



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

LOS CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL MANTENIMIENTO DEL POTENCIAL DONANTE DE ÓRGANOS

Alumno/a: Herrera Trigueros, Rosa

Tutor: Prof. D. Cristóbal Liébanas Pegalajar

Cotutor: D. Francisco Javier Moya Domínguez

Dpto: Enfermería

JUNIO 2017



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

LOS CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL MANTENIMIENTO DEL POTENCIAL DONANTE DE ÓRGANOS

Alumno/a: **Herrera Trigueros, Rosa**

Tutor: **Prof. D. Cristóbal Liébanas Pegalajar**

Cotutor: **D. Francisco Javier Moya Domínguez**

Dpto: **Enfermería**

JUNIO 2017

INDICE

1. RESUMEN/ABSTRACT.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	3
2.1. La donación de órganos.....	3
2.2. Criterios para ser donante de órganos.....	5
2.3. Fases del proceso de donación de órganos.....	8
2.4. La muerte encefálica.....	9
2.5. Detección de muerte encefálica.....	11
2.6. Justificación.....	14
3. OBJETIVOS.....	15
4. METODOLOGÍA.....	15
5. RESULTADOS.....	18
6. DISCUSIÓN.....	30
7. CONCLUSIONES.....	31
8. BIBLIOGRAFÍA.....	36

1. RESUMEN/ABSTRACT

Resumen

El objetivo de este artículo es conocer las actuaciones del Equipo de Enfermería en el mantenimiento del cuidado del potencial donante de órganos en unidades especializadas dedicadas a este fin como las Unidades de Cuidados Intensivos. Es una revisión bibliográfica narrativa en la cual hemos revisado la literatura relacionada con los principales términos clave sobre este tema. Dada la gran demanda de órganos así como el gran porcentaje de potenciales donante reales que se pierden en el mantenimiento, es de vital importancia conocer el camino desde la detección de la muerte encefálica; que conlleva serios problemas sistémicos, hemodinámicos, hormonales e inflamatorios, hasta el abandono del donante de la unidad para su extracción de órganos. Para ello, hemos realizado una revisión de las siguientes bases de datos: EBSCO, Cochrane, IME, Enfispo, Literatura Latinoamericana y Ciencias de la Salud del Caribe (LILACS), Cuiden Plus, PubMed y Scientific Electronic Library Online (SciELO). Se seleccionaron 23 referencias bibliográficas.

En este trabajo revisamos los aspectos y parámetros más relevantes para el mantenimiento de este tipo de pacientes así como las principales complicaciones que pueden presentarse así como su prevención y corrección.

Términos clave: donante, órganos, cuidados, enfermería, trasplante.

Abstract

This article aims to know the actions of the Nursing team in the maintenance of the care of the potential organ donor in specialized units, such as the Intensive Care Units. It is a bibliographic, narrative review in which we have analyzed the literary works related to the main key terms on this topic. Given the high demand of organs, as well as the large percentage of potential real donors lost in maintenance, it's vital to know the path to the detection of brain death, which leads to serious systemic, hemodynamic, hormonal and inflammatory problems, until the abandonment of the donor of the unit for the removal of organs. For this, we have reviewed the following databases: EBSCO, Cochrane, IME, Enfispo, LILACS, Cuiden Plus, PubMed and SciELO. We selected 23 bibliographic references.

In this work, we review the most relevant aspects and parameters for the maintenance of this type of patients, as well as the main complications that can be presented, in addition to their prevention and correction.

Key terms: donor, organs, care, nursing, transplantation.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. La donación de órganos.

La donación de órganos comenzó en los años cincuenta con los primeros implantes renales en pacientes con insuficiencia renal crónica en estadio final, aunque acusados de poca efectividad¹. A partir de 1978, año en el cuál se descubrió la Ciclosporina A, la donación de órganos entró en una nueva y mejor etapa, pues este descubrimiento controlaba de forma aceptable el rechazo del injerto.¹ A esto debemos añadirle la generalización de la definición y aceptación de muerte encefálica. Históricamente, la primera concepción de muerte encefálica fue creada en 1959 por un grupo de neurólogos franceses y lo denominaron como *coma dépassé*.² Años más tarde, en 1981 en Estados Unidos, una comisión presidencial definió la muerte encefálica como el “cese irreversible de la función del encéfalo”.²

Pero, ¿en qué consiste la donación de órganos? Se trata de un proceso que conlleva la extracción de órganos o tejidos del cuerpo de una persona viva, en muerte encefálica o cardíaca con el fin de realizar un trasplante. El donante potencial puede ofrecer corazón, pulmones, hígado, páncreas, intestinos y riñón, así como tejidos tales como córnea, esclerótica, hueso, cartílago, tendón, menisco, fascia, válvula cardíaca y membrana amniótica.³

En esta revisión nos vamos a centrar en los donantes con muerte encefálica. Aunque el trasplante del donante en asistolia, que es aquel en el que el fallecimiento de la persona está diagnosticado a partir de criterios circulatorios y respiratorios⁴ está adquiriendo gran importancia en los últimos años, la mayor parte de las donaciones provienen de donantes en muerte encefálica, que supone alrededor de un 76% en España; datos del año 2016.^{5,6}

La donación de órganos está dirigida desde 1989 por la Organización Nacional de Trasplantes (ONT) en nuestro país. Desde esta organización, disponemos de un sistema organizativo encargado de la recogida, distribución, transporte y adjudicación de órganos conocido internacionalmente como Modelo Español de donación y trasplante en el marco legal de la Ley 30/1979.^{7,8,9} Esto nos ha permitido que España lidere en el mundo en trasplantes de órganos con 43,4 donantes fallecidos por millón de habitantes.⁹ La ONT también dirige la labor de la Red Española de Coordinadores Hospitalarios de Trasplantes regida por el Real Decreto 1825/2009 y el Real Decreto 1726/2012.⁶ Todas las decisiones de esta organización se toman por consenso en la Comisión del Consejo Interterritorial formado

por los responsables de la coordinación nacional y de cada una de las autonomías. Las principales funciones de la ONT pueden resumirse en:

- Coordinación en el repartimiento y permuta de órganos y tejidos para su trasplante.
- Gestión de las listas de espera nacionales para trasplantes.
- Coordinación de la logística del transporte de equipos de trasplantes.
- Recogida, análisis, elaboración y difusión de datos sobre la actividad de donación y trasplante de órganos y tejidos.
- Desarrollo de registros de origen y destino de los órganos y tejidos utilizados en el trasplante.
- Promoción de estudios e investigaciones para avanzar en los conocimientos y tecnologías relacionadas con la obtención de órganos y tejidos y su trasplante.
- Establecimiento de medidas que garanticen la calidad y seguridad durante todo el proceso.
- Información, promoción y difusión de la donación a todo el equipo sanitario y a la sociedad.
- Promover la formación continuada de aquellos profesionales sanitarios que participen en alguna actividad relacionado con la donación de órganos.
- Cooperación con organismos y organizaciones internacionales.⁵

En el último nivel se encuentra el Coordinador de Trasplantes. Este integrante efectúa una labor primordial en la donación de órganos. Él es quien dirige todo el proceso facilitando las tareas para todo el equipo sanitario implicado, por eso debe estar localizable en todo momento. Además de estar presente en la extracción, detección y coordinación de todas las tareas para conseguir el buen mantenimiento del donante potencial así como lograr su correcta extracción, debe atender a las demandas de los familiares. Por un lado debe motivar a los profesionales sanitarios y no sanitarios para la promoción de la donación y conseguir cumplimentar el protocolo del Programa de Garantía de Calidad en el Proceso de Donación, cuyos objetivos son:

- Especificar la Capacidad Teórica de Donación de órganos según el tipo de hospital
- Identificar los problemas durante el proceso de donación, con el correspondiente análisis de las pérdidas de potenciales donantes.
- Describir los factores hospitalarios que tienen impacto sobre el proceso de donación.^{5,10}

2.2. Criterios para ser donante de órganos.

“El perfil de donante en España es mayormente masculino, con grupo sanguíneo A/O y la edad media del donante son 59,4 años de media en la actualidad”.¹¹ “De todos los fallecidos en el hospital, alrededor de 14% lo hacen en muerte encefálica en la UCI aumentando a un 30% si la UCI es centro de referencia para Neurocirugía”.¹²

Los criterios que invalidan la donación de órganos compartidos por todos son los siguientes: ^{13,14,15}

- Infección por VIH.
- Neoplasias malignas, incluidas las del Sistema Nervioso Central.
- Sepsis e infecciones diseminadas no controladas con terapia antimicrobiana.
- Fracaso multiorgánico.
- Enfermedades infrecuentes como Creutzfeld-Jakob, causadas por priones como el Kuru, el síndrome de Gersmann-Straussier-Scheinker y el insomnio familiar fatal.
- Individuos tratados con hormonas derivadas de la pituitaria de cadáver.^{13,}
- Muerte de origen desconocido.

Algunos autores refieren que el fallo multiorgánico y la sepsis no son contraindicaciones para ser donante de órganos si éste está en tratamiento con antibióticos.¹⁶

El gran desarrollo en la medicina y, especialmente, en cirugía trasplantadora, ha hecho que las demandas de tejido se incrementen de forma notable. En principio, se considerará que cualquier potencial donante de órganos lo será de tejidos, a menos que exista una patología crónica o afección directa en el tejido en cuestión a trasplantar.¹⁴

Tras esto exponemos los criterios de viabilidad absolutos y relativos para los distintos órganos que pueden intervenir en la donación aparte de los antes mencionados, comunes para todos. Estos quedan reflejados en las tablas 1-5. ¹³

Riñón:

Tabla 1. Criterios de viabilidad del riñón.

Criterios Absolutos	Criterios relativos
-Enfermedad tumoral maligna con capacidad metastatizante -Insuficiencia renal crónica	-Edad -Hipertensión arterial -Diabetes -Fracaso Renal Agudo -Isquemia caliente prolongada -Glomerulonefritis y otras neuropatías en fase de función renal normal -Donantes con serología positiva para el virus de la hepatitis B y C

Fuente: Elaboración propia a partir de Gutiérrez E, Andrés A. (2007)

A la hora decidir si utilizar un riñón o no de donante aioso, se deberá valorar la función renal así como el aspecto macroscópico de los mismo. Se aconseja no utilizar de forma separada los riñones con glomérulos esclerosados por encima del 20% obtenidos mediante una biopsia. Pero sí en el caso del doble implante.¹³

Aquellos riñones procedentes de un donante infantil se pueden utilizar exitosamente en los adultos, obteniéndose un resultado satisfactorio en donantes mayores a tres años.

En el caso de la serología positiva para hepatitis B y C, no se descartarán si su receptor también tiene la serología positiva.

Hígado:

Tabla 2. Criterios de viabilidad del hígado.

Criterios absolutos
-Daño estructural crónico de cualquier etiología.

Fuente: Elaboración propia a partir de Gutiérrez E, Andrés A (2007)

Lo que nos indica si un hígado es viable es la observación macroscópica y microscópica, teniendo que tener un porcentaje de esteatosis inferior al 30% para que se produzca el éxito del injerto.

Corazón:

Tabla 3. Criterios de viabilidad del corazón.

Criterios absolutos	Criterios relativos
-Presencia de cardiopatía conocida o descubierta durante el proceso de evaluación del donante.	-Edad > 45 años en mujeres y > 40 años en hombres. -Factores de riesgo de enfermedad coronaria (HTA, Diabetes, tabaquismo) - Parada cardíaca previa. - Dopamina > 10 mg/Kg/min. - Peso donante/receptor menor o superior al 80 y 120% respectivamente. - Isquemia fría prevista > 4-5 horas.

Fuente: Elaboración propia a partir de Gutiérrez E, Andrés A. (2007)

Pulmón:

Tabla 4. Criterios de viabilidad del pulmón.

Criterios absolutos
- Edad mayor de 55 años. - Radiografía de tórax: debe ser normal en el lado a extraer - PO ₂ > 300 mmHg con FiO ₂ = 1, PEEP = 5 cm H ₂ O durante 5 minutos. - Aspiración. - Fibrobroncoscopia con evidencia de secreciones purulentas. - Historia previa de neoplasias / enfermedades sistémicas. - Historia de tabaquismo - Traumatismos, contusiones o cirugía previa en el pulmón a extraer.

Fuente: Elaboración propia a partir de Gutiérrez E, Andrés A (2007)

Páncreas:

Tabla 5. Criterios de viabilidad del páncreas.

Criterios absolutos
- Edad del donante > 45 años. - Antecedentes de alcoholismo. - Antecedentes personales o familiares de diabetes. - Bioquímica y serología alteradas - Estancia en UCI > 3 días. - Criterios de selección del donante renal.

Fuente: Elaboración propia a partir de Gutiérrez E, Andrés A. (2007)

2.3. Fases del proceso de donación de órganos.

El proceso de donación-trasplante se divide en las siguientes fases: ¹⁷

- Detección del donante potencial
- Valoración del donante
- Confirmación de muerte encefálica.
- Manejo del donante
- Confirmación legal de muerte encefálica.
- Consentimiento familiar.
- Autorización legal
- Extracción del órgano o tejido
- Trasplante y almacenaje

En este trabajo nos vamos a centrar en las actividades del manejo del donante potencial de órganos. Es en esta etapa donde la enfermería desarrolla su papel; crucial en todo el proceso.

2.4. La muerte encefálica.

“La muerte encefálica es el cese irreversible de las funciones cerebrales”.¹⁸ Fisiológicamente, representa el proceso final de progresión de la isquemia cerebral que evoluciona en sentido rostro-caudal hasta envolver las regiones del mesencéfalo, puente, bulbo y culminando con la herniación cerebral a través del foramen magno.¹⁹

En resumen, nos encontramos en una situación de irreversibilidad neurológica con ausencia de toda actividad encefálica que desembocará, en alrededor de 72 horas, en la parada cardiorrespiratoria del paciente; convirtiendo al donante potencial de órganos en un paciente crítico que necesitará de toda la participación del equipo sanitario ya que, hasta un 50% de los posibles donantes, podrían perderse antes del traslado a quirófano para extracción de órganos por un incorrecto mantenimiento del mismo.¹⁸

La muerte encefálica conlleva alteraciones fisiopatológicas muy difíciles de tratar, de ahí que resulte complicado mantener al potencial donante, además el paciente se deteriora rápidamente. Este proceso se considera el elemento más estresante al que pueden someterse los órganos antes del trasplante y que conlleva consigo una gran respuesta del organismo.¹⁹

Cuando se instaura la muerte cerebral ocurren una serie de cambios: tormenta autonómica, desintegración rápida del eje hipotálamo-hipófisis y alteraciones endocrinas. Las alteraciones más frecuentes en los donadores son la hipotensión arterial, prevalente en un 81% de los casos, seguida de diabetes insípida en un 78% y coagulación intravascular diseminada en un 28%.²

A continuación, se exponen las principales alteraciones y trastornos tras la muerte encefálica del paciente:^{2,20}

- Alteraciones Cardiovasculares:²¹

La gran liberación de catecolaminas durante la descarga autónoma produce una gran vasoconstricción que produce hipertensión arterial, taquicardia y una demanda mayor de oxigenación en el miocardio, pudiendo producir isquemia y necrosis miocárdica además de arritmias.

Tras la descarga autonómica se produce una intensa vasodilatación, con hipotensión arterial, convirtiéndose en la alteración fisiopatológica más grave de este proceso y que produce una hipovolemia relativa. La hipovolemia absoluta es consecuencia de las pérdidas

sanguíneas por un traumatismo, la reanimación inadecuada del donador, el uso de tratamiento osmótico para controlar la hipertensión intracraneal, la diabetes insípida y de la diuresis osmótica causada por la hiperglicemia y los efectos de la hipotermia sobre la diuresis.

- Alteraciones pulmonares:²²

El pulmón es muy susceptible a las consecuencias que le siguen a la muerte encefálica. Durante el periodo de la intensa descarga adrenérgica a la sangre, ésta es redistribuida aumentando el retorno venoso al ventrículo derecho, y, consecuentemente, aumentando el flujo pulmonar. Simultáneamente, la presión de la aurícula izquierda aumenta por la vasoconstricción periférica de tal forma que la presión capilar hidrostática aumenta promoviendo la ruptura de capilares con el consecuente edema intersticial y hemorragia alveolar. Estas alteraciones se manifiestan con un desequilibrio de la ventilación, perfusión e hipoxemia.

- Alteraciones endocrinas:^{2,21}

El fallo progresivo del eje hipotálamo-hipófisis evoluciona hacia un decline gradual e inexorable de las concentraciones hormonales, principalmente de la hormona antidiurética (ADH). La diabetes insípida ocurre de una forma mayoritaria y se caracteriza por grandes volúmenes de diuresis hiposmolar acompañada de hipovolemia secundaria, hipernatremia e hiperosmolaridad. Esto produce hipotensión e hipoperfusión de los tejidos que puede desembocar en alteraciones del ritmo cardíaco y depresión miocárdica.

Los niveles de la hormona tiroidea triyodotironina disminuyen bruscamente tras la muerte encefálica y producen ciertos trastornos fisiopatológicos tales como la reducción de la contractilidad cardíaca, agotamiento de fosfatos de alta energía y cambio a un metabolismo anaerobio. Todo esto contribuye a un empeoramiento de la acidosis metabólica y de la perfusión tisular.

La secreción de insulina también está alterada, pudiendo producir hiperglicemia.

- Alteraciones hepáticas y de la coagulación:²¹

En el hígado se produce el agotamiento de las reservas de glucógeno y la reducción perfusión sinusoidal hepática. Añadido a esto, la tromboplastina tisular y otros sustratos ricos en plasminógeno que se liberan de la lesión del tejido cerebral combinado con la acidosis e hipotermia favorecen la coagulación intravascular diseminada.

- Alteraciones de la temperatura:²

Después de la muerte encefálica, el hipotálamo deja de ejercer su función y por tanto, no cumple con su función reguladora de temperatura. La vasodilatación extrema típica del síndrome asociada a la incapacidad para producir calor y a la infusión de grandes volúmenes de líquidos, desemboca en una rápida disminución de temperatura con tendencia a adoptar la temperatura del ambiente. La hipotermia induce muchos efectos nocivos tales como disfunción cardíaca, arritmias, coagulopatías, desviación en la disociación de hemoglobina y diuresis inducida por el frío.

2.5. Detección de muerte encefálica

La detección de la muerte encefálica comprende dos etapas, el diagnóstico clínico y pruebas instrumentales. Los exámenes clínicos deben realizarse por diferentes profesionales que no deben pertenecer al equipo de extracción y trasplante y debe incluir a un neurólogo. El diagnóstico de muerte encefálica debe ser responsabilidad de especialistas en Medicina Intensiva, Neurología o Neurocirugía y la persona que realiza la prueba instrumental de confirmación de ME; un radiólogo o Neurofisiólogo; al menos tres profesionales deben llevarlo a cabo.¹⁷

Una vez confirmado el diagnóstico de muerte encefálica, el médico debe considerar la posibilidad de la donación de órganos iniciando las medidas para el mantenimiento del potencial donante así como la comunicación al coordinador de trasplantes.²³

Existen una serie de condiciones que invalidan o dificultan el diagnóstico clínico. Tales condiciones son:¹²

-Pacientes con graves fracturas del macizo craneofacial o cualquier otra situación que invalide la exploración de los reflejos troncoencefálicos.

-Intolerancia al test de apnea.

-Hipotermia (Temperatura corporal $\leq 32^{\circ}$).

-Intoxicación o tratamiento previo con sustancias o fármacos depresores del Sistema Nervioso central.

-Lesión destructiva infratentorial.

El diagnóstico clínico del potencial donante de órganos se consigue a través de diferentes pruebas neurológicas que deben ser sistemáticas, completas y extremadamente rigurosas. Deben demostrar:

1. Ausencia de respiración espontánea:

- a. Test de apnea → Consiste retirar la ventilación mecánica, comprobando que no existen movimientos respiratorios torácicos ni abdominales cuando la presión parcial de oxígeno es mayor a 60 mmHg y existe una diferencia entre la muestra basal y la segunda muestra de más de 20 mmHg.¹⁸

2. Ausencia de funciones cerebrales:

- a. Test de atropina → Se administra vía intravenosa 0,04 mg/kg de sulfato de atropina. No debe existir un aumento superior a 10% de la frecuencia cardíaca inicial antes de aplicarlo.¹⁵

3. Ausencia de reflejos troncoencefálicos:

- a. Reflejo fotomotor → Con los párpados cerrados, abrirlos y hacer incidir una luz en cada una de las pupilas. Las pupilas deben estar fijas, sin respuesta fotomotora al estímulo luminoso directo. El tamaño de la pupila debe estar entre 4-8 milímetros.
- b. Reflejo corneal → Se abren los párpados y con un instrumento fino y delicado o una gasa se realiza un estímulo directo en la córnea, próximo a la esclerótica. Los párpados no deben cerrarse de manera refleja ante la estimulación.
- c. Reflejo tusígeno → Este reflejo se prueba mediante la aspiración de la cánula orotraqueal o traqueostomía, la fricción de la tráquea o la colocación de un depresor en la región posterior de la misma. No debe existir ninguna respuesta.
- d. Reflejo nauseoso → No aparecen náuseas ante la estimulación del velo del paladar blando, úvula y orofaringe.
- e. Reflejo oculocefálico → Abriendo forzosamente los párpados, se realiza un movimiento rápido en sentido horizontal y vertical de la cabeza, con ausencia de movimientos oculares. Es también conocido como “ojos de muñeca”. Está contraindicado en pacientes con sospecha de lesión cervical.
- f. Reflejo oculovestibular → Con la cabeza elevada 30° hacia un lado, se infundirán 50 ml de líquido frío en el conducto auditivo externo. No deben existir movimientos oculares durante un minuto de observación. El test se

realizará en ambos oídos con un intervalo de 5 minutos y comprobando la ausencia de obstrucción del canal auditivo por cerumen.^{15,17}

La presencia de actividad motora de origen espinal, espontánea o inducida, no invalida el diagnóstico de muerte encefálica.

El periodo de observación se debe valorar individualmente y depende de diversos factores. Autores recomiendan repetir la exploración neurológica en los siguientes casos en adultos:

- A las 6 horas en casos de lesión destructiva conocida.
- A las 24 horas en casos de encefalopatía anóxica.
- Si existe sospecha o existe uso de fármacos depresores del SNC, el periodo de observación se prolonga según la vida media de los fármacos o sustancias presentes.¹²

Se ha de mencionar que, en niños, los periodos de observación son diferentes.

El período observatorio se puede acortar a criterio médico si se realiza alguna prueba de soporte diagnóstico con resultado concluyente.¹²

Las pruebas instrumentales para realizar un examen gráfico no son obligatorias siempre y cuando el paciente no esté en las situaciones antes mencionadas que invalidan la exploración de los reflejos troncoencefálicos. Aun así, es recomendable realizar alguna prueba instrumental con el fin de acortar el período de observación y completar el diagnóstico.¹²

El número de pruebas instrumentales varía individualmente, según las características del paciente. Algunas de ellas son:¹⁷

- Electroencefalografía.
- Potenciales evocados.
- Arteriografía cerebral de los cuatro vasos para verificar la ausencia de flujo sanguíneo cerebral.
- “Angiografía cerebral convencional o isotópica con ausencia de circulación cerebral”.¹⁸
- “Angiogammagrafía cerebral con radiofármacos capaces de atravesar la barrera hematoencefálica intacta”.¹⁸
- “Sonografía Doppler transcraneal”.¹⁵

- Tomografía computarizada; pudiendo utilizar esta herramienta para la detección de la evolución del paciente a donante potencial.^{18,23}

Una vez completada la detección de muerte encefálica, el coordinador de trasplantes solicitará las pruebas analíticas funcionales necesarias para la validación de cada uno de los órganos individualmente para adjuntar con las que se hicieron previamente para la valoración general del donante.²⁴

2.6. Justificación.

Cómo hemos mencionado, España se sitúa a la cabeza de la donación de órganos, pero hay un dato que desconocemos. Desafortunadamente, no todos los donantes potenciales se convierten en donantes efectivos. Esto se debe en gran parte al inefectivo manejo del donante potencial de órganos. Alrededor de un 40% de los potenciales donantes no llegan a ser donantes reales en la mayoría de países por esta causa.²⁶

Dada la gran demanda de órganos que no es suplida en su totalidad, no podemos permitirnos la pérdida de donantes que pueden llegar a ser reales, ya que el conocimiento de las alteraciones en este tipo de pacientes, posibilitan que el equipo de salud al completo lidie correctamente con esta situación.

Por tanto, es de vital importancia dar a conocer la fisiopatología de este tipo de pacientes y sus cuidados óptimos para, así, realizar un cuidado de calidad no sólo aumentando el número de donantes reales y efectivos, sino también la calidad de los órganos que vayan a ser trasplantados.

3. OBJETIVOS

El principal objetivo de esta revisión bibliográfica es:

- Conocer los cuidados básicos y óptimos de enfermería ante un potencial donante de órganos para garantizar la viabilidad de los órganos y del proceso.

Objetivos específicos:

- Adquirir las habilidades necesarias para la detección precoz de un posible donante.
- Conocer y detectar los cambios fisiopatológicos más frecuentes en pacientes que presentan muerte encefálica.
- Conocer los parámetros biológicos y constantes vitales adecuadas para conseguir un buen mantenimiento del donante potencial de órganos.

4. METODOLOGÍA

Para cumplir con nuestro objetivo, hemos realizado una revisión de la literatura publicada desde el año 2006 en diversas bases de datos científicas, las cuales nos han aportado la información necesaria para crear una conclusión. Para la búsqueda de los artículos hemos utilizado estas bases de datos: EBSCO, Cochrane, IME, Enfispo Literatura Latinoamericana y Ciencias de la Salud del Caribe (LILACS), Cuiden Plus, PubMed y Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Las palabras clave utilizadas han sido donante, donación, órganos, enfermería y enfermera en español. También se ha realizado la búsqueda con los siguientes términos en inglés: donor, donation, organ, nursing y nurse.

La búsqueda ha sido llevada a cabo relacionando las palabras clave con los operadores específicos en cada base de datos con el fin de concretar la búsqueda.

La búsqueda bibliográfica de esta revisión se ha llevado a cabo desde enero 2017 hasta abril de 2017 obteniendo 23 referencias bibliográficas. (Figura 1)

Los criterios de inclusión utilizados para la búsqueda son:

- La población de estudio se restringe a humanos.
- Restringido en idioma; eligiendo artículos en castellano, inglés y portugués.

- La fecha de publicación se restringe a los años comprendidos entre 2006 y 2017.
- El tipo de estudio es sin restricción.

Debo mencionar que los artículos a texto completo y gratuito no ha sido un criterio restrictivo a la hora de descartar artículos para la revisión.

A parte de utilizar bases de datos, he encontrado por búsqueda inversa otro artículo el cual me ha servido para analizar más en profundidad este tema.

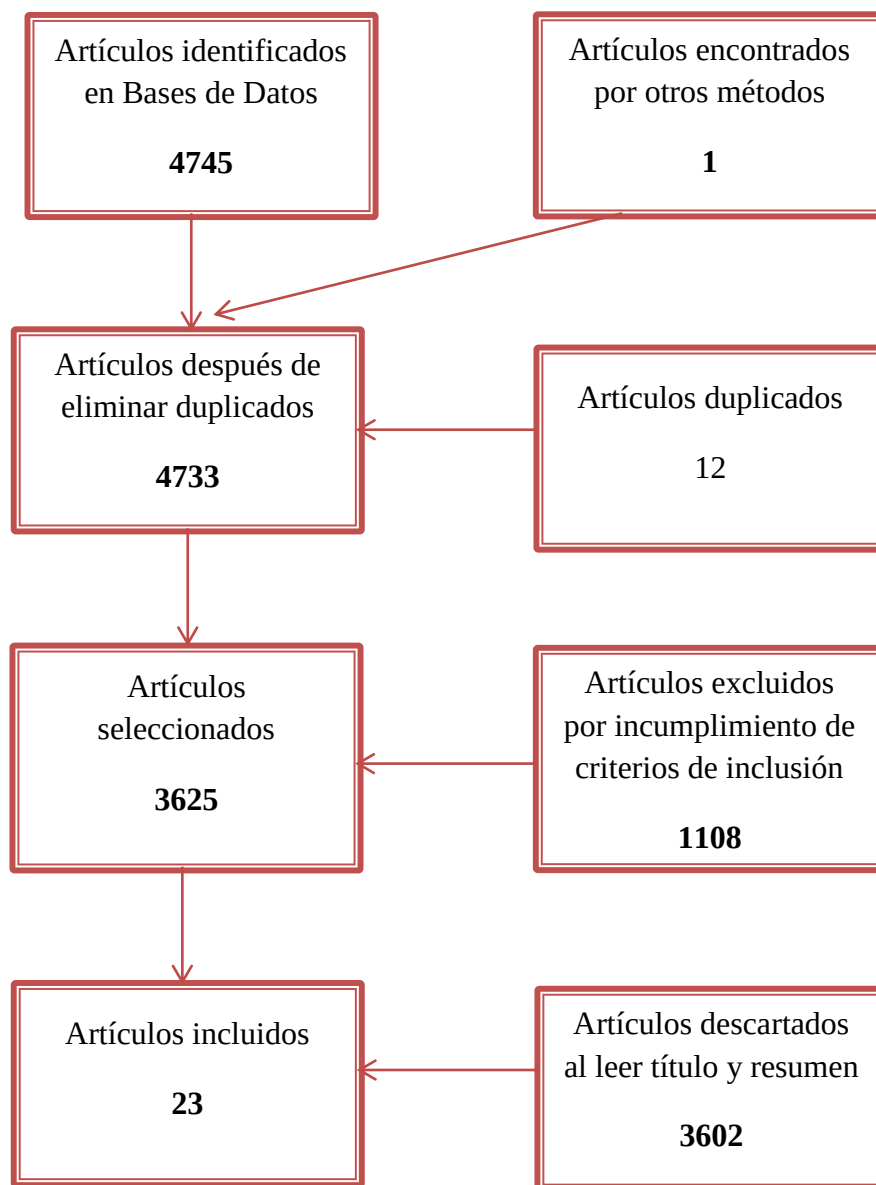
A continuación, en la tabla 6, expondremos detalladamente aquellas bases de datos empleadas en esta revisión y las cadenas de búsqueda utilizadas en cada una de ellas.

Tabla 3. Cadenas de búsqueda utilizadas en cada base de datos.

Base de datos	Cadena de búsqueda
EBSCO	Organ* and don* and nurs*
Cochrane	Dona* and organ*
IME	Dona* y organ*
Enfispo	Dona\$ and organ\$
LILACS	Dona\$ and organ\$
Cuiden Plus	[(cla=Donación de órganos)] and [(cla=Enfermería)]
Pubmed	((organ donation[mj:noexp]) or (donor[mj:noexp])) and (nurs*)
SciELO	Dons\$ and organ\$

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Diagrama de flujo:



Fuente: Elaboración propia

5. RESULTADOS

Control hemodinámico.

Debemos monitorizar la presión venosa central (PVC), arterial y gasto urinario. La hipovolemia se tratará con reposición de volumen y, en caso de pérdidas sanguíneas, mediante hemoderivados. La reposición de líquidos, a su vez, produce anemia dilucional que debe ser tratada manteniendo la hemoglobina a 9g/dl por ser considerado al potencial donante como un paciente con atenciones especiales. Según recomendaciones de algunos profesionales, cifran la hemoglobina en 10g/dl.²⁶ Estas cifras las acompaña un caso clínico el cual sugiere que el mantenimiento de la hemoglobina debe ser 10g/dl y el hematocrito superior al 30%.²⁷ Contrario a esto, según un estudio multicéntrico canadiense realizado en pacientes críticos generales estables, no se mostró ninguna diferencia entre alcanzar un hematocrito de 21% y hematocrito de 30%, aunque el edema pulmonar y el síndrome de distrés respiratorio agudo se dió en menos casos con la primera opción.²⁸

En cuanto a las demás trasfusiones, se utilizaría para la reposición soluciones cristaloides isotónicas y/o coloides a una velocidad juiciosa. Si el donante potencial padeciese diabetes insípida u otros casos de hipernatremia, no se utilizarían soluciones hipotónicas.²⁹

Si con estas consideraciones no se obtiene una presión arterial media (PAM) ≥ 60 mmHg, se hace imprescindible la utilización de drogas inotrópicas o vasopresoras a la dosis mínima necesaria. La dopamina es de primera elección a una dosis ideal $<10 \mu\text{g/kg/min}$.²⁹ Aunque autores indican que la presión arterial debe ser igual o superior a 100 mmHg.^{27,30} La reposición debe realizarse en una vía venosa periférica y las drogas vasoactivas deben administrarse desde accesos venosos centrales exclusivos y siempre mediante una bomba de infusión para mantener un estrecho control de la medicación.^{30,31}

Si hay que aumentar la dosis de dopamina para conseguir la estabilización, se combinará con dobutamina. Si aun así no se consigue la estabilidad, se utilizarán vasoconstrictores de tipo alfa el cual se recomienda la noradrenalina de primer uso, pudiéndose utilizar adrenalina. Las dosis recomendadas son de $<0,05 \mu\text{g/kg/min}$ tanto en noradrenalina como en adrenalina.^{26, 29} Aunque autores refieren que la adrenalina puede ser empleada hasta $0,1 \mu\text{g/kg /min}$.²⁹ El uso de dosis superiores a la mencionada está asociado con el aumento de la tasa de disfunción post trasplante cardíaco.²⁸

En caso de que estas medidas no sean suficientes para mantener al donante dentro de los parámetros ideales antes mencionados y con un débito urinario $\geq 1\text{ml/kg/h}$, se deberá estrechar la monitorización para medir los parámetros intrínsecamente hemodinámicos mediante un catéter de Swan-Ganz con gasto continuo o mediciones de otro tipo (PICCO). Al aumentar la observación, los parámetros adecuados a tener en cuenta para su observación se muestran en la tabla 7.²⁶ Aunque el uso de éste catéter ha disminuido con los años, podría ser útil en pacientes inestables hemodinámicamente cuando no se dispone de otras herramientas menos invasivas como la ecocardiografía, que requiere entrenamiento.²⁸

Tabla 7. Parámetros de control hemodinámico.

Parámetro	Medida
Presión Venosa Central (PVC)	6-8 cmH ₂ O
PCP	8-12 mmHg
Débito urinario	$\geq 1\text{ml/kg/h}$
Índice cardíaco	$\geq 2,4\text{ l/min}$
Presión arterial media	$\geq 60\text{ mmHg}$
Resistencia vascular periférica	800-1200 dyn/s/cm ³

Fuente: Elaboración propia a partir de Seller G, Herrera M, Lebrón M, Quesada G.(2009)

Según un estudio de carácter cuantitativo, descriptivo, explorativo y retrospectivo admite parámetros más abiertos, situando los valores en Presión arterial media $> 70\text{ mmHg}$, PVC entre 8 y 12 mmHg y débito urinario entre 0,5-3 ml/kg/h.³²

Otros autores mencionan que la PVC debe encontrarse alrededor de 120 mmHg, prestando especial atención si esta cifra se eleva más de 140 mmHg, controlándola cada hora. Además de esta medida, debemos monitorizar el balance hídrico y realizar auscultación pulmonar para identificar un posible edema de pulmón.³⁰

Una revisión bibliográfica no estructurada de los materiales existentes sobre este tema, se basa en la regla de los 10/100 que se resume en los siguientes parámetros:³¹

- Hemoglobina $> 10\text{g/dl}$
- PVC $> 10\text{mmHg}$

- Presión arterial sistólica > 100mmHg
- Dopamina < 10 µg/kg/min
- Débito urinario > 100ml/h
- PaO₂ > 100mmHg

Además añade que el equipo de enfermería debe atender a los trastornos de la coagulación, los cuales pueden manifestarse a través de hematuria, gingivorragia o sangrado persistente en zonas de punciones vasculares, además de los exámenes de laboratorio. Aproximadamente a los 5 días tras el trauma, ocurren las manifestaciones hemorrágicas en un 45% de los casos.³³

En un estudio sobre la hipotensión en el que se trabajó con 388 pacientes monitorizados no invasivamente con traumatismo craneal severo; 79 fueron posibles donantes de órganos y se evaluaron hemodinámicamente. En este tipo de pacientes suele darse una hipotensión leve que puede ser tolerada si la perfusión tisular es correcta y no se necesitaría terapia con vasopresores ya que, en presencia de hipovolemia, los vasopresores pueden deteriorar la circulación. Se necesita estudios prospectivos para evaluar la efectividad relativa sobre este tipo de terapias en la donación de órganos.³⁴

La hipertensión, como hemos descrito, también puede producir daños orgánicos, por lo que para su control utilizaremos betabloqueantes como el esmolol a dosis de 250 µg/kg en 1 min, seguido de 25-50 µg/kg/min hasta su total control. Este es el fármaco de elección debido a su vida media corta. También se puede utilizar el urapidilo y enalapril.^{26,35,36}

También recomienda la utilización de Nitroprusiato de sodio a dosis 1-5 µg/kg/min para la hipertensión así como para las taquicardias aunque hay que mantener un control bastante riguroso de la tensión arterial, ya sea invasivamente o no.³¹

Los cuidados enfermeros encaminados a la estabilización hemodinámica del paciente englobados en una revisión bibliográfica son los siguientes:³⁶

- Monitorización mínima: Presión arterial, PVC, frecuencia cardiaca, gasto cardiaco y presión capilar pulmonar (PCP). Valores deseables: TAS > 100 mmHg, PVC entre 6-8 cm de agua; FC ≤ 100 lpm, PCP entre 8-12 mmHg, IC ≥ 2,4 l/min; resistencia vascular sistémica entre 800-1200 dyn/s/cm-5; fracción de eyección (FE) alrededor de 45%.
- Electrocardiograma.

- Fluidos pautados con control estricto de la PVC o PCP así como control de signos de posible edema agudo de pulmón.
- Control de la diuresis horaria con sondaje vesical realizando balance hídrico cada 4-6 horas.
- Utilizar siempre la perfusión continua para la administración de fármacos vasoactivos y, si se utiliza jeringa, colocarla en “Y” y así no provocar hipotensiones violentas durante el cambio.
- Cuidado y mantenimiento del catéter de Swan-Ganz.
- Si el paciente necesita de trasfusión sanguínea, ésta se iniciara en una vía venosa periférica de calibre 18 Fr o superior, vigilando aparición de reacciones adversas durante y después de la transfusión. Utilizar una vía exclusiva para este caso a no ser que sea suero fisiológico que sí se podrá administrar conjuntamente.

Los valores ideales a conseguir en las pruebas de laboratorio son los siguientes:³⁷

- Hemoglobina > 10 g/dl con hematocrito >30%.
- Leucograma entre 3.500-11.000 mm³.
- Plaquetas entre 140.000 a 450.000/μl

Balance hidroelectrolítico

La pérdida de la función del eje hipotálamo-hipófisis produce la aparición de la diabetes insípida. El diagnóstico se da cuando nos encontramos con estos parámetros: poliuria con diuresis > 5 ml/kg/h hipoosmolar con respecto al plasma, osmolaridad plasmática > 300 mOsm/l y hipoosmolaridad urinaria <300 mOsm/l así como sodio urinario bajo. Acompañado todo esto de hipernatremia progresiva que causa una grave deshidratación además de pérdida de potasio, fósforo, calcio o magnesio que se debe reponer en caso necesario. La hipernatremia está relacionada con disfunción hepática y a la pérdida del injerto en el receptor.^{28, 32, 38}

Se recomienda la reposición con soluciones hipotónicas ya que las soluciones glucosadas pueden producir hiperglucemias que empeorarían el cuadro. Todo esto hace obligatorio las mediciones de relleno vascular.²⁶ Se iniciaría la administración de líquidos con una mezcla de coloides y cristaloides, siendo el Ringer Lactado el cristaloides de elección.²⁹ Además de estas medidas, se utiliza vasopresina o análogos de la misma como la desmopresina para equilibrar el déficit de la hormona ADH (arginina-vasopresina o

vasopresina). Según esta revisión, la desmopresina es el fármaco más adecuado ya que aumenta la reabsorción de agua y disminuye la diuresis. La dosis recomendada oscila entre 2-4 µg/6-12 h.²⁶ Sin embargo, otros autores refieren que la desmopresina debe infundirse a una dosis de 2 a 4 µg/2horas aunque están de acuerdo en utilizar este fármaco antes que la vasopresina. La acción de este último depende de la dosis; a dosis bajas ,1-2U/h, aumenta la reabsorción de agua y disminuye la diuresis y, a dosis altas, provoca hipertensión arterial y vasoconstricción del territorio hepático, pulmonar, coronario y mesentérico. Su acción dura de 2 a 3 horas y se recomienda, por esta razón, suspender el tratamiento 4 horas antes del rescate de órganos.²⁹ Otros autores también ofrecen como análogo de vasopresina la Terlipresina a dosis 0,25-1 mg en bolo intravenoso.²⁸

Según una investigación exploratoria y descriptiva, se determina que “el uso de vasopresina se asocia con una mejora de la función del injerto hepático, renal y de corazón” y lo recomiendan como fármaco de elección.³⁸

Un caso clínico defiende un control del balance hídrico estricto de forma horaria, así como el flujo urinario horario²⁷ aunque otros defienden que la monitorización de los electrolitos en sangre debe realizarse cada 6 horas.²⁹

Existen estudios no concluyentes que relacionan la asociación de desmopresina y dopamina con disfunción primaria del injerto hepático.²⁹

Las acciones enfermeras recomendadas para el mantenimiento hidroelectrolítico son las siguientes:^{36,37}

- Determinaciones de bioquímica con ionograma cada 3-4 horas con balance hídrico cada 4-6h.
- Control de las perfusiones continuas y vías utilizadas.
- Valoración de la deshidratación mediante el control de la PVC, balance hídrico así como de la sequedad de la piel y/o mucosas.
- Valores de sodio deseables entre 135-145 meq/l. Control mediante suero salino hiposmolar al 0,45%
- Valores de potasio deseables: 3,5-5 meq/l. Corrección mediante la administración de cloruro potásico diluido en suero fisiológico.
- Si el paciente presenta oliguria: diuresis inferior a 1ml/kg/h y tiene una PVC mayor o igual a 12 cm de agua está indicada la utilización de furosemida o manitol.

Con respecto a la desmopresina, la vía preferible es la intravenosa ya que las vías subcutánea, intramuscular e intranasal tienen una absorción errática²⁶. Otro autor aboga por utilizar la desmopresina intranasal a dosis 0,03-0,15 U/kg cada 8 horas³¹ mientras que otro no considera que haya ninguna diferencia entre una vía de administración y otra y puede ser administrada por ambas.³⁶

Asistencia respiratoria

Deberemos mantener una buena oxigenación y ventilación del donante puesto que hay pérdida de la respiración espontánea mediante ventilación mecánica.³⁵

En un estudio observacional realizado en 86 donantes, se observa que altos volúmenes corrientes y altas frecuencias respiratorias son factores independientes del daño pulmonar en pacientes con un daño cerebral grave. Abogan por utilizar en estos pacientes otras alternativas de ventilación y que garanticen un control estrecho de la pCO₂.²⁸

Las cifras de estas variables son las siguientes: mantener la PaO₂ igual o superior a 100mmHg, la pCO₂ entre 35-45 mmHg y la saturación del oxígeno superior al 95%.^{27,29,30} Aunque también se refiere que es más aconsejable una PaO₂ superior a 80 mmHg²⁶. Todo esto ayuda al mantenimiento del pH en cifras estables; entre 7.35 y 7.45.^{31,37}

Una revisión aboga por una ventilación protectora; uso de bajo volumen corriente corregido al peso ideal (IBW). Esto es capaz de reducir la respuesta inflamatoria y mejorar su pronóstico. Además se conseguirá una normocapnia; PaCO₂ entre 35-50 mmHg, y se utilizará una presión positiva al final de espiración (PEEP) de 5- a 10 cmH₂O.²⁸

Según el estudio descriptivo, exploratorio y cualitativo, se debe tener cuidado con la movilización del paciente para evitar cualquier desconexión o pinzamiento del sistema ventilatorio; mantener la tráquea y el circuito libres de agua u otras sustancias; observar parámetros programados así como los ajustes de límites máximos y mínimos. La aspiración del tubo orotraqueal es de extrema importancia siempre que se precise. En el estudio también se menciona la importancia de la utilización de un cuffometro para medir la presión del balón del tubo orotraqueal ya que una presión baja permite la aspiración de contenidos supraglóticos y esofágicos además de un desplazamiento con escape durante la ventilación con presión positiva; y una elevada presión puede causar lesiones impidiendo el flujo capilar traqueal necesario. Se recomienda una presión de entre 20 y 25 mmHg.³⁰

Una revisión bibliográfica sobre artículos de revisión y protocolos de planes de cuidados en hospitales españoles refiere que el fin de las actuaciones es mantener la vía aérea permeable con parámetros deseables de una fiO_2 inferior a 60% y un volumen corriente comprendido entre 10-12ml/kg. Valores de PEEP ≤ 5 cmH₂O previenen atelectasias y corrigen la hipoxia; valores mayores pueden tener repercusión hemodinámica al disminuir el retorno venoso y por el deterioro que sufre el parénquima pulmonar.³⁶ Esta revisión hace mención al Protocolo del manejo del donante torácico de la ONT en el que se incluyen las siguientes medidas: tácticas para mejorar la utilización de órganos para el donante de pulmón, se evita la toxicidad del oxígeno mediante una fiO_2 inferior al 30%, si el paciente lo tolera, una PEEP de 5 cmH₂O y evitando la respiración asistida más de 24 horas por el riesgo de infección. Las acciones de enfermería que recomiendan son:

- Monitorización mínima: pulsioximetría, gasometría arterial y capnografía. Los valores deseables son: $SatO_2 > 95\%$; $PaO_2 \geq 100$ mmHg y $PaCO_2$: 35-45 mmHg
- Se recomienda una presión del tubo orotraqueal de entre 10-20 mmHg valorándolo con un manómetro.
- Procedimiento con asepsia en la aspiración de las secreciones traqueobronquiales con sistema cerrado que mantenga la PaO_2 estable. Aunque protocolos recomiendan realizar esta actuación cada 6 horas, no se recomienda realmente llevarla a cabo de forma sistemática y realizarlo sólo cuando precise por el alto riesgo de infección.
- Se utilizará filtro y humidificador, realizando el cambio de sistema cada 24 horas y evitando acodamientos.
- Colocar al paciente en un ángulo de 30 grados para no provocar broncoaspiraciones.
- Hiperoxigenación del paciente durante 20 minutos antes de abandonar la unidad para la posterior extracción de los órganos.

Algunos autores abogan por la utilización de esteroides para la disminución del efecto proinflamatorio que, a su vez, estiman de gran utilidad para el control de la diabetes insípida; todo esto afecta indirectamente a la sobrehidratación pulmonar.²⁶

El tratamiento con fentolamina demostró que en el grupo en el que no se había utilizado este fármaco se producía una rotura la membrana alveolocapilar, cosa que no sucedió en el grupo que recibió este fármaco.³⁹

Arritmias

Las bradiarritmias no precisan tratamiento por lo general aunque se pueden utilizar dopamina a dosis de 5-10 µg/kg/min, adrenalina o isoproterenol a 2-10 µg/min; todos ellos fármacos de vida media que pueden ser retirados cuando no se precisen. Si las bradiarritmias son persistentes, puede ser necesaria la instauración de un marcapasos transitorio.²⁶

En el caso de las taquiarritmias, después de la realización de un electrocardiograma de 12 derivaciones, si es posible, se seguirá con el protocolo de reanimación cardiopulmonar. El fármaco de elección suele ser la amiodarona.²⁶ También se sugiere la utilización de sulfato de magnesio para las taquicardias.³⁵

En los casos de arritmias ventriculares, la causa suele ser la hipotermia, así que deberá tratarse primero el factor causal.²⁹

En caso de asistolia, se recomienda seguir con la reanimación cardiopulmonar según el protocolo estándar, aunque la atropina no es útil ya que el tono vagal está abolido.^{26,31,38,40}

Temperatura corporal

La hipotermia empeora la función cardíaca y puede producir trastornos graves como arritmias, así que es de máxima prioridad mantener al posible donante con una temperatura central mayor a 35°C según los criterios del Royal College of Surgeons.^{27,30,33,38} La monitorización debe ser continua y con medidas de control adecuadas. Lo primero es cubrir el cuerpo con mantas eléctricas o convencionales²⁶ y, según las necesidades, se puede añadir una cobertura alumínica para evitar pérdidas, foco térmico enfocado hacia las partes que no están cubiertas por la manta o calentar los líquidos de infusión y el oxígeno insuflado a una temperatura de 37-38°C. También se utiliza para el calentamiento del donador lavados gástricos o vesicales.^{30,31,38} En cambio, acorde con las directrices revisadas por otro autor, no están recomendadas las irrigaciones de este tipo.³³

También se añade a parte de las medidas anteriores, la humidificación del ambiente^{28,29} y el control de la temperatura ambiental a 23-24°C.³⁰

Sobre las zonas donde podemos monitorizar la temperatura; las mediciones a través de la arteria pulmonar, el esófago, la membrana timpánica y la nasofaringe están recomendadas, sin embargo no lo están las zonas rectal, axilar y oral.³³ Sin embargo, la

utilización de la zona rectal para evaluar la temperatura corporal también sería adecuada siempre y cuando el termómetro registre temperaturas inferiores a 30°C.³⁶

Tratamiento hormonal

Parece apropiado mantener los niveles de glucemia entre 100-140 mg/dl²⁶ aunque algunos autores sugieren que un control estricto de la glucemia (81-108 mg/dl) está relacionado con un aumento de la mortalidad en relación a un manejo más abierto (140-180 mg/dl).²⁸ Según un estudio pertinente a la revisión primera, deberemos centrarnos en el tratamiento hormonal que se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Tratamiento hormonal

Hormona tiroidea	Tryodotironina 4 µg en bolo seguido de 3µg/kg/h Tiroxina 20 µg en bolo seguido de infusión de 10µg/kg/h
Metilprednisolona	15 mg/kg en bolo repetido en 24 horas
Vasopresina	1U en bolo seguido de 0,5-4 U/h
Insulina	10 U en glucosa al 50% con ritmo mínimo de 1U/h para glucemia 80-150 mg/dl.

Fuente: Elaboración propia a partir de Seller G, Herrera M, Lebrón M, Quesada G (2009).

Este autor aboga por la metilprednisolona sobre todo en pacientes con donación pulmonar. Pero el tratamiento hormonal combinado sólo está aconsejado en pacientes en los que las opciones de tratamiento han fracasado²⁶. En cambio, un estudio realizado sobre artículos publicados relacionados con terapia hormonal demuestra lo contrario; el tratamiento en combinación de tiroxina, vasopresina y corticoesteroides aumentan el número trasplantes de órganos. También debe saberse que la administración de corticoesteroides empeoran la hiperglicemia a menudo y se debe mantener una monitorización más estrecha acompañada de perfusión continua de 1U/h de insulina para mantener unos niveles de glucosa alrededor de 120-180 mg/dl. Respecto a las demás hormonas ver tabla 8:⁴¹

Tabla 8. Tratamiento hormonal

Medicación	Dosis
Tryodotironina (T ₃)	Bolo: 4µg Infusión: 3µg/h
Tiroxina (T ₄)	Bolo: 20µg Infusión: 10 µg/h
Metilprednisolona	Bolo: 15 mg/h y repetir c/24h si precisa

Fuente: Elaboración propia a partir de Smetana K, Kimmons L, Jones M. (2015)

Según una revisión bibliográfica de los estudios publicados sobre el uso de esteroides en el manejo del donante de órganos, que consta de 7 estudios que evalúan directa o indirectamente la repercusión de los mismos; hemos encontrado que la administración de 15 mg/kg de metilprednisolona son recomendados por diferentes autores y sociedades científicas, en especial para los donantes de pulmón y corazón. Esto se debe a que durante la ME, además de cambios hemodinámicos y hormonales, se origina un aumento de las citoquinas proinflamatorias que pueden perjudicar los órganos o inducir cambios inmunológicos que aumentan el rechazo. Aun así, no se demuestra irrefutablemente esta recomendación ya que estudios sobre protocolos estrictos del manejo del donante de pulmón han obtenido los mismos resultados con y sin uso de esteroides. Sin embargo, debido a sus efectos útiles, el escaso coste y que no tiene efectos malignos, se recomienda su utilización.^{28,42} También tiene un uso protector sobre el edema pulmonar neurogénico.³⁹

En un ensayo prospectivo aleatorizado en 100 donantes por muerte encefálica para evaluar la función del injerto precoz tras un trasplante hepático se pudieron detectar elevados niveles de citoquinas inflamatorias en el donante que tras el tratamiento con metilprednisolona se redujo, aplicado unas 15 horas antes del rescate de los órganos. Además, presentaron menores niveles de transaminasas hepáticas y bilirrubina y menor presencia de episodios de rechazo agudo del injerto.⁴³

Un estudio aleatorizado con doble ciego realizado en 32 pacientes adultos donantes de órganos demostró que la Tiroxina T4 administrada vía oral se absorbe bien y mejor que por vía intravenosa por lo que se aconseja el uso de tiroxina oral en este tipo de pacientes.⁴⁴

Aunque parece ser que la triyodotironina tiene un papel importante ya que estimula en poco tiempo el aumento de Calcio, ATP, glucosa y piruvato y estabiliza los niveles de lactato, se necesitan más estudios concluyentes para definir un protocolo de manejo. Se recomienda el uso de insulina 1-2 U/h independientemente de la glucemia e hidrocortisona 100 mg/2horas.⁴⁴

Se debe mantener un control de la glicemia en sangre mediante muestras seriadas y, si no es posible, por muestra de sangre capilar cada 4 horas. Si hubiese riesgo de alteraciones, los intervalos deben ser acortados. La insulina debe ser aplicada de forma continua por vía endovenosa a dosis de 5-7 U/hora.³¹

Diariamente, se evalúan los diferentes órganos mediante pruebas de laboratorio y en la tabla 9 se exponen los valores a conseguir:³⁷

Tabla 9. Valores de las pruebas de laboratorio.

Función cardíaca	Creatinina fosfoquinasa: 24-190 U/l en hombres y 24-166 U/l en mujer. Creatinina cinasa del músculo cardíaco: >25UI.
Función renal	Urea: 10-50 mg/dl. Creatinina: 0,4 a 1,4 mg/dl.
Función hepática	Aspartato aminotransaminasa: 7-40. Alanina aminotransaminasa: 10-40. Gama-Glutamil Transferasa: en hombres 9-50 y en mujeres 8-40. Bilirrubina total: 0,1 a 1.
Función pancreática	Glicemia: 100-200 mg/dl Amilasa: 60-160.

Fuente: Elaboración propia a partir de Duarte de Almeida QL, Silvério IL, de Oliveira R, de Sousa Melo G, Costa IK, de Vasconcelos G. (2014)

Otras consideraciones:

Los antibióticos profilácticos se deben iniciar lo más precozmente posible, si el donante no estaba recibiendo ya. Las pautas que destacan son Amoxicilina-clavulánico

2g/6h o Levofloxacin 500mg/12h, vía intravenosa ambas, pudiéndose utilizar cualquier pauta.²⁶ Aunque también se refiere que hay controversia en la utilización de profilaxis pre-trasplante y sólo se utilizarían si hubiera infección.³¹

Contrario a lo último mencionado, estos son los cuidados que un artículo publica en torno a una posible infección del donante:³⁶

- Administrar antibiótico prescrito como profilaxis.
- Recogida de muestras si hay sospecha de infección.
- Asepsia en la manipulación de zonas de punción, sonda vesical, cura de heridas, aspiración, etc...
- Para evitar úlceras por presión se deberán realizar cambios posturales cada 2 horas.

En relación con las infecciones, se hace referencia a que enfermería debe mantener intervenciones asépticas durante cualquier actuación así como evitar las úlceras por presión.³⁰ Es necesario mantener una higiene completa del cuerpo y boca diariamente, utilizando agua caliente si la necesita, combinado con el cambio de apósitos y/o vendajes asépticamente además de cambios posturales cada 2 horas como prevención de úlceras por presión y mantenimiento íntegro tisular.³³

En los casos de trasplante de hígado e intestino, se recomienda la utilización de una dieta enteral.³⁰

Sobre el cuidado de córneas, se debe mantener la humidificación y oclusión de los ojos para evitar la desecación.⁴⁵ Las córneas deben ser humedecidas y protegidas con algún ungüento o solución lubricante para prevenir la queratitis.³⁸ Además, se añade la utilización de gasas en los ojos cerrados de suero fisiológico o agua destilada cambiándolas cada 3 horas evitando el contacto de la gasa directamente con la córnea.^{30,33}

Por otro lado, autores sugieren que, cuando la muerte encefálica es detectada en el paciente, se deben retirar las medidas de soporte encaminadas a la mejoría del mismo por su futilidad y mala praxis e iniciar las medidas de soporte encaminadas hacia el mantenimiento del ahora potencial donante de órganos.^{46,47}

6. DISCUSIÓN

El interés prioritario de este trabajo es dar a conocer información veraz y contrastada sobre los cuidados más adecuados en la manutención del potencial donante de órganos en unidades de Cuidados Intensivos.

Tras contrastar diferentes artículos encontrados en las diversas bases de datos consultadas, hemos encontrado información dispar acerca de los distintos apartados a tratar en los cuidados.

En relación con el control hemodinámico, hay resultados similares en cuanto al hematocrito, coincidiendo todos en mantenerla por encima del 21%^{26,28} y así ocurre de la misma forma para el mantenimiento de la hemoglobina; los valores rondan entre 9-10 mg/dl.^{26,28}. La primera medida sería la reposición volémica seguida de drogas inotrópicas o vasoactivas, en el que todos los artículos están de acuerdo en cuanto a fármacos y dosis.^{26,28,29,35,36} Respecto a la presión arterial media ideal así como presión venosa central, es dónde he encontrado más disparidad en los resultados; algunos autores abogan por admitir parámetros más abiertos mientras que otros abogan por mantener valores más cerrados y restrictivos.

Los artículos revisados ponen de manifiesto la importancia de un estricto control del balance hidroelectrolítico para la viabilidad de los órganos y coinciden en la necesidad de administración de soluciones hipotónicas, así como la administración de desmopresina en caso de poliuria.^{26,28,29,31,36}

Para la viabilidad del pulmón, los artículos coinciden en la necesidad de mantener una PO₂ de al menos 100 mmHg, con una saturación de oxígeno mayor a 95% y una PEEP de entre 5-10 mmHg. También coinciden en la importancia de evitar las desconexiones innecesarias del respirador y una FiO₂ lo más reducida posible y que el paciente tolere.^{28,30,31,36,37}

Respecto al control de arritmias, he encontrado pocos artículos, los cuales ofrecen información puntual sobre el tema y no hay contraposición de opiniones.^{26,29,35}

En relación con la regulación de la temperatura, todos los artículos coinciden en mantenerla por encima de 35°C y hay concordancia de opiniones para los cuidados en su mantenimiento.^{27,30,33,38}

En cuanto al tratamiento hormonal, son varios los artículos que abogan por utilizar la metilprednisolona al inicio de los cuidados por sus beneficios y su carencia de efectos perjudiciales.^{26,28,39,41,42,43} Respecto al uso de vasopresina, desmopresina, tiroxina y tryodotironina todos están de acuerdo en la utilización cuando se precise pero hay información heterogénea respecto a las dosis y vías de administración. Para el control de la glucemia, algunos autores apostan por mantener un control estricto, entre 80-110 mg/dl,²⁸ mientras que otros admiten valores más abiertos, entre 120-200 mg/dl).^{26,37,41} aunque todos están de acuerdo en la utilización de insulina en perfusión continua; no coincidiendo en dosis.

Los antibióticos son recomendados de manera profiláctica ^{26, 36}excepto en un artículo encontrado en el que solo lo recomienda si existe infección.³¹

Hay poca información sobre mantener nutrición enteral; solamente un artículo refiere la utilización en casos de trasplante de hígado e intestino.³⁰

7. CONCLUSIONES

En este apartado expondremos las distintas conclusiones a las que hemos llegado después de poner en confrontación todos los resultados obtenidos que nos ofrece la literatura analizada.

Control hemodinámico:

La monitorización mínima debe ser frecuencia cardiaca, gasto cardiaco, monitorización arterial de la presión y débito urinario continuo.

En el caso de hipovolemia, para la reposición de volúmenes se elegirán cristaloides isotónicos o coloides por vía periférica. Evitaremos la anemia dilucional manteniendo el hematocrito > 21% y hemoglobina entre 9-10 g/dl así como controlando el débito urinario mediante sondaje vesical. Deberemos controlar un posible edema de pulmón mediante auscultación.

Para mantener una presión arterial estable, presión arterial media ≥ 60 mmHg, si lo anterior no ha funcionado y no se consigue una PAM superior al valor mencionado, seguiremos las siguientes actuaciones:

- Se utilizará dopamina como fármaco de primera elección a dosis $<10 \mu\text{g/kg/min}$ por una vía central exclusiva y utilizando bomba de infusión. Se combinará con dobutamina si precisa para la estabilización.
- Si estos fármacos no son suficientes, se combinarán con noradrenalina o adrenalina a dosis $<0,05 \mu\text{g/kg/min}$ recomendable pudiéndose utilizar en ocasiones especiales hasta $0,1 \mu\text{g/kg/min}$.
- Si aun así no se consigue, se deberá estrechar la monitorización con ecocardiografía o Catéter de Swan-Ganz si es posible manteniendo los parámetros con los siguientes valores, expuestos en la Tabla 10:

Tabla 10. Parámetros para el control hemodinámico del donante.

PVC	6-8 cmH ₂ O
PCP	8-12 mmHg
Débito urinario	$\geq 1\text{ml/kg/h}$
Índice cardíaco	$\geq 2,4 \text{ l/min}$
Resistencia vascular periférica	800-1200 dyn/s/cm ³

Fuente: Elaboración propia.

En caso de hipertensión se utilizará como fármaco de elección el esmolol a dosis 250 $\mu\text{g/kg/min}$ seguido de 25-50 $\mu\text{g/kg/min}$ ya que tiene una vida media corta y la hipertensión es seguida de hipotensión en el potencial donante. También se pueden utilizar los siguientes fármacos; uradipilo y enalapril así como Nitroprusiato de sodio a dosis 1-5 $\mu\text{g/kg/min}$.

Control de hemograma diariamente para mantener los valores del leucograma entre 3.500-11.000 mm³ y las plaquetas entre 140.000 a 450.000/ μl . Si necesitara transfusión sanguínea, se utilizará un calibre 18 Fr.

Balance hidroelectrolítico

Para controlar la diabetes insípida, se deben utilizar soluciones hipotónicas siendo Ringer Lactado el cristaloiide de elección. La desmopresina es el fármaco de elección para controlarla a dosis 2-4 $\mu\text{g/6-12 h}$ suspendiendo el tratamiento 4 horas antes de la extracción de órganos siendo la vía intravenosa la más adecuada o vía intranasal a dosis 0,03-0,15 U/kg. La Terlipresina también podría ser utilizada a dosis 0,25-1mg i.v.

La monitorización de electrolitos en sangre se realizará cada 6 horas manteniendo los niveles de sodio entre 135-145 meq/l y los valores de potasio entre 3,5-5 meq/l pudiéndose administrar suero salino hiposmolar al 0,45% y cloruro potásico diluido en suero fisiológico para corregir los valores.

Deberemos monitorizar la PVC para controlar la deshidratación así como el balance hídrico. Si el paciente presenta oliguria con una $PVC \geq 12$ cmH₂O está indicada la utilización de furosemida o manitol.

Asistencia respiratoria

La ventilación mecánica para mantener al paciente con unos valores adecuados de $PaO_2 \geq 100$ mmHg, pCO_2 entre 35-45 mmHg y la saturación del oxígeno $\geq 95\%$ deben ser las siguientes:

- PEEP de 5 a 10 cmH₂O
- Volumen corregido según el peso ideal (IBW).
- $FiO_2 < 30\%$ si el paciente lo tolera y si no $FiO_2 < 60\%$.
- Mantener la tráquea y circuito libres de agua u otras sustancias mediante la aspiración, sólo cuando precise y con una técnica aséptica, y conseguir una presión del tubo orotraqueal entre 20 y 25 mmHg que se comprobará con un cuffometro o manómetro.
- Filtro y humidificador entre el tubo orotraqueal y tubuladuras con cambio de sistema cada 24 horas.
- Colocar al paciente en posición semi-Fowler.

El tratamiento con fentolamina ha evidenciado menos rotura de la membrana alveolocapilar por lo que sería recomendable su utilización.

Deberemos monitorizar al paciente de forma continua con pulsioximetría y capnografía además de realizar analíticas con ionograma y gasometría arterial cada 3 horas pudiéndose realizar también cada 6 horas..

Antes de abandonar la unidad, deberemos hiperoxigenar al donante 20 minutos antes.

Arritmias

Para controlar los ritmos anormales del corazón deberemos seguir las siguientes pautas según cuál sea.

En el caso de las bradiarritmias, aunque no precisan tratamiento siempre, se pueden utilizar los siguientes fármacos:

- Dopamina a dosis 5-10 µg/kg/min,
- Adrenalina
- Isoproterenol 2-10 µg/min

Si estos fármacos no son suficientes para controlarlo, se puede sopesar la utilización de un marcapasos transitorio.

En el caso de taquiarritmias, se realizará un electrocardiograma de 12 derivaciones, si es posible, y se seguirá con el Plan Nacional de Resucitación cardiopulmonar utilizándose la amiodarona como fármaco de elección.

El fármaco de elección para las taquicardias será el Sulfato de Magnesio.

Si el donante entra en parada cardiorrespiratoria se seguirá con el protocolo estándar de reanimación cardiopulmonar exceptuando la utilización de atropina.

Temperatura corporal

El objetivo principal es mantener una temperatura corporal mayor a 35°C mediante estas actuaciones:

- Monitorización continua de temperatura a través de la arteria pulmonar, el esófago, la membrana timpánica o la nasofaringe.
- Utilización de mantas eléctricas o convencionales, cobertura lumínica y/o foco térmico.
- Los líquidos de infusión y el oxígeno a insuflar deben ser calentados a una temperatura de 37-38°C.
- Mantener el ambiente húmedo y a una temperatura entre 23-24°C

Tratamiento hormonal

Mantener la glucemia a niveles 140-180 mg/dl controlándola cada 4 horas aproximadamente mediante sangre venosa o capilar, mediante 10 U en suero glucosado al 50% con ritmo 1U/h. Si se administran corticoesteroides, la monitorización debe ser más estrecha pues empeora la hiperglucemia.

Se utilizará metilprednisolona a dosis 15 mg/kg/ 24 horas en bolo para evitar el daño que produce la liberación de citoquinas proinflamatorias al instaurarse la muerte encefálica.

Respecto a las demás hormonas, cuando sea necesario:

- Se administrará tiroxina T4 oralmente ya que tiene mejor absorción que por vía intravenosa.
- La tyodotironina se administrará en bolo a 4 Bolo: 4µg y en Infusión: 3µg/h
- La vasopresina se administrará 1U en bolo seguido 0,5-4U/h.
- La desmopresina se administrará en bolo a dosis de 2µg c/6 h o si la diuresis es mayor a 300 ml, la dosis aumentará en bolo a 1µ c/2h.
- Hidrocortisona 100 mg/2 horas.

Para asegurar un correcto y adecuado funcionamiento de los órganos a trasplantar, los valores de la analítica sanguínea deben encontrarse entre estos valores:

- Creatinina fosfoquinasa: 24-190 U/l en hombres y 24-166 U/l en mujer.
- Creatinina cinasa del músculo cardíaco: >25UI.
- Urea: 10-50 mg/dl.
- Creatinina: 0,4 a 1,4 mg/dl.
- Aspartato aminotransaminasa: 7-40.
- Alanina aminotransaminasa: 10-40.
- Gama-Glutamil Transferasa: en hombres 9-50 y en mujeres 8-40.
- Bilirrubina total: 0,1 a 1
- Amilasa: 60-160.

Otras consideraciones

El antibiótico como profilaxis es recomendado por varios autores pudiéndose utilizar cualquier pauta como Amoxicilina-clavulánico 2g/6h o Levofloxacino 500mg/12h, vía intravenosa ambas.

Para evitar las úlceras por presión, se realizarán cambios posturales cada 2 horas.

Respecto a las córneas, se mantendrán humedecidas con ungüentos, solución lubricadas o gasas empapadas en suero fisiológico para prevenir la queratitis cambiándolas cada 3 horas.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Fonseca LF. Rol de enfermería en el proceso de donación de órganos para trasplante: revisión de la literatura - análisis crítico. Rev Colomb Enfermería. Revista Colombiana de Enfermería. 2012; [citado 2017 Ene 18]; 7:129-39. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4069151.pdf>
2. Freire SG, Silvério Freire IL, Menescal Pinto JTJ, Duarte de Almeida QL, De Vasconcelos G. Alterações fisiológicas da morte encefálica em potenciais doadores de órgãos e tecidos para transplantes. Esc Anna Nery [Internet]. 2012; [citado 2017 Ene 19];16(4):761-6. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v16n4/17.pdf>
3. Silvério Freire IL, Duarte de Almeida Quithé de Vasconcelos QL, De Vasconcelos Torres G, Cavalvante de Araújo E, Fernandes Costa I, de sousa Martins Melo G. Structure, process and outcomes of organ and tissue donation for transplantation. Rev Bras Enferm [Internet]. 2015; [citado 2017 Ene 17]68(5):555-63. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672015000500837&script=sci_arttext&tlng=pt
4. Seller G, Hinojosa R. Mantenimiento del Donante de Órganos. Med Intensiva [Internet]. 2009; [citado 2017 Ene 19] 33(5):233-4. Disponible en: http://donacion.organos.ua.es/submenu3/inf_sanitaria/proceso/manual/evaluacion_donante.asp
5. Mass AJ. Manual Docente. IX Curso Internacional de Coordinación de trasplantes. 2014; [citado 2017 Feb 6]
6. Hart JL, Kohn R, Halpern SD. Perceptions of organ donation after circulatory determination of death among critical care physicians and nurses: a national survey. Crit Care Med [Internet]. 2012; [citado 2017 Ene 16] 40(9):2595-600. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22732286>
7. Matesanz R, Marazuela R. El marco legal español para el trasplante de órganos en la próxima década. Rev Esp Med Leg [Internet]. 2013; [citado 2017 Ene 19] 39(3):85-6. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-medicina-legal-285-pdf-S037747321300045X-S300>
8. Danet A, Medina RM. El valor afectivo de los fragmentos del cuerpo. Dimensiones culturales de la donación de órganos en la España democrática. Rev Española Med Leg [Internet]. 2013; [citado 2017 Ene 19] 39(3):85-6. <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-medicina-legal-285-pdf-S037747321300045X-S300>

9. Ramos V. Aspectos de la extracción de órganos y tejidos que pueden interferir en la investigación judicial. Cuad Med Forense [Internet]. 2015; [citado 2017 Ene 19] 21(1-2):72-8. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84949871230&partnerID=tZOtx3y1>
10. Martín-Escobar E. Importancia de los cuidados intensivos en la donación y el trasplante de órganos. Revi Bras Ter Intensiva [Internet]. 2012; [citado 2017 Ene 16] 24(4):316-7. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v24n4/a02v24n4.pdf>
11. Miranda Y, García A. Complicaciones durante el mantenimiento del donante real de órganos en muerte encefálica. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2016; [citado 2017 Ene 16] 20(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942016000100009&lng=es&nrm=iso&tlng=eshttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942016000100009
12. Banzo J, Razola P, Araíz J, Larraga J, Tardín L, Andrés A, et al. El estudio gammagráfico de perfusión cerebral como prueba de confirmación de muerte encefálica en el proceso de donación de órganos para trasplante. Revi Esp Med Nucl Imagen Mol [Internet]. 2012; [citado Ene 19] 31(5):278–285. Disponible en: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet? f=10&pident_articulo=90155890&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=425&ty=73&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=en&fichero=425v31n05a90155890pdf001.pdf
13. Gutiérrez E, Andrés A. Selección del donante y criterios de viabilidad de los órganos: expansión de los criterios de donación. Rev Soc Esp Enferm Nefrol [Internet]. 2007; [citado Ene 16] 10(2):87-97. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nefro/v10n2/original2.pdf>
14. Rodríguez-Villar C, Paredes D, Ruiz Á, Alberola M, Saavedra S, Vizcaíno F, et al. Optimización del proceso de donación de tejidos en un hospital universitario: 10 años de experiencia. Med Clin [Internet]. 2014; [citado 2017 Feb 20] 142(8):343-7. Disponible en: http://ac.els-cdn.com/S0025775313001152/1-s2.0-S0025775313001152-main.pdf? tid=671e9884-2f22-11e7-a90d-00000aabb0f6c&acdnat=1493721226_74175d90b5c9ce908e8b1af0a21f0be5
15. Escudero D. Diagnóstico de muerte encefálica. Med Intensiva [Internet]. 2009;[citado 2017 Abr 16] 33(4):185-95. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0210-5691\(09\)71215-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0210-5691(09)71215-X)
16. Gonçalves AA, de Sousa BC, Reis J, Bedran T. The nurse leading the process of organ and tissue procurement with the potential donor's family. J Nurs UFPE [Internet]. 2012; [citado 2017 Ene 19] 6(5):1193-201. Disponible en:

- http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/view/2452/pdf_1216
17. Lima A, Guedes JL, Hermann R, Lima E, Lorenzini A. Pensamento Lean e cuidado do paciente em morte encefálica no processo de doação de órgãos. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2013; [citado 2017 Ene 17] 47(1):258-64. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/reeusp/v47n1/a33v47n1.pdf>
 18. Berenguer CM, Davis FE, Howington JU. Brain Death Confirmation: Comparison of Computed Tomographic Angiography With Nuclear Medicine Perfusion Scan. J Trauma Inj Infect Crit Care [Internet]. 2010; [citado 2017 Ene 17] 68(3):553-9. Disponible en: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005373-201003000-00010>
 19. Rojas JL, Cortés E. Selección y manejo del potencial donante de órganos. Rev Hosp Clin Univ Chile [Internet]. 2007; [citado 2017 Abr 17] 18:281-94. Disponible en: https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/seleccion_y_manejo_potencial_donante.pdf
 20. Mota A, de Santana ES, Messias G. Cuidado Ao Potencial Doador: Percepções De Uma Equipe De Enfermagem. Rev Baiana Enfermagem [Internet]. 2015; [citado 2017 Ene 18] 29(4):328-38. Disponible en: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/13641>
 21. Rech TH, Moraes É. Manuseio do potencial doador de múltiplos órgãos. Rev Bras Ter Intensiva [Internet]. 2007; [citado 2017 Abr 18] 19(2):197-204. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v19n2/a10v19n2.pdf>
 22. D'Império F. Morte encefálica, cuidados ao doador de órgãos e transplante de pulmão. Rev Bras Ter Intensiva [Internet]. 2007; [citado 2017 Abr 18] 19(1):74-84. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v19n1/a10v19n1.pdf>
 23. Revuelto J, Aldabó T, Egea JJ, Vilches Á, Lara EJ, Gordillo E. Utilidad de la tomografía computarizada como herramienta para detectar potenciales donantes en muerte encefálica. Med Clin [Internet]. 2015 [citado 2017 Ene 16];144(12):531-5. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025775314006952>
 24. Bodí M, Pont T, Sandiumenge A, Oliver E, Gener J, Badía M, et al. Potencialidad de donación de órganos en muerte encefálica y limitación del tratamiento de soporte vital en los pacientes neurocríticos. Med Intensiva [Internet]. 2015; [Citado 2017 Ene 19] 39(6):337-44. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es/pdf/S0210569114002095/S300/>

25. Benavente D, Charles F, Orozco R. Detección y manejo médico del donante fallecido en muerte encefálica. Med Clin [Internet]. 2010; [Citado 2017 Abr 20] 21(2):166-77. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864010705216-S300>
26. Seller G, Herrera M, Lebrón M, Quesada G. Planteamientos generales para el mantenimiento del donante de órganos. Med Intensiva [Internet]. 2009; [Citado 2017 Ene 19] 33(5):235-42. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v33n5/puesta2.pdf>
27. Hermosilla PA, Rocha S, Rodríguez M. Cuidados de enfermería en las etapas del proceso donación-trasplante en Chile, aplicado a un caso clínico. Enferm Nefrol [Internet]. 2012; [Citado 2017 Ene 16] 15(3):211-7. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v15n3/caso1.pdf>
28. Bugedo G, Bravo S, Romero C, Castro R. Manejo del potencial donante cadáver. Rev Med Chile [Internet]. 2014; [Citado 2017 Ene 17] 142(12):1584-93. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25693441>
29. Echeverri GJ. El donante de órganos y tejidos. Univ Médica. 2006; [Citado 2017 Ene 23] 47(3):228-40. Disponible en: <http://med.javeriana.edu.co/publi/vniversitas/serial/v47n3/2%20El%20donante.pdf>
30. Becker S, Carvalho da Silva RC, Ferreira AGN, Rios NRF, Avila AR. A Enfermagem Na Manutenção Das Funções Fisiológicas Do Potencial Doador. SANARE, Sobral [Internet]. 2014; [Citado 2017 Ene 18] 13(1):69-75. Disponible en: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/435/290>
31. Ramos N, Marques IR. Assistência de enfermagem ao potencial doador de órgãos em morte encefálica. Rev Bras Enferm [Internet]. 2008; [Citado 2017 Ene 19] 61(1):91-7. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/reben/v61n1/14.pdf>
32. Leal de Moraes E, Borges de Barros e Silva L, de Moraes TC, dos Santos da Paixão NC, Shinohara Izumi NM, Guarino A de J. El perfil de probables donadores de órganos y tejidos. Rev Latino-Am Enferm [Internet]. 2009; [Citado 2017 Ene 17] 17(5):716-20. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v17n5/es_19.pdf
33. de Lima N, da Silva C, Ferreira R, Nascimento V, Leite BMB, Mota CD. Nursing Knowledge in Organ and Tissue for Transplant Donor Potential. J Nurs UFPE [Internet]. 2016; [Citado 2017 Ene 19] 10(5):1615-24. Disponible en: http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/view/8986/pdf_10147

34. Howard B, Shoemaker WC, Wo CC, Nicholls TP, Dang AB, Zelman V, et al. Hemodynamic and oxygen transport patterns after head trauma and brain death: implications for management of the organ donor. J Trauma [Internet]. 2007; [Citado 2017 Ene 17] 63(5):1032-42. Disponible en:
papers3://publication/doi/10.1097/01.ta.0000235995.86162.d2
35. Dueñas JM. Protocolos clínicos de actuación ante el proceso de donación y extracción de órganos y tejidos para el trasplante en donación en muerte encefálica. Cuad Med Forense [Internet]. 2015; [Citado 2017 Ene 19] 21(1-2):34-42. Disponible en:
<http://scielo.isciii.es/pdf/cmfv21n1-2/original4.pdf>
36. Martínez B. Cuidado enfermero al donante en muerte encefálica. Metas de Enferm [Internet]. 2012; [Citado 2017 Ene 19] 15(8):57-64. Disponible en:
<http://www.enfermeria21.com/downloaded.php?key=UzKxY0d4dIIUnpMMk5sWkdsMGlzSnBZV3d2YldWMFIYTXZjRzI5ZEdsdVp5ODRnRE0yTkM5d1pHWXZkSEpwWW5WdVIUSmZNVFU0TG5Ca1ppWm1aV05vWVQweU1ERTNNRFV3TXpFek1qRT1jR1JtUA%3D%3D>
37. Duarte de Almeida QL, Silvério IL, de Oliveira R, de Sousa Melo G, Costa IK, de Vasconcelos G. Avaliação laboratorial de potenciais doadores de órgãos e tecidos para transplantes. Rev Rene [Internet]. 2014; [Citado 2017 Ene 17] 15(2):273-81. Disponible en: http://www.revistarene.ufc.br/revista/index.php/revista/article/view/1519/pdf_1
38. Silvério IL, de Oliveira AE, Oliveira V, Duarte de Almeida QL, de Vasconcelos G. Morte encefálica e cuidados na manutenção do potencial doador de órgãos e tecidos para transplante. J Nurs UFPE Online [Internet]. 2012; [Citado 2017 Ene 17] 14(4):903-12. Disponible en: <http://www.fen.ufg.br/revista/v14/n4/pdf/v14n4a19.pdf>
39. Domínguez J, García C, Jimenez P, Hernández F, Gascón M, Egea J. Muerte encefálica: repercusión sobre órganos y tejidos. Med Intensiva [Internet]. 2009; [Citado 2017 Ene 19] 33(9):434-41. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v33n9/puesta2.pdf>
40. del Río F, Escalante J, Núñez J, Calvo E. Donación tras la muerte cardíaca. Parada cardíaca en el mantenimiento del donante en muerte encefálica. Med Intensiva [Internet]. 2009; [Citado 2017 Ene 19] 33(7):327-35. Disponible en:
<http://www.medintensiva.org/es/pdf/S0210569109000096/S300/>
41. Smetana K, Kimmons L, Jones M. The Role of Hormone Replacement Therapy in the Intensive Care Management of Deceased Organ Donors. Crit Care Nurs Q [Internet]. 2015; [Citado 2017 Ene 19] 38(4):359-70. Disponible en: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.25.0a/ovidweb.cgi?WebLinkFrameset=1&S=HBJPFPGBJKDDFPNFNCGKHALBFIGCAA00&returnUrl=ovidweb.cgi%3F%26Full%2BText%3DL%257cS.sh.22.23%257c0%257c00002727-201510000->

00004%26S%3DHBJPFPGBJKDDFPNFNCGKHALBFIGCAA00&directlink=http%3A%2F%2Fovidsp.tx.ovid.com%2Fovftpdfs%2FFPDDNCLBHANFJK00%2Ffs046%2Fovft%2Flive%2Fgv023%2F00002727%2F00002727-201510000-00004.pdf&filename=The+Role+of+Hormone+Replacement+Therapy+in+the+Intensive+Care+Management+of+Deceased+Organ+Donors%3A+A+Primer+for+Nurses.&pdf_key=FPDDNCLBHANFJK00&pdf_index=/fs046/ovft/live/gv023/00002727/00002727-201510000-00004

42. Michelena JC, Chamorro C, Falcón JA, Garcés S. Modulación hormonal del donante de órganos. Utilidad de los esteroides. Med Intensiva [Internet]. 2009; [Citado 2017 Ene 19] 33(5):251-5. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v33n5/punto.pdf>
43. Kotsch K, Ulrich F, Reutzel-Selke A, Pascher A, Faber W, Warnick P, et al. Methylprednisolone therapy in deceased donors reduces inflammation in the donor liver and improves outcome after liver transplantation: a prospective randomized controlled trial. Ann Surg [Internet]. 2008; [Citado 2017 Ene 16] 248(6):1042-50. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v33n5/punto.pdf>
44. Sharpe MD, van Rassel B, Haddara W. Oral and intravenous thyroxine (T4) achieve comparable serum levels for hormonal resuscitation protocol in organ donors: a randomized double-blinded study. Can J Anesth [Internet]. 2013; [Citado 2017 Ene 16] 60:998-1002. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12630-013-0004-x>
45. Silvério IL, Duarte de Almeida QL, De Vasconcelos G, Cavallante E, Fernandes I, de Sousa G. Structure, process and outcomes of organ and tissue donation for transplantation. Rev Bras Enferm [Internet]. 2015; [Citado 2017 Ene 17] 68(5):555-63. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672015000500837&script=sci_arttext&tlng=pt
46. Álvarez Avello JM, Santos JA. Análisis de los aspectos bioéticos en los programas de donación en asistolia controlada. Acta Bioeth [Internet]. 2014; [Citado 2017 Ene 17] 20(1):9-21. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84903761024&partnerID=40&md5=68c789b7d3c1e9b5f80a72cd9f2cee20>
47. Escudero D, Matesanz R, Alberto Soratti C, Flores J. Consideraciones generales sobre la muerte encefálica y recomendaciones sobre las decisiones clínicas tras su diagnóstico. Med Intensiva [Internet]. 2009; [Citado 2017 Ene 19] 33(9):450-4. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v33n9/especial.pdf>