



Artículo original

# Evaluación de la Terapia de Preservación de los Donadores en Muerte Encefálica guiada por Metas Terapéuticas de donadores en el Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret» del Centro Médico Nacional «La Raza»



Evaluation of Donor Preservation Therapy in Brain Death guided by Therapeutic Goals of donors at the Hospital of specialties «Dr. Antonio Fraga Mouret» from the «La Raza» National Medical Center

José Enrique Abarca-Romero,\* Bertha Angélica García-García,‡ Andrea Lucía Maya-Rivera§

\* Médico Pasante, Coordinación hospitalaria de donación de órganos y tejidos con fines de trasplante Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional «La Raza». Ciudad de México, México.

‡ Médico de Cirugía General y Laparoscópica, Coordinación hospitalaria de donación de órganos y tejidos con fines de trasplante Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional «La Raza». Ciudad de México, México.

§ Médico Pasante, Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM. Tlalnepantla de Baz, México.

## RESUMEN

El trasplante de órganos representa la única opción terapéutica definitiva para los pacientes con insuficiencia orgánica terminal. Dicha opción ha demostrado su efectividad y su impacto positivo en los sistemas de salud y de economía, se estima que un donador multiorgánico tiene el potencial de beneficiar de siete a más receptores. Países como España y Portugal (con 30 a 40 donadores por millón de habitantes al año) han dado gran importancia al cumplimiento de las metas terapéuticas de los donadores (MTD) durante la terapia de preservación (TP) en donadores con muerte encefálica (DME), todo esto debido a la gran cantidad de complicaciones inherentes a esta condición clínica y que ponen en riesgo la pérdida de estos donadores. A pesar de que no existe un consenso establecido de las MTD existen propuestas elaboradas por las Organizaciones de Procuración de Órganos (OPO) como la Red Unidad de

## ABSTRACT

*Organ transplantation represents the only definitive therapeutic option for patients with end-stage organ failure. This option has demonstrated its effectiveness and its positive impact on the health and economic systems. It is estimated that a multi-organ donor has the potential to benefit 7 or more recipients. Countries such as Spain and Portugal (with 30 to 40 donors per million inhabitants per year) have placed great importance on meeting the therapeutic goals of donors (MTD) during preservation therapy (PT) in Brain Death Donors (DME), all this due to the large number of complications inherent to this clinical condition that put the loss of these donors at risk. Although there is no established consensus of the BAT, there are proposals prepared by the Organ Procurement Organizations (OPOs) such as the United Network For Organ Sharing (UNOS) and the medical management forum to optimize the*

**Citar como:** Abarca-Romero JE, García-García BA, Maya-Rivera AL. Evaluación de la Terapia de Preservación de los Donadores en Muerte Encefálica guiada por Metas Terapéuticas de donadores en el Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret» del Centro Médico Nacional «La Raza». Rev Mex Traspl. 2022; 11 (1): 20-24. <https://dx.doi.org/10.35366/104328>



Distribución de Órganos (*United Network For Organ Sharing* [UNOS]) y el Foro de Gestión Médica para Optimizar el Potencial de Órganos de Donantes (*Forum of Medical Management to Optimize Donor Organ Potential* [FMMODOP]), que han mostrado mayores beneficios respecto al número de órganos procurados por donador. Debido a que México cuenta con bajo índice de donación (0.01 a 9.9 donadores por millón de habitantes), es importante que el manejo de los DME sea guiado por las metas terapéuticas propuestas por las OPO para evitar pérdidas de órganos susceptibles de ser procurados. Considerando la experiencia del Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret» del Centro Médico Nacional «La Raza» (HECMNR) en el área de donación cadavérica el presente estudio busca evaluar la terapia de preservación asignada a los DME con la finalidad de determinar si se alcanzaron las MTD establecidas por las OPO.

**Palabras clave:** Trasplante, muerte encefálica, terapia de preservación, metas terapéuticas de donadores, organizaciones de procuración de órganos.

## INTRODUCCIÓN

Debido al bajo número de donadores en México (4.7 por millón de habitantes) y la creciente incidencia de enfermedades crónico-degenerativas en la población, se estima que la brecha que existe entre la necesidad de órganos para ser trasplantados y órganos disponibles aumente de manera considerable en los siguientes años.<sup>1-3</sup>

En 2019, las cifras oficiales del Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA) revelan que se realizaron un total de 2,266 trasplantes de órganos sólidos, de los cuales 63.06% (1,429) se obtuvieron de donador vivo relacionado y vivo no relacionado y sólo 36.93% (837) se obtuvieron de donadores con muerte encefálica (DME).<sup>4</sup> A pesar de que la donación de órganos de donadores vivos relacionados y no relacionados es una opción terapéutica válida, la mayoría de los trasplantes deberían realizarse de donadores cadavéricos por el costo beneficio que implica.

Aproximadamente 90% de los pacientes que desarrollan ME se convierten en candidatos para ser donadores multiorgánicos.<sup>5</sup> Una vez realizada la declaración de la ME, el manejo médico debe cambiar con la intención de optimizar la perfusión intracraneal, preservar el flujo sanguíneo, la oxigenación y el suministro de nutrientes al resto de órganos susceptibles de ser trasplantados y evitar las complicaciones asociadas a la ME como son hipotermia (100%), hipotensión (81-97%), diabetes insípida (46-78%), coagulación intravascular diseminada (29-55%), arritmias cardíacas (25-32%) y edema pulmonar (13-18%).<sup>3,6</sup>

*potential of the organ donor (Forum of Medical Management to Optimize Donor Organ Potential [FMMODOP], which have shown greater benefits with respect to the number of organs procured per donor. Because Mexico has a low donation rate (0.01 to 9.9 donors per million inhabitants), it is important that the management of DME is guided by the therapeutic goals proposed by the OPOs to avoid requesting organs that can be procured, considering the experience of the Hospital of specialties «Dr. Antonio Fraga Mouret» from the «La Raza» National Medical Center (HECMNR) in the area of cadaveric donation the present study seeks to evaluate the preservation therapy assigned to the DME in order to determine if the MTD established by the OPOs were achieved.*

**Keywords:** Transplant, brain death, preservation therapy, donor therapeutic goals, organ procurement organizations.

Las metas terapéuticas de los donadores (MTD) recomendadas en la actualidad por las organizaciones han demostrado tener un verdadero impacto en los procesos de donación, debido a que logran incrementar el número total de órganos extraídos por donador en dichos procesos.<sup>6-10</sup> Sin embargo, debido a la falta de evidencia científica no se ha logrado determinar de manera clara cuál de los dos perfiles es más efectivo. Es importante recalcar que la medición de algunas de las MTD está supeditada a los recursos disponibles y factibilidad de cada hospital donde se realicen.

En el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) existe desde 2010 el Procedimiento para el análisis, corrección y mantenimiento integral del potencial donador cadavérico de órganos y tejidos con fines de trasplante (2400-003-003), el cual no ha tenido modificaciones

**Tabla 1:** Metas terapéuticas de los donadores propuestos por UNOS.

Objetivos del manejo de donadores	Parámetros
Presión arterial media	60-110 mmHg
Presión venosa central	4-12 mmHg
Fracción de eyección	≥ 50%
Vasopresores	≤ 1 y a dosis bajas
pH sanguíneo	7.3-7.5
PaO <sub>2</sub> : FIO <sub>2</sub>	≥ 300
Sodio sérico	≤ 155 mEq/L
Glucosa sérica	≤ 180 mg/dL
Uresis	≥ 0.5 mL/kg/h

mmHg = milímetros de mercurio; PaO<sub>2</sub> = presión parcial de oxígeno; FIO<sub>2</sub> = fracción inspirada de oxígeno.

**Tabla 2:** Recomendaciones del Foro de Gestión Médica para Optimizar el Potencial de Órganos de Donantes.

Variable	Objetivo terapéutico
Frecuencia cardíaca	60-120 lpm
Presión arterial sistólica	> 100 mmHg
Presión arterial media	≥ 70 mmHg
Presión venosa central	6-10 mmHg
Uresis	0.5-3 mL/kg/h
Oximetría de pulso	≥ 95%
Presión de enclavamiento pulmonar	6-10 mmHg
Índice cardíaco	2.4 L/min/m <sup>2</sup>
Resistencia vascular sistémica	800-1,200 dyn-s/cm

lpm = latidos por minuto; mmHg = milímetros de mercurio; dyn-s/cm = dinas por centímetros.

desde entonces, haciendo que la preservación de donadores no se apegue a dicho procedimiento.

El objetivo del estudio fue evaluar si con la terapia de preservación (TP) aplicada en el Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret» del Centro Médico Nacional «La Raza» (HECMNLR) se cumplen las MTD propuestas por las Organizaciones de Procuración de Órganos (OPO), además de investigar qué impacto tienen en el proceso final de procuración de órganos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

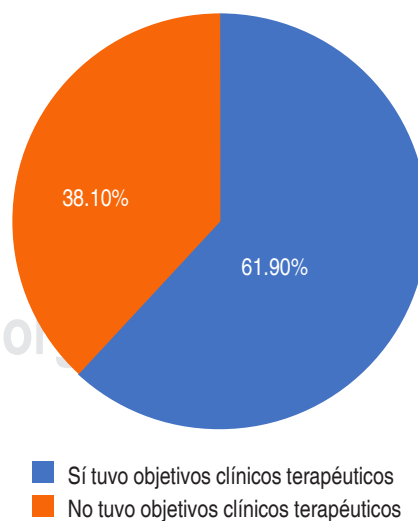
Estudio descriptivo, unicéntrico, transversal y observacional; el universo de estudio fue conformado por 21 donadores multiorgánicos con muerte encefálica del HECMNLR, cuyas donaciones ocurrieron en el periodo del 1° de enero de 2019 al 31 de enero de 2020. Se evaluó si la TP empleada en los donadores con muerte encefálica cumplió con las MTD propuestas por las OPO como la Red Unidad de Distribución de Órganos (*United Network For Organ Sharing* [UNOS]) y el Foro de Gestión Médica para Optimizar el Potencial de Órganos de Donantes (*Forum of Medical Management to Optimize Donor Organ Potential* [FMMODOP]), (Tablas 1 y 2) en los distintos servicios del HECMNLR. Por tal motivo, las MTD (frecuencia cardíaca, tensión arterial, uresis, temperatura, presión venosa central, etcétera) se consideraron como variables nominales dicotómicas con relación a si se cumplieron o no.

Además, se determinó la relación entre cumplimiento de las MTD con el número de órganos extraídos por donador (variable de escala cuantitativa policotómica) para identificar las áreas de mejora en la TP de los donadores con muerte encefálica. Para

recolectar el total de donadores multiorgánicos, el número de órganos donados y las fechas en que se realizaron los procedimientos de procuración se utilizó en Sistema Informático de Registro Nacional de Trasplantes (SIRNT) del Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA).

Las variables cualitativas, cuantitativas, demográficas y categóricas se obtuvieron de los expedientes de donación del HECMNLR. Los datos que no se encontraron en los expedientes de donación se consultaron en Sistema Institucional de Optimización de Camas (SIOC). Las analíticas séricas de los donadores se consultaron en el sistema electrónico de reporte de resultados del laboratorio IZASA-intralab. Se utilizó estadística descriptiva e inferencial para estudiar las variables cualitativas y cuantitativas mediante el programa IBM SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences* o Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales) realizándose acorde al tamaño de la muestra la prueba Shapiro-Wilk. Se utilizaron medias y medianas para las variables que no expresaron comportamiento normal.

Para saber si las variables «metas terapéuticas de los donadores» y «dosis óptimas de medicamentos» tenían fiabilidad, se realizó la prueba alfa de Cronbach. Se utilizaron pruebas de correlación no paramétricas como chi-cuadrada ( $\chi^2$ ) para determinar la relación entre número de órganos procurados con MTD y dosis óptimas de medicamentos con MTD. Para considerar un resultado como estadísticamente significativo se fijó el valor de p (alfa) en 0.05.



**Figura 1:** Donadores que cumplieron MTD en porcentajes.

Tabla 3:  $\chi^2$  de Pearson (correlación de órganos procurados y MTD).

	Valor	Grados de libertad	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
$\chi^2$ de Pearson	0.002*	1	0.965		
Corrección de continuidad <sup>†</sup>	0.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	0.002	1	0.965		
Prueba exacta de Fisher				1.000	0.664
Asociación lineal por lineal	0.002	1	0.966		
N de casos válidos	21				

\* 3 casillas (75.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3.05.

<sup>†</sup> Sólo se ha calculado para una tabla 2 x 2.

Tabla 4:  $\chi^2$  de Pearson (MTD y dosis terapéuticas).

	Valor	Grados de libertad	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
$\chi^2$ de Pearson	0.029*	1	0.864		
Corrección de continuidad <sup>†</sup>	0.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	0.029 <sup>a</sup>	1	0.864		
Prueba exacta de Fisher				1.000	0.608
Asociación lineal por lineal	0.028	1	0.867		
N de casos válidos	21				

\* 2 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3.81.

<sup>†</sup> Sólo se ha calculado para una tabla 2 x 2.

## RESULTADOS

El análisis demográfico de nuestro universo de estudio revela que el sexo de los donadores multiorgánicos representó 66.7% (14) y 33.3% (7) para el sexo femenino y masculino respectivamente. El promedio de edad de los donadores fue de 41.5 años, con un valor máximo de 70 años y un valor mínimo de 16 años. Los grupos sanguíneos detectados en los donadores fueron el O+ en 14 (66.7%), A+ en cinco (23.8%), B+ en uno (4.8%) y A- en uno (4.8%).

En 16 (76.2%) de los donadores se identificó la etiología hemorrágica como causa de la muerte encefálica, tres (14.3%) fueron de etiología neoplásica y dos (9.5%) de origen isquémico. Los servicios donde se detectaron a los potenciales donadores con muerte encefálica son: neurocirugía con ocho (38.1%), admisión continua con cuatro (19.05%), Unidad de Cuidados Intensivos con cuatro (19.05%), medicina interna tres (14.29%) y neurología con dos (9.5%).

Once (52.4%) de los donadores recibieron las dosis terapéuticas de medicamentos recomendados para la

terapia de preservación del donador con muerte encefálica. Trece (61.9%) de los donadores alcanzaron las MTD con muerte encefálica y ocho (38.1%) no las alcanzaron (*Figura 1*).

Se observó que 15 (71.4%) recibieron terapia de preservación en la Unidad de Cuidados Intensivos y 28.6% recibieron tratamiento en el servicio de detección primaria. Se demostró que existe relación directa entre el cumplimiento de las MTD con un mayor número de órganos procurados ( $p = 0.002$ ) (*Tabla 3*). Además de que existe relación proporcional entre las dosis terapéuticas de medicamentos con cumplimiento de MTD ( $p = 0.029$ ) (*Tabla 4*). Destaca también que el cumplimiento de las MTD no fue dependiente del ingreso de los donadores a la Unidad de Cuidados Intensivos ( $p = 0.081$ ).

## DISCUSIÓN

En los resultados de este trabajo se pudo apreciar que los donadores que mantuvieron el cumplimiento de las MTD lograron mayor número de órganos procurados, lo cual coincide con las investigaciones de Plurad y

colaboradores y Salim y su equipo.<sup>8,9</sup> Por otra parte, el empleo de dosis óptimas de medicamentos durante la terapia de preservación se relacionó con el cumplimiento de las MTD, lo que concuerda con los trabajos realizados por Sally y colaboradores y Plurad y su grupo.<sup>5,7</sup>

Este estudio también encontró que el cumplimiento de la MTD no fue dependiente del ingreso de éstos a la Unidad de Cuidados Intensivos, lo cual no coincide con las investigaciones de Young y colaboradores y Shemie y su equipo.<sup>1,10</sup>

El monitoreo constante y la terapia de preservación de los potenciales donadores con muerte encefálica son de vital importancia para optimizar el número y la supervivencia de los órganos susceptibles de ser trasplantados y su funcionamiento en sus receptores. La atención y manejo de este grupo de pacientes deben ser igual de prioritarios que el otorgado a cualquier otro paciente ingresado en una Unidad de Cuidados Intensivos.

En México debemos plantear la terapia de preservación de los donadores con ME guiada por metas terapéuticas de manera generalizada y dependiendo de la factibilidad y recursos de los hospitales con programas de Donación. Sólo así se logrará maximizar a los donadores, logrando un mayor número de órganos procurados con viabilidad para ser implantados.

Son múltiples los ensayos clínicos que demuestran que la terapia de preservación guiada por metas terapéuticas impacta directamente en la sobrevida de los injertos.

## CONCLUSIONES

Se logró demostrar que aquellos donadores que mantuvieron MTD propuestas por organizaciones de procuración de órganos (UNOS y FMMODOP) donaron un mayor número de órganos.<sup>1,9,10</sup> En 38.10% no se logró cumplir con dichas metas, por lo que se deberá considerar este dato como un área susceptible de mejora enfocado en el proceso de preservación de los donadores. Se confirmó que el empleo de dosis óptimas de medicamentos para la preservación y el cumplimiento de las metas terapéuticas de donadores guardan una estrecha relación, 52.38% de los donadores recibieron dosis óptimas de medicamentos, siendo otra área susceptible de mejora.

En contraste, el ingreso de los donadores a UCI para terapia de preservación no demostró guardar relación con el cumplimiento de las metas terapéuticas. Lo anterior puede deberse a una corta estancia en esta área, lo que se deberá considerar como una futura línea de investigación.

El uso generalizado de la TP guiada por metas terapéuticas del manejo de donadores puede contribuir

a la optimización y número de órganos extraídos por donador. La adopción de las metas terapéuticas de donadores con muerte encefálica a nivel nacional podría repercutir de manera positiva en la falta de órganos disponibles para ser trasplantados, al incrementar el número de órganos extraídos por donador.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece al personal médico y administrativo que integran la Coordinación Hospitalaria de Donación de Órganos y Tejidos con Fines de Trasplante del Hospital de Especialidades «Dr. Antonio Fraga Mouret» del Centro Médico Nacional «La Raza» por el apoyo para la realización de este estudio.

## REFERENCIAS

1. Young TS, Greer DM. Brain Death and Management of a Potential Organ Donor in the Intensive Care Unit, Crit Care Clin. 2014; 30 (4), 813-831. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2014.06.010>
2. Global Observatory on Donation and Transplantation. International Report on Organ Donation and Transplantation Activities Executive summary 2017. Disponible en: <http://www.transplant-observatory.org/wp-content/uploads/2019/11/glorep2017.pdf>
3. Wong J, Tan HL, Goh JPS. Management of the brain dead organ donor. Trends in Anaesthesia and Critical Care. 2017; 13: 6-12. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.tacc.2016.11.004>
4. Centro Nacional de Trasplantes. Estado Actual de Receptores, donación y Trasplantes en México 3er Trimestre 2019. CENATRA. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/500964/3erTrimestre2019.pdf>
5. Sally M, Malinoski D. Current Research on Organ Donor Management: Anesthesiology Clinics. 2013; 31 (4): 737-748. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2013.08.004>
6. Anwar T, Lee JM. Medical Management of Brain-Dead Organ Donors. Acute and Critical Care. 2019; 34 (1): 14-29. Available in: <https://doi.org/10.4266/acc.2019.00430>
7. Plurad DS, Bricker S, Falor A et al. Donor hormone and vasopressor therapy: Closing the gap in a transplant organ shortage: Journal of Trauma Acute Care Surg. 2012; 73 (3): 689-694. Available in: <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e318250b122>
8. Plurad DS, Bricker S, Neville A et al. Arginine vasopressin significantly increases the rate of successful organ procurement in potential donors. American J Surg. 2012; 204 (6): 856-861. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.05.011>
9. Salim A, Martin M, Brown C et al. The Effect of a Protocol of Aggressive Donor Management: Implications for the National Organ Donor Shortage. The Journal of Trauma, Injury, Infection, and Critical Care. 2006; 61 (2): 429-435. doi: 10.1097/01.ta.0000228968.63652.c1.
10. Shemie SD, Ross H, Pagiarello J et al. Organ donor management in Canada: recommendations of the forum on Medical Management to Optimize Donor Organ Potential. CMAJ. 2006; 174 (6): S13-S32. Available in: <https://doi.org/10.1503/cmaj.045131>

*Correspondencia:*

**Dra. Bertha Angélica García-García**

E-mail: [bertha.garcia@imss.gob.mx](mailto:bertha.garcia@imss.gob.mx)