



Nursing interventions in organ procurement for adults with brain death: Systematic review

Intervenciones de enfermería en procuración de órganos de personas adultas con muerte encefálica: Revisión sistemática

Teresa de Jesús Solís López  Josefina Gallegos Martínez 

Abstract

Introduction: Organ donation is the definitive treatment for patients whose only survival option is the transplantation of one or more healthy organs from another person. Therefore, the nursing professional must have the scientific, technical, technological and humanistic knowledge that integrates the correct maintenance and organ procurement in adults with brain death.

Objective: To conduct a systematic literature review on nursing interventions in the management of organ procurement in adults with brain death, to later propose a corresponding clinical guideline of nursing interventions based on the NANDA – NOC – NIC taxonomy.

Material and method: The PICO framework was used to limit the research data, and the classification of the levels of evidence of the Centre for Evidence – Based Medicine of Oxford (OCEBM) for its assessment.

Results: Nursing interventions focus on the most frequent complications in organ procurement, such as heart failure, hypotension, arrhythmias, pulmonary edema, diabetes insipidus, hypothyroidism failure of thermoregulatory mechanisms, and eye infection.

Conclusions: Nursing interventions focused on preventing complications in organ procurement in adults with brain death generate an optimal donation process – organ transplantation.

Key words: Nursing, nervous system, brain death.

Citación: Solís López TJ., Gallegos Martínez J. Intervenciones de enfermería en procuración de órganos de personas adultas con muerte encefálica: revisión sistemática. Rev Enferm Neurol.2022;21(2):pp. 166-176

Correspondencia: Teresa de Jesús Solís López
Email: solis_tere_15@hotmail.com
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía
Manuel Velasco Suárez

Recibido: 13 marzo 2022
Aceptado: 21 de julio 2022



Resumen

Introducción. La donación de órganos se ha posicionado como el tratamiento definitivo para quienes la única forma de sobrevivencia es la inserción de uno o más órganos sanos donados por otras personas. Por lo anterior, el profesional de enfermería debe poseer los conocimientos científicos, técnicos, tecnológicos y humanísticos que integran el correcto mantenimiento y procuración de órganos en personas adultas con muerte encefálica.

Objetivo. Analizar la literatura sobre intervenciones de enfermería en el manejo de procuración de órganos en las personas adultas con muerte encefálica, en función de una revisión sistemática para fundamentar en una segunda fase la guía clínica de intervenciones de enfermería correspondiente con el uso de la taxonomía de NANDA, NOC, NIC.

Material y método. Para la limitación de búsqueda de información científica se ejecutó el método PICO, y para su evaluación la clasificación de los niveles de evidencia basados en el Centre for Evidence – Based Medicine de Oxford (OCEBM). Resultados. Las intervenciones de enfermería se enfocan en las complicaciones que la procuración de órganos presenta frecuentemente, como falla cardíaca, hipotensión, arritmias, edema pulmonar, diabetes insípida, hipotiroidismo, falla en los mecanismos termoreguladores e infección ocular.

Conclusiones. Las intervenciones de enfermería focalizadas en prevenir complicaciones en la procuración de órganos de personas adultas con muerte encefálica generan un óptimo proceso de donación – trasplante de órganos.

Palabras clave: Enfermería, sistema nervioso, muerte encefálica.

Introducción

Hoy en día, la donación de órganos se ha implementado como un programa en instituciones de salud públicas y privadas, posicionándose como el tratamiento definitivo para quienes la única forma de sobrevivencia es la inserción de uno o más órganos sanos donados por otras personas.¹

En el año 2020 en México, estaban en espera de recibir un órgano 23,469 personas. Entre los órganos más solicitados en la lista de espera se posicionaba en primer lugar el riñón por 17,418 personas, seguido de córnea por 5,570, corazón por 48, pulmón por tres personas y páncreas con un receptor en espera.¹

Asimismo, de acuerdo con el Registro Mundial de Trasplantes, en el año 2019 hubo un total de 139,024 órganos trasplantados, de los cuales 37,447 pertenecían a donantes fallecidos (DF),

comprendiéndose como tales a aquellos que presentaron muerte encefálica (ME) o parada cardíaca.¹

En ese sentido, la ME es definida como el cese irremediable de la funcionalidad de todo el encéfalo (tallo cerebral y cerebro), pues el daño cerebral implicado cesa de forma persistente e irreversible todas sus funciones; sin embargo, hay órganos como el corazón, córneas, pulmones, hígado, riñones, intestino y páncreas que siguen funcionando con la aplicación de actividades sanitarias, por lo que son los órganos donados más frecuentemente.²⁻⁴

De manera general, la muerte cerebral (MC) se entiende como la pérdida de las funciones cerebrales con capacidad de recuperación. Por otro lado, el estado de coma supone la deserción total del período de vigilia con ausencia de respuesta

a estímulos tanto dolorosos como verbales, el cual puede evolucionar a estado vegetativo (EV) o MC. De igual manera, el EV se caracteriza por pérdida de la vigilia y funciones hemodinámicas conservadas pero con la capacidad de recuperarse.^{2,5,6}

Ahora bien, las causas de la ME consisten en situaciones de salud como la hemorragia subaracnoidea o intraparenquimatosas de origen hipertensivo, que es la más frecuente, al igual que el traumatismo craneoencefálico (TCE), los ictus de origen isquémico o hemorrágico, la encefalopatía anóxica, así como infecciones y tumores del sistema nervioso central (SNC).^{1,7} Su fisiopatología radica en el aumento de la presión intracraneal (PIC) debido al daño estructural y funcional de la etiología en cuestión, lo cual conduce a una disminución de flujo sanguíneo cerebral que impide, al no haber perfusión sanguínea, el aporte de nutrientes, oxígeno y glucosa, provocando la ME.³

Ante dicha situación, es importante que el profesional de salud conozca los criterios de sospecha de la ME, pues el tiempo que se tiene para realizar alguna actividad en pro de la donación de órganos es fundamental. Los criterios de sospecha de la ME son daño irreversible del encéfalo, deserción de reflejos del tronco encefálico, prueba de atropina positiva, prueba positiva de apnea y pruebas de daño estructural en la actividad motora medular o espinal, aunque esta última puede o no estar presente. La pauta del tiempo nos dará el criterio científico para proseguir con los requisitos confirmatorios de dicho diagnóstico, por lo que las mediciones se deberán realizar a las 6, 12 y 24 horas posteriores a la primera evaluación.⁷⁻¹⁰

Los criterios confirmatorios de la ME se basan en los resultados de la evaluación mediante electroencefalograma, potenciales somatosensoriales o evocados, arteriografía cerebral de los cuatro vasos, arteriografía cerebral, angiografía mediante tomografía computarizada

y doppler transcraneal, que es el gold standard de dichos instrumentos.^{7,11-14} Además, como herramienta complementaria, se puede hacer uso de la lista de verificación para determinación de ME en la Guía de Práctica Clínica. Diagnóstico de muerte encefálica y manejo del potencial donante de órganos.¹⁵

Para el posible proceso de donación y trasplante de órganos, el profesional de enfermería debe poseer los conocimientos científicos, técnicos, tecnológicos y humanísticos que integran el correcto mantenimiento y procuración de órganos en personas adultas con ME, independientemente de la respuesta favorable o, en su defecto, negativa de los familiares de la persona en situación de donación. De esta manera, se evita mayor daño a los órganos por incremento de alteraciones que impidan llevar a cabo el proceso de donación y trasplante de los mismos.¹⁶

Ante dicha situación, impera la necesidad de fundamentar las intervenciones de enfermería en procuración de órganos, basada en una revisión sistemática e integrativa con el uso de la taxonomía propuesta por la North American Nursing Diagnosis Association (NANDA), así como la Nursing Outcomes Classification (NOC) y la Nursing Interventions Classification (NIC), a fin de otorgar un marco metodológico de referencia para la práctica profesional de enfermería sobre la persona adulta con ME.

Objetivo

Analizar la literatura sobre intervenciones de enfermería en el manejo de procuración de órganos de las personas adultas con ME, en función de una revisión sistemática para fundamentar en una segunda fase la guía clínica de intervenciones de enfermería correspondiente.

Métodos

En una primera fase (que se aborda en el presente reporte) se realizó una revisión sistemática basada en el método PICO (por sus siglas en inglés): [P] significa persona o problema, [I] se refiere a intervención(es), [C] representa las

intervenciones de colaboración, grupos de control o de comparación, y [O] los resultados. Para realizar la búsqueda se utilizaron descriptores como “enfermería” (nursing), “muerte encefálica” (brain death), “intervenciones” (interventions), y/o cuestionamientos estratégicos, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción del método PICO: intervenciones de enfermería en cuidado crítico en procuración de órganos de personas adultas con ME

P	Paciente o problema	Personas adultas con muerte encefálica.
I	Intervención	Intervenciones o actividades de enfermería en procuración de órganos de las personas adultas con muerte encefálica preferentemente basadas en NANDA, NOC, NIC: metas hemodinámicas, respiratorias, nutricionales y endócrinas de los órganos más frecuentes a donar, como lo son riñones, pulmones, corazón, páncreas y córneas.
C	Control o comparación	Complicaciones de los órganos más frecuentes a donar, como lo son riñones, pulmones, corazón, páncreas y córneas.
O	Resultados (Outcomes)	Guía clínica de intervenciones de enfermería en procuración de órganos de personas adultas con muerte encefálica.

Fuente: Elaboración propia a partir del planteamiento del problema.

La búsqueda intencionada de información se asentó en bases de datos como PubMed, Dialnet, Google académico, Creativa UASLP, Redalyc, National Library of Medicine (NLH), National Institutes of Health (NIH) y Scielo.

Para la evaluación de la información científica, se usó la clasificación de los niveles de evidencia basados en el Centro de Medicina Basada en Evidencia de Oxford (OCEBM por sus siglas en inglés).

Esto tiene como propósito que en una segunda fase se desarrolle y fundamente una guía clínica de intervenciones de enfermería en procuración de órganos de personas adultas con ME, la cual se

abordará en otra comunicación científica.

Resultados

De acuerdo con las publicaciones obtenidas, los hallazgos se organizaron en dos categorías. La primera analiza la procuración de órganos en personas adultas con ME y las principales complicaciones de los órganos que se donan con mayor frecuencia, las cuales deben considerarse en las intervenciones de enfermería. Entre las complicaciones más usuales se identificaron la diabetes insípida que conlleva hipovolemia e hipernatremia, taquicardia, edema pulmonar,

hipotiroidismo, coagulación intravascular diseminada, hiperglucemia, hipertensión arterial y acidosis metabólica y/o respiratoria. Por lo tanto, los sistemas endócrino, cardiológico y respiratorio son los que con mayor frecuencia presentan alteraciones (Tabla 2).

Tabla 2. Procuración de órganos en personas adultas con ME y las complicaciones de los órganos más frecuentes a donar por personas adultas con ME

<i>Secuencia de referencias bibliográficas</i>	<i>Tipo de estudio</i>	<i>Resultados principales</i>	<i>Nivel de evidencia y grado de recomendación</i>
17	Revisión sistemática	Pérdida de los mecanismos reguladores centrales, dando como resultado hipotermia, hipotensión, diabetes insípida, arritmias, edema pulmonar y paro cardíaco.	5 – D
18	Revisión sistemática	Hipotensión, edema pulmonar, diabetes insípida, hipernatremia e hiperglucemia, hipotiroidismo, presencia de hipertermia inicial seguida de un cuadro de hipotermia. Acidosis respiratoria, arritmias, respuesta inflamatoria sistémica, y coagulopatía intravascular diseminada.	5 – D
19	Revisión sistemática	Hipotensión, arritmias, edema pulmonar, diabetes insípida, hiperglucemia, trastornos de la termorregulación, hipernatremia, hiperpotasemia e hipopotasemia, coagulación intravascular diseminada, reacción inflamatoria sistémica, y paro cardíaco.	5 – D
20	Revisión sistemática	Vasoconstricción periférica, taquicardias seguida de hipotensión y disminución del gasto cardíaco, daño pulmonar, presencia de diabetes insípida, hipovolemia e hiponatremia, e hiperglucemia. Hipotermia, acidosis respiratoria, y coagulopatía intravascular diseminada, así como respuesta inflamatoria sistémica.	5 – D
21	Revisión sistemática	Hipotensión que conduce a hipoperfusión tisular. Edema pulmonar, presencia de diabetes insípida, síndrome eutiroideo enfermo e hiperglucemia. Pérdida de la termorregulación, coagulación intravascular diseminada y arritmias.	5 – D
22	Opinión de expertos	Diabetes insípida, hipernatremia y shock hipovolémico, hiperglucemia, hipotermia e hipertermia. Arritmias y lesión pulmonar, coagulopatía intravascular diseminada.	5 – D
23	Revisión sistemática	Hipotermia, hipotensión, diabetes insípida, arritmias, edema pulmonar y paro cardíaco.	5 – D
24	Revisión sistemática	Hipotensión, bradicardia, edema pulmonar, diabetes insípida, hipotiroidismo, respuesta sistémica inflamatoria, hiperglucemia e hipotermia. Coagulación intravascular diseminada y septicemia.	5 – D
25	Revisión sistemática	Hipernatremia, hiponatremia, hiperpotasemia, hipopotasemia, acidosis metabólica o respiratoria, alcalosis metabólica o respiratoria, hiperglucemia, diabetes insípida e hipotermia.	5 – D
26	Revisión sistemática	Atelectasias, barotrauma, neumotórax, infecciones nosocomiales. Shock neurogénico, hipotermia, y diabetes insípida, la cual conduce a hipocalcemia e hiponatremia.	5 – D

Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura analizada.

Nivel de evidencia científica y grado de recomendación. Se determinó con base en el Centro de Medicina Basada en Evidencia de Oxford (OCEBM).

La segunda categoría de resultados corresponde a la información científica sobre las intervenciones de enfermería NANDA, NOC, NIC en procuración de órganos en personas adultas con ME y las metas hemodinámicas, respiratorias, endócrinas y nutricionales de los órganos más frecuentes a donar —riñones, pulmones, corazón, páncreas y córneas—, las cuales se focalizan principalmente en la resolución de las complicaciones (Tabla 3).

Tabla 3. Intervenciones de enfermería en cuidado crítico en procuración de órganos en personas adultas con ME y las metas hemodinámicas, respiratorias, endócrinas, y nutricionales de los órganos más frecuentes a donar: riñones, pulmones, corazón, páncreas y córneas.

Secuencia de referencias bibliográficas	Tipo de estudio	Resultados principales	Nivel de evidencia y grado de recomendación
27	Revisión sistemática	Cuidados de córneas, cardiopulmonares, de termorregulación, cuidados renales y metabólicos.	5 – D
28	Revisión sistemática	Monitorización y cuidado hemodinámico, cuidados cardiopulmonares, de termorregulación, monitorización y cuidado endócrino, cuidado hematológico, renal y de córneas.	5 – D
29	Revisión sistemática	Cuidado cardiopulmonar, respiratorio y endócrino, cuidado nutricional y hematológico.	5 – D
30	Revisión sistemática	Cuidado cardiopulmonar, de termorregulación y endócrino. Cuidado metabólico, hematológico y de córneas.	5 – D
31	Revisión sistemática	Monitorización hemodinámica, cuidados cardiopulmonares, y endocrinos. Cuidados de termorregulación, hematológicos y oculares.	5 – D
32	Revisión sistemática	Monitorización hemodinámica, cuidados cardiopulmonares, y endocrinos. Cuidados de termorregulación, hematológicos y oculares.	5 – D

Fuente: Elaboración propia a partir de la literatura analizada.

Nivel de evidencia científica y grado de recomendación. Se determinó con base en el Centro de Medicina Basada en Evidencia de Oxford (OCEBM).

Discusión

Las complicaciones más frecuentes en personas adultas con ME se presentan en los sistemas cardiovascular, pulmonar y termorregulador, y están relacionadas con la pérdida de los mecanismos reguladores centrales y el aumento de la presión intracraneal (PIC), que resulta en la liberación masiva de citocinas y catecolaminas proinflamatorias y antiinflamatorias.³³ En consecuencia, se

compromete el flujo sanguíneo cerebral y se desarrolla isquemia. Manifestada clínicamente por bradicardia e hipertensión en primera instancia, la isquemia progresa hacia el bulbo raquídeo y resulta en una hipertensión arterial compensatoria que puede asociarse con bradicardia, vasoconstricción intensa, aumento de la resistencia vascular sistémica y taquicardia. Este cuadro clínico, o “tormenta de catecolaminas”, se relaciona con la redistribución central del volumen sanguíneo, el aumento de la poscarga y la isquemia visceral.^{34,35}

Sin embargo, el avance de la isquemia produce hipotensión grave como resultado de una reducción de la poscarga e isquemia miocárdica.³⁵ Esta hipoperfusión multiórganos, incluido el corazón, disminuye con rapidez su posibilidad de donación.³⁶ A dicha hipotensión, y por ende hipoperfusión, puede contribuir incluso el tratamiento con manitol, la reanimación inadecuada con soluciones cristaloides, entre otros.

Por estos motivos, la meta hemodinámica de intervenciones de enfermería se enfoca en mantener el volumen normal para controlar la presión arterial (PA) y optimizar el gasto cardíaco (GC) que haga posible una óptima presión de perfusión de todos los órganos. La enfermería de cuidado crítico debe ser competente en la reanimación adecuada, la administración de agentes vasoactivos, tanto para el mantenimiento de la PA como de la volemia misma. Asimismo, debe asegurar la normotermia con el fin de evitar que la diuresis fría hipotérmica afecte la función cardíaca y genere arritmias, cascadas de coagulación e interfiera con el suministro de oxígeno a los tejidos. Es necesario, por lo tanto, asegurar el suministro de oxígeno y de flujo sanguíneo a nivel de los órganos dianas, potenciales para su donación.^{37, 38}

La meta de intervención focalizada en la ventilación mecánica protectora se fundamenta en la comprensión de los eventos de la tormenta simpática en lesión neurológica, la cual produce vasoconstricción sistémica y un aumento de la poscarga cardíaca que, por mecanismos de incremento de presión del lado izquierdo, conlleva hasta el edema pulmonar y el consecuente daño del endotelio capilar por la presión hidrostática elevada. Por ende, se progresa a apnea y paro cardíaco si no hay ventilación mecánica de apoyo con una presión en las vías respiratorias menor a 40 cm H₂O, fracción de oxígeno inspirado (FiO₂) lo más baja posible para mantener, entre otros

parámetros deseables, la saturación de oxígeno arterial periférico (SpO₂) mayor o igual a 92%.^{35,39,40}

La meta de intervención de enfermería focalizada en el manejo endócrino incluye la administración de fármacos, como la terapia hormonal tiroidea, la reposición de electrolitos debido a la excreción anormal de uresis o la administración de hormona antidiurética para vasoconstricción de la economía circulatoria, a fin de evitar la pérdida de volumen por exceso de uresis, así como el control de los mecanismos de coagulación. El propósito es dar respuesta a las deficiencias por daño encefálico o cerebral, dado que se pierde hasta un 80% de la función de la glándula pituitaria, provocando diabetes insípida que produce desequilibrio electrolítico, hipovolemia e inestabilidad circulatoria, así como alteraciones endocrinas en los niveles de las hormonas tiroideas. Además, en presencia de una lesión cerebral se libera tromboplastina tisular y activadores del plasminógeno, lo cual da como resultado una coagulación intravascular diseminada que complica el proceso de donación – trasplante de órganos.⁴¹⁻⁴³

Con respecto a la meta de intervenciones de enfermería para la preservación de órganos, así como para el periodo de tiempo en la ejecución de intervenciones de enfermería que preserven o mantengan los órganos susceptibles de donación en situación de ME diagnosticada, la literatura internacional afirma que se debe actuar con celeridad y buena praxis, pues la ME desencadenará a corto plazo parada cardíaca y el cese irreversible de la actividad cardíaca y circulatoria, con la consiguiente pérdida de órganos potencialmente a donar.⁴⁴

La meta de intervención de enfermería en el cuidado ocular se enfoca en la preservación de

córnea, cuyos cuidados se basan en mantenerla libre de infecciones y en la lubricación.^{27, 28}

Ahora bien, la meta de intervención de enfermería en su dimensión humanística se enfoca en el afrontamiento del duelo, considerando el rol parenteral y el duelo de las y los familiares del potencial donante, en esto concuerdan los diferentes hallazgos científicos de enfermería.⁴⁵

Respecto a la meta de intervención focalizada en la educación para la salud, la enfermería de cuidado crítico plantea estrategias que aborden este aspecto en relación con la cultura de donación – trasplante de órganos, puesto que hoy en día dicho proceso se ha establecido como una alternativa de subsistencia para la población en general. Otro factor a considerar es la recomendación de una actualización constante de la regulación legislativa del proceso específico de procuración de órganos en personas adultas con diagnóstico médico de ME de la población mexicana, además de la difusión de información sobre mantenimiento o procuración de órganos en personas con parada cardíaca extra o intra hospitalarias.

La información sobre el período de tiempo estimado para mantener los órganos a procurar en óptimas condiciones, y así evitar las complicaciones que den lugar a la contraindicación para el proceso de donación de órganos, es muy escasa, pues más bien se alude a las condiciones en que éstos deben mantenerse, por lo que se hace evidente la necesidad de realizar estudios con ese propósito.

Las publicaciones científicas se refieren principalmente a las complicaciones abordadas desde un enfoque médico, mientras que el material acreditado que otorgue bases tanto teóricas como técnicas y humanísticas al profesional de enfermería es insuficiente. Por consiguiente, se recomienda para futuros trabajos sobre el tema que se amplíe la investigación y la guía clínica de intervenciones de enfermería en procuración

de órganos, en primer lugar para las personas fallecidas en parada cardíaca, y en segundo para la población pediátrica.

Conclusiones

Los órganos que con mayor frecuencia son donados en situación de ME en personas adultas son los riñones, pulmones, corazón, páncreas y córneas, mientras que las complicaciones más comunes son diabetes insípida que conlleva hipovolemia e hipernatremia, taquicardias, edema pulmonar, hipotiroidismo, coagulación intravascular diseminada, hiperglucemia, hipertensión arterial y acidosis metabólica y/o respiratoria. De este modo los sistemas endócrino, cardiológico y respiratorio son los que suelen presentar alteraciones.

Las intervenciones de enfermería en la procuración de órganos se focalizan en la prevención de las complicaciones, por lo que entre las más frecuentes se encuentran el cuidado cardiopulmonar, renal, endocrinológico, nutricional, hematológico y de termorregulación.

En intervenciones relativamente recientes se consideran los cuidados espirituales enfocados en la familia del donante, pues ésta pasa por conflictos emocionales tanto en la parte personal como en el rol parenteral que ejerce. Por este motivo, las nuevas competencias del profesional de enfermería demandan visibilizar y atender a la población en este contexto, desde el punto de vista holístico, psicológico y emocional.

Las y los profesionales de enfermería como agentes de cambio deben mantenerse en constante actualización científica y desarrollo del juicio clínico profesional, para lo cual una de las herramientas que pueden utilizar es la enfermería basada en evidencia que coadyuve a incrementar la selección de las mejores intervenciones en los procesos de cuidado.

Referencias

- 1 Centro Estatal de Trasplantes [Internet]. Estado de México: Centro Estatal de Transplantes; 2020 [citado el 11 de noviembre 2020]. Disponible en: https://salud.edomex.gob.mx/cetraem/ac_preguntas.
- 2 García-Balmaseda A, Miranda-Pérez Y, Rodríguez Quiñonez E, Breijo Puentes A. Muerte encefálica y mantenimiento del donante, tres años de experiencia. *Rev Ciencias Médicas*. 2019; 23(2): 232-40 Disponible en: <https://cutt.ly/z2ccWBT>
- 3 Veloso J, Nobre K, de Melo CM. Evaluación del conocimiento de los médicos intensivistas de Teresina respecto a la muerte cerebral. *Rev Bioét [Internet]*. 2016 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 24 (1): 156-64. Disponible en: <https://cutt.ly/o2ccPRJ>
- 4 Plum F, Posner JB. Muerte cerebral. En: *Estupor y coma*. 2ª edición en español. México: El Manual Moderno. 1982. p. 365-379.
- 5 Padilla-Zambrano HS, Ramos-Villegas Y, Manjarrez-Sulbaran J, Pereira-Cabeza J, Pájaro-Mojica RA, Andrade-López A, et al. Coma y alteraciones del estado de conciencia: revisión y enfoque para el médico de urgencias. *Rev Chil Neurocirugía*. 2008; 44: 89-97. Disponible en: <https://cutt.ly/32ccBPW>
- 6 Grille P. Alteraciones del estado de conciencia en la sala de emergencia. *Arch Med Int [Internet]*. 2013 [citado el 10 de julio de 2020]; 35 (3): 85-92. Disponible en: <https://cutt.ly/E2cvqs5>
- 7 Escudero D. Diagnóstico de muerte encefálica. *Med Intensiva [Internet]*. 2009 [citado el 10 de julio de 2020]; 33 (4): 185-95. Disponible en: <https://cutt.ly/z2cvioC>.
- 8 Practice parameters for determining brain death in adults (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology [Internet]*. 1995 May [citado el 10 de julio de 2020]; 45 (5): 1012-4. Disponible en: doi: [10.1212/wnl.45.5.1012](https://doi.org/10.1212/wnl.45.5.1012)
- 9 Salih F, Hoffmann O, Brandt SA, Masuhr F, Schreiber S, Weissinger F, et al. Safety of apnea testing for the diagnosis of brain death: a comprehensive study on neuromonitoring data and blood gas analysis. *Eur J Neurol [Internet]*. 2019 [citado el 10 de julio de 2020]; 26 (6): 887-92. Disponible en: doi: [10.1111/ene.13903](https://doi.org/10.1111/ene.13903)
- 10 Nodal-Arruebarrena JR, Marrero-Rodríguez JN, Santana-Cano A, Jova-Dueñas, J. Guía de práctica clínica para el tratamiento de la muerte encefálica. *MediSur [Internet]*. 2009 [citado el 10 de julio de 2020]; 7 (1): 243-8. Disponible en: <https://cutt.ly/D2cvLG0>
- 11 Moon JW, Hyun DK. Chronic Brain-Dead Patients Who Exhibit Lazarus Sign. *Korean J Neurotrauma [Internet]*. 2017 [citado el 10 de julio de 2020]; 13 (2): 153-7. Disponible en: doi: [10.13004/kjnt.2017.13.2.153](https://doi.org/10.13004/kjnt.2017.13.2.153)
- 12 Centanaro G. Guía para el diagnóstico de muerte encefálica. En: *Guía Neurológica Colombiana [Internet]*. 2010 [citado el 10 de julio de 2020]. p. 251-258 Internet. Disponible en: <https://cutt.ly/d2cbrVx>
- 13 Facco E, Machado C. Evoked potentials in the diagnosis of brain death. *Adv Exp Med Biol [Internet]*. 2004 [citado el 10 de julio de 2020]; 550: 175-87. Disponible en: <https://cutt.ly/T2cbfnw>
- 14 Ducrocq X, Hassler W, Moritake K, Newell DW, von Reutern GM, Shiohara T, et al. Consensus opinion on diagnosis of cerebral circulatory arrest using Doppler-sonography: Task Force Group on cerebral death of the Neurosonology Research Group of the World Federation of Neurology. *J Neurol Sci [Internet]*. 1998 [citado el 10 de julio de 2020]; 159 (2): 145-50. Disponible en: doi: [10.1016/s0022-510x\(98\)00158-0](https://doi.org/10.1016/s0022-510x(98)00158-0)
- 15 México. Diagnóstico de muerte encefálica y manejo del potencial donante de órganos. *Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones [Internet]*. Ciudad de México: CENETEC. 2019 [citado el 10 de julio de 2020]. Disponible en: <https://cutt.ly/b2cbTc7>
- 16 Martínez-Mompeller O, García-Rodríguez A, Breijo-Puentes A, Prieto-Hernández JA, Ceballos-Morejón Y, Martínez-Fabregas A. Problemas clínicos durante el mantenimiento del donante potencial de órganos. *Rev Ciencias Médicas [Internet]*. 2004 [citado el 10 de julio de 2020]; 8 (2): 69-77. Disponible en: <https://cutt.ly/>

- [ly/x2cbSvp](#)
- 17 Anwar ASMT, Lee JM. Medical Management of Brain-Dead Organ Donors. *Acute Crit Care* [Internet]. 2019 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 34 (1):14-29. Epub 28 de febrero de 2019. PMID: 31723901; PMCID: PMC6849043. Disponible en: doi:[10.4266/acc.2019.00430](https://doi.org/10.4266/acc.2019.00430).
 - 18 Kumar L. Brain death and care of organ donor. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* [Internet]. 2016 abril-junio [citado el 11 de noviembre de 2020]; 32 (2): 146-52. PMID: 27275040; PMCID: PMC4874065. Disponible en: doi:[10.4103/0970-9185.168266](https://doi.org/10.4103/0970-9185.168266).
 - 19 Aristizábal AM, Castrillón Y, Gil T, Restrepo D, Solano K, Guevara M, et al. Manejo actual del donante potencial de órganos y tejidos en muerte cerebral: guía de manejo y revisión de la literatura. *Rev Colomb Cir* [Internet]. 2017 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 32 (2): 128-45. Disponible en: <https://cutt.ly/m2cb8Eb>
 - 20 Figueroa VM. Anestesia para procuración de órganos. *Rev Mex Anest* [Internet]. 2019 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 42 (S1): 188-91. Disponible en: <https://cutt.ly/S2cne8j>
 - 21 Díaz-Franco SD, Barraza-Cervantes AJ, Sosa-García JO. Manejo anestésico en procuración de órganos: un desafío fisiopatológico. *Rev Mex Anest* [Internet]. 2015 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 38 (3): 170-7. Disponible en: <https://cutt.ly/H2cnyV4>
 - 22 Menna-Barreto LN, Marques-Cabral É, Chies N, de Abreu-Almeida M. Indicadores clínicos para o diagnóstico de enfermagem Síndrome do equilíbrio fisiológico prejudicado para doadores de órgãos. *Esc Anna Nery* [Internet]. 2020 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 24 (3): [aproximadamente 9 pp.] Disponible en: doi:[10.1590/2177-9465-ean-2019-0341](https://doi.org/10.1590/2177-9465-ean-2019-0341).
 - 23 Hahnenkamp K, Böhler K, Wolters H, Wiebe K, Schneider D, Schmidt HH. Organ-Protective Intensive Care in Organ Donors. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2016 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 113 (33-34): 552-8. PMID: 27598872; PMCID: PMC5015577. Disponible en: [10.3238/arztebl.2016.0552](https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0552).
 - 24 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* [Internet]. 2019 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 45 (3): 343-53. Epub 11 de febrero de 2019. PMID: 30741327; PMCID: PMC7095373. Disponible en: doi:[10.1007/s00134-019-05551-y](https://doi.org/10.1007/s00134-019-05551-y).
 - 25 Miranda-Pérez Y, García-Balmaseda A. Complicaciones durante el mantenimiento del donante real de órganos en muerte encefálica. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2016 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 20 (1): 27-32. Disponible en: <https://cutt.ly/f2cnRBH>
 - 26 De la Rosa Marín P. Formación del personal de enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos en el mantenimiento del potencial donante de órganos. Proyecto de investigación de Grado en Enfermería, Universidad de La Laguna [Internet]. 2019 [citado el 11 de noviembre 2020]. Disponible en: <https://cutt.ly/k2cnORM>
 - 27 Rodríguez-Costa C, Pereira-da Costa L, Aguiar N. El papel de la enfermería y el paciente con muerte cerebral en la UTI. *Rev bioét* [Internet]. 2016 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 24 (2): 368-73. Disponible en: doi:[10.1590/1983-80422016242137](https://doi.org/10.1590/1983-80422016242137)
 - 28 Reyero-Diez M. Cuidados de enfermería en el paciente en muerte encefálica candidato a donante de órganos. Trabajo de fin de Grado en Enfermería, Universidad de Valladolid [Internet]. 2017 [citado el 11 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://cutt.ly/z2cnHXt>
 - 29 García-Penedo N. Manejo de un donante potencial de órganos con Muerte Encefálica en una Unidad de Cuidados Críticos. Trabajo de fin de Grado en Enfermería, Universidade da Coruña [Internet]. 2019 [citado el 11 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://cutt.ly/M2cnLT8>
 - 30 Merino-Estébanez C. Mantenimiento del donante de órganos en muerte encefálica por enfermería: Revisión Sistemática. Trabajo de fin de Grado en Enfermería, Universidad de Valladolid [Internet]. 2018 [citado el 11 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://cutt.ly/22cnVIs>

- 31 Benítez-Hernández P. Cuidados de enfermería al paciente donante de órganos y tejidos en muerte encefálica. Revisión Bibliográfica. Trabajo de fin de Grado en Enfermería, Universidad de La Laguna [Internet]. 2020 [citado el 11 de noviembre de 2020] Disponible en: <https://cutt.ly/72cn1ni>
- 32 Alonso-García MA, Alonso-Gómez M, Bernat-Adell MD. Plan de cuidados sobre la donación de órganos en pacientes con muerte encefálica. *Agora de salud* [Internet]. 2018 [citado el 11 de noviembre de 2020]; 5: 309-17. Disponible en: <https://cutt.ly/D2cn2Ta>
- 33 Amado JA, López-Espadas F, Vázquez-Barquero A, Salas E, Riancho JA, López-Cordovilla JJ, et al. Blood levels of cytokines in brain dead patient: Relationship with circulating hormones and acute-phase reactants. *Metab Clin Exp*. 1995; 44 (6): 812-6.
- 34 Wong J, Tan HL, Goh JP. Management of the brain dead organ donor. *Trends Anaesth Crit*. 2017; 13: 6-12.
- 35 McKeown DW, Bonser RS, Kellum JA. Management of the heartbeating brain-dead organ donor. *Br J Anaesth*. 2012; 108 (S1): 96-107.
- 36 Szabó G, Hackert T, Sebening C, Vahl CF, Hagl S. Modulation of Coronary Perfusion Pressure Can Reverse Cardiac Dysfunction After Brain Death. *Ann Thorac Surg*. 1999; 67 (1): 18-25.
- 37 Wood KE, Becker BN, McCartney JG, D'Alessandro AM, Coursin DB. Care of the potential organ donor. *N Engl J Med*. 2004; 351 (26): 2730-9.
- 38 Pandit RA, Zirpe KG, Gurav SK, Kulkarni AP, Karnath S, Govil D, et al. Management of Potential Organ Donor: Indian Society of Critical Care Medicine: Position Statement. *Indian J Crit Care Med*. 2017; 21 (5): 303-16.
- 39 Novitzky D, Wicomb WN, Rose AG, Cooper DK, Reichart B. Pathophysiology of pulmonary edema following experimental brain death in the chacma baboon. *Ann Thorac Surg*. 1987; 43 (3): 288-94.
- 40 Powner DJ, Darby JM, Kellum JA. Proposed Treatment Guidelines for Donor Care. *Prog Transplant*. 2004; 14 (1): 16-26.
- 41 Howlett TA, Keogh AM, Perry L, Touzel R, Rees LH. Anterior and posterior pituitary function in brain-stem-dead donors. A possible role for hormonal replacement therapy. *Transplantation*. 1989; 47 (5): 828-34.
- 42 Gramm HJ, Meinhold H, Bickel U, Zimmermann J, von Hammerstein B, Keller F, et al. Acute endocrine failure after brain death? *Transplantation*. 1992; 54 (5): 851-7.
- 43 Barklin A, Tønnesen E, Ingerslev J, Sørensen B, Fenger-Eriksen C. Coagulopathy during induced severe intracranial hypertension in a porcine donor model. *Anesthesiology*. 2009; 110 (6): 1287-92.
- 44 Dueñas-Jurado JM. Protocolos clínicos de actuación ante el proceso de donación y extracción de órganos y tejidos para trasplante en donación en muerte encefálica. *Cuad med forense* [Internet]. 2015 [citado el 22 de junio de 2022]; 21 (1-2): 34-42. Disponible en: doi: [10.4321/S1135-76062015000100005](https://doi.org/10.4321/S1135-76062015000100005).
- 45 Verdiguél-Sotelo K, Carrasco-Quiroz A, López-Macías PA, Ortiz-Lerma R. Calidad de tejido corneal procurado por personal médico no oftalmólogo capacitado. *Rev Med Inst Mex Seguro Social*. 2016; 54 (6): 688-95.