnóstica de MC se activó por parte de directivos del HRAE «Ciudad Salud»

el apoyo interinstitucional regulado por el CENATRA, quienes atendieron inmediatamente al llamado, el Centro Médico «La Raza» (CMLR) del IMSS, el Centro Médico Siglo XXI (CMSXXI) del IMSS, el Instituto Nacional de Nutrición «Salvador Zubirán» (INNSZ), el Banco de Tejidos del Estado de México (BTEM) y el Hospital de Especialidades Pediátricas (HEP) de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, que junto con el HRAE «Ciudad Salud» Tapachula pertenecen al Centro Regional de Alta Especialidad de Chiapas (CRAE Chiapas). Arribaron a Tapachula los grupos de especialistas de los hospitales referidos a las 21:00 horas, se hizo la planeación y quedó en consenso iniciar el proceso de procuración multiorgánica a las 03:00 horas del cuarto día del percance, con fines de trasplante el corazón se llevaría al CMLR, las córneas al CMSXXI, el hígado al INNSZ, los riñones al HEP y las extremidades al BTEM, dando por concluida la procuración a las 09:00 horas.



Figura 1: Radiografía de tórax portátil.

Manejo del donador de órganos en terapia intensiva

Considerando las condiciones generales y los resultados de los estudios de laboratorio el papel de la UCI fue crucial para el éxito de esta procuración multiorgánica, fueron 20 horas de estancia en el servicio, desde el principio tenía trastornos del sodio (Na) por la DI y la terapia hipertónica previa llegando a tener hasta 188 miliosmoles/litro (mmol/L), lo que podría afectar el funcionamiento de todos los órganos y el riesgo de fracaso agudo de trasplante se incrementaría. Necesitó dosis aisladas de desmopresina y manejo de la hipernatremia con agua libre, intermitentemente requirió norepinefrina a dosis variables de 0.05 a 0.09 microgramos/kilo/minuto ($\mu\text{g/kg/min}$) y vasopresina a 0.03 unidades/hora (UI/H), ambos vasopresores sólo se usaron por espacio de tres horas y se suspendieron por hiperten-

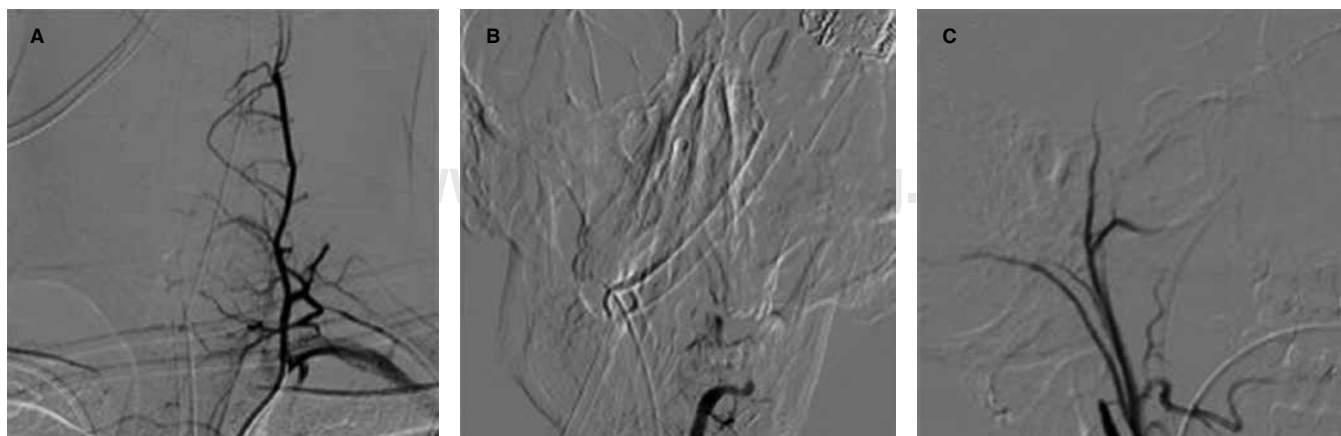


Figura 2: Angiografía cerebral en proyecciones anteroposterior (A), anteroposterior 35° cefálico (B) y lateral 90° derecha (C) demostrando ausencia de flujo sanguíneo intracraneal.

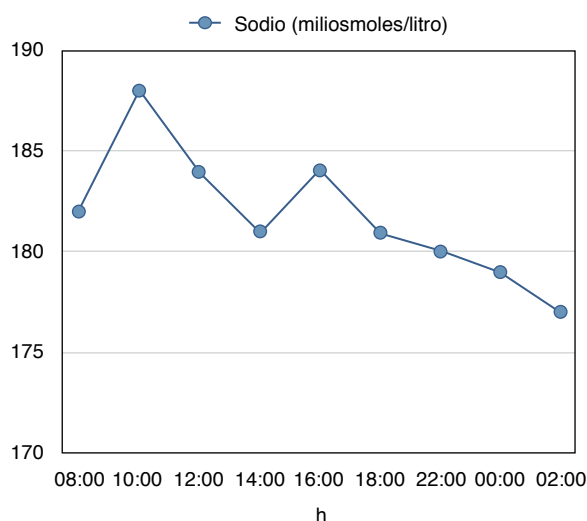


Figura 3: Comportamiento del sodio sérico tras el manejo en terapia intensiva.

sión propia de las disautonomías, la saturación venosa central de oxígeno (SvO_2) se mantuvo siempre entre 78 y 89%, la diferencia venoarterial de dióxido de carbono (Difv-aCO_2) de cuatro, requirió manejo antimicrobiano por tener elevación de la procalcitonina y por el riesgo elevado de infecciones asociadas con cuidados de la salud, se dio soporte con 100 microgramos (μg) de levotiroxina y pulso de metilprednisolona a dosis de 15 miligramos/kilo (mg/kg), control glucémico estricto, monitoreo continuo, vigilancia de la uresis y control de Na cada dos horas, tal como se aprecia en la Figura 3. Al final pasó a quirófano con frecuencia cardíaca de 60 por minuto, presión arterial no invasiva de 160/90 mmHg, frecuencia respiratoria de 14 por minuto, SpO_2 100%, temperatura 35 °C, uresis 1.8 mililitros/kilo/hora (mL/kg/h), presión venosa central (PVC) de 8 mmHg, balance hídrico neutro positivo de +450 mililitros (mL), se entregó paciente a anestesiología quedando a cargo de equipo de procuración.

DISCUSIÓN

Las estadísticas del CENATRA demuestran que en México del total de donadores, 48% corresponde a donadores fallecidos y las causas de fallecimiento en 74.5% de las veces se deben a paro cardiorrespiratorio y 25.5% a MC; sin embargo, 68% de las veces no se logra concretar la donación por negativa familiar,⁴ éste es el primer caso de donador multiorgánico en Chiapas gracias a la disposición familiar, al esfuerzo coordinado de las instituciones de salud y al equipo médico, enfermería, laboratoristas clínicos, trabajo social y personal administrativo.

Las Guías de Manejo del Potencial Donador de Órganos en la UCI de la Sociedad Americana de Medicina

Crítica, del Colegio Americano de Médicos del Tórax y la Asociación de Organizaciones para Obtención de Órganos mencionan que dentro del manejo médico se deben hacer mediciones seriadas o continuas de PVC, volumen sistólico, índice cardíaco, agua pulmonar extravascular (EVLW) y SvO_2 , técnicas de monitorización no invasiva y mediciones de lactato y déficit de base, mantener tensión arterial media (TAM) al menos de 60 mmHg, gasto urinario al menos 1 mL/kg/h . FEVI de al menos 45%. Bajas dosis de vasopresores (dopamina $\leq 10 \mu\text{g/kg/min}$). Usar siempre monitoreo hemodinámico para guiar el manejo hídrico hasta el momento de la donación.

Para la terapia hídrica el consenso recomienda cristaloideos o coloides para manejo inicial, mantenimiento con cristaloideos y evitar el uso de hidroxietilstarch (HES). Si requieren vasopresores, dopamina es el de elección, se puede usar vasopresina, norepinefrina y fenilefrina. En caso de no lograr metas de FEVI > 45%, y si no se cuenta con ecocardiograma, se podría inferir gasto cardíaco bajo por $\text{SvO}_2 < 65\%$ y/o $\text{Difv-aCO}_2 > 6$, y entonces usar inotrópicos de tipo dobutamina y milrinona, no hay estudios con levosimendán.

En caso de no lograr metas de FEVI > 45% ($\text{SvO}_2 < 65\%$ y/o $\text{Difv-aCO}_2 > 6$) y que no responda a inotrópicos usar terapia HRT (vasopresina, esteroides y hormonas tiroideas), usar la vasopresina en caso de hipotensión, DI (poliuria > 3-4 litros/día o 2.5-3 mL/kg/h , osmolaridad sérica normal o alta, densidad urinaria < 1.005, hipernatremia con Na sérico > 145 mmol/L), dosis de 0.01-0.04 UI/h. Considerar desmopresina (1-6 μg cada seis horas) en caso de DI con hipernatremia y normotensos, monitorizar electrolitos en general y mantener valores normales de todos. El esteroide de elección es metilprednisolona a 1,000 miligramos (mg) intravenoso (IV), 15 mg/kg IV, o 250 mg IV en bolo seguido de infusión de 100 mg/h , reduce los potenciales efectos deletéreos de la cascada de inflamación, se inicia después de que se han tomado cultivos en donadores con muerte encefálica, el manejo con hormonas tiroideas se hace administrando T4 IV en bolo de 20 μg seguido de infusión de 10 $\mu\text{g/h}$ o T3 IV en bolo de 4.0 μg seguido de infusión de 3 $\mu\text{g/h}$, mantener manejo y control de cifras de glucosa entre 100-180 miligramos/decilitro (mg/dL), considerar uso de insulina con horarios o en infusión.

Estar atentos a las arritmias, la bradicardia sinusal es la más frecuente y también atender las disautonomías, manejar de acuerdo con circunstancia clínica.

Dentro del manejo ventilatorio utilizar concentración de $\text{O}_2 < 50\%$, PEEP 5-7 cmH_2O para evitar colapso alveolar, volumen corriente 6 mL/kg de peso predicho, presión plateau < 30 cmH_2O , en el manejo antibiótico hacer profilaxis con prontitud (amoxicilina, levofloxacino); de preferencia dirigir el manejo con cultivos, de acuerdo con flora habitual y en consenso con infectología.

Donadores cadavéricos de riñón se asocian con una tasa significativamente mayor de retraso en la función del injerto en comparación con la donación después de la determinación de MC, de los donadores cadavéricos de hígado la función del injerto es similar en los pacientes con MC, en el donador cadavérico de pulmón la función del injerto es dependiente en gran medida de antecedente de reanimación cardiopulmonar (RCP) y de manejo con membrana de circulación extracorpórea (ECMO), para el donador cadavérico de páncreas la función del injerto es similar a la del riñón cadavérico, por lo tanto la donación cadavérica debe ser vista por el equipo de UCI como una vía potencial para la donación de órganos que incluyen el hígado, pulmones, riñones, páncreas y en algunos casos corazón.

No hay contraindicación absoluta para que pacientes con malignidad puedan donar, pero se debe individualizar cada caso, tampoco para pacientes con sepsis o bacteremia siempre y cuando se logre identificar y tratar la causa haciendo administración pronta de antibióticos al menos 48 horas antes de la procuración. Llama la atención que tampoco hay contraindicación absoluta para que pacientes con meningitis, hepatitis o seropositivos con virus de inmunodeficiencia humana (VIH) puedan donar, sólo se debe individualizar cada caso de acuerdo con seropositividad, considerar con el equipo de trasplante entonces el riesgo beneficio si se procura continuar tratamiento y vigilancia en el receptor. Las únicas contraindicaciones absolutas para donar se aplican en aquellos pacientes con enfermedad febril, encefalitis y meningitis no identificadas y parálisis flácida de etiología desconocida. Cabe señalar que se pueden donar riñones que recibieron contraste, usar esquemas de nefroprotección antes y después de usarlo.

Existen alteraciones de la coagulación por liberación de tromboplastina tisular encefálica en MC por transfusión múltiple, insuficiencia hepática, entre otros; dirigir el manejo con plasmas, plaquetas, crioprecipitados, ácido tranexámico, concentrados protrombóticos y factor VII recombinante, de preferencia concentrados eritrocitarios leucorreducidos.⁵ La tasa de éxito aumenta si se mantiene con hipotermia terapéutica⁶ y como manejo alterno, en el protocolo para trasplante cardiaco se puede usar para la valoración del miocardio hibernante sin tener los efectos deletéreos de la dobutamina glucosa 30% + 60 UI/L de insulina + 85 mmol/L potasio a 1.5 mL/kg/h.⁷

CONCLUSIÓN

El conocimiento de los cambios fisiopatológicos de la MC y del donante cadavérico en la UCI ha demos-

trado un aumento en la tasa de órganos procurados exitosamente, la viabilidad y función de los órganos procurados del donante cadavérico al paciente que será trasplantado se correlacionan con una correcta estabilización hemodinámica durante el proceso del mantenimiento del donador. El médico a cargo de un caso con MC debe comunicar lo antes posible al coordinador de trasplantes a fin de corroborar el diagnóstico y confirmación de la MC con los requisitos que contempla la Ley General de Salud e iniciar el proceso de donación, así como valorar al donante y realizar la entrevista con los familiares para continuar con los procesos de procuración y trasplante de órganos y tejidos viables. En Chiapas la red de coordinación interinstitucional y el apoyo multidisciplinario fueron clave para la primera donación multiorgánica con fines de trasplante. El manejo en terapia intensiva fue crucial para el éxito de la donación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Seller-Pérez G, Herrera-Gutiérrez ME, Lebrón-Gallardo M, Quesada-García G. Planteamientos generales para el mantenimiento del donante de órganos. *Med Intensiva*. 2009;33(5):235-242.
2. Querevalú-Murillo W, Orozco-Guzmán R, Díaz-Tostado S. Mantenimiento del donante cadavérico en la Unidad de Terapia Intensiva. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2013;27(2):107-114.
3. Rosendale JD, Chabalewski FL, McBride MA, Garrity ER, Rosengard BR, Delmonico FL, et al. Increased transplanted organs from the use of a standardized donor management protocol. *Am J Transplant*. 2002;2(8):761-768.
4. Boletín Estadístico Informativo Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA). 2016; 2(I). Disponible en: <http://www.gob.mx/cenatra/documentos/estadisticas-50060>
5. Kotloff RM, Blosser S, Fulda GJ, Malinoski D, Ahya VN, Angel L, et al. Management of the potential organ donor in the ICU: Society of Critical Care Medicine/American College of Chest Physicians/Association of Organ Procurement Organizations Consensus Statement. *Crit Care Med*. 2015;43(6):1291-1325.
6. Niemann CU, Malinoski D. Therapeutic hypothermia in deceased organ donors and kidney-graft function. *N Engl J Med*. 2015;373(27):2687.
7. Nicolas-Robin A, Amour J, Ibanez-Esteve C, Coriat P, Riou B, Langeron O. Effect of glucose-insulin-potassium in severe acute heart failure after brain death. *Crit Care Med*. 2008;36(10):2740-2745.

Conflicto de intereses: Sin conflicto de intereses.

Correspondencia:

Fernando George Aguilar

Hospital Regional

de Alta Especialidad «Ciudad Salud».

Carretera Tapachula Puerto Madero Km 15 + 200,

Col. Los Toros, 30830, Tapachula, Chiapas, México.

Teléfono: (01 962) 62 01 100

E-mail: geofrag@hotmail.com