



Diputación de Palencia



Universidad de Valladolid

Escuela de Enfermería de Palencia
“Dr. Dacio Crespo”

GRADO EN ENFERMERÍA
Curso académico (2017 – 18)

Trabajo Fin de Grado

**Mantenimiento del donante de órganos en
muerte encefálica por enfermería:
Revisión Sistemática**

Alumno/a: Cecilia Merino Estébanez

Tutor/a: D^a. Esther Calvo Rodríguez

Junio, 2018

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN | 2 |
| ABSTRACT | 3 |
| INTRODUCCIÓN | 4 |
| JUSTIFICACIÓN | 9 |
| OBJETIVOS | 10 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 11 |
| RESULTADOS | 14 |
| LILACS | 14 |
| MEDLINE | 16 |
| SciELO | 17 |
| DIANLET | 18 |
| MEDES | 19 |
| GOOGLE ACADÉMICO | 19 |
| DISCUSIÓN | 21 |
| 1. Monitorización | 21 |
| 2. Control hemodinámico | 21 |
| 3. Asistencia respiratoria | 22 |
| 4. Alteración de la temperatura | 22 |
| 5. Control de las arritmias | 23 |
| 6. Manejo endocrino | 23 |
| 6.1 Alteraciones del eje hipotálamo-neurohipofisario | 23 |
| 6.2 Alteraciones en el eje hipotálamo- adenohipofisario | 24 |
| 6.3 Metabolismo de la glucosa | 24 |
| 7. Manejo hidroelectrolítico | 25 |
| 8. Mantenimiento de la función renal | 25 |
| 9. Alteraciones de la coagulación | 26 |
| 10. Mantenimiento de las córneas | 26 |
| 11. Prevención de la infección | 26 |
| CONCLUSIONES | 27 |
| BIBLIOGRAFÍA | 28 |
| ANEXOS | 34 |

RESUMEN

Introducción: España es líder mundial en donaciones de órganos gracias a la creación de la Organización Nacional de Trasplantes. La mayoría de los trasplantes suceden en muerte encefálica, siendo una pieza clave en el proceso donación-trasplante. Una vez diagnosticada, la enfermera verifica el consentimiento firmado de la familia para la donación, y a continuación se produce una reorientación en el tratamiento ya que, se dirige hacia el mantenimiento del donante para conservar los órganos a trasplantar, así como la preservación del cadáver para su entrega a la familia.

Objetivos: Conocer las alteraciones fisiopatológicas que se producen tras la muerte encefálica y los cuidados de enfermería dirigidos hacia ellas para posteriormente realizar la extracción de órganos.

Material y métodos: Se realiza una Revisión Bibliográfica Sistemática en la que se utilizan diferentes bases de datos para la búsqueda de artículos. Se emplea el operador booleano AND combinando las palabras clave, DeCS y MeSH según la pregunta PICO establecida. Por último, se fija unos criterios de inclusión y exclusión para la selección de artículos.

Resultados y Discusión: Tras una lectura crítica se seleccionaron, finalmente, 10 artículos. Entre los cambios fisiopatológicos que presentan los donantes en muerte encefálica se encuentran las alteraciones hemodinámicas, respiratorias, endocrinas, hidroelectrolíticas, renales, de la temperatura y coagulación. Todas precisan unos cuidados enfermeros para su resolución, en las que se incluye una monitorización estricta, un mantenimiento de las córneas y prevención de la infección.

Conclusiones: Para lograr un mayor número de órganos viables para el trasplante es necesario, realizar una mayor investigación sobre los cuidados enfermeros en el mantenimiento del donante en muerte encefálica y aumentar el conocimiento de los profesionales sanitarios para diagnosticar precozmente esta situación.

Palabras clave: Muerte encefálica, extracción de órganos, cuidados de enfermería, mantenimiento donante.

ABSTRACT

Introduction: Spain is a world leader in organ donations thanks to the creation of the National Transplant Organization. Most of the transplants happen in brain death, being a key piece in the donation-transplant process. Once diagnosed, the nurse verifies the signed consent of the family for the donation, and then there is a reorientation in the treatment, because is directed toward the maintenance of the donor to conserve the organs to be transplanted, as well as the preservation of the corpse for his delivery to the family.

Objectives: To know the pathophysiological alterations that happen through brain death, and the nursing care directed towards them for later organ extraction.

Material and methods: A Systematic Bibliographic Review is carried out for different databases for articles research. It is used AND boolean operators to combine the keywords, DeCS and MeSH according to PICO question established. Finally, the inclusion and exclusion criteria are fixed for the articles selection.

Results and discussion: After a critical reading, 10 articles were finally selected. The pathophysiological changes that donor present in brain death hemodynamic, breathing, temperature, endocrine, hydro electrolytic, renal and coagulation alterations. All of them require nursing care for their resolution, which include strict monitoring, maintenance of the corneas and a prevention of the infection.

Conclusions: To achieve a best number of viable ways for the transplant, it is necessary to carry out a more important research about the resources for the patient care in a brain death and to increase the knowledge of health services for an early diagnosis.

Keywords: Brain death, organ extraction, nursing care, donor maintenance.

INTRODUCCIÓN

La donación y el trasplante de órganos y tejidos ha sido un problema constante y universal, debido a la escasez de órganos y tejidos a trasplantar. Aunque España, en los últimos años, ha sufrido una transformación continua y favorable. (1)

El primer trasplante a partir de un donante en muerte encefálica y corazón latiente, se realiza en 1963 por el Dr. Guy Alexandre en Bruselas. El órgano trasplantado fue un riñón, sin éxito ya que, el receptor fallece en un mes por una septicemia. En 1964 se efectúa el segundo trasplante renal, con una duración de 6 años. Este mismo año, el Dr. Hamburger en Francia realiza otro trasplante renal con un donante en muerte encefálica. Después de estos trasplantes, veintiséis años más tarde, se comprueba que el riñón trasplantado garantiza una nueva vida. (2) (3)

En 1967 Christiaan Barnard efectúa el primer trasplante cardíaco, a los diez días el receptor muere por una neumonía bilateral. Un mes más tarde realiza su segundo trasplante cardíaco, el cual es efectivo durante un año y medio. (2) (4)

En 1963 James D. Hardy realiza en Mississippi el primer trasplante de pulmón de la historia sin éxito, por fallo renal y malnutrición. Veinte años más tarde en 1983, el grupo de Trasplante Pulmonar de la Universidad de Toronto efectuaron el primer trasplante unipulmonar con éxito y en 1986, el bipulmonar. (5)

En España, el equipo de Gil-Vernet realiza el primer trasplante de órganos con éxito entre humanos en 1965, en Barcelona, donde se practica un trasplante renal obtenido de un cadáver. Todas las extracciones renales para trasplante proceden de cadáveres en asistolia, hasta que se legaliza el concepto de “muerte cerebral” mediante la Ley 30/1979 sobre la extracción y trasplante de órganos. (2) (3)

El primer trasplante de corazón con éxito en España se realiza en Barcelona en 1984 por un equipo dirigido por Josep María Caralps y Josep Oriol Bonin. El paciente sobrevive nueve meses falleciendo por una crisis de rechazo. (6) El Dr. Ramón Arcas es quien trasplanta el primer pulmón en Madrid en 1990. (7)

Actualmente, el neurocientífico italiano Sergio Canavero se propone llevar a cabo el primer trasplante de una "cabeza humana" e insiste que la operación en un humano vivo es inminente, aunque no detalla cuándo puede ser posible. (8)

En España, en 1989 se crea la Organización Nacional de Trasplantes (ONT), pasando de 14 donantes por millón de población (pmp) a 34,6 donantes pmp, siendo con ello, uno de los índices más elevados a nivel Europeo y Mundial. (9)

Esto ha sido posible gracias a una red de coordinación de trasplante nacional, autonómico y hospitalario, el Modelo Español o Spanish Model, responsable de la obtención y garantía de la calidad y seguridad de los órganos destinados al trasplante, así como, de todo lo que contribuya a la mejora del proceso de donación y trasplante. (9)

La ONT actúa como agencia de servicios para el conjunto del Sistema Nacional de Salud, promoviendo la disponibilidad de órganos, tejidos y células para el trasplante. Garantiza una correcta distribución de acuerdo al grado de conocimientos técnicos y a los principios éticos de equidad que deben presidir la actividad trasplantadora. (10)

El desarrollo de los programas de trasplante ha venido determinado por la creación de la ONT, cuya normativa viene recogida en la Ley 30/1979 sobre extracción y trasplantes de órganos, desarrollada a través del Real Decreto 426/1979. Esta ley básica trata los aspectos fundamentales y aclara los principios generales por los que se rigen todas las actividades relacionadas con la donación y el trasplante. Ha sido revisada y actualizada, el 28 de diciembre de 2012, en el Real Decreto 1723/2012 por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante, y el 5 de julio de 2014 en el Real Decreto 9/2014 para la donación, obtención, evaluación, procesamiento, preservación, almacenamiento y distribución de células y tejidos humanos. (1) (11)

En España, el 95% de los trasplantes que se realizan, se hacen con órganos procedentes de donantes en muerte encefálica. Los donantes en asistolia suponen el 3,7 % y los donantes vivos el 1,3 %. Estos datos 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. (12)

Por lo tanto, la muerte encefálica se define como: “*El cese irreversible de todas las estructuras neurológicas intracraneales*”. (13) Situación que aparece cuando la presión intracraneal supera la presión arterial sistólica del paciente y da lugar a la parada circulatoria cerebral. (12) Esta ha sido reconocida como la muerte del individuo por la comunidad científica y aceptada como tal en la legislación de diferentes países.

Con el paciente en ME, la enfermera puede mantener de forma artificial tanto el sistema cardiovascular como el respiratorio, para permitir la obtención de órganos viables para el trasplante. (14)

Por otro lado, considerando la definición de ME como la muerte de todo el encéfalo, no se incluye bajo este diagnóstico clínico los siguientes casos: (12) (13)

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

En España, alrededor del 14 % de los pacientes que fallecen en las unidades de cuidados intensivos lo hacen en situación de ME, y pueden llegar a ser el 30% si la UCI es centro de referencia de neurocirugía. (12) Las causas más frecuentes son los traumatismos craneoencefálicos, los accidentes cerebrovasculares y las encefalopatías anóxicas. (15)

La declaración de muerte encefálica es un acto de gran responsabilidad, con trascendencia ética y legal, ya que exige retirar todas las medidas artificiales de soporte o realizar la extracción de órganos para trasplante. (12) (13) Para ello, es necesario que el paciente tenga firmado en su voluntades anticipadas la donación, o que la familia firme el consentimiento familiar. (16)

En España, cuando se diagnostica al paciente en ME y es candidato a la donación de órganos, es obligatoria una valoración por parte de tres médicos: el médico que atiende al paciente, un neurólogo o neurocirujano y otro responsable del paciente en el centro donde se encuentra ingresado. (15)

Antes de iniciar la exploración neurológica se comprueba que el paciente se encuentre en condiciones clínicas adecuadas, que no alteren los hallazgos de la exploración clínica. (12) Estos requisitos son considerados básicos en todos los protocolos internacionales y son una de las funciones de enfermería para posteriormente poder realizar una buena extracción de órganos. Por lo tanto, la enfermera encargada debe mantener: (1)

- Estabilidad hemodinámica.
- Oxigenación y ventilación adecuadas.
- Temperatura corporal superior a 32°C.
- Ausencia de alteraciones metabólicas y endocrinas causantes del coma.
- Ausencia de sustancias o fármacos depresores o bloqueantes del sistema nervioso central (SNC).

Para confirmar el diagnóstico clínico de ME hay que demostrar la ausencia irreversible de ciertos reflejos del tronco del encéfalo y de la corteza cerebral. Es imprescindible conocer la etiología del coma estructural y que sea de carácter irreversible. Además, no debe existir respuesta ni al test de atropina, ni al test de apnea o de retirada de la ventilación mecánica. (1) (12)

Diagnosticada la muerte encefálica, la enfermera verifica el consentimiento de la familia para la donación, posteriormente se produce una reorientación en el tratamiento, ya que es el momento de dirigirlo hacia la conservación de los órganos a trasplantar. (13)

La ME llevará irreversiblemente hacia la parada cardiaca, durante este proceso se producen cambios fisiopatológicos importantes en los sistemas cardiovascular y respiratorio, así como cambios en el equilibrio metabólico y hormonal. 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. (13)

Antes del traslado del potencial donante a quirófano, el Coordinador de Trasplantes se asegura de que el quirófano y el equipo extractor están convenientemente preparados. (17)

Al llegar al quirófano son recibidos por la enfermera coordinadora, que les proporciona ropa para la intervención y les entrega un sobre con una copia del formulario de recogida de datos y la información específica sobre el donante. (18)

La enfermera de la UCI da el cambio de guardia con la enfermera de quirófano, quién se encarga ahora del paciente. El traslado se realiza con el Coordinador de Trasplantes, la enfermera de donación y el celador. (18)

Tras el pase a quirófano para realizar la extracción de órganos, el anestesista y la enfermera de quirófano son los responsables del manejo intraoperatorio del mantenimiento del donante hasta la asistolia. (19)

El mantenimiento durante el traslado consta de una monitorización básica (electrocardiograma y pulsioximetría), ventilación mecánica con una $FiO_2 = 1$ y además, perfusiones de fármacos vasoactivos. (18) (19) El mantenimiento en quirófano consiste en: (18)

- 1- Monitorización continua (electrocardiograma, PVC, presión arterial, temperatura corporal, pulsioximetría, capnografía, diuresis, estado del equilibrio ácido-base y electrolítico, glucemia, hemoglobina y hematocrito)
- 2- Iniciar ventilación mecánica con una $FiO_2 = 1$
- 3- Comprobar perfusiones. Antes de proceder a la intervención quirúrgica la enfermera comprueba:
 - Posición correcta del tubo endotraqueal.
 - Dos vías venosas periféricas de grueso calibre y una vía central.
 - Un catéter arterial, preferiblemente el de la arteria radial.
 - Sonda vesical y nasogástrica permeables.
 - Existencia de sangre cruzada en banco (4UI).
 - Medicación preparada.
 - Analítica complementaria: bioquímica, gasometría y hemograma.

Finalizada la extracción, es necesaria una preservación de órganos para que recuperen su función tras el trasplante. La hipotermia es la técnica de preferencia, junto con la irrigación del órgano con soluciones especiales de preservación antes de su almacenamiento. De esta forma, se consigue un enfriamiento homogéneo del órgano y proporciona un lavado intravascular para favorecer la microcirculación. El tiempo de preservación aceptable depende del propio órgano a trasplantar. (20)

El donante se traslada en ambulancia judicial desde el hospital hasta el Instituto de Medicina Legal (IML) correspondiente, con la identificación correcta y con un informe clínico para el médico-forense. Si el médico-forense o la autoridad judicial lo solicitan, se adjunta el informe quirúrgico de extracción de órganos, así como el dictamen anatomopatológico (macroscópico y microscópico) de los órganos extraídos para el trasplante: (14)

JUSTIFICACIÓN

La extracción de órganos para un posible trasplante ha cobrado una importancia relevante en las últimas décadas, ofreciendo una esperanza de vida a pacientes con enfermedades terminales, que requieren de un nuevo órgano para continuar viviendo, o bien, para vivir con una buena calidad de vida.

La legalización de la muerte encefálica ha hecho que se convierta en una entidad generadora de órganos para trasplante. La enfermera es la primera en detectar los primeros signos de muerte encefálica, pues es quien ofrece los cuidados continuos al paciente, siendo una pieza clave en todo el proceso de donación de órganos, desde su detección hasta la post-extracción en el quirófano.

La decisión de realizar una extracción de órganos es totalmente personal y emocional, por lo que los familiares se encuentran bajo condiciones de mucho estrés. Las negativas familiares a la donación son una limitación en los programas de trasplantes, por lo que es fundamental realizar una buena entrevista para obtener el consentimiento familiar. La enfermera establece una relación más íntima con la familia, ya que permanece más tiempo junto a ellos y la comunicación es más fácil, por este motivo es importante la participación de enfermería en la entrevista familiar.

Además, demuestra su comprensión hacia la situación que están atravesando, facilitando el duelo, y siendo consciente que su actitud puede aconsejar de una manera u otra en la decisión que ellos van a tomar sobre la donación de órganos.

Cada vez son más las noticias que se escuchan, sobre los trasplantes y sobre los datos de las donaciones, pero para que un trasplante sea efectivo, es necesario un adecuado mantenimiento del donante, proceso en el cual la enfermera tiene un papel crucial, para que posteriormente, estos órganos sean viables en un futuro trasplante y puedan salvar vidas.

Por tanto, si la enfermera identifica los pacientes en ME, realiza unos buenos cuidados en el mantenimiento del donante potencial y habla con la familia sobre los beneficios de una extracción, ayudándola a tomar una correcta decisión, se evita un gran número de pérdida de donantes.

Para terminar, es importante que los profesionales de la salud resuelvan sus conflictos frente a la muerte, para poder hacer un abordaje del donante correcto y apoyar a la familia en los primeros momentos del proceso del duelo.

OBJETIVOS

General:

- Cuidados de enfermería en el mantenimiento de un paciente en muerte encefálica para la extracción de órganos.
- Conocer las alteraciones o cambios fisiopatológicos que se producen en los pacientes en muerte encefálica.

Específicos:

- Definir el término muerte encefálica y conocer su diagnóstico.
- Aumentar el conocimiento del equipo de salud, previniendo los cambios fisiopatológicos de la ME, para el mejor mantenimiento de órganos y tejidos para el trasplante, y así poder aumentar el número de donantes.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo que se presenta trata sobre una Revisión Bibliográfica Sistemática de la literatura, basada en la evidencia científica existente actualmente sobre el tema planteado, partiéndose de la siguiente pregunta PICO:

| | |
|-----------------------------|---|
| Pacientes | Persona en muerte encefálica |
| Intervención | Mantenimiento del donante en muerte encefálica |
| Comparación | Cuidados en los cambios fisiopatológicos del paciente |
| Resultados (Outcome) | Mejorar y unificar la donación de órganos |

Para llevar a cabo esta revisión bibliográfica, se realiza una búsqueda de artículos científicos en diferentes bases de datos como fuente de información.

Se realiza una investigación bibliográfica a través de la Biblioteca Virtual de Salud (BVS), obteniendo artículos de las bases de datos Medline, Ibecs, Lilacs y Scielo. Se amplía con una lectura de los artículos en otras bases de datos como: Pubmed, Cuiden, Dianlet, Cochrane, y Medes. Para obtener una mayor evidencia científica también se incluye la búsqueda en inglés. Y finalmente, se recurre, al buscador Google Académico.

Se delimita las palabras clave utilizadas en la búsqueda de los artículos, a través de los Descriptores en Ciencias de la salud (DeCS) y los Medical Subjects Headings (MeSH), recogidas en la siguiente tabla:

| DESC | MESH |
|--------------------------------|------------------------------|
| Muerte encefálica | Brain death |
| Enfermería | Nursing |
| Enfermería de quirófano | Operating room nursing |
| Quirófanos | Operating rooms |
| Donación de órganos | Tissue and organ procurement |
| Donantes de tejidos | Tissue donors |
| Obtención de tejidos y órganos | Tissue and Organ Procurement |
| Preservación de órganos | Organ preservation |
| Trasplante de órganos | Organ transplantation |
| Selección de donante | Donor selection |
| Atención de enfermería | Nursing care |
| Cuidados críticos | Critical care |
| Cuidados intraoperatorios | Intraoperative Care |

Para realizar la búsqueda bibliográfica de los artículos científicos, se establece unos límites a través de los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Artículos publicados en español, inglés o portugués.
- Artículos a texto completo, bien gratuitos o de publicación libre.
- Artículos que traten sobre los cuidados de enfermería en el mantenimiento del potencial donante de órganos en muerte encefálica.
- Artículos que presenten las alteraciones fisiopatológicas producidas tras la muerte encefálica.
- Revisiones bibliográficas y ensayos clínicos.
- Artículos comprendidos entre 2008 y 2018.

Criterios de exclusión:

- Artículos que traten sobre la extracción de órganos en donante vivo o en asistolia.
- Artículos que, tras pasar el cuestionario CASPe (Critical Appraisal Skills Programme Español) (21), no cumplan los criterios de calidad.
- Artículos buscados en libros y en soporte de papel.

La estrategia de búsqueda bibliográfica se realiza desde diciembre de 2017 a febrero de 2018, en las bases de datos mencionadas anteriormente.

El operador booleano utilizado fue AND, combinando las palabras clave, DeCS y MeSH, para poder encontrar referencias bibliográficas más específicas a los objetivos planteados. Los booleanos OR y NOT no son utilizados en ninguna búsqueda. Para la búsqueda en Pubmed se aplica el criterio Majr que restringe el término MeSH, para que sea uno de los términos principales y exista una búsqueda más precisa.

Tras la búsqueda, se detalla en las tablas del Anexo 1, cómo se combinaron los descriptores, palabras clave y booleanos en función de la base de datos, los límites utilizados, los resultados obtenidos y los artículos seleccionados.

RESULTADOS

Entre las bases de datos, se encuentran 78 artículos potencialmente útiles, de los cuales 29 están duplicados. De los 49 restantes, se eliminan 7 por no poder acceder a su texto completo. Además se descartan 15 artículos por tener un año de publicación mayor de 10 años. Tras la lectura del título y resumen de los 27 artículos restantes, se eliminan 17, debido a que no contienen información para satisfacer los objetivos de este trabajo. Por lo tanto, se seleccionan finalmente 10 artículos, que cumplen con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. En el Anexo 2 se representa el diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección bibliográfica.

A continuación se presentan los artículos para la revisión, clasificados según las diferentes bases de datos:

LILACS

1- El papel de la enfermería y el paciente con muerte cerebral en la UTI. (22)

CASPe: 9

Autores: Rodrigues Costa C, Pereira da Costa L, Aguilar N.

Año y País: 2016, Brasil.

Tipo de estudio/ Revista: Artículo de Investigación. Rev. Bioét. (Impr.)

El estado de muerte encefálica, se caracteriza por un proceso que conduce a diversas complicaciones letales para el potencial donador. Es de vital importancia que el personal de enfermería esté capacitado para la investigación y detección de estas posibles repercusiones, que involucran disfunción cardíaca, alteraciones pulmonares, renales, electrolíticas, hipotermia, coagulopatías y aumento de la diuresis.

Para garantizar la efectividad de la donación de órganos, la enfermera realiza las conductas indispensables para el mantenimiento del donante potencial, cuidado de la familia y el control de todas las funciones vitales hasta el momento de la extracción de los órganos.

2- Alterações fisiológicas da morte encefálica em potenciais doadores de órgãos e tecidos para transplantes. (23) CASPe: 9

Autores: Gabriel Freire S, Silvério Freire IL, Teixeira Pinto Jales Menescal J, Duarte de Almeida Quithé de Vasconcelos QL, De Vasconcelos Torres G.

Año y País: 2012, Portugal

Tipo de estudio/ Revista: Estudio exploratorio descriptivo, con datos prospectivos y enfoque cuantitativo. Esc Anna Nery (impr.)

El estudio describe los cambios fisiológicos de la muerte cerebral en potenciales donantes de órganos y tejidos. La población son 32 donantes, predominando el sexo masculino con una media de edad de 35 años, ingresados en el servicio de urgencias con un diagnóstico de lesión cerebral traumática.

Los cambios fisiológicos son, hipotensión (100%), hipotermia (75 %), hipernatremia (62,5%) diabetes insípida (37,5%), hiperglucemia (32,3%), infección (25%), hipertensión arterial (9,4%) y úlcera corneal (3,1%).

Es importante detectarlos y tratarlos antes de que ocurra la insuficiencia cardíaca ya que, es una de las principales causas que impide la donación de órganos y la primera causa de este estudio.

3- Assistência de enfermagem ao potencial doador de órgãos em morte encefálica. (24) CASPe: 7

Autores: Ramos Guetti N, Rosa Marques I.

Año y País: 2008, Portugal

Tipo de estudio/ Revista: Revisión bibliográfica. Rev Bras Enferm. Brasilia

La muerte encefálica es el proceso final de la progresión de la isquemia cerebral, produciendo unas repercusiones fisiopatológicas a nivel cardiovascular, pulmonar, endocrino, hepático, de la temperatura y coagulación.

El mantenimiento del potencial donante incluye, desde su reconocimiento y posterior confirmación; el pleno conocimiento de todos los términos legales involucrados en el proceso; la prevención, detección temprana y el manejo de las complicaciones, para que los órganos puedan ser extraídos y trasplantados en las mejores condiciones funcionales.

Es importante que la enfermera tenga un amplio conocimiento de estas alteraciones, permitiendo el reconocimiento temprano y posterior manipulación para la preservación de órganos.

MEDLINE

4- Brain death and care of the organ donor. (25) CASPe: 9

Autor: Kumar L.

Año y País: 2016, India

Tipo de estudio/ Revista: Artículo de Revisión. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology

Un donante de órganos en muerte cerebral requiere una intensa atención, para que el tratamiento esté dirigido hacia la perfusión de los órganos y la mejora de la calidad de los injertos. La muerte cerebral implica cambios fisiopatológicos, que pueden causar disfunción del injerto; los cuales han sido clasificados por sistema cardiovascular, respiratorio, endocrino, estrés, respuestas metabólicas y respuesta inflamatoria sistémica. Por ello, se crea un protocolo para la gestión de los donantes.

El “cuidado del donante” es esencialmente “el cuidado simultáneo de varios destinatarios”. Los objetivos son mejorar el número y la calidad de órganos, mediante el reconocimiento y la aceptación de la muerte cerebral.

5- Critical care management of potential organ donors: our current standard. (26) CASPe: 7

Autores: Dictus C, Vienenkoetter B, Esmaeilzadeh M, Unterberg A, Ahmadi R.

Año y País: 2009, Alemania

Tipo de estudio/ Revista: Artículo de revisión. Rev. Clinical Transplantation

El cuidado del potencial donante de órganos en muerte cerebral, requiere un cambio en los cuidados críticos; debido al aumento de la presión intracraneal, para mantener correctamente la función del órgano.

Los cambios fisiopatológicos producidos por la muerte encefálica, conllevan una alta incidencia de complicaciones, que ponen en peligro los órganos trasplantables. Los eventos adversos incluyen cambios cardiovasculares, pulmonares, renales, hepáticos, endocrinos, trastornos metabólicos, la presencia de hipotermia y el alto riesgo de producirse una coagulopatía.

Existen estrategias para la gestión de los donantes de órganos y consisten en la normalización de la fisiología del donante.

SciELO

6- Manejo actual del donante potencial de órganos y tejidos en muerte cerebral: guía de manejo y revisión de la literatura. (27) CASPe: 10

Autores: Aristizábal AM, Castrillón Y, Gil T, Restrepo D, Solano K, Guevara M, et al.

Año y País: 2017, Colombia

Tipo de estudio/ Revista: Artículo de Revisión. Rev. Colom Cir

Los donantes con muerte cerebral son la principal fuente de órganos de trasplante. Es esencial un reconocimiento temprano para poder abordar una gestión clínica apropiada.

Las alteraciones fisiológicas producidos por la muerte cerebral, incluyen cambios hormonales, inflamatorios, hemodinámicos, pulmonares, hepáticos, electrolíticos, y renales. Además, destaca la aparición de hipotermia e hiperglucemia.

El uso de protocolos de mantenimiento del donante, se asocia a un mayor número de órganos trasplantados por donante, y a la reducción de pérdidas de potenciales donantes por paro cardíaco.

DIANLET

7- Cuidados de enfermería del potencial donante en el complejo asistencial universitario de León. (28) CASPe: 8

Autores: Gil Rodríguez MC, Suárez Fernández P, Álvarez Álvarez R, Ferreras García A.

Año y País: 2017, España

Tipo de estudio/ Revista: Revisión bibliográfica. Revista Tiempos de enfermería y salud.

El proceso de donación y trasplante requiere la participación de un gran número de profesionales, entre los cuales enfermeros ya que, son una pieza importante para la detección y mantenimiento del donante de órganos.

La gestión de los cuidados de enfermería ante un potencial donante en muerte encefálica, no puede ser realizada según los modelos y teorías de enfermería, de modo que están encaminados hacia la recuperación de la independencia y autonomía del paciente. Por lo tanto, se aplica el Plan de Cuidados Estandarizado de Donación de Órganos del Complejo Asistencial Universitario de León.

Los cuidados de enfermería son fundamentales y necesarios para el mantenimiento del donante en ME en óptimas condiciones y de los órganos para su posible donación y trasplante.

Por ello, plantea unos cuidados y actividades referentes a las alteraciones producidas por la muerte encefálica, como son, unos cuidados generales,

monitorización, cuidados a nivel cardiovascular, respiratorio, temperatura corporal, endocrino y prevención de infecciones.

MEDES

8- Planteamientos generales para el mantenimiento del donante de órganos. (29) CASPe: 9

Autores: Seller-Pérez G, Herrera-Gutiérrez ME, Lebrón-Gallardo M, Quesada G.

Año y País: 2009, España

Tipo de estudio/ Revista: Revisión Bibliográfica. Rev. Med. Intensiva

La detección de donantes aumenta con un sistema organizado, como es en España con la red de Coordinadores Hospitalarios de Trasplante.

Los potenciales donantes presentan una gran inestabilidad hemodinámica e importantes alteraciones del medio interno. Estas repercusiones deben ser tratadas para evitar la pérdida del donante y para que la calidad del órgano trasplantado sea óptima, reduciendo el riesgo de pérdida del injerto.

El mantenimiento del donante consiste en realizar un control hemodinámico, mantener una asistencia respiratoria, corregir las arritmias, la hipotermia y realizar un balance hidroelectrolítico, corrigiendo las posibles alteraciones y valorando la necesidad de utilizar el tratamiento hormonal.

GOOGLE ACADÉMICO

9- Pathophysiologic Changes after Brain Death and Organ Preservation: the Intensivist's and Anesthesiologist's Role. (30) CASPe: 8

Autores: Domi R, Sula H, Ohri L, Laho H.

Año y País: 2013, EEUU

Tipo de estudio/ Revista: Artículo de investigación. J Anesth Clin Res

El trasplante de órganos mejora la calidad de vida y la supervivencia en pacientes que padecen una insuficiencia de órganos en fase terminal.

Los donantes de órganos en muerte cerebral están predispuestos a sufrir eventos fisiopatológicos. Para garantizar y conservar la función de los órganos para un posible trasplante es necesario que el equipo de salud conozca la fisiopatología de la muerte cerebral, detectando tempranamente el potencial donante y aumentando la oferta de los órganos.

Las medidas para mantener al donante consisten en conservar el estado hemodinámico, la oxigenación de los tejidos y cuidado respiratorio, asegurar una euvolemia, optimizar el gasto cardíaco, mantener una perfusión renal y la corrección de las alteraciones electrolíticas.

10- Mantenimiento general del donante de órganos. (31) CASPe: 7

Autores: Navarrete Navarro P, Lara Rosales R, Burgos Fuentes M.

Año y País: 2008, España

Tipo de estudio/ Revista: Revisión bibliográfica. Med Intensiva

El conocimiento de los cambios fisiopatológicos que se producen con la muerte encefálica, es la base para un buen mantenimiento del donante, ya que comprometen la perfusión y oxigenación de los órganos y tejidos.

El potencial donante de órganos precisa de una monitorización adecuada, de un manejo hemodinámico, respiratorio, endocrino, hidroelectrolítico, control de las arritmias, hipotermia, control de las alteraciones hematológicas, mantenimiento de la función renal, de las córneas y posiblemente requieran el uso de antibióticos. Con estos cuidados se mantiene la mejor hemodinámica y se asegura la viabilidad de los órganos que van a ser extraídos y posteriormente trasplantados.

La estandarización de protocolos centrados en el tratamiento hemodinámico del donante, aumenta el número de órganos extraíbles viables y mejora su posterior funcionalidad.

DISCUSIÓN

Se realiza una comparativa de los diferentes artículos en relación a los cambios fisiopatológicos que se producen tras la ME y la función que tiene la enfermera para mantener al donante sin comprometer la perfusión, oxigenación de los órganos y tejidos. Se clasifica:

1. Monitorización

Según Gil Rodríguez MC et al, se monitoriza, de forma horaria, la Frecuencia Cardíaca, Presión Arterial (PA), Presión Venosa Central (PVC), Saturación de O₂ (SatO₂), Saturación Venosa de O₂ (SvO₂), parámetros de ventilación mecánica (VM), diuresis horaria, temperatura central (T^a). Anexo 3. En cambio, Rodrigues Costa C et al, incluye la realización de electrocardiogramas, y Kumar L. la de ecocardiogramas. El personal de enfermería es el responsable de llevar a cabo el control de todos los datos hemodinámicos del donante. (24)

2. Control hemodinámico

Seller-Pérez G et al, confirman que el 80% de los pacientes sufren hipotensión, en cambio Gabriel Freire S. et al, determinan que tras la realización del estudio, lo padece el 100%. El modo de abordar el tratamiento del fallo hemodinámico, consiste en conseguir la estabilidad del donante, según Seller-Pérez G et al y Domi et al. La hipertensión según Seller-Pérez G et al y Navarrete Navarro P et al, suele producir daños orgánicos en el tejido miocárdico, debiendo ser tratada. En caso de hipotensión se administran fluidos por medio de los accesos periféricos calibrados. (22) (29) (30) (31) La reposición debe realizarse según Domi et al, Seller-Pérez G et al y Navarrete Navarro P et al, con una combinación de soluciones cristaloides isotónicas y soluciones coloides. Pero Dictus et al, prefieren soluciones coloides ya que reducen la incidencia y gravedad del edema pulmonar en el donante de pulmón, y también son más beneficiosos en la extracción del páncreas. Sin embargo, Ramos Guetti N et al, afirman que se repone el volumen únicamente con las soluciones cristaloides, evitando las coloides para mantener la PVC Y PCP (presión capilar pulmonar) en rangos adecuados.

Si persiste la hipotensión a pesar de la fluidoterapia, se debe ampliar la monitorización con el catéter de Swan-Ganz y/o PICCO, ya que incluyen parámetros hemodinámicos. Además, se debe administrar fármacos vasoactivos, utilizando las vías centrales y siempre de manera única. (22) (24) (28) (29)

Una vez alcanzados los parámetros hemodinámicos con fluidos, agentes inotrópicos y vasopresores, se debe seguir con la monitorización hasta el momento de la extracción. Si estos objetivos no han sido alcanzados, es necesario el reemplazo hormonal, señalan Aristizábal AM et al y Seller-Pérez G et al.

3. Asistencia respiratoria

Tras la muerte cerebral se produce la destrucción del centro respiratorio bulbar, ocasionando un paro respiratorio (apnea) que hace necesaria la aplicación de VM para el mantenimiento de una correcta oxigenación y ventilación. (28) Anexo 4.

Gil Rodríguez MC et al y Rodrigues Costa C et al, coinciden en que la enfermera asegura la permeabilidad de la vía aérea, manteniendo las tráqueas artificiales libres de impurezas porque pueden perjudicar las vías respiratorias. Además, controla los parámetros del ventilador mecánico (evitando su posible desconexión o pinzamiento del circuito), realiza controles de gasometría arterial y verifica la correcta humidificación del aire inspirado, proporcionando una adecuada ventilación y oxigenación del paciente. También se debe prevenir complicaciones, como la bronconeumonía, donde se aspira las secreciones, siempre que sea necesario y se coloca el cabecero a 30 grados. (27) (28)

4. Alteración de la temperatura

La ME implica el cese de la función del centro termorregulador del hipotálamo, por lo que la temperatura corporal tiende a igualarse a la del medio en la que se encuentra, produciendo una hipotermia progresiva. (22) (23) (26) (29) (30) (31) Contribuye a ese estado, la vasodilatación producida por la infusión de grandes volúmenes de fluidos, la falta de escalofríos y una disminución de la tasa metabólica. (22) (23) (25) Todo esto afecta a la estabilidad hemodinámica. (22) (23) (24) (25) (26) (27) (28) (30) (31)

Para ello, se mantiene una temperatura por encima de 35°C. (24) (25) (26) (28) (29) (31) Anexo 3. La enfermera realiza un control horario de la T^a y mantiene una T^a ambiente entre 22-24°C. (25)(28) Además, evita la pérdida de calor mediante mantas convencionales o eléctricas, utiliza focos de calor, calienta fluidos intravenosos y el oxígeno insuflado si es necesario. (22) (24) (25) (26) (27) (28) (29) (31)

5. Control de las arritmias

Las arritmias pueden ser de origen auricular o ventricular, y además, se pueden producir diferentes bloqueos auriculoventriculares, (30) (31) siendo identificados por enfermería al realizar el electrocardiograma, señalan Rodrigues Costa C y Ramos Guetti N et al.

La bradiarritmia más frecuente es la bradicardia sinusal. (31) En general no precisan tratamiento, pero si producen inestabilidad hemodinámica no será efectiva la Atropina, ya que el tono vagal está abolido por la ME. (24) (26) (28) (29) (30) (31)

En el 10% de los donantes potenciales se desarrolla una parada cardiaca, por ello, la enfermera junto con el médico realizan las maniobras básicas y avanzadas de resucitación cardiopulmonar. (22) (24) (31) La reanimación prolongada puede producir inviabilidad de los órganos, planteándose la donación en asistolia. (31)

6. Manejo endocrino

6.1 Alteraciones del eje hipotálamo-neurohipofisario.

La muerte encefálica produce una pérdida del control hipotálamo-hipofisario de la secreción y liberación de la hormona antidiurética (ADH), ocasionando diabetes insípida neurogénica. (23) (27) (29) (31) Domi et al, han reportado una incidencia de diabetes insípida del 85%, Aristizábal AM et al en un 80% de los casos, Freire SG et al de un 78% y Dictus et al hasta en el 90% de los donantes.

La falta de vasopresina impide que el túbulo renal reabsorba agua libre, generando poliuria hipotónica. (27) (31) Anexo 5. Gil Rodríguez MC et al, expone que la enfermera debe realizar un control estricto de la diuresis (cifras de alarma <50 o >200 cc/h) y además, corrige esta alteración con fluidoterapia intravenosa.

Aristizábal AM et al y Dictus et al, han demostrado que la administración de Vasopresina es adecuado tanto para la terapia de reemplazo hormonal, como para la restauración de la estabilidad hemodinámica. (26) (27) Sin embargo, la Desmopresina, es el fármaco de elección por su efecto antidiurético, tiempo de latencia corto y acción prolongada. (26) (27) (29) (31)

6.2 Alteraciones en el eje hipotálamo- adenohipofisario.

La isquemia hipofisaria lleva a una deficiencia de las hormonas pituitarias, especialmente la T3 y T4, manteniéndose casi normales los niveles de TSH. (27,31) Los bajos niveles de hormona tiroidea se asocian con agotamiento de la energía miocárdica, reducción de la función cardíaca y cambio del metabolismo aeróbico a anaeróbico, (24) (27) (30) (31) contribuyendo según Ramos Guetti N et al, al empeoramiento de la acidosis metabólica y la perfusión de los tejidos de los donantes.

La terapia de reemplazo hormonal se debe considerar en pacientes con extrema inestabilidad hemodinámica. (27) (29) (31) Aristizábal AM et al, añaden que es útil para donantes cardíacos. Sin embargo, Seller-Pérez G et al y Navarrete Navarro P et al, coinciden en que actualmente no se recomienda su uso generalizado.

Kumar L, Dictus et al, Seller-Pérez G et al y Navarrete Navarro P et al, están de acuerdo en que las combinaciones de vasopresina, hormonas tiroideas, corticoides e insulina, estabilizan a los donantes, con un incremento de órganos trasplantados.

6.3 Metabolismo de la glucosa

Tras la muerte cerebral la hiperglucemia aparece en un 62,5% según Freire SG et al, aunque su incidencia aumenta a un 72% en el momento de la extracción, siendo una complicación frecuente.

Gil Rodríguez MC et al y Navarrete Navarro P et al, exponen que la hiperglucemia favorece la poliuria, por lo que agrava los trastornos hidroelectrolíticos inducidos por la diabetes insípida e incrementa la deshidratación, hipovolemia y la inestabilidad hemodinámica. Kumar L añade que también puede afectar al trasplante renal.

La enfermera realiza controles de glucemia cada 4 horas según Ramos Guetti N et al y cada 6 horas según Freire SG et al. Anexo 3. Kumar L, Dictus et al, y Seller-Pérez G et al, están de acuerdo en que la enfermera administra 10 U de insulina en glucosa al 50% o 1U de insulina a la hora. Sin embargo, Ramos Guetti N et al y Navarrete Navarro P et al, coinciden en que administra entre 5- 7 unidades de insulina a la hora.

7. Manejo hidroelectrolítico

Rodrigues Costa C et al, observan disfunciones electrolíticas, que incluyen la disminución de sodio, potasio, calcio, fosfato y magnesio, necesitando reposición inmediata. Según Navarrete Navarro P, la hipernatremia es la alteración más frecuente. Por lo tanto, Aristizábal AM et al, Dictus et al y Navarrete Navarro P et al, recomiendan utilizar soluciones medio isotónicas, o dextrosa al 5% en agua destilada.

La enfermera debe realizar un buen control de los cambios en el ECG, y la monitorización de iones en sangre y orina, para contribuir a un mayor control hidroelectrolítico del donante. (22) (28)

8. Mantenimiento de la función renal

En el donante multiorgánico es necesario conservar una diuresis horaria. Anexo 3. Se debe mantener la euvolemia y la perfusión renal, para prevenir la insuficiencia renal y asegurar la disponibilidad del trasplante de riñón, aseguran Domi et al y Dictus et al. Ambos y Navarrete Navarro P et al, incluyen la necesidad de valorar la infusión de líquidos (PVC o PCP baja), fármacos vasoactivos o diuréticos (si la PVC y TA son correctas), ante un donante oligúrico.

La enfermera realiza un control hídrico y evalúa la diuresis, ya que los riñones son los órganos más aprovechados para trasplante, con más del 90% de los órganos disponibles extraídos para la donación. (22)

9. Alteraciones de la coagulación

Los donantes de órganos pueden llegar a presentar una coagulación intravascular diseminada (CID), aseguran Navarrete Navarro P et al. Su origen puede derivar de grandes pérdidas hemáticas, hipotermia, acidosis e incluso de la continua liberación de factores fibrinolíticos por parte de los tejidos isquémico-necróticos. (24) (31)

El personal de enfermería debe prestar atención a cualquier trastorno de la coagulación, pudiéndose manifestar a través de hematurias, gingivorragias o hemorragias en lugares vasculares periféricos, aseguran Rodrigues Costa C et al y Ramos Guetti N et al.

10. Mantenimiento de las córneas

Este tejido presenta una alta tasa de donación y trasplante, un 79,3%. Por ello, la enfermera realiza un mantenimiento de las córneas con la oclusión ocular, instilando frecuentemente soluciones lubricantes como lágrimas artificiales o colirios. (22) (23) (31) Además, Rodrigues Costa C et al y Freire SG et al, añaden la utilización de gasas humedecidas con sueros al 0.9% o agua destilada cada tres horas, con el fin de mantener la región húmeda y seca. Navarrete Navarro P et al, inciden en la aplicación de hielo ya que, puede minimizar las alteraciones epiteliales.

11. Prevención de la infección

La infección se encuentra presente en el 25% de los donantes, aunque no es un factor que contraindica el trasplante. (23) La utilización de antibióticos de forma profiláctica se encuentra en controversia por los autores Rodrigues Costa C et al, Freire SG et al y Sellar-Pérez G et al, ya que todos indican el uso de antibióticos de forma precoz, mientras que Ramos Guetti N et al y Navarrete Navarro P et al, exponen que no hay evidencia científica que la disminuya.

Para evitar las infecciones, la enfermera debe lavarse las manos asépticamente, realizar la higiene diaria del paciente, el cuidado y control de sondas, drenajes, catéteres venosos y arteriales (vigilando la aparición de flebitis y realizando una técnica aséptica) y cura de las heridas. (22) (28)

CONCLUSIONES

En esta revisión bibliográfica se muestra las alteraciones fisiopatológicas producidas tras la muerte encefálica y los cuidados enfermeros, que se llevan a cabo para que el mantenimiento del donante sea óptimo y los órganos extraídos sean viables para un posterior trasplante.

Por un lado, se requiere más investigación sobre los cuidados enfermeros en el mantenimiento del donante en ME, desde su identificación hasta la finalización de la extracción, para poder establecer una actuación común y lograr el mayor número posible de órganos viables.

Por otro lado, se pretende aumentar los conocimientos de los profesionales sanitarios, para identificar y diagnosticar precozmente la ME y sobre todo, reconocer los cambios fisiopatológicos producidos, ya que los cuidados irán encaminados a la resolución de los mismos. De esta forma, se aumentará el número de trasplantes con donantes en ME.

Por último, destacar la función de enfermería ya que, es una pieza fundamental en el proceso donación-trasplante; tanto por la detección del paciente en ME, su coordinación con los operativos de donación y trasplante, la participación en la entrevista familiar para obtener el consentimiento familiar, los cuidados realizados en el mantenimiento del donante y la supervisión del equipo para la asistencia del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dueñas Jurado JM. Protocolos clínicos de actuación ante el proceso de donación y extracción de órganos y tejidos para trasplante en donación en muerte encefálica. Cuad Med Forense. [Internet]. 2015 [citado 10 de diciembre de 2017]; 21(1-2): 34-42. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062015000100005
2. López-Navidad A, Kulisevsky J, Caballero F. El donante de órganos y tejidos. Evaluación y manejo. Springer-Verlag Ibérica. [Internet]. 1997. [citado 10 de diciembre de 2017]. Disponible en:
<http://donacion.organos.ua.es/submenu4/historia.asp#El%20primer%20donante%20en%20muerte%20encef%C3%A1lica%20y%20a%20coraz%C3%B3n%20atiente>
3. Puig JM, Matesanz R. Historia del trasplante renal. Researchgate. [Internet]. 1999. [citado 11 de diciembre de 2017]. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Rafael_Matesanz/publication/39289046_Historia_del_trasplante_renal_en_Espana/links/00463521c19e0d07c0000000/Historia-del-trasplante-renal-en-Espana.pdf
4. Reynolds J, Cediél J, Payán C. Christiaan Barnard: 40 años del primer trasplante de corazón. Colombia Médica. [Internet]. 2009 [citado 12 de diciembre de 2017]; 38. Disponible en:
<http://colombiamedica.univalle.edu.co/index.php/comedica/article/view/531/979>
5. García-Covarrubias L, Salerno TA, Panos AL, Pham SM. Estado actual del trasplante pulmonar. Grac Méd Méx. [Internet]. 2007 [citado 12 de diciembre de 2017]; 143(4). Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2007/gm074g.pdf>

6. Gaceta Médica. [Internet].Madrid: Pulido S; 7 de diciembre de 2017 [actualizado 2018; citado 15 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.gacetamedica.com/con-rayos-x/se-cumplen-50-anos-del-primer-trasplante-de-corazon-del-mundo-CE1273163>
7. Salvatierra Velázquez A y Grupo de Trasplante Pulmonar Reina Sofía de Córdoba. Trasplante pulmonar en España. Arch Bronconeumol. [Internet]. 2004 [citado 15 de diciembre de 2017]; 40(6): 41-8. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es-pdf-13077912>
8. Arocena F.¿Qué significa ser moderno para un latinoamericano del siglo XXI? Civitas - Revista de Ciências Sociais. [Internet]. 2017 [citado 17 de diciembre de 2017]; 17(2): 210-232. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74252567002>
9. ONT: Organización Nacional de Trasplantes. [Internet]. Madrid: ONT; 2009 [citado 20 de diciembre de 2017]. Modelo Español. Disponible en: <http://www.ont.es/home/Paginas/EIModeloEspanol.aspx>
10. ONT: Organización Nacional de Trasplantes. [Internet]. Madrid: ONT; 2009 [citado 20 de diciembre de 2017]. La ONT. Disponible en: <http://www.ont.es/home/Paginas/LaONT.aspx>
11. ONT: Organización Nacional de Trasplantes. [Internet]. Madrid: ONT; 2009 [citado 20 de diciembre de 2017]. La Ley de Trasplantes. Disponible en: <http://www.ont.es/home/Paginas/LaLeydeTrasplantes.aspx>
12. Escudero D. Diagnóstico de muerte encefálica. Med Intensiva. [Internet]. 2009 [citado 13 de diciembre de 2017].; 33(4): 185-95. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912009000400006&lng=es&nrm=iso&tlng=es
13. Valero R. Muerte encefálica y mantenimiento del donante de órganos. Diponible en: <http://www.scartd.org/arxius/donants05.pdf>

14. Coordinación de Trasplantes. [Internet]. Madrid: Caballero F, Matesanz R; 2018 [citado 27 de diciembre de 2017]. Manual de Donación y Trasplante de Órganos Humanos. Capítulo 15. Autorización judicial para la extracción de órganos para trasplante. Casos judiciales. Disponible en:
<http://www.coordinaciontrasplantes.org/index.php/bloque-09/capitulo-15>
15. Ostabal Artigas M. La muerte encefálica y el mantenimiento del donante de órganos. [Internet] Med Integral. 2002 [citado 14 de diciembre de 2018]; 40(1): 21-6. Disponible en:
<http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-muerte-encefalica-el-mantenimiento-13033376>
16. Guía de Buenas Prácticas en el proceso de la Donación de Órganos. [Internet]. Madrid: Organización Nacional de Trasplantes; 2011 [citado 28 de diciembre de 2017]. Recomendaciones para mejorar la efectividad en la obtención del consentimiento a la donación. Disponible en:
http://www.ont.es/publicaciones/Documents/GUIA_BUENAS_PRACTICAS_DONACION_ORGANOS.pdf
17. Bradley JA, Pettigrew GJ, Watson CJ. Time to death after withdrawal of treatment in donation after circulatory death (DCD) donors. Curr Opin Organ Transplant [Internet]. 2013 [citado 3 de enero de 2018]; 18(2): 133–9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23425786>
18. Protocolo de trasplante hepático. [Internet]. Málaga: Haya C; 2001 [citado 3 de enero de 2018]. Preparación del quirófano [66-71]. Disponible en:
<file:///D:/Downloads/protocolohepatico.pdf>
19. Coordinación de Trasplantes. [Internet]. Madrid: Caballero F, Matesanz R; 2018 [citado 4 de enero de 2018]. Manual de Donación y Trasplante de Órganos Humanos. Capítulo 5. Mantenimiento del donante de órganos en muerte encefálica. Disponible en:
<http://www.coordinaciontrasplantes.org/index.php/bloque-02/capitulo-05>

20. Escalante Cobo J, del Río Gallegos F. Preservación de órganos. Medicina Intensiva. [Internet]. 2009 [citado 7 de enero de 2018]; 33(6): 282-292. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210569109721965>
21. Redcaspe.org. CASPe Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español. [Internet]. Alicante: redcaspe.org; 1998 [actualizada 2018; citado 18 de enero de 2018] Disponible en: <http://www.redcaspe.org/>
22. Rodrigues Costa C, Pereira da Costa L, Aguilar N. El papel de la enfermería y el paciente con muerte cerebral en la UTI. Rev. bioét. (Impr) [Internet]. 2016 [citado 2 de febrero de 2018]; 24(2): 368-73. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/bioet/v24n2/es_1983-8034-bioet-24-2-0368.pdf
23. Freire SG, Silverio Freire IL, Texeira Pinto Jales Menescal J, Duarte de Almeida Quithé de Vasconcelos QL, de Vasconcelos Torres G. Alterações fisiológicas da morte encefálica em potenciais doadores de órgãos e tecidos para transplantes. Esc Anna Nery (impr.) [Internet]. 2012 [citado 3 de febrero de 2018]; 16(4): 761-766. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452012000400017
24. Ramos Guetti N, Rosa Marques I. Assistência de enfermagem ao potencial doador de órgãos em morte encefálica. Rev Bras Enferm. Brasilia [Internet]. 2008 [citado 4 de febrero de 2018]; 61(1): 91-7. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672008000100014
25. Kumar L. Brain death and care of the organ donor. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology [Internet]. 2016 [citado 15 de febrero de 2018]; 32(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27275040>

26. Dictus C, Vienenkoetter B, Esmaeilzadeh M, Unterberg A, Ahmadi R. Critical care management of potential organ donors: our current standard. Clin Transplant [Internet]. 2009 [citado 16 de febrero de 2018]; 23(21): 2-9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1399-0012.2009.01102.x>
27. Aristizábal A, Castrillón Y, Gil T, Restrepo D, Solano K, Guevara M, et al. Manejo actual del donante potencial de órganos y tejidos en muerte cerebral: guía de manejo y revisión de la literatura. Rev Colomb Cir [Internet]. 2017 [citado 18 de febrero de 2018]; 32:128-45. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcci/v32n2/v32n2a8.pdf>
28. Gil Rodríguez M, Suárez Fernández P, Álvarez Álvarez R, Ferreras García A. Cuidados de Enfermería del potencial donante en el Complejo Asistencial Universitario de León. Tiempos de Enfermería y Salud [Internet]. 2017 [citado 8 de febrero de 2018]; 2(1):34-38. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/0B7jt9_h6d9FOclYzNkcxOFBjM1E/view
29. Seller-Pérez G, Herrera-Gutiérrez M, Lebrón-Gallardo M, Quesada-García G. Planteamientos generales para el mantenimiento del donante de órganos. Med Intensiva [Internet]. 2009 [citado 20 de febrero de 2018]; 33(5):235-42. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medinte/v33n5/puesta2.pdf>
30. Domi R, Sula H, Ohri I, Laho H. Pathophysiologic Changes after Brain Death and Organ Preservation: the Intensivist's and Anesthesiologist's Role. J Anesth Clin Res [Internet]. 2013 [citado 20 de febrero de 2018]; 4(3): 302. Disponible en: <https://www.omicsonline.org/pathophysiologic-changes-after-brain-death-and-organ-preservation-the-intensivist%E2%80%99s-and-anesthesiologist%E2%80%99s-role-2155-6148.1000302.pdf>

31. Navarrete Navarro P, Lara Rosales R, Burgos Fuentes M. Mantenimiento general del donante de órganos. Med Intensiva [Internet]. 2008 [citado 20 de febrero de 2018]; 34(4): 84-96. Disponible en:

<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/trasplante/mantenimiento-donante.pdf>

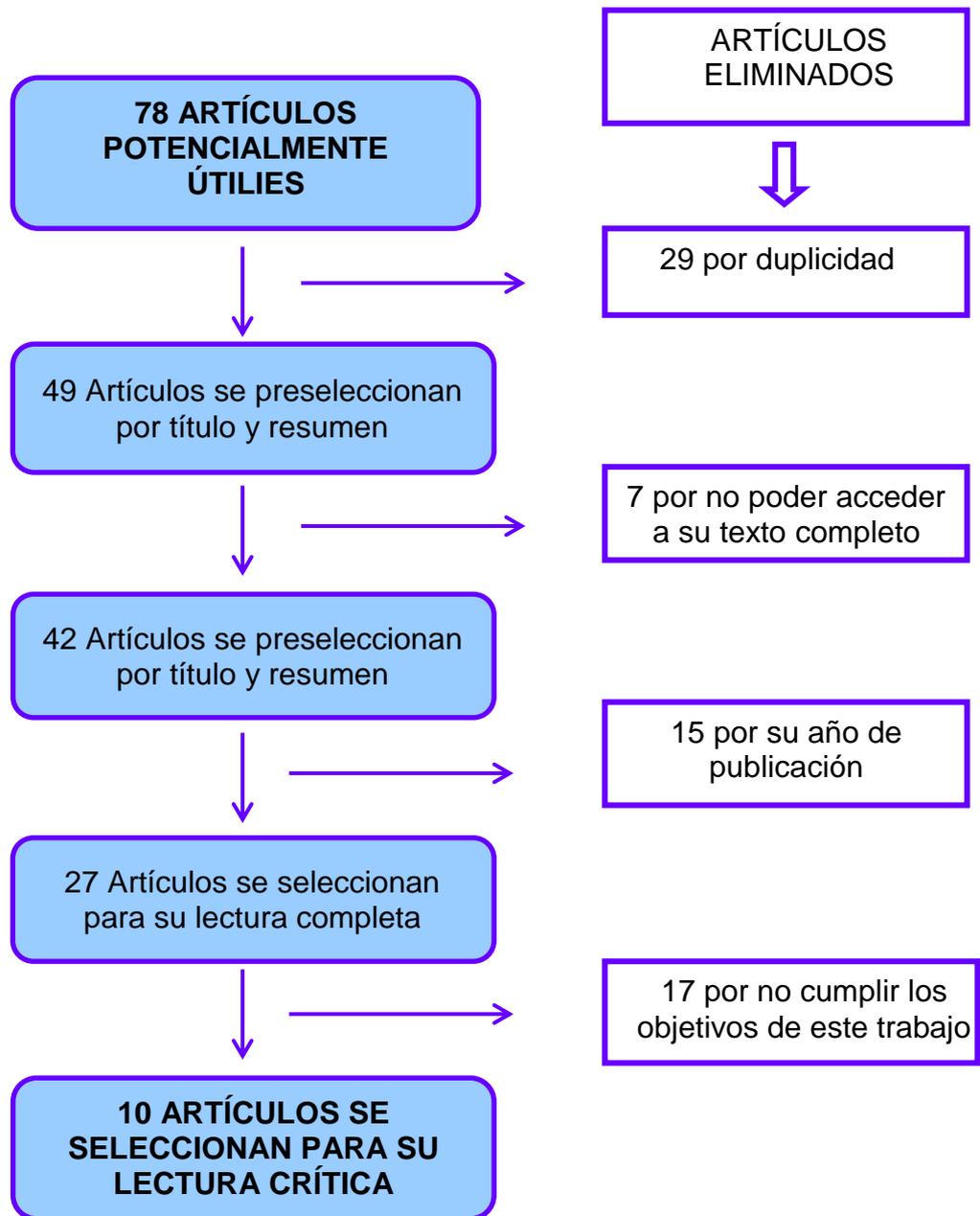
ANEXOS

| BASE DE DATOS | CRITERIOS DE BÚSQUEDA: MESH, DECS, PALABRAS CLAVE | ARTÍCULOS SELECCIONADOS/ ENCONTRADOS |
|----------------------|--|--------------------------------------|
| PUBMED | (("Brain Death"[Mesh]) AND "Nursing"[Majr]) AND "Tissue and Organ Procurement"[Majr] | 4/15 |
| | (("Brain Death"[Mesh]) AND "Nursing"[Majr]) AND "Tissue and Organ Procurement"[Majr] | 0/4 |
| | (((("Donor Selection"[Majr]))) AND "Nursing"[Majr]) AND "Brain Death"[Mesh] | 0 |
| | ("Donor Selection"[Majr]) AND "Brain Death"[Mesh] | 0/18 |
| | (("Donor Selection"[Majr]) AND "Tissue and Organ Procurement"[Majr]) AND "Brain Death"[Mesh] | 0/18 |
| | (("Nursing Care"[Majr]) AND "Brain Death"[Mesh]) AND "Tissue and Organ Procurement"[Majr] | 3/8 |
| | "Intraoperative Care"[Mesh] AND "Brain Death"[Mesh] AND "Tissue and Organ Procurement"[Majr] | 1/1 |
| MEDLINE (BVS) | Atención de enfermería and muerte encefálica and donación de órganos | 6/53 |
| | Cuidados intraoperatorios and muerte cerebral and obtención de tejidos y órganos | 1/19 |
| | Cuidados intraoperatorios and muerte encefálica and donación de órganos | 1/19 |
| | Mantenimiento donante and cuidados enfermería and muerte encefálica | 0/1 |
| | Organ preservation and brain death and nursing | 0/8 |
| | Preservación de órganos and muerte encefálica and enfermería | 0/3 |
| | Donante órganos and cuidados enfermería and muerte encefálica | 8/112 |
| | Donante órganos and enfermería quirófano and muerte encefálica | 1/13 |
| | Operating room nursing and Tissue and organ procurement and brain death | 1/12 |
| | Operating rooms and operating room nursing and Tissue and organ procurement | 0/4 |

| | | |
|-------------------------|---|------|
| IBECS (BVS) | Mantenimiento del donante multiorgánico | 1/3 |
| | Atención de enfermería and muerte encefálica and donación de órganos | 0/1 |
| | Mantenimiento donante and cuidados enfermería and muerte encefálica | 0/5 |
| | Organ preservation and brain death and nursing | 0/1 |
| | Donante órganos and cuidados enfermería and muerte encefálica | 0/5 |
| | Donante órganos and enfermería quirófano and muerte encefálica | 3/3 |
| | Operating rooms and operating room nursing and Tissue and organ procurement | 0/1 |
| LILACS (BVS) | Mantenimiento donante and cuidados enfermería and muerte encefálica | 2/3 |
| | Donante órganos and cuidados enfermería and muerte encefálica | 5/10 |
| SCIELO | Operating room nursing and Tissue and organ procurement and brain death | 0 |
| | Mantenimiento del donante multiorgánico | 1/1 |
| | Donante órganos and muerte encefálica | 6/31 |
| | Donante órganos and cuidados enfermería and muerte encefálica | 3/5 |
| | Preservación de órganos and muerte encefálica and enfermería | 0 |
| | Atención de enfermería and muerte encefálica and donación de órganos | 4/6 |
| COCHRANE | Donante órganos and cuidados enfermería and muerte encefálica | 0 |
| | Atención de enfermería and muerte encefálica and donación de órganos | 0 |
| | Nursing Care AND Brain Death AND Tissue and Organ Procurement | 0 |
| | Brain death and nursing care | 0 |
| | Brain death and tissue and organ procurement | 0/29 |
| | Brain death and care tissue and organ procurement | 0/13 |

| | | |
|-------------------------|--|-------|
| DIANLET | Atención de enfermería and muerte encefálica and donación de órganos | 1/4 |
| | Muerte encefálica and cuidados donante de órganos | 6/17 |
| | Muerte encefálica and obtención de tejidos y órganos | 0/2 |
| MEDES | Muerte encefálica and donante de órganos | 8/38 |
| | Atención de enfermería and muerte encefálica and donación de órganos | 0/1 |
| CUIDEN | Atención de enfermería and muerte encefálica and donación de órganos | 7/10 |
| | Donante órganos and cuidados enfermería and muerte encefálica | 0/2 |
| GOOGLE ACADÉMICO | Muerte encefálica and mantenimiento donante | 5/258 |
| | Mantenimiento donante and enfermería | 0/174 |

Anexo 1: Referencias localizadas y seleccionadas según fuentes y términos de búsqueda (Fuente: elaboración propia).



Anexo 2: Diagrama de flujos (Fuente: elaboración propia).

| ARTÍCULOS | 24 | 25 <i>“Regla de 100”</i> | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
|----------------------|-----------|-----------------------------|----------|---------------|------------------------------|-----------|-----------|----------|
| FC (lpm) | - | - | - | - | 60-100 | - | <100 | - |
| TA sistólica (mmHg) | >100 | ≥100 | 90-140 | - | ≥100 | - | >100 | |
| TA media (mmHg) | - | ≥ 60 | ≥ 60 | ≥ 60-70 | 70 -90 | ≥ 60 | 60-80 | |
| Diuresis | ≥100 ml/h | ≥1 ml/kg/h | 1ml/kg/h | 1-3ml/kg/hora | >1cc/kg/h (50 – 100 cc/h) | ≥1ml/kg/h | 1 ml/kg/h | 1ml/kg/h |
| Temperatura | >35°C | >35°C | ≥35°C | - | >35°C | >35°C | - | >35°C |
| PVC (mmHg) | >10 | <10 | 6-10 | 4-8 | - | 6-8 | 8-10 | 8-12 |
| Glucemia (mg/dl) | - | 100% (azúcar sangre) | 80-150 | <180 mg/dl | - | 100-140 | - | 80-150 |
| Fracción de eyección | - | >45% | ≥45% | 45% | - | ≥45% | - | |

Anexo 3: Tabla Monitorización (Fuente: elaboración propia).

| ARTÍCULOS | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
|-----------------------------|-----------|-----------|-------|---------|-----------|------|-----------|-----|
| PaO ₂ (mmHg) | >100 | ≥100 | - | ≥100 | ≥100 | >80 | >100 | - |
| PaCO ₂ (mmHg) | 35-40 | 35-40 | - | 40 - 45 | 35-45 | 40 | 35-45 | - |
| PH | 7,35-7,45 | 7,35-7,45 | - | - | 7,35-7,45 | 7,40 | 7,35-7,45 | - |
| SatO ₂ (%) | | 95% | - | 92-95% | 100% QX | - | 95% | 95% |
| Volumen corriente (ml/kg) | - | 6-8 | 10-12 | 6-8 | - | - | 6-8 | 6-7 |
| PEEP (cm/ H ₂ O) | <7,5 | - | 5 | 8-10 | - | - | 8-10 | 5 |

Anexo 4: Tabla Monitorización respiratoria (Fuente: elaboración propia).

| ARTÍCULOS | 26 | 27 | 29 | 31 |
|-------------------------------|------------|-------------------------------|-------------|--------------|
| Poliuria | >300 ml/h | 500ml/h | >5ml/kg/h | >4ml/kg/h |
| Hipernatremia | >150 mEq/L | >150 mEq/L | - | - |
| Osmolaridad plasmática | - | - | >300 mOsm/l | >300 mOsm/kg |
| Osmolaridad urinaria | >300mOsm/l | <200 mOsm/kg H ₂ O | <300mOsm/l | <300mOsm/kg |
| Densidad urinaria | <1005 | <1005 | - | 1005 |

Anexo 5: Tabla valores diabetes insípida (Fuente: elaboración propia).