



Universidad de Valladolid

Facultad de Enfermería

GRADO EN ENFERMERÍA

**CUIDADOS DE ENFERMERÍA
EN EL PACIENTE EN MUERTE
ENCEFÁLICA CANDIDATO A
DONANTE DE ÓRGANOS**

Autor: Miguel Reyero Diez

Tutora: Verónica Velasco González

Cotutores: Adriano Maté Espeso e Isaías del Río García

RESUMEN

La donación de órganos se trata de un gesto altruista del que hoy en día depende la vida de miles de personas. En la mayoría de las ocasiones este proceso tiene lugar una vez que el paciente fallece y entra en un estado irreversible de muerte encefálica. En esta situación, el rol del equipo de Enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos juega un papel fundamental para garantizar el cuidado integral del paciente, en el mantenimiento y la viabilidad de los órganos y tejidos a trasplantar, así como en la atención a la familia del posible donante.

En este trabajo se realizó una revisión bibliográfica en la que se describen los cambios fisiopatológicos que se producen tras la muerte encefálica, así como los cuidados que derivan de cada uno de ellos hasta que el donante es trasladado a quirófano para realizar la extracción. Se seleccionaron un total de 15 artículos publicados a partir del año 2000 y se compararon las variables que el personal de enfermería maneja más habitualmente.

Los artículos analizados trataban sobre los cuidados de enfermería durante el mantenimiento del potencial donante de órganos. La gran mayoría estableció unas mismas pautas para llevar a cabo un correcto mantenimiento del paciente, centrándose en una correcta estabilidad hemodinámica y respiratoria para lograr una perfusión y oxigenación adecuada de los órganos a trasplantar.

En líneas generales, los artículos ofrecían unos valores similares de los diferentes parámetros sometidos a estudio. Se comprobó la importancia de llevar a cabo unos cuidados protocolizados que permitiesen lograr el mayor número de extracciones de órganos en perfectas condiciones.

Se puede concluir en que la enfermería es una pieza clave en el proceso de donación. La enfermera es quien está permanentemente con el paciente, por lo que es la primera en detectar los primeros signos de la muerte encefálica para poder comenzar con el mantenimiento del posible donante.

PALABRAS CLAVE:

Muerte encefálica, donante de órganos, donante de tejidos y cuidados de enfermería.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. Introducción..... | 3 |
| 1.1. El trasplante de órganos | 3 |
| 1.1.1. Legislación vigente..... | 3 |
| 1.1.2. Tipos de donante..... | 4 |
| 1.1.3. Contraindicaciones para la donación | 5 |
| 1.1.4. Datos epidemiológicos | 5 |
| 1.2. El concepto de muerte encefálica y su diagnóstico | 6 |
| 1.3. Mantenimiento del donante en muerte encefálica | 9 |
| 2. Objetivos | 10 |
| 3. Justificación..... | 11 |
| 4. Material y método | 12 |
| 4.1. Fuentes de información y estrategia de búsqueda..... | 12 |
| 4.2. Criterios de inclusión | 12 |
| 4.3. Selección de artículos y extracción de datos | 13 |
| 5. Resultados y desarrollo del contenido..... | 14 |
| 5.1. Resultados..... | 14 |
| 5.2. Desarrollo del contenido | 15 |
| 5.2.1 Monitorización | 15 |
| 5.2.2. Control del estado hemodinámico | 15 |
| 5.2.3. Control de arritmias | 16 |
| 5.2.4. Manejo respiratorio..... | 17 |
| 5.2.5. Control de la temperatura | 18 |
| 5.2.6. Manejo endocrino | 19 |
| 5.2.7. Control del equilibrio electrolítico | 20 |
| 5.2.8. Alteraciones hematológicas | 21 |
| 5.2.9. Mantenimiento de la función renal..... | 21 |
| 5.2.10. Mantenimiento de las córneas | 22 |
| 6. Discusión | 22 |
| 7. Limitaciones y futuras líneas de investigación..... | 25 |
| 8. Conclusiones | 25 |
| 9. Bibliografía..... | 27 |
| 10. Anexos..... | 30 |

1. INTRODUCCIÓN

1.1. EL TRASPLANTE DE ÓRGANOS

La Organización Nacional de Trasplantes (ONT) define el trasplante como la sustitución de un órgano o tejido enfermo por otro que funcione de manera adecuada. Actualmente se trata de una técnica muy desarrollada con magníficos resultados para los receptores. Obviamente, es necesaria la existencia de donantes, por lo que la conciencia sobre la donación en nuestra sociedad es imprescindible ⁽¹⁾.

España es el país con mayor tasa de donación mundial. Las donaciones se realizan de forma altruista y todo el proceso asistencial es cubierto por el Sistema Nacional de Salud, tanto para el donante, como para el receptor. Esta forma de funcionar hace que, en caso de necesitar un trasplante, las posibilidades de obtenerlo sean mucho mayores. Este modelo es considerado un ejemplo y se está implantando a nivel mundial ⁽¹⁾.

1.1.1. Legislación vigente

Las disposiciones básicas que regulan las actividades sobre la obtención y utilización de órganos vienen recogidas en el **Real Decreto 426/1980** del 22 de febrero que desarrolla la **Ley 30/1979** del 27 de octubre sobre la extracción y trasplante de órganos ⁽²⁾.

El artículo 10 de dicha ley establece:

“Los órganos para cuyo trasplante se precisa la viabilidad de los mismos sólo pueden extraerse del cuerpo de la persona fallecida, previa comprobación de la muerte cerebral, basada en la constatación y concurrencia, durante treinta minutos al menos, y persistiendo seis horas después del comienzo del coma, los siguientes signos:

- *Ausencia de la respuesta cerebral con pérdida absoluta de conciencia.*
- *Ausencia de respiración espontánea.*
- *Ausencia de reflejos cefálicos, con hipotonía muscular y midriasis.*
- *Electroencefalograma plano, demostrativo de inactividad eléctrica cerebral.*

Estos signos no serán suficientes ante situaciones de hipotermia inducida o de administración de drogas depresoras del Sistema Nervioso Central (SNC).

El certificado médico basado en la comprobación de la Muerte Encefálica será suscrito por tres médicos, entre los cuales deben figurar un neurólogo o neurocirujano y el jefe de servicio de la unidad médica correspondiente”.

1.1.2. Tipos de donante

La donación puede ser efectuada por un donante vivo o por un donante cadáver.

Donantes vivos: suele realizarse entre familiares, preferentemente si están emparejados genéticamente. Se suelen donar tejidos como médula ósea o sangre u órganos pares (riñones) o segmentos del hígado.

Donantes cadáveres: según la legislación vigente, *se considera donante a toda persona que no haya manifestado en vida oposición expresa a la donación*, por ello se puede valorar a todo cadáver como posible donante de tejidos y órganos.

La muerte puede sobrevenir por:

- Parada cardiorrespiratoria (PCR) o “donante en asistolia”: cese de forma brusca e inesperada de la circulación sanguínea y de la respiración espontánea y por tanto, el cese del aporte de oxígeno a los órganos vitales. La clasificación de Maastricht (tabla 1) muestra los subtipos de donante en asistolia ^(3, 4).

Tabla 1: Clasificación de Maastricht ⁽³⁾

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Tipo I: fallecido antes de llegar al hospital con tiempo de asistolia conocido.- Tipo II: fallecido en el hospital tras maniobras de resucitación infructuosas.- Tipo III: fallecido tras retirada de ventilación mecánica en situaciones de gran daño neurológico irreversible.- Tipo IV: fallecido en muerte cerebral en el que la asistolia se produce antes de proceder a la extracción. |
|---|

- Donante en muerte encefálica: cese irreversible de todas las funciones del tronco y hemisferios cerebrales. La pérdida de estas funciones conlleva a la pérdida de la capacidad respiratoria y cardiocirculatoria que deben ser mantenidas de forma artificial ⁽⁴⁾.

En España, el 95% de los trasplantes se realizan con órganos procedentes de donantes en muerte encefálica (ME). Los donantes en asistolia suponen el 3,7% y los donantes vivos el 1,3% ⁽⁴⁾. Estos datos, similares a los de otros países, demuestran la importancia de la ME como entidad generadora de órganos para trasplante y la convierten en una de las piezas indispensables del proceso donación-trasplante.

1.1.3. Contraindicaciones para la donación ⁽⁴⁾

Absolutas:

- Desconocimiento de la causa de la muerte.
- Neoplasia maligna.
- VIH positivo.
- Sepsis con fallo hemodinámico.
- Isquemia caliente prolongada.

Relativas:

- Hipertensión arterial.
- *Diabetes Mellitus*.
- Alcoholismo crónico.
- Virus de la hepatitis B.
- Portadores de hepatitis C.
- Infección y sepsis.
- Edad: no hay límites de edad para los trasplantes renales y hepáticos y el límite en los cardíacos es de 50 años. Aún así cada caso debe ser estudiado individualmente.
- Tratamientos con mediación nefrotóxica o hepatotóxica.

1.1.4. Datos epidemiológicos ⁽¹⁾

Desde la creación de la ONT en el año 1989, la donación de órganos en España ha pasado de 14,3 donantes por millón de población a los 34,8 actuales, que sitúan a España como líder mundial, siendo una referencia para otros países interesados en desarrollar un sistema eficiente de donación y trasplante de órganos.

La situación de los trasplantes en España en el momento actual puede considerarse muy buena, pero el envejecimiento poblacional, los buenos resultados obtenidos con los trasplantes y consecuentemente el aumento de las indicaciones, hacen que las listas de espera de pacientes pendientes de recibir un órgano aumenten cada año, a pesar de que el número de trasplantes que se efectúan también se incrementa anualmente.

Otro hecho notable, fue la disminución de la mortalidad relevante para la donación de órganos (mortalidad por accidentes de tráfico y por enfermedad cerebrovascular), como consecuencia de la mayor seguridad vial, así como de una adecuada prevención de la enfermedad cerebrovascular y una mejor atención a los pacientes críticos.

Durante 2015 se desecharon un total de 1330 órganos sólidos extraídos para su implante. Los donantes de los que con más frecuencia se desechan órganos para trasplante son aquellos de edad más avanzada, causa de muerte de origen vascular y patología asociada. La ONT publicó un gráfico (Anexo I) con los datos de donantes ofertados, aceptados e implantados para los diferentes órganos.

En cuanto a la edad, en 2015 el 84% de los donantes tenían más de 45 años y el 53% más de 60. Se publicó un gráfico en la memoria anual de la ONT de dicho año (Anexo II). La causa de muerte más frecuente entre los donantes fue el accidente cerebrovascular (65,1%). Los traumatismos craneoencefálicos producidos por accidentes de tráfico supusieron el 4,2% y los traumatismos craneoencefálicos “no tráfico” el 9,3% (Anexo III).

En el Anexo IV se muestra la evolución de la actividad de donación en función del tipo de donante (muerte encefálica o asistolia) desde el año 1994 hasta el 2015.

1.2. EL CONCEPTO DE MUERTE ENCEFÁLICA Y SU DIAGNÓSTICO

El concepto de ME es un tema controvertido. Cuando se ha hablado sobre la muerte, según criterios neurológicos, no ha habido consenso al decidir qué parte del encéfalo es la que “tiene” que perder, irreversiblemente, sus funciones para poder declarar como fallecida a la persona: todo el encéfalo, muerte del tronco del encéfalo o muerte de la corteza cerebral ⁽⁵⁾.

La muerte de todo el encéfalo es la más aceptada y se refiere al **cese de todas las funciones de las estructuras intracraneales, es decir, tronco del encéfalo, hemisferios cerebrales y cerebelo**. A pesar de existir una muerte encefálica, los sistemas cardiovascular y respiratorio se mantienen por medio de procedimientos artificiales ^(6,7).

Considerando la definición de ME como la muerte de todo el encéfalo, no pueden incluirse bajo este diagnóstico clínico los siguientes casos ^(5,6):

- Recién nacidos anencefálicos.
- Estados vegetativos persistentes.
- Cese aislado de las funciones del tronco del encéfalo.

Para poder establecer un diagnóstico clínico de ME, hay que demostrar la ausencia irreversible de ciertos reflejos del tronco del encéfalo y de la corteza cerebral. Junto con estos reflejos, puede complementarse el diagnóstico de ME con otras pruebas instrumentales que lo confirmen ^(7,8).

La confirmación legal de la muerte encefálica está regida por el Real Decreto 2070/1999 del 30 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplantes de órganos y tejidos ⁽⁹⁾.

Dada la relevancia de este diagnóstico, los criterios clínicos deben ser muy rigurosos y deben verificar sin ningún tipo de error que no hay ninguna actividad cerebral residual. Además, el diagnóstico de la muerte encefálica permite mantener artificialmente al fallecido con un adecuado funcionamiento de los sistemas cardiocirculatorio y respiratorio de cara a una futura donación de órganos ⁽⁴⁾.

Criterios clínicos diagnósticos de la muerte encefálica:

- *Ausencia de función del tronco encefálico:*
 - o Se debe observar la presencia de pupilas midriáticas arreactivas, con un diámetro de, al menos, 3 mm. Se debe asegurar la no administración de atropina u otras drogas que puedan alterar la respuesta a la luz, así como descartar lesiones previas en el ojo ^(5,6,7).

- Ausencia de los reflejos corneal, óculo-vestibular, óculo-cefálico, faríngeo (nauseoso) y tráqueo-bronquial (tusígeno) ^(5, 6).
- Coma arreactivo e irreversible de causa conocida: este estado comatoso debe mantenerse en ausencia de causas que puedan revertirse, ya sea intoxicación por drogas depresoras del SNC (barbitúricos, benzodiacepinas, etc.), alteraciones metabólicas y electrolíticas, hipotermia inferior a 32,2°C, shock, alteración periférica o muscular debida a enfermedad o drogas relajantes musculares ^(5, 6, 7).

Antes de establecerse el diagnóstico de ME y después de comprobar los criterios clínicos anteriormente mencionados, deben realizarse el **test de apnea** y el **test de atropina**.

- Test de apnea: se trata de comprobar que no existe ventilación espontánea. Consiste en demostrar que no hay movimientos respiratorios espontáneos tras el tiempo de apnea necesario para estimular los centros respiratorios (aumento de la pCO₂ hasta 60 mm Hg). Se extraerán muestras de sangre arterial para comprobar los valores de la gasometría ^(6, 10).
- Test de atropina: se medirá la frecuencia cardíaca antes y después de la administración de 0,04 mg/Kg de peso de atropina intravenosa en bolo ^(4, 11). Si el test es positivo (se confirma la muerte encefálica) la frecuencia cardíaca no debe superar el 10% de la frecuencia basal ^(6, 7, 10, 11) (aumento de 6 latidos por minuto).

Pruebas instrumentales para el diagnóstico de muerte encefálica:

No existe ninguna prueba complementaria que sustituya a una exploración neurológica precisa y exhaustiva, pero hay pruebas instrumentales que ayudan a demostrar la ausencia de alguna de las funciones del cerebro y tronco encefálico ^(5, 6).

Para reducir los períodos de observación, tan angustiantes para los familiares, se hacen pruebas complementarias. La más practicada es el electroencefalograma (EEG).

Un trazado electroencefalográfico de treinta minutos permite registrar cualquier actividad eléctrica cerebral y en su ausencia se concluye que hay un “silencio eléctrico cerebral” o EEG plano. Con esto se puede concluir que no hay actividad eléctrica cerebral, lo cual está íntimamente relacionado con la muerte encefálica ^(6, 7).

Existen otras pruebas complementarias como pueden ser ⁽¹²⁾:

- Potenciales evocados multimodales.
- Ecografía doppler transcraneal.
- Arteriografía cerebral de los cuatro vasos y angiografía intravenosa por substracción digital.
- Estudios de perfusión con isótopos.
- Cálculo de la presión de perfusión cerebral, niveles de ácido láctico en líquido cefalorraquídeo (LCR), biopsia cerebral, tomografía axial computerizada (TAC), cálculo del consumo cerebral de oxígeno.

Período de observación:

El periodo de observación tiene como finalidad confirmar la irreversibilidad del proceso. La duración de este periodo es variable y debe valorarse individualmente. En España, la normativa vigente considera que debe pasar un intervalo de 6 horas entre dos exploraciones clínicas ⁽¹²⁾.

Cuando la causa es una encefalopatía anóxico-isquémica se prolongará el intervalo a 24 horas ⁽¹³⁾. En caso de que se sospechen o existan intoxicaciones por fármacos o sustancias depresoras del sistema nervioso central, el periodo de observación debe prolongarse, a criterio médico, según la vida media de los fármacos o sustancias presentes. También puede acortarse si se realizan pruebas instrumentales que demuestren ausencia de circulación cerebral.

1.3. MANTENIMIENTO DEL DONANTE EN MUERTE ENCEFÁLICA

Una vez diagnosticada la muerte encefálica y dado el consentimiento de la familia para la donación, se produce una reorientación en el tratamiento, ya que es el momento de dirigirlo hacia la conservación de los órganos a trasplantar.

De no actuar, la muerte encefálica conduciría hacia el paro cardíaco, de manera que se irían produciendo cambios fisiopatológicos en el sistema cardio-respiratorio y en el equilibrio metabólico-hormonal ⁽⁷⁾.

La enfermera, al ser la persona que está en contacto continuo con el paciente y conocedora de los signos y síntomas de la ME, es en muchas ocasiones quien advierte a los médicos que el paciente ha entrado en ME.

El proceso de mantenimiento consiste en evitar estas alteraciones con el fin de conservar los órganos y que éstos puedan ser trasplantados. Por ello, una vez establecido el diagnóstico de ME, el papel de enfermería es fundamental para mantener los órganos en las mejores condiciones.

Al igual que los graves trastornos fisiopatológicos en vida, en el caso de la muerte encefálica se requiere una monitorización estricta, similar a la que tenían los pacientes antes del diagnóstico de ME.

Los puntos a tener en cuenta durante el proceso de mantenimiento van a ser:

- *Monitorización.*
- *Control del estado hemodinámico.*
- *Control de arritmias.*
- *Manejo respiratorio.*
- *Control de la temperatura.*
- *Manejo endocrino.*
- *Control del equilibrio electrolítico.*
- *Alteraciones hematológicas.*
- *Mantenimiento de la función renal.*
- *Uso de antibióticos.*
- *Mantenimiento específico de las córneas.*

2. OBJETIVOS

General:

- Describir la situación actual en relación a los cuidados de enfermería necesarios para el mantenimiento de pacientes en muerte encefálica candidatos a donante de órganos.

Específicos:

- Definir y desarrollar el término de muerte encefálica y cómo se llega a su diagnóstico.
- Describir qué cambios y alteraciones fisiopatológicas se producen en los pacientes en muerte encefálica.
- Determinar qué tipo de cuidados y qué tratamientos se aplican al paciente en muerte encefálica en función de los parámetros clínicos alterados.

3. JUSTIFICACIÓN

La idea de elegir este tema para mi trabajo de fin de grado surgió a raíz de la rotación en la Unidad de Vigilancia Intensiva (UVI) del Hospital Clínico de Valladolid.

Cuando oímos en los medios de comunicación noticias sobre trasplantes siempre se centran en el éxito de los cirujanos o en los datos sobre donaciones, pero no se habla de la importancia que tiene el mantenimiento del donante para que esos órganos sean viables para un futuro trasplante.

Al llegar a la UVI, tenía una ligera idea sobre qué era la muerte encefálica, pero desconocía qué se hace una vez diagnosticada y en qué consiste el mantenimiento de un posible donante de órganos.

Me sorprendió muchísimo cómo son las enfermeras las que realizan el mantenimiento del paciente y como, muchas veces, también detectan los primeros signos de la muerte encefálica. Cuando se sospecha que el daño es irreversible, se comprueban frecuentemente cada uno de los reflejos que se pierden como consecuencia del enclavamiento.

El desconocimiento por parte de la población general, incluso de las propias enfermeras que trabajan en otros servicios, sobre la importancia del papel que desempeña la enfermera de la UVI es lo que me motivó para realizar este trabajo.

He podido experimentar que un trasplante exitoso no sólo comprende la extracción del órgano y su implantación en el receptor, sino que engloba un mantenimiento adecuado del donante, proceso en el cual la enfermera juega un papel crucial.

4. MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización de este trabajo se realizó una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos en busca de publicaciones relacionadas con los cuidados de enfermería a pacientes en muerte encefálica candidatos a donante de órganos.

4.1. FUENTES DE INFORMACIÓN Y ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA

La búsqueda se realizó en la Biblioteca Virtual de Castilla y León y en la Biblioteca de la Universidad de Valladolid. Los recursos electrónicos empleados fueron *PubMed*, *LILACS*, *Scielo*, *Cuiden* y *Dialnet*. También se revisó la editorial *Elsevier* y la revista médica electrónica “Portales Médicos”. Se consultaron documentos de diferentes universidades nacionales e internacionales.

Se consultó el protocolo de mantenimiento del donante en muerte encefálica de la UVI del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV). Destacar también las consultas realizadas a médicos, enfermeras de la UVI y a la coordinadora de trasplantes del HCUV, así como todo lo aprendido y realizado durante la rotación en ese servicio durante las prácticas de enfermería.

Para la búsqueda se emplearon como palabras clave en castellano (DeCS) “muerte encefálica”, “donante de órganos”, “donante de tejidos” y “cuidados de enfermería”. En cuanto a las palabras claves en inglés (MeSH) se incluyeron “*brain death*”, “*organ donor*”, “*nursing care*” y “*tissue donor*”. La búsqueda se realizó mediante los operadores booleanos “AND” y “OR”.

La pregunta formato PICO (Paciente-problema / Intervención / Comparación-Tratamiento / Resultado) planteada fue: “Cuidados de enfermería al paciente en muerte encefálica candidato a donante de órganos”.

4.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Artículos publicados en español, inglés y portugués, a texto completo, que describan los cambios fisiopatológicos que se producen tras la muerte encefálica y los cuidados de enfermería que derivan de estos cambios para el mantenimiento adecuado del posible donante hasta su traslado a quirófano.

En un principio se decidió incluir artículos publicados en los últimos 10 años pero debido a la escasez de resultados se decidió ampliar la búsqueda a los últimos 17 años.

4.3. SELECCIÓN DE ARTÍCULOS Y EXTRACCIÓN DE DATOS

Se realizó una selección de artículos en función del título, resumen y estructura y se realizó una lectura a texto completo de aquellos que cumplieron los criterios de inclusión.

Para la extracción de datos se realizó una tabla incluyendo los principales parámetros a tener en cuenta para el mantenimiento adecuado del paciente en muerte encefálica:

- Frecuencia cardíaca (FC).
- Tensión arterial (TA).
- Presión venosa central (PVC).
- Diuresis.
- Hematocrito y hemoglobina.
- Valores de gasometría arterial (pH, pCO₂ y pO₂).
- Temperatura.
- Glucemia.

Posteriormente, dicha tabla se redujo con el objetivo de analizar y comparar cinco de esos parámetros, con los cuales el personal de enfermería se encuentra más familiarizado (Anexo V):

- Tensión arterial.
- Presión venosa central.
- Diuresis.
- Temperatura.
- Glucemia.

5. RESULTADOS Y DESARROLLO DEL CONTENIDO

5.1. RESULTADOS

Entre las bases de datos, revistas electrónicas y editoriales se encontraron 323 artículos, de los cuales, tras la lectura del título y resumen, se descartaron 299, quedando 24 artículos para la discusión.

Tras una lectura de los artículos se comprobó que 6 de ellos eran repetidos, por lo que la discusión se llevó a cabo con un total de 18 referencias. Una vez iniciada la lectura final de los artículos para la elaboración de la discusión, se observó que tres de las referencias no aportaban valores concretos sobre las variables a analizar, por lo que se decidió eliminarlas de la revisión, de manera que la comparativa se realizó, finalmente, entre 15 artículos.

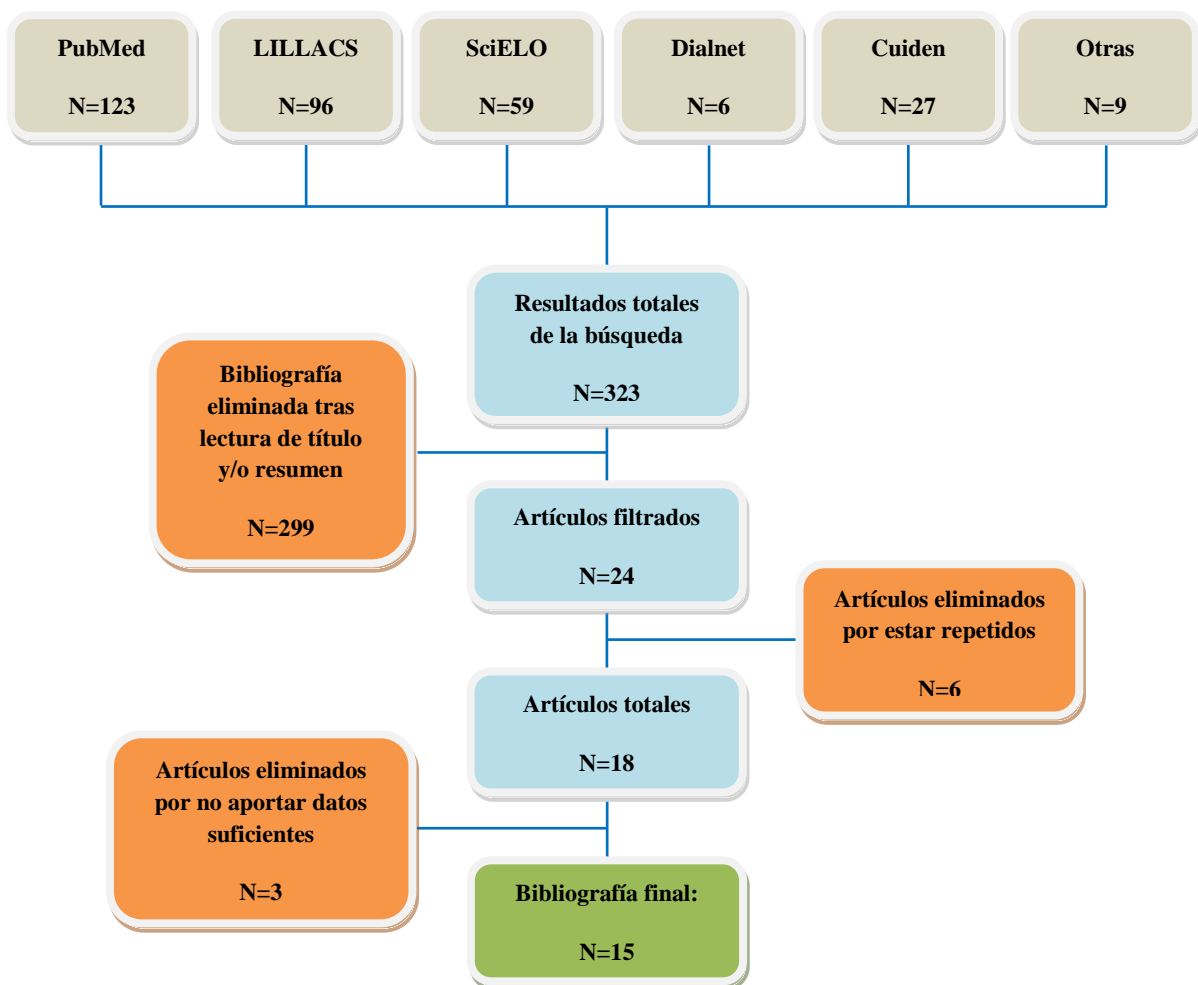


Figura 1: Diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección de bibliografía (Fuente: elaboración propia)

5.2. DESARROLLO DEL CONTENIDO

Una vez llegado al diagnóstico de muerte encefálica se producen una serie de cambios que llevarían directamente a la parada cardiorrespiratoria. La isquemia y necrosis en las estructuras cerebrales provocan importantes alteraciones ⁽⁷⁾.

En el caso de que el paciente sea candidato a donante, es imprescindible mantener su corazón latiendo hasta el momento de la extracción de los órganos, lo cual requiere que la enfermera tenga un conocimiento sobre la fisiopatología de estos pacientes.

El mantenimiento del donante engloba todas las acciones realizadas por la enfermera para conservar los órganos del paciente en las mejores condiciones hasta el momento de la extracción, así como la preservación del cadáver para su entrega a la familia. Este proceso incluye diferentes aspectos y en todos ellos la enfermera tiene un papel fundamental, ya que deben mantenerse unos valores óptimos y estables para que en el momento de la extracción, los órganos estén en las mejores condiciones.

5.2.1 Monitorización ^(5,7)

- Hemodinámica: se monitorizará la frecuencia y ritmo cardíacos, presión arterial invasiva (en arteria radial puede ser llevado a cabo por enfermería), diuresis horaria y presiones pulmonares mediante catéter Swan Ganz o PICCO.
- Respiratoria: se medirá la saturación de O₂ mediante pulsioximetría.
- Temperatura: medición de la temperatura central.

5.2.2. Control del estado hemodinámico

El objetivo fundamental es conseguir una adecuada perfusión de los órganos que van a ser extraídos y trasplantados, ya que es el factor más importante en la preservación de los mismos.

La hemodinámica está controlada y regulada por el centro vasomotor, que se localiza en la protuberancia y el bulbo. Es el encargado de mantener el tono de los vasos sanguíneos, produciendo vasodilatación o vasoconstricción. Además, también regula la actividad cardíaca ⁽¹⁴⁾.

Antes de producirse el enclavamiento se producen crisis hipertensivas como parte de la respuesta de Cushing, ya que al haber hipertensión intracraneal, se liberan catecolaminas y aumenta la presión arterial periférica para intentar mantener una mínima perfusión cerebral. Estas crisis hipertensivas son difíciles de manejar debido a la escasa respuesta a los fármacos (se utilizan beta bloqueantes de corta acción como el esmolol o vasodilatadores del tipo nitroglicerina) y a la inminente hipotensión debida a la ME ^(14, 15).

Cuando se produce la ME se destruye el centro vasomotor, de manera que se pierden sus funciones, por lo que las alteraciones más frecuentes que se producen son la hipotensión arterial y las arritmias ⁽¹⁴⁾. En esta situación, la administración de líquidos es la primera medida.

La administración de líquidos se puede hacer a base de cristaloides isotónicos (suero fisiológico, glucosado o Ringer) o coloides (albúmina o gelafundina). Se debe vigilar la PVC (mediante transductor conectado a la vía central, catéter de Swanz-Ganz o catéter tipo PICCO), ya que una rehidratación masiva aumenta el riesgo de provocar un edema agudo de pulmón ⁽¹⁴⁾.

Se podrán administrar concentrados de hematíes para reponer las pérdidas hemáticas, intentando mantener un nivel de hematocrito superior al 30%, que es el considerado como adecuado ⁽¹⁵⁾.

5.2.3. Control de arritmias

Los pacientes en muerte cerebral pueden tener cualquier tipo de alteración del ritmo, tanto de origen auricular como de origen ventricular (Tabla 2). La etiología es multifactorial (hipotermia, hipotensión, hipovolemia, alteraciones electrolíticas, utilización de fármacos vasoactivos, contusión miocárdica, etc.). De aquí la necesidad de la corrección de la hipovolemia y de todos los trastornos metabólicos o hemodinámicos que puedan contribuir a su aparición ⁽¹⁶⁾.

La bradiarritmia más frecuente es la bradicardia sinusal debida a la ausencia de estímulo vegetativo (hay destrucción de los núcleos de la protuberancia y bulbo). Este tipo de bradicardia es resistente a la atropina, de modo que la administración de ésta no producirá aumento de la frecuencia cardíaca (criterio diagnóstico de

ME). Se utilizarán fármacos de vida media y acción rápida como la dobutamina o la noradrenalina para poder retirarlos cuando sea necesario ⁽¹⁷⁾.

En el caso de las taquiarritmias, la etiología suele ser multifactorial (trastornos electrolíticos, hipovolemia, hipoxemia, hipotermia, etc.). Se debe realizar un tratamiento en función de la causa y si es necesario administrar fármacos, como es el caso de la amiodarona ^(16, 17).

Tabla 2: Arritmias detectadas en el paciente en ME ⁽¹⁶⁾.

| |
|---|
| Arritmias de origen auricular: <ul style="list-style-type: none">- Taquicardia sinusal.- Bradicardia sinusal.- Fibrilación auricular.- Paro nodal.- Extrasístoles supraventriculares. |
| Arritmias en el nódulo auriculoventricular: <ul style="list-style-type: none">- Bloqueo AV de grado I.- Bloqueo AV de grado II.- Bloqueo AV de grado III. |
| Arritmias ventriculares: <ul style="list-style-type: none">- Taquicardia ventricular.- Fibrilación ventricular.- Extrasístoles ventriculares. |

La pérdida del donante por parada cardíaca se da en el 10-30% durante el mantenimiento del mismo. En estos casos deben realizarse maniobras de reanimación cardiopulmonar. Una reanimación prolongada puede provocar la inviabilidad de los órganos. En caso de no poder restablecer el latido cardíaco, se puede plantear la opción de la donación en asistolia ⁽¹⁵⁾.

5.2.4. Manejo respiratorio

En el paciente en ME no existe respiración espontánea, por lo que es necesaria la ventilación mecánica invasiva (están conectados al respirador antes de producirse la ME). Lo ideal sería mantener la PO₂ superior a 100 mmHg, con la menor FiO₂ posible y el menor nivel de presión positiva al final de la espiración (PEEP) ^(16 - 18) para asegurar una correcta oxigenación tisular.

Cuando se sospeche el diagnóstico de ME se suspenderá la hiperventilación y se ajustarán el resto de parámetros para mantener una adecuada oxigenación tisular y equilibrio ácido-base ^(17 - 19):

- FiO_2 necesaria para mantener saturaciones en torno al 95%. Se intentará que sea lo más baja posible, ya que debemos evitar la toxicidad pulmonar para un posterior trasplante de pulmón ⁽¹⁸⁾.
- El volumen minuto utilizado deberá ser menor que en situaciones normales para poder mantener niveles adecuados de CO_2 (al no existir tono muscular y ser el metabolismo basal, hay baja producción de CO_2). Se intentará reducir el volumen corriente (8-10 ml/Kg) y mantener presiones de la vía aérea bajas, ya que así se mejora la viabilidad del pulmón para una donación posterior ^(17, 18).
- PEEP de 5 para evitar la aparición de atelectasias ⁽¹⁹⁾.

Previamente al traslado del donante a quirófano es aconsejable la ventilación durante unos 20-30 minutos con una FiO_2 del 100% ⁽¹⁵⁾.

Si la necesidad de fluidoterapia es alta, hay riesgo de sobrecarga hídrica y desarrollo de edema de pulmón. En este caso, el uso de diuréticos permite aclarar el pulmón y mejorar la oxigenación.

5.2.5. Control de la temperatura

Con la ME desaparece la función del centro termorregulador del hipotálamo y se produce una hipotermia progresiva. No controlar esta situación puede provocar grandes complicaciones. La pérdida progresiva de calor corporal produce un deterioro hemodinámico por vasoconstricción e inestabilidad cardíaca. Además, puede ser causa de aparición de arritmias, alteraciones en la función renal, de la coagulación y alteraciones en la perfusión tisular ^(15, 16).

Por esta razón, la monitorización de la temperatura corporal central debe ser otro de los puntos fundamentales en el mantenimiento del donante de órganos. La mayoría de donantes requieren medidas externas para elevar la temperatura por encima de los 35°C. Lo normal es el uso de mantas convencionales, eléctricas, focos de calor y calentamiento de los líquidos de fluidoterapia, así como el calentamiento de los gases respiratorios ^(15 - 17).

5.2.6. Manejo endocrino

Las principales alteraciones endocrinas que aparecen al producirse la ME son:

- Diabetes insípida.
- Hiperglucemia.
- Alteraciones del equilibrio ácido-base.

La **diabetes insípida neurogénica** es la principal de las alteraciones endocrinas. Se debe al edema y necrosis de la hipófisis posterior, lo que se manifiesta por una falta de secreción de la hormona antidiurética (ADH). Este déficit provoca poliurias intensas, con pérdida de electrolitos, hipernatremia y descenso de los niveles de potasio, fosfatos y calcio ⁽¹⁹⁾.

La diabetes insípida se detecta por la aparición de poliuria hipotónica ⁽²⁰⁾, la cual consiste en:

- Diuresis superior a 4 ml/Kg/h.
- Densidad de la orina menor de 1010 mOsmol/Kg.
- Una osmolaridad plasmática superior de 310 y urinaria inferior de 300 mOsmol/Kg ⁽²⁰⁾.

La primera línea de actuación consistirá en reemplazar las pérdidas urinarias. La sustitución será de volumen (perdido) por volumen (reemplazado). Si la diuresis horaria es superior a 200 ml/h y no se puede corregir con fluidoterapia se planteará el tratamiento con vasopresina ⁽¹⁹⁾.

La enfermera debe, en caso de administrar vasopresina, registrar posibles cambios producidos en electrocardiograma, así como realización de controles de glucemia.

La **hiperglucemia** es otra alteración bastante frecuente ⁽¹⁹⁾. El origen es multifactorial:

- Liberación de catecolaminas durante la tormenta simpática.
- Administración de sueros glucosados.
- Tratamiento con corticoides.
- Hipotermia.

Las consecuencias de la hiperglucemia son:

- Acidosis metabólica.
- Cetoacidosis.

Si la hiperglucemia va asociada a glucosuria puede dar lugar a una deshidratación e hipovolemia. En estos casos es necesario corregir la hiperglucemia, por lo que la enfermera deberá corregirlo mediante la administración de insulina rápida, según se establezca en el protocolo ⁽²¹⁾.

En cuanto a las **alteraciones del equilibrio ácido-base**, las principales son:

- Acidosis metabólica: aparte de a la hiperglucemia, se debe al metabolismo anaeróbico por la hipoperfusión periférica, ya que en ausencia de glucosa, las células utilizan otras vías ⁽⁴⁾.
- Alcalosis respiratoria: provocada por no modificarse los parámetros del ventilador y continuar con la hiperventilación terapéutica ⁽⁴⁾.

Por tanto, las actividades de la enfermera en cuanto a la diabetes insípida neurogénica y la hiperglucemia se basan en controlar la diuresis de forma horaria y la administración de la fluidoterapia y la medicación antidiurética pautadas.

5.2.7. Control del equilibrio electrolítico

Las principales alteraciones que aparecen tras la instauración de la muerte encefálica son las del sodio, potasio, magnesio, calcio y fósforo.

La **hipernatremia** es la alteración más frecuente y supone niveles de sodio superiores a 100 mEq/L. Las causas de esta alteración son la diabetes insípida, el uso de diuréticos y la restricción de líquidos previa a la ME ⁽¹⁵⁾.

La **hipopotasemia** aparece cuando los valores de potasio son menores de 3,5 mEq/L. Las consecuencias son alteraciones en el ritmo cardíaco e incluso asistolia si no se corrige. La **hipomagnesemia** suele ir asociada a la anterior debido a la pérdida de potasio por vía renal y al uso de diuréticos ^(4, 15).

La **hipocalcemia** es poco frecuente. Se asocia a la sobrecarga de volumen ⁽¹⁵⁾.

La **hipofosfatemia** produce depresión cardíaca y se asocia a la expansión de volumen, hiperventilación y al uso de diuréticos y glucocorticoides. Estas alteraciones serán corregidas con tratamiento intravenoso mediante la reposición de iones ⁽⁴⁾.

5.2.8. Alteraciones hematológicas

Los donantes de órganos, al igual que los pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE) grave, pueden presentar alteraciones en la coagulación, pudiendo llegar a la coagulación intravascular diseminada (CID). Las causas pueden ser graves pérdidas hemáticas o la hipotermia. También la continua liberación de agentes fibrinolíticos por parte de los tejidos isquémico-necróticos es causa de la aparición y mantenimiento de la coagulopatía ^(15, 19).

La enfermera debe realizar controles de coagulación cada 4 horas. Se deben mantener cifras de hemoglobina mayores del 10 g/dl (12 g/dl en caso de donante multiorgánico) y para ello, se administrará plasma y concentrados de plaquetas según las necesidades.

Por otro lado, la enfermera debe vigilar, detectar y notificar sangrados característicos de la CID, sangrados en la sábana por lesiones cutáneas, así como cualquier tipo de hemorragia.

5.2.9. Mantenimiento de la función renal

Se procederá al control horario de la diuresis del paciente con el objetivo de mantener una diuresis horaria de 1 ml/Kg/h en adultos y 2 ml/Kg/h en niños ⁽⁷⁾.

La **poliuria** supone un aumento en la diuresis hasta 3-4 ml/Kg/h ⁽²²⁾, pudiendo provocar una situación de hipovolemia. Las causas más frecuentes son la diuresis osmótica por hiperglucemia y la diabetes insípida.

En un donante con **oliguria** (diuresis menor de 0,5 ml/Kg/h) hay que valorar la necesidad de aporte hídrico (siempre en función de la PVC), drogas vasoactivas o diuréticos (si la PVC y TA son correctas) ⁽⁷⁾. Se utiliza habitualmente la furosemida.

5.2.10. Mantenimiento de las córneas ^(4,7)

El mantenimiento óptimo de las córneas requiere una oclusión ocular correcta, instilando frecuentemente soluciones lubricantes como lágrimas artificiales, suero o incluso colirios antibióticos como tobramicina o gentamicina. La aplicación de hielo también puede minimizar las alteraciones de este tejido ⁽⁷⁾. En este aspecto tienen un papel especial las auxiliares de enfermería, encargadas de la higiene ocular del donante, así como de todos los pacientes de las unidades de vigilancia intensiva.

El trasplante exitoso de los órganos del donante requiere soporte continuado de la función cardíaca, adecuada perfusión tisular y el uso de una correcta estrategia de ventilación mecánica. Una vez que se produce la muerte encefálica es cuestión de horas el deterioro del donante, que culmina con la parada cardíaca.

La anticipación a estas secuelas, los cuidados generales al donante y el mantenimiento de la oxigenación y perfusión tisular constituyen los objetivos fundamentales del mantenimiento del donante para preservar los órganos que futuramente se implantarán en el receptor.

6. DISCUSIÓN

Como ya se comentó anteriormente, la discusión se llevó a cabo con los parámetros con los que el personal de enfermería se encuentra más familiarizado. Estos parámetros son los siguientes:

6.1 TENSIÓN ARTERIAL.

Después de analizar la información de los estudios seleccionados y compararlos entre sí, encontramos que existe cierto consenso entre autores. Exceptuando dos autores que no dan cifras ^(7,29), el resto se mueven en un rango de una presión arterial sistólica (PAS) entre 90 y 100 mmHg. Esto evidencia que, independientemente del lugar en el que se trabaje, los valores de tensión arterial que se deben mantener en un donante son muy similares.

Durante la lectura, se han observado diferencias en cuanto a cómo lograr esos valores idóneos de tensión arterial. Ante una hipotensión, algunos autores recomiendan la infusión de suero Ringer Lactato. Sin embargo, otros optan por la administración de inotrópicos como puede ser la dobutamina.

6.2.PRESIÓN VENOSA CENTRAL (PVC).

La presión venosa central describe la presión de la sangre en la vena cava superior, cerca de la aurícula derecha del corazón. La PVC refleja la cantidad de sangre que regresa al corazón y la capacidad del corazón para bombear la sangre hacia el sistema arterial: la presión venosa central determina la precarga ventricular⁽²³⁾.

En cuanto a este parámetro hay diferentes puntos de vista, ya que al intentar mantener una tensión arterial adecuada a base de reposición de líquidos, es inevitable que aumente la PVC. Hay autores partidarios de la reposición a base de sueros, por lo que son más permisivos con valores altos de la PVC^(17, 32, 33), mientras que otros son más restrictivos, por lo que aceptan valores inferiores de dicho parámetro^(15, 19-25).

6.3.DIURESIS.

Si consideramos un paciente normal aquél con un peso de 80 Kg, las cifras que ofrecen como óptimas oscilan entre 80 y 100 ml/h. Igual que ocurría con la tensión arterial, podemos ver las diferencias en las diferentes estrategias para mantener una diuresis adecuada.

Hay autores que optan por la administración de diuréticos⁽⁷⁾ y otros por la infusión de sueros. La administración de diuréticos está recomendada para pacientes con diuresis bajas y tensiones arteriales elevadas, ya que al aumentar la diuresis lograremos disminuir la tensión arterial. Por el contrario, si tenemos un paciente con diuresis por debajo del objetivo y tensiones bajas, la infusión de líquidos logrará un aumento de ambos parámetros.

6.4.TEMPERATURA.

En lo referente a la temperatura, todos los autores consultados que dan un valor concreto coinciden en que ésta debe ser superior a 35°C. Las técnicas llevadas a cabo por enfermería para mantener la temperatura adecuada son comunes a casi todas las unidades de vigilancia intensiva.

Si se pretende aumentar la temperatura existen las mantas convencionales, pero también hay opción de una sueroterapia a base de sueros recalentados. En algunas unidades se utilizan mantas térmicas que producen calor por emisión de aire caliente.

6.5.GLUCEMIA.

En este valor es en el que más diferencias hay entre unos autores u otros. Se ha elaborado un gráfico (figura 2) para que estas diferencias sean apreciadas visualmente.

En este punto no todos los artículos consultados dan un valor idóneo. El 36,4% estiman la glucemia en un rango de 80-150 mg/dl ^(7, 19, 28, 30). Un 9,1% aconseja una glucemia menor de 120 mg/dl ⁽¹⁵⁾, mientras que el 18,2% dice que debe mantenerse en un valor comprendido entre 100 y 140 mg/dl ^(17, 25). Hay otros autores (36,4%) que prefieren glucemias superiores a 150 mg/dl ^(21, 27, 29, 31). El resto de los artículos ^(24, 26, 32, 33) no ofrece datos concretos.

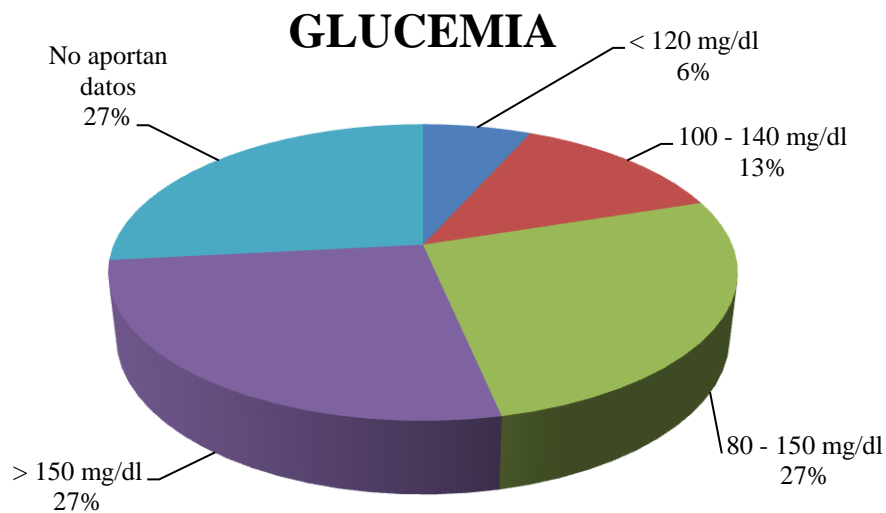


Figura 2: Análisis de los valores de glucemia de los diferentes autores

7. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

El Hospital Clínico Universitario de Valladolid trabaja con protocolos aprobados por la comisión de calidad. Estos protocolos son propiedad del Hospital y no están publicados, en consecuencia y siguiendo la normativa del Hospital, no ha sido posible anexar el protocolo al trabajo para demostrar que se ha tenido en cuenta en la realización del trabajo.

A la hora de hacer la revisión bibliográfica no se encontraron publicadas revisiones similares a este Trabajo de Fin de Grado, por lo que no fue posible comparar los resultados y conclusiones con otros autores. También hay que reseñar que al realizar la discusión, varios artículos no aportaron datos suficientes sobre los parámetros a tener en cuenta en el mantenimiento del donante, por lo que fueron excluidos.

Los cuidados estandarizados del mantenimiento del posible donante son función de enfermería. Sería conveniente que las unidades de vigilancia intensiva dispusiesen de protocolos en los que se detallaran todos estos cuidados.

La implantación de estos protocolos, así como la formación del personal de las unidades de cuidados intensivos, podría suponer un aumento del número de órganos viables para ser trasplantados.

8. CONCLUSIONES

Esta revisión bibliográfica muestra los cuidados de enfermería que se llevan a cabo en las unidades de vigilancia intensiva para que el mantenimiento de pacientes en muerte encefálica sea óptimo y los órganos extraídos puedan dar lugar a un trasplante exitoso.

También se definen las condiciones necesarias para establecer la muerte encefálica en un individuo, así como las pruebas necesarias para establecer dicho diagnóstico. Es imprescindible destacar la importancia de la regulación, a nivel legislativo, del concepto y diagnóstico de muerte encefálica. Encontrándose éstos perfectamente tipificados en la legislación vigente.

Se han desarrollado los cambios y alteraciones fisiopatológicas que se producen una vez se detecta la muerte encefálica en el individuo. En base a dichas alteraciones, los cuidados irán encaminados a la resolución de las mismas para poder llevar a cabo un correcto mantenimiento.

Las variaciones de los parámetros a monitorizar se corresponden con las necesidades según los órganos a trasplantar.

La viabilidad de estos órganos, está en una ventana terapéutica muy pequeña. De ahí la importancia de una correcta actuación por parte del personal de enfermería, así como de su conocimiento para conseguir una correcta conservación de los órganos para un futuro trasplante.

Se ha podido comprobar tras la lectura de la bibliografía que el conocimiento de las alteraciones fisiopatológicas y su desencadenamiento, es fundamental para poder llevar a cabo unos cuidados de enfermería de calidad. También destacar la importancia de la protocolización de estos cuidados para establecer unas líneas comunes de actuación y lograr el mayor número posible de órganos viables.

Las principales líneas de actuación observadas en la bibliografía coinciden en una correcta estabilidad hemodinámica y respiratoria para obtener una correcta perfusión y oxigenación de los diferentes órganos. No todos los artículos, pero sí la gran mayoría, hacen alusión a la atención a la familia.

A pesar de estar en muerte encefálica, los pacientes merecen una atención integral y deben realizarse los pertinentes cambios posturales, puesto que una vez realizada la extracción el cuerpo deberá ser entregado a la familia en las mejores condiciones posibles.

Las enfermeras son un eslabón clave en la cadena de donación, ya que muchas veces son las primeras en detectar al posible donante, pues comprueban de forma continua la ausencia de reflejos permitiendo iniciar todo el proceso de donación.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. ONT: Organización Nacional de Trasplantes [Internet]. Madrid: ONT; 2009 [actualizado 2009 Dic 26; citado 2017 May 1]. Trasplantes y donación. Disponible en: <http://www.ont.es/informacion/Paginas/Trasplante.aspx>
2. España. Real Decreto 426/1980, de 22 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre Extracción y Trasplante de Órganos. [Internet] Boletín Oficial del Estado, 23 de febrero de 1980, núm. 180, pp. 85320-85345 [consultado 12 de mayo de 2017].
3. De Freitas Vêras ML. Valoración de Donantes Potenciales en Asistolia Tipo III de Maastricht en Hospital Universitario de Albacete [Internet]. Albacete: Organización Nacional de Trasplante, Master Alianza; 2013 [acceso 18 de mayo de 2017]. Disponible en: http://masteralianza.ont.es/download/tesinas_master_2013/Maria%20Lourdes%20de%20Freitas%20Veras.pdf
4. Calvo Flores P. Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia. Universidad de Salamanca. [Acceso 14 de mayo de 2017]. Disponible en: https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/75634/1/TG_CalvoFlores_Pedro_CuidadosEnfermeriaMantenimientoDonanteOrganos.pdf
5. Valero R. Muerte encefálica y mantenimiento del donante de órganos. Disponible en: <http://www.scartd.org/arxius/donants05.pdf>
6. Escudero Dolores. Diagnóstico de muerte encefálica. Med. Intensiva [Internet]. 2009 Mayo [citado 2017 Mayo 11]; 33(4): 185-195. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912009000400006&lng=es.
7. Navarrete Navarro Pedro. Mantenimiento general del donante de órganos. Med. Intensiva [Internet]. 2008 Dic [citado 2017 May 12]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/trasplante/mantenimiento-donante.pdf>
8. Escudero D, Otero J, Quindós B, Viña L. Transcranial Doppler ultrasound in the diagnosis of brain death. Is it useful or does it delay the diagnosis? Med Intensiva. 2015 May; 39(4):244-50. doi: 10.1016/j.medin.2014.11.005. Epub 2015 Jan 9. English, Spanish. PubMed PMID: 25583044.
9. España. Real Decreto 2070/1999, de 30 de diciembre, por el cual se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos. BOE nº 3, de 4 de enero de 2000.
10. J.B. Scott, M.A. Gentile, S.N. Bennett, M. Couture, N.R. MacIntyre Apnea testing during brain death assessment: A review of clinical practice and published literature Respire Care, 58 (2013), pp. 538. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4187/respcare.01962>
11. Escudero D, Matesanz R, Soratti CA, Flores JI; nombre de la Red/Consejo Iberoamericano de Donación y Trasplante. [Brain death in Ibero-America]. Med Intensiva. 2009 Dec;33(9):415-23. doi: 10.1016/j.medin.2009.07.011. Spanish. PubMed PMID: 19833413.

12. Ramil Fraga C, Quiroga Ordóñez E. Muerte encefálica: criterios diagnósticos clínicos. Pruebas diagnósticas instrumentales. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC). Mayo 2010. Disponible en: <file:///D:/Datos%20Usuario/Downloads/muerte%20encefalica.pdf>
13. Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Practice parameters for determining brain death in adults (Summary statement). *Neurology*. 1995; 45:1012-4.
14. Caballero Zirena, Ana Carolina; Domínguez Alfaraz, Isabel. Mantenimiento del donante de órganos y tejidos. Servicio de Medicina Intensiva. Complejo Asistencial de Zamora.
15. IV Congreso Nacional de Enfermería de Trasplantes; 2002; Valencia, España. Valencia: Consellería de Sanitat de la Generalitat Valenciana; 2002. Disponible en: <http://publicaciones.san.gva.es/publicaciones/documentos/V.9999-2002.pdf>
16. M.I. Ostabal Artigas. La muerte encefálica y el mantenimiento del donante de órganos. Unidad de cuidados intensivos. Hospital de La Línea de la Concepción. Cádiz. Junio 2002. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-muerte-encefalica-el-mantenimiento-13033376>
17. Querevalú-Murillo W, Orozco-Guzmán R, Díaz-Tostado S. Mantenimiento del donante cadavérico en la Unidad de Terapia Intensiva. *Revista de la Asociación Mexicana de Medicina Crítica y terapia intensiva*. Abr.-Jun. 2013 pp 107-114. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2013/ti132g.pdf>
18. Río Francisco del, Escudero Dolores, Calle Braulio de la, Gordo Vidal Federico, Valentín Paredes María, Núñez José Ramón. Evaluación y mantenimiento del donante pulmonar. *Med. Intensiva* [Internet]. 2009 Feb [citado 2017 Mayo 21]; 33(1): 40-49. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912009000100005&lng=es.
19. Martínez Sesma A, Zabalza Olo M. [Cuidados de enfermería en el mantenimiento de los posibles donantes en muerte cerebral]. *Enferm Intensiva*. 2001 Ene-Mar; 12 (1): 10-20. Revisión. Español. PubMed PMID: 11459535.
20. Delgado Fernández María del Rosario, Romero Rivero Oscar Luis, Díaz Borroto Abel. Diabetes insípida central: presentación de un caso. *Rev. Med. Electrón.* [Internet]. 2013 Feb [citado 2017 Mayo 31]; 35(1): 45-51. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242013000100005&lng=es.
21. Guillermo Buggedo, Bravo Sebastián, Romero Carlos, Ricardo Castro. Manejo del donante potencial de órganos. *Rev. Med. Chile* [Internet]. 2014 diciembre [citado 2017 31 podrá]; 142 (12): 1584-1593. Disponible a partir de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872014001200012&lng=en
22. Godoy DA, Alvarez E, Campi V, Soler C, Masotti L, Di Napoli M. [Diagnosis and therapy of polyuric states in patients with acute cerebral injury]. *Rev Med Chil*. 2013 May; 141(5):616-25. doi: 10.4067/S0034-98872013000500010. Review. Spanish. PubMed PMID: 24089277.
23. Sabatier C., Monge I., Maynar J., Ochagavía A.. Valoración de la precarga y la respuesta cardiovascular al aporte de volumen. *Med. Intensiva* [Internet]. 2012 Feb [citado 2017 Jun 01]; 36(1): 45-55. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912012000100008&lng=es.

24. Martínez Mompeller Omar, García Rodríguez Ariadna, Ceballo Morejón Yosbel, León González Carlos Alberto, Martínez Fábregas Armando. Mantenimiento del donante de órganos en muerte encefálica. *Rev Ciencias Médicas* [Internet]. 2005 Mar [citado 2017 Mayo 01] ; 9(1): 22-30. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942005000100004&lng=es
25. Seller-Pérez Gemma, Herrera-Gutiérrez Manuel E., Lebrón-Gallardo Miguel, Quesada-García Guillermo. Planteamientos generales para el mantenimiento del donante de órganos. *Med. Intensiva* [Internet]. 2009 Jul [citado 2017 Mayo 01]; 33(5): 235 - 242. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912009000500004&lng=es
26. López-Hernández E, Jaramillo-Magaña Jde J, Solís H. [cambios fisiopatológicos en la muerte cerebral. Su importancia para las decisiones de donación de órganos]. *Gac Med Mex*. 2004 Mar-Apr; 140 (2): 199-209. Revisión. Español. PubMed PMID: 15162950.
27. García Montaña, Gómez Becerra. Protocolo del mantenimiento del donante fallecido de órganos y tejidos. [monografía en Internet]. Colombia: Organización de Procuramiento de Órganos.; 2011 [acceso 19 de mayo de 2017]. Disponible en:
<http://www.aeped.es/protocolos/dermatologia/index.htm>
28. España Romero MA, Gallego Carbajo I, López Sánchez E, Rodríguez Espina J. Papel de enfermería en los cuidados del potencial donante de órganos en muerte encefálica. [Internet]. 2016 [Consulta el 19 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/cuidados-donante-organos-muerte-encefalica/>
29. Barrios de Juan JR. Cuidados de Enfermería en UCI en el Mantenimiento del Potencial Donante de Órganos y Tejidos. *Enfermería Global*. Mayo 2005; 6: 1-11. Disponible en:
<http://revistas.um.es/eglobal/article/viewFile/516/530>
30. Kumar L. Brain death and care of the organ donor. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2016 Apr-Jun;32(2):146-52. doi: 10.4103/0970-9185.168266. Review. PubMed PMID: 27275040; PubMed Central PMCID: PMC4874065.
31. Freire Sarah Gabriel, Freire Izaura Luzia Silvério, Pinto Juliana Teixeira Jales Menescal, Vasconcelos Quinidia Lúcia Duarte de Almeida Quithé de, Torres Gilson De Vasconcelos. Alterações fisiológicas da morte encefálica em potenciais doadores de órgãos e tecidos para transplantes. *Esc. Anna Nery* [Internet]. 2012 Dic [citado 2017 Mayo 01] ; 16(4): 761-766. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452012000400017&lng=es.
32. Guetti Nancy Ramos, Marques Isaac Rosa. Assistência de enfermagem ao potencial doador de órgãos em morte encefálica. *Rev. bras. enferm.* [Internet]. 2008 Feb [citado 2017 Mayo 01] ; 61(1): 91-97. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672008000100014&lng=es.
33. Becker, Sabrina; Silva, Regina Célia Carvalho da; Ferreira, Adriana Gomes Nogueira; Rios, Nara Raquel Fonteneles; Avila, Antonia Rejane. A enfermagem na manutenção das funções fisiológicas do potencial doador. [Enfermería en el mantenimiento de las funciones fisiológicas del donante potencial]. *SANARE* .2014. 13(1):69-75. Disponible en:
<https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/435/0pdf>

10. ANEXOS

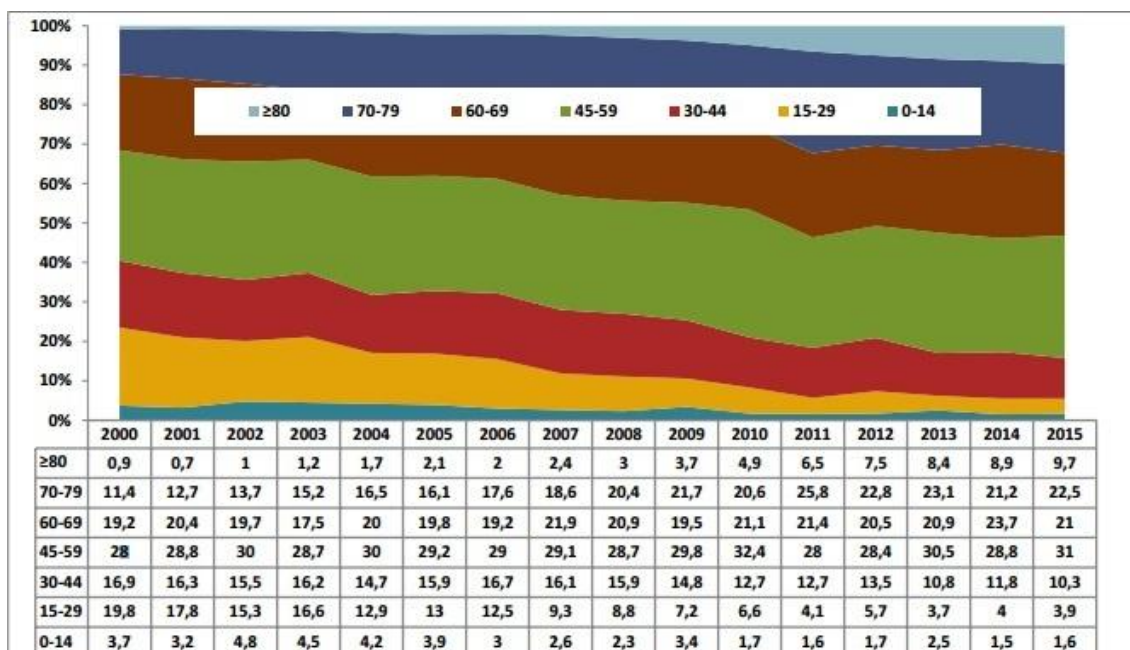
Anexo I: Datos de donantes ofertados, aceptados, extraídos, implantados y desechados. (Fuente: Memoria de 2015 de la ONT).

| Donantes ofertados, aceptados, extraídos, implantados y desechados. 2015 | | | | | | | | |
|--|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|----------------------|
| | Ofertados | | Extraídos | | Implantados | | Desechados*** | |
| | Donantes españoles | Donantes extranjeros | Donantes españoles | Donantes extranjeros | Donantes españoles | Donantes extranjeros | Donantes españoles | Donantes extranjeros |
| Riñón* | No dispon. | No dispon. | 3340 | | 2520 | | 820 | |
| Corazón | 434 | 21 | 331 | 3 | 297 | 2 | 33 | 1 |
| Hígado* | 1566 | | 1501 | | 1112 | | 389 | |
| Pulmón** | 451 | 13 | 341 | 5 | 253 | 5 | 88 | 0 |

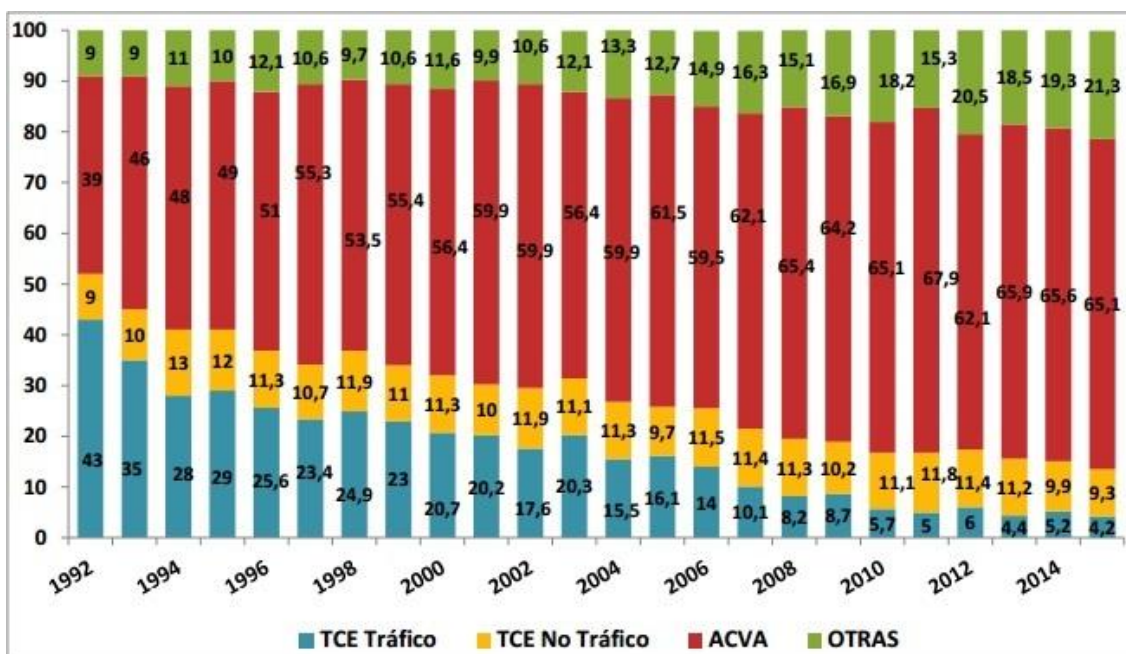
*No incluidos trasplantes de donantes vivos ** Donantes (Uni-Bipulmonar)

***Órganos desechados tras la extracción

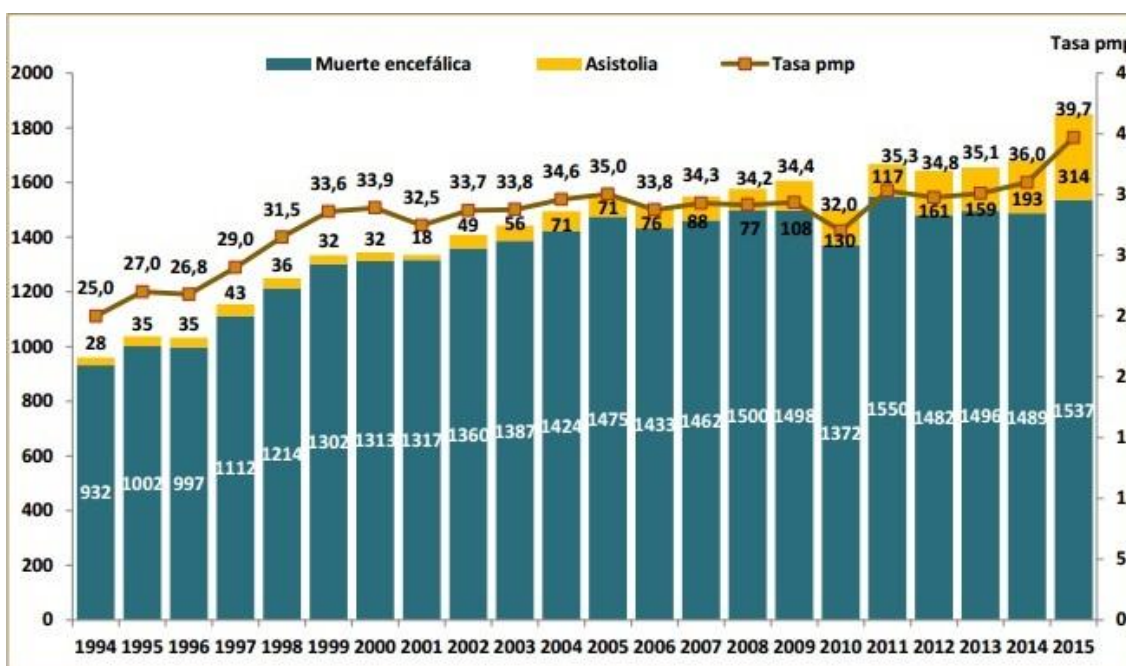
Anexo II: Distribución de los grupos de edad de los donantes de órganos desde el año 2000 hasta el 2015 (Fuente: Memoria de 2015 de la ONT).



Anexo III: Distribución de las causas de muerte de los donantes de órganos. (Fuente: Memoria de 2015 de la ONT).



Anexo IV: Porcentaje de donantes de órganos en asistolia sobre el total de donantes. (Fuente: Memoria de 2015 de la ONT).



Anexo V: Tabla con la relación de valores con los que el personal de enfermería está más familiarizado.

| TÍTULO DEL ARTÍCULO | TA | PVC cm agua | PVC mm Hg | DIURESIS | Tª | GLUCEMIA |
|---|----------------------|-----------------------------|-------------|-------------|--------|----------|
| Mantenimiento general del donante de órganos. ⁽⁷⁾ | | | | 2 ml/Kg/h | > 35°C | 80-150 |
| IV Congreso Nacional de Enfermería de Trasplantes ⁽¹⁵⁾ . | PAS > 90-100 | < 11 cm agua | < 8 mm Hg | > 1 ml/Kg/h | > 35°C | 60-120 |
| Mantenimiento del donante cadavérico en la Unidad de Terapia Intensiva ⁽¹⁷⁾ . | PAS = 100 | 13 cm agua | 9,56 mm Hg | 100 ml/h | > 35°C | 100-140 |
| Cuidados de enfermería en el mantenimiento de los posibles donantes en muerte cerebral ⁽¹⁹⁾ . | PAS > 100 | 10-12 cm H ₂ O | 7,35-8,82 | > 1 ml/Kg/h | > 35°C | 150 |
| Manejo del donante potencial de órganos ⁽²¹⁾ . | PAS ≥ 100 y PAM ≥ 70 | < 10-12 cm H ₂ O | < 7,35-8,82 | 100 ml/h | > 35°C | 140-180 |
| Mantenimiento del donante de órganos en muerte encefálica ⁽²⁴⁾ . | PAS 100 | 10-12 cm H ₂ O | 7,35-8,82 | > 1 cc/Kg/h | > 35°C | |
| Planteamientos generales para el mantenimiento del donante de órganos ⁽²⁵⁾ . | PAM > 60 | 8-10 cm H ₂ O | 6-8 mm Hg | > 1 ml/kg/h | > 35°C | 100-140 |
| Cambios fisiopatológicos en la muerte cerebral. Su importancia para las decisiones de donación de órganos ⁽²⁶⁾ . | PAS 80-100 | | | 80-100 ml/h | | |
| Protocolo del mantenimiento del donante fallecido de órganos y tejidos ⁽²⁷⁾ . | TAM > 60 | 8-13 cm H ₂ O | 6-10 mm Hg | > 1 ml/kg/h | > 35°C | 120-180 |
| Papel de enfermería en los cuidados del potencial donante de órganos en muerte encefálica ⁽²⁸⁾ . | PAS > 100 | 10-12 cm H ₂ O | 7,35-8,82 | > 1 ml/kg/h | > 35°C | 150 |
| Cuidados de Enfermería en UCI en el Mantenimiento del Potencial Donante de Órganos y Tejidos ⁽²⁹⁾ . | | 10-12 cm H ₂ O | 7,35-8,82 | 1-3 ml/Kg/h | > 35°C | 150-200 |
| Kumar L. Brain death and care of the organ donor. J Anaesthesiol Clin Pharmacol ⁽³⁰⁾ . | PAS ≥ 100 | < 13,5 cm H ₂ O | < 10 mm Hg | > 100 ml/h | > 35 | 80-150 |
| Alterações fisiológicas da morte encefálica em potenciais doadores de órgãos e tecidos para transplantes ⁽³¹⁾ . | PAS ≥ 90 y PAM ≥ 65 | | | 1-3 ml/Kg/h | > 35°C | 100-200 |
| Assistência de enfermagem ao potencial doador de órgãos em morte encefálica ⁽³²⁾ . | PAS > 100 | 13,6 cm H ₂ O | > 10 mm Hg | > 100 ml/h | > 35°C | |
| A enfermagem na manutenção das funções fisiológicas do potencial doador ⁽³³⁾ . | PAS > 100 | 16-19 cm agua | 12-14 mm Hg | | > 35°C | |

