

# Trabajo de Fin de Grado Curso 2014/15



**Universidad de Valladolid**  
**Facultad de Enfermería**  
**GRADO EN ENFERMERÍA**

**“ PROTOCOLO DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA DEL PACIENTE EN  
MUERTE ENCEFÁLICA POTENCIAL DONANTE DE ÓRGANOS ”**

**Autor/a:** Clara Muñoz del Barrio

**Tutor/a:** Alicia San José

**Cotutor/a:** Adriano Maté Espeso  
Carlos Escudero Cuadrillero

## **RESUMEN**

España es, hoy en día, líder mundial en cuanto a donaciones se refiere. Este trabajo realiza una revisión bibliográfica de información y cuidados necesarios de Enfermería al paciente en el proceso de donación de órganos (definición y tipo de trasplantes, diagnóstico médico de muerte encefálica, y cuidados del mantenimiento del paciente en muerte encefálica). Sin embargo, el objetivo principal de este trabajo, es desarrollar un protocolo de cuidados para el mantenimiento del paciente en muerte encefálica potencial donante de órganos unificando la información recopilada de las distintas fuentes bibliográficas.

**Palabras clave:** muerte encefálica, donante de órganos, protocolo de cuidados de enfermería, trasplante, donación.

## **ABSTRACT**

Currently, Spain is the world leader in organ donations. This final assignment carries out a literature review of information and nursing care to the patient in the process of organ donation (definition and types of transplants, medical diagnosis of brain death, maintenance and nursing care of brain death donors). However, the main objective is to develop a standard nursing care protocol for potential brain-dead organ donors.

**Key words:** brain death, organ donor, nursing care protocol, transplant, donation.

# **ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1. Tipos de trasplantes o injertos .....	2
1.2. Muerte encefálica .....	3
1.3. Datos epidemiológicos .....	9
1.4. Justificación .....	10
2. OBJETIVOS .....	10
2.1. Generales .....	10
2.2. Específicos.....	10
3. METODOLOGÍA.....	11
4. DESARROLLO.....	12
4.1. Cuidados de enfermería al paciente diagnosticado de muerte encefálica .....	12
4.2 Cuidados generales .....	16
5. RESULTADOS .....	17
6. CONCLUSIONES.....	21
7. BIBLIOGRAFÍA .....	23

# 1. INTRODUCCIÓN

En medicina, trasplante o injerto es un tratamiento médico complejo que consiste en trasladar órganos, tejidos o células, de una persona a otra. El órgano trasplantado reemplaza y asume la función del órgano dañado del receptor, salvándole la vida o mejorando la calidad de vida de éste (1).

La mayoría de los trasplantes efectuados en nuestro país, exactamente el 92%, se llevan a cabo con órganos procedentes de donantes en situación de muerte cerebral, certificada según la legislación vigente<sup>1</sup>, estos datos demuestran la importancia de la muerte encefálica (ME) como entidad generadora de órganos para trasplante y la convierten en una de las piezas indispensables del proceso donación-trasplante; dado que se ha comprobado que actualmente muchos de los servicios de cuidados intensivos no poseen un protocolo de cuidados al paciente en muerte encefálica para una posterior donación de órganos, se procederá a su creación tras realizar una revisión bibliográfica de los distintos cuidados que se realizan a dicho paciente (1,2).

El personal de enfermería junto al personal médico son, indiscutiblemente, la parte importante de esta cadena ya que son los primeros en detectar los posibles donantes, actuar con rapidez y activar el proceso, no solo en unidades de cuidados intensivos sino también en áreas como urgencias, en extrahospitalaria, servicios de neurología, etc, para cumplir con todo esto es muy importante la formación y renovación continua de conocimientos por parte de los profesionales sanitarios. Es fundamental un riguroso cuidado del donante de órganos ya que la calidad del cuidado de éste está relacionado con una pérdida real del donante en un 10% de los casos, es por ello que debemos aportar nuestro granito de arena en este proceso, así como el resto de profesionales que trabajan detrás de lo que significa un trasplante, para conseguir con éxito nuestro objetivo, el éxito del trasplante.

---

<sup>1</sup> Real Decreto 2070/1999, de 30 de Septiembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos. BOE 3/2000 de 4-1-2000,p. 179-90.)

## 1.1. Tipos de trasplantes o injertos

Dependiendo de la relación genética entre donante y receptor, un trasplante puede ser definido como (2,3):

- **Autotrasplante, autoinjerto o trasplante autólogo:** es aquel en el que el donante y receptor son la misma persona, es decir, que se utiliza tejido de un lado del cuerpo para colocarlo en otro, o que se guarda para utilizarlo en el momento en que se necesite. Entre estos tejidos están la piel, músculos, huesos, sangre o médula espinal.
- **Isotrasplante o trasplante singénico:** es el que se realiza entre gemelos idénticos o univitelinos, cuando el donador y el receptor son genéticamente idénticos y se pueden realizar con todos los órganos y tejidos trasplantables.
- **Xenotrasplante, heterotrasplante o trasplante xenogénico:** se realiza entre personas genéticamente diferentes, de ambos sexos, de cualquier raza o en los que se utilizan órganos artificiales.
- **Alotrasplante u homotrasplante:** se da cuando el donador pertenece al mismo sexo y/o raza, pero que genéticamente son diferentes. Dentro del Alotrasplante encontramos dos tipos:
  - **Donante vivo:** cuando la persona decide donar voluntariamente un órgano cuando estos se tienen en pares, o bien donar una parte o segmento de un órgano único que no ponga en riesgo su vida (3,4).
  - **Donante en asistolia, “Clasificación de Maastricht”:** el donante fallece por una parada cardiorrespiratoria irreversible durante más de 5 minutos. Con este tipo de donantes, el tiempo para efectuar el proceso de donación y trasplante es muy limitado, por lo que es importante que la familia autorice cuanto antes la donación. La causa radica en el hecho de que al pararse el corazón y dejar de bombear sangre, el oxígeno ya no llega al resto de órganos (tiempo de isquemia), reduciendo su capacidad de supervivencia y validez de los órganos trasplantados. Cuanto antes se efectúe el trasplante, mejor será el funcionamiento de los órganos trasplantados (2,3,4).

## **Clasificación de Maastricht**

En la conferencia realizada en Maastricht en 1995 (3,4) se clasificaron los diferentes donantes en asistolia dentro de 4 tipos distintos con el objeto de poder evaluar de forma más exacta las experiencias y resultados de los diferentes grupos:

- **Tipo I:** Fallecido antes de llegar al hospital con tiempo de asistolia conocido.
- **Tipo II:** Fallecido en el hospital tras maniobras de resucitación infructuosas.
- **Tipo III:** Fallecido tras retirada de ventilación mecánica en situaciones de gran daño neurológico irreversible.
- **Tipo IV:** Fallecido en muerte cerebral en el que la asistolia se produce antes de proceder a la extracción.

Estos cuatro tipos han sido encuadrados dentro de dos grandes subgrupos, los denominados “donantes incontrolados” que incluyen el tipo I y II, y los “donantes controlados” que se refiere a los tipos III y IV, puesto que la parada cardiaca ocurre en pacientes previamente ingresados en un Centro Hospitalario (2,3,4).

## **1.2. Muerte encefálica**

La ME se define como el cese irreversible en las funciones de todas las estructuras neurológicas intracraneales, tanto de los hemisferios cerebrales como del troncoencéfalo (5). Esta situación clínica aparece cuando la presión intracraneal se eleva por encima de la presión arterial sistólica del paciente, lo que da lugar a la parada circulatoria cerebral. La etiología de la ME incluye los siguientes cuadros: ictus isquémico o hemorrágico, hemorragia subaracnoidea, traumatismo craneoencefálico, encefalopatía anóxica, infecciones y tumores del sistema nervioso central. En el medio hospitalario la causa más frecuente es la hemorragia cerebral intraparenquimatosa de origen hipertensivo (5,6).

## **Diagnóstico de muerte encefálica**

La declaración de ME es un diagnóstico de gran responsabilidad, con trascendencia médica, ética y legal, ya que exige retirar todas las medidas artificiales de soporte (incluida la ventilación mecánica) o realizar la extracción de órganos para trasplante

(5,6,7). La confirmación legal de la ME está tutelada por el *Real Decreto 2070/1999 de 30 de Diciembre* por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos.

El diagnóstico de ME se basa en una exploración neurológica exhaustiva, que es realizada por médicos expertos en el manejo de pacientes neurocríticos y que debe demostrar la ausencia de actividad del cerebro y del troncoencéfalo pudiéndose comprobar la parada circulatoria cerebral y el descenso de la actividad metabólica cerebral (6,7). Además del diagnóstico clínico hay una serie de pruebas instrumentales, las cuales serán detalladas a continuación, que son confirmatorias y ayudan al apoyo diagnóstico de ME.

### **Condiciones previas**

Para confirmar el diagnóstico clínico de ME debe cumplirse que el coma estructural sea de etiología conocida y carácter irreversible, es imprescindible conocer la causa del coma mediante la historia clínica y/o la documentación por neuroimagen con tomografía axial computarizada craneal que demuestre lesión estructural grave y catastrófica en el sistema nervioso central, además, antes de iniciar la exploración neurológica se comprobará que el paciente se encuentre en condiciones clínicas adecuadas que no alteren los hallazgos de la exploración clínica (5,6,7,8).

Estos requisitos son considerados básicos en todos los protocolos internacionales y son la estabilidad hemodinámica, la oxigenación y ventilación adecuadas con ausencia de hipoxia, hipercapnia, alteraciones electrolíticas y del equilibrio ácido-base, etc. También la ausencia de hipotermia grave, en la legislación española se acepta como válida una temperatura superior a 32 °C, y por otro lado la ausencia de alteraciones metabólicas severas descartando alteraciones metabólicas hidroelectrolíticas, acidobásicas o endocrinas, tales como hipofosfatemia grave, encefalopatía hepática, coma hipoglucémico o coma hipotiroideo. Asimismo se deberá comprobar que no haya indicios de sustancias y/o fármacos depresores del sistema nervioso central ni intoxicaciones por alcohol etílico u otros tóxicos que pudieran ser causantes del coma: barbitúricos (tiopental, fenobarbital), benzodiazepinas (midazolam), propofol, mórnicos, etc (5,7,9). En los casos en que los pacientes se encuentren bajo el efecto de alguno de

estos fármacos se podrían emplear, si fuera posible, fármacos antagonistas específicos, como flumacénil para las benzodiazepinas, naloxona para los morfínicos, etc.

### **Exploración física**

El diagnóstico clínico de ME se basa en cuatro pilares fundamentales; el coma arreactivo, la ausencia de reflejos troncoencefálicos, el test de apnea y el test de atropina (7, 8, 9,16).

En el caso del *coma arreactivo*, el paciente deberá presentar hipotonía muscular generalizada, coma profundo y arreactivo con nivel 3 en la Escala de Coma de Glasgow. Se realizará estimulación algésica en el territorio de los nervios craneales (trigémino), provocando dolor intenso a nivel supraorbitario, en labio superior o en la articulación temporomandibular. No podrá haber ningún tipo de respuesta motriz o vegetativa, como tampoco respuestas o actitudes motrices en descerebración ni descorticación

La *ausencia de reflejos troncoencefálicos* se debe verificar mediante la desaparición de los siguientes reflejos (7, 8, 9,16):

- Reflejo fotomotor:
  - Modo de explorarlo: se aplica un estímulo luminoso potente en ambos ojos.
  - Respuesta normal: se provoca la contracción pupilar directa.
  - Respuesta en ME: no hay respuesta pupilar, en ME las pupilas pueden ser redondas, ovales o discóricas y de tamaño medio o midriáticas, desde 4 a 9 mm, pero deben ser arreactivas a la luz y no debe haber respuesta consensual.
  
- Reflejo corneal:
  - Modo de explorarlo: se estimulan ambas córneas con una gasa.
  - Respuesta normal: se produce contracción palpebral o lagrimeo.
  - Respuesta en ME: no debe observarse contracción palpebral, enrojecimiento o lagrimeo.
  
- Reflejo oculocefálico: también llamado reflejo en “ojos de muñeca”
  - Modo de explorarlo: se realiza manteniendo abiertos los ojos del paciente y realizando giros rápidos de la cabeza en sentido horizontal.



- Respuesta normal: se produce una desviación de la mirada en sentido contrario al giro de la cabeza.
  - Respuesta en ME: no se debe observar ningún tipo de movimiento ocular, la mirada permanece fija.
- Reflejo oculovestibular:
    - Modo de explorarlo: con la cabeza elevada a 30° sobre la horizontal y con los ojos abiertos se inyectan en el conducto auditivo externo 50 ml de suero frío, se esperara al menos un minuto para ver la aparición de respuesta.
    - Respuesta normal: se produce un nistagmo de componente lento que desvía los ojos hacia el oído irrigado.
    - Respuesta en ME: no habrá respuesta.
- Reflejo nauseoso:
    - Modo de explorarlo: estimulando el velo del paladar blando, la úvula y la orofaringe con una sonda.
    - Respuesta normal: se desencadenará la náusea.
    - Respuesta en ME: no se observará respuesta.
- Reflejo tusígeno:
    - Modo de explorarlo: se introducirá una sonda a través del tubo endotraqueal provocando estimulación de la tráquea.
    - Respuesta normal: se desencadenará la tos.
    - Respuesta en ME: no se observará respuesta.

En la *ausencia de respuesta al Test de la atropina*, en pacientes con ME, se observa la frecuencia cardiaca antes y después de la administración de atropina, al inyectar 0,04 mg/Kg de atropina por vía intravenosa en bolo (por una vena en la que no se infundan otros fármacos, sobretodo catecolaminas ya que puede producir taquicardias), no se observará una elevación de la frecuencia cardiaca superior a un 10% de la basal (6,7,9).

Por último el *Test de apnea* donde previamente se realiza una hiperoxigenación y se modifican los parámetros del respirador para conseguir una normoventilación. Se debe extraer una gasometría arterial para documentar la PCO<sub>2</sub> y desconectar al paciente del

respirador, introduciendo una cánula hasta la tráquea con oxígeno a 6 l/min para conseguir una oxigenación adecuada y evitar hipoxia que pueda causar asistolia. Se observará detenidamente el tórax y el abdomen comprobando que no haya ningún tipo de movimiento respiratorio. Cada minuto de desconexión, la PCO<sub>2</sub> se eleva 2-3 mmHg. El objetivo es demostrar que el paciente no respira cuando el centro respiratorio está máximamente estimulado por hipercapnia y acidosis. Al finalizar el test de apnea se practica una gasometría arterial para constatar que la PCO<sub>2</sub> es > 60 mmHg (6,7,9).

### **Exploración instrumental**

Existen una serie de pruebas diagnósticas instrumentales que pueden ser complementarias, o incluso imprescindibles, en caso de dificultad diagnóstica, son pruebas confirmatorias que sirven para acortar el periodo de observación y se utilizan como apoyo diagnóstico si no se puede realizar correctamente el diagnóstico clínico de ME.

Estas pruebas instrumentales se clasifican en dos tipos: electrofisiológicas y de evaluación del flujo sanguíneo cerebral (6,7,9).

Entre las pruebas electrofisiológicas podemos encontrar:

- El *electroencefalograma (EEG)*: es un método diagnóstico sencillo y rápido por lo que es el más utilizado en el diagnóstico instrumental de ME. El EEG solo estudia la actividad bioeléctrica de la corteza cerebral en la convexidad de los hemisferios cerebrales, pero no de la corteza de la base, la profundidad de los hemisferios ni, por supuesto, el troncoencéfalo. La principal limitación del EEG es que interfiere con los fármacos depresores del SNC, por lo que en pacientes que reciben este tipo de tratamiento o están en coma barbitúrico no es útil (10,16).
- Los *potenciales evocados (PE)*: son la respuesta del SNC a un estímulo externo. La estimulación de diversas vías sensitivas provoca una señal eléctrica cortical de muy pequeño voltaje. Según el estímulo sensorial, podemos obtener PE visuales, PE auditivos troncoencefálicos y PE somestésicos. Entre las ventajas de los PE cabe destacar que es una técnica no invasiva que permite monitorizar y seguir la evolución clínica del paciente (12,16).

Las pruebas que valoran el flujo sanguíneo cerebral:

- *Sonografía doppler transcraneal*: es otra técnica sencilla y de fácil acceso. Su empleo aporta la ventaja, sobre otras técnicas, de poder ser realizada a pie de cama y de poder repetirse frecuentemente o incluso mantenerla como monitorización permanente del paciente. Ello ha permitido el constatar cómo el cese de la circulación cerebral en ME es un proceso progresivo que produce modificaciones de la onda de flujo(6,13).
- La *escala índice biespectral (BIS)*: es un parámetro que surge del análisis matemático complejo, multivariable y del biespectro extraído del EEG. La BIS se utiliza en las UCI para determinar el grado de sedación. Tiene una escala de 0 a 100. Una puntuación de 100 corresponde a un individuo despierto, con un nivel de conciencia normal, mientras que una BIS de 0 indica ausencia de actividad eléctrica cerebral (6,11,16).
- *Angiogammagrafía cerebral con radioisótopos*: demuestra la ausencia de flujo cerebral en situación de ME (6,13).
- *Angiografía cerebral convencional*: la técnica consiste en la canalización de una arteria periférica, siendo habitualmente la femoral y mediante cateterización selectiva se canalizan las arterias carótidas y vertebrales, la ausencia de relleno de contraste de la circulación arterial de ambas carótidas internas y del sistema vertebrobasilar es un criterio absoluto en el diagnóstico de ME (6,13).
- *Angiografía cerebral mediante tomografía computerizada(angio-TAC)*: Es el estudio mínimamente invasivo de las arterias de diferentes partes del cuerpo mediante la inyección de medio de contraste endovenoso. Este contraste se inyecta en una vena del brazo habitualmente, con esta prueba pueden estudiarse las arterias cerebrales, carótidas, aorta o pulmonares (6,13).

Estas pruebas no se ven influenciadas, ni por la acción de drogas depresoras del sistema nervioso central, ni por la hipotermia inducida.

### **Periodo de observación**

El periodo de observación tiene como finalidad confirmar la irreversibilidad del proceso, la duración de este periodo es variable y debe valorarse individualmente, la normativa Española considera que debe pasar un intervalo de 6 horas entre dos exploraciones clínicas. Cuando la causa es una encefalopatía anóxico-isquémica se prolongará el intervalo a 24 horas, en el caso de que se sospechen o existan intoxicaciones por fármacos o sustancias depresoras del sistema nervioso central, el periodo de observación debe prolongarse, a criterio médico, según la vida media de los fármacos o sustancias presentes (5, 6,7).

El tiempo de observación puede acortarse si se realizan pruebas instrumentales que demuestren ausencia de circulación cerebral.

### **1.3. Datos epidemiológicos**

España es, hoy por hoy, líder mundial en donación y trasplante de órganos desde hace 22 años. En la última década han sido notables los logros alcanzados tanto en donaciones y trasplantes como en sus resultados, siendo reconocida esta magnífica evolución fuera y dentro de nuestro país(1).

Según muestran datos de la Secretaría General de Sanidad, la Organización Nacional de Trasplantes celebra su 25 aniversario con un record histórico de 4.279 trasplantes en el año 2013 gracias a la generosidad de 1.655 donantes. Cabe destacar el incremento cercano al 20% del trasplante pulmonar, que registra su máximo histórico.

La donación en vivo y la donación en asistolia se consolidan ya como las dos vías más claras de expansión del número de donantes, mientras que los donantes por accidentes de tráfico caen a su mínimo histórico con un 4,4% (frente a un 6% en 2012) (1).

En cuanto a número de donantes por comunidades autónomas lo encabeza La Rioja con 55,9% donantes por millón de población (p.m.p), seguida de Cantabria (55,8%) y Castilla y León (52,8%). Asturias y el País Vasco superan los 40 donantes p.m.p, los donantes también crecen en Aragón, Castilla la Mancha, Canarias y Navarra, observándose mayor tasa de donación en las comunidades del norte de España.

En total se han realizado 2.552 trasplantes renales, 1.093 hepáticos, 285 pulmonares, 92 de páncreas e intestinales. La edad media de los donantes durante 2013 fue de 59,4 años,

manteniendo valores muy similares a los de años anteriores. Cabe destacar que por tercer año consecutivo más del 50% de los donantes superan los 60 años, lo que confirma su envejecimiento progresivo (1).

## **1.4. Justificación**

El proceso de mantenimiento del potencial donante es largo, riguroso y de carácter interdisciplinario, donde cada profesional tiene su tarea asignada. Para sacar el máximo rendimiento, debemos empezar desde el primer eslabón de la cadena, obteniendo órganos en las mejores condiciones posibles. Por este motivo, y dada la gran notabilidad de las donaciones en nuestro país, en el que hasta un 92% de ellas se realizan en pacientes con ME, considero de vital importancia la obtención de protocolos unificados que estandaricen el proceso completo de donación. Este protocolo debe abordar el cuidado del paciente en muerte encefálica en las unidades de cuidados intensivos e incluso también en los servicios de urgencias, dado que se ha comprobado, que en una gran mayoría de éstas unidades no existen protocolos unificados de cuidados de enfermería.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Generales**

- Elaboración de un protocolo unificado y actualizado para dar a conocer al personal de enfermería unos cuidados unificados para el mantenimiento de posibles donantes en ME.

### **2.2. Específicos**

- Realización de una revisión bibliográfica de la literatura existente actualmente sobre los cuidados al paciente en ME donante de órganos para que el personal de enfermería sepa reconocer las alteraciones fisiopatológicas de este tipo de pacientes, las diferentes técnicas y tratamientos utilizados en el manejo de estos pacientes, reconocer los datos clínicos, analíticos y hemodinámicos anormales que

se produzcan durante el cuidado al donante, y llevar a cabo las actuaciones de enfermería pertinentes, siendo capaz de identificar los problemas del donante y actualizar los conocimientos existentes sobre los cuidados del paciente en ME.

- Comparación de dichas fuentes bibliográficas.
- Desarrollo de un mapa de cuidados a partir de los protocolos revisados.

### **3. METODOLOGÍA**

Para la elaboración de este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica de las principales fuentes y bases de datos biomédicas: *Pubmed*, *Medline*, *Embase*, *The Cochrane Library*, *Cinahl*, también he consultado libros y artículos obtenidos tanto en la biblioteca de la universidad de Valladolid, sección de enfermería y medicina como en páginas web.

Cabe mencionar que no he tenido posibilidad de acceder a protocolos hospitalarios existentes en esta materia, ya que en la mayoría de unidades de cuidados intensivos carecen de protocolos unificados para estos cuidados, siendo en la mayoría de los casos protocolos sobre los distintos cuidados al donante por separado.

La búsqueda bibliográfica se ha centrado en las fuentes más relevantes publicadas en los últimos años, todas relacionados con el tema de este estudio, incidiendo principalmente en aquellos que hablan sobre datos epidemiológicos de la donación, los cuidados al potencial donante de órganos, pruebas instrumentales que se realizan y la exploración física. La búsqueda se ha realizado principalmente en castellano, ya que hay gran cantidad de información y estudios realizados sobre este tema de salud en nuestro país, aunque también se han consultado fuentes en inglés. Las palabras clave utilizadas para esta búsqueda han sido: muerte encefálica, donante de órganos, protocolo de cuidados de enfermería, trasplante, donación.

En un análisis inicial, se seleccionaron fuentes bibliográficas adecuadas a la búsqueda para obtener la definición correcta y los puntos claves y necesarios para desarrollar el trabajo. Posteriormente, se realizó una lectura crítica de los artículos seleccionados con el fin de obtener datos más específicos, y se realizó una búsqueda más exhaustiva dependiendo de cada apartado.

## **4. DESARROLLO**

### **4.1. Cuidados de enfermería al paciente diagnosticado de muerte encefálica**

El donante de órganos en situación de ME precisa de unos cuidados especiales durante su ingreso en UCI o urgencias mientras se completa el diagnóstico de muerte cerebral (16,17,18).

La finalidad principal será conseguir un adecuado mantenimiento hemodinámico del donante para que llegue a la extracción con latido cardíaco y con la mejor perfusión y funcionamiento de los órganos considerados en principio válidos para trasplante.

En general los cuidados y tratamientos no son diferentes de los que precisan otros pacientes ingresados en UCI, sin embargo, el hecho de que coincidan diversas circunstancias patológicas en las horas previas a la extracción, precisa de ciertas actuaciones que impidan que el deterioro hemodinámico conlleve a la pérdida del donante por parada cardíaca o a la extracción de órganos con algún tipo de deterioro metabólico que pudiera influir en el éxito del trasplante (17,18).

#### **Mantenimiento del donante potencial de órganos**

A partir del diagnóstico clínico de ME se plantea un cambio en la orientación del tratamiento, dirigido al soporte y la protección de los órganos a trasplantar. La ME llevará irreversiblemente hacia la parada cardíaca y durante este proceso se producirán cambios fisiopatológicos importantes en los sistemas cardiovascular y respiratorio, así como cambios en el equilibrio metabólico y hormonal. El mantenimiento del donante deberá ir encaminado a corregir estas alteraciones con el fin de preservar la viabilidad de los órganos. Los objetivos fundamentales del mantenimiento del donante de órganos son: conseguir una estabilidad hemodinámica con una oxigenación adecuada, así como la corrección de otros problemas frecuentes entre los que se encuentra la hipotermia, diabetes insípida neurogénica y alteraciones electrolíticas (16,17,18).

## **Monitorización**

En los pacientes con ME no se identificarán grandes cambios ya que la norma es que los donantes potenciales dispongan de una gran cantidad de catéteres colocados en el momento del ingreso en UCI. Sería deseable el registro de constantes vitales continuo incluyendo (electrocardiograma, presión arterial sistólica y diastólica, saturación O<sub>2</sub>, frecuencia cardiaca, presión venosa central, diuresis horaria y temperatura horaria) (16,17,18).

## **Temperatura**

Habitualmente la temperatura desciende en los cadáveres por debajo de los 35°C. Es preciso evitar el enfriamiento corporal ya que provoca inestabilidad hemodinámica (hipotensión) y trastornos electrocardiográficos (inversión de la onda T y alargamiento QT), si descendiera por debajo de los 30°C se presentaría fibrilación auricular y parada por fibrilación ventricular.

Para mejorar la temperatura corporal, es preciso evitar la pérdida de calor a través de la piel mediante mantas aislantes apropiadas y si no es suficiente, con mantas eléctricas teniendo cuidado de no pasar el termostato de posiciones mínimas.

Otra alternativa en circunstancias en que se estén aportando grandes cantidades de líquidos intravenosos es calentar previamente estas soluciones a unos 45°C. Algunos respiradores tienen la posibilidad de aumentar la temperatura de los gases inspirados, con los que permiten mantener la temperatura corporal con facilidad (16,17).

## **Hemodinámica**

La hipotensión es la patología más frecuente ya que con frecuencia han sido pacientes tratados con medidas para contrarrestar el edema cerebral. Tras la herniación encefálica se pierde el tono simpático arterial y venoso apareciendo hipotensión que precisa de aporte extraordinarios con soluciones cristaloides y coloides. Cuando la hipotensión se produzca, el personal de enfermería deberá pasar grandes volúmenes de solución salina al 0,9 % hasta que la presión venosa alcance los 10-12 cm de agua. Si después de esto la presión arterial continúa en valores inferiores a 100mmHg se administrarán catecolaminas, inicialmente la Dopamina es la mejor ya que a dosis bajas permite mantener una buena hemodinámica renal y contrarrestar la tendencia a la bradicardia propia de la ME. Cuando la situación de hipotensión se mantiene pese a la expansión de



volumen y perfusión de dosis elevadas de Dopamina (12-15 ug/Kg/min), se valorará iniciar tratamiento con drogas vasoactivas como la Adrenalina y Noradrenalina.

Se deberá tener especial atención a los valores hematocrito (recomendable valor > 30%) y de hemoglobina ya que la mayoría de los donantes presentan pérdidas hemáticas que es necesario reponer (16,17,18).

Durante el proceso de enclavamiento pueden ser frecuentes las crisis hipertensivas debido a una liberación masiva de catecolaminas, que pueden producir con frecuencia lesiones hemorrágicas y/o microinfartos en órganos como corazón y pulmón, por lo que deberán ser tratadas con urgencia mediante betabloqueantes como Propranolol o Enalapril i.v (16,17,18).

Las arritmias son también frecuentes durante la fase de herniación siendo la más habitual la bradicardia sinusal, el tratamiento inicial será la perfusión de Dopamina. En casos refractarios se puede combinar Adrenalina y Dopamina (16,17,18).

### **Oxigenación de los tejidos**

La ME implica la destrucción del centro respiratorio, por ello, el donante de órganos precisa de soporte ventilatorio para mantener la oxigenación tisular y el equilibrio ácido-base (17,18,19).

En cuanto se sospecha el diagnóstico de ME se debe suspender la hiperventilación instaurada como tratamiento antiedema, a partir de entonces se ajustarán los parámetros de la ventilación mecánica para mantener una adecuada oxigenación tisular. Se adoptarán las medidas habituales para evitar atelectasias, tales como drenajes posturales con decúbitos laterales, percusión con vibración y broncoscopia precoz. Los volúmenes corrientes serán entre 8-10 ml/kg con valores de FiO<sub>2</sub> adecuados para mantener una saturación arterial de oxígeno no inferior al 95%. Siempre que sea posible no se usará PEEP debido a que puede contribuir a la inestabilidad hemodinámica del donante.

Se deberá prestar especial atención, por parte del personal de enfermería, a las secreciones pulmonares realizando frecuentes aspiraciones endobronquiales. Se realizaran controles frecuentes de gasometría arterial y saturación arterial de oxígeno para detectar precozmente episodios de hipoxia (16,18).

### **Mantenimiento de la diuresis**

La diuresis es el indicador más fiable para valorar la correcta perfusión de los tejidos. Se debe mantener una diuresis superior a 1cc/Kg/h en los adultos y el doble en los niños.

Si el donante se mantiene oligúrico, a pesar de mantener una tensión arterial que garantice la perfusión renal, será necesario administrar diuréticos (Furosemida o Manitol) (16,17,18). Sin embargo, la mayoría de los donantes de órganos presentan alteraciones en la concentración de orina con diuresis muy elevadas como consecuencia del déficit de hormona antidiurética (ADH) que la hipófisis ha dejado de producir.

En estos casos, se precisa una atención rápida por parte del personal de enfermería para evitar la hipovolemia y alteraciones hidroelectrolíticas severas. El tratamiento se debe iniciar ante diuresis superiores a 5ml/kg/hora comenzando con el análogo de la vasopresina (Desmopresina, Minurin®) por vía nasal. En caso de resistencia al tratamiento se podrá administrar por vía intravenosa repitiendo la dosis según respuesta (16,17,18,19).

### **Mantenimiento endocrino**

Las alteraciones hidroelectrolíticas más frecuentes son las que afectan al sodio y al potasio.

- La hipernatremia es la anomalía más frecuente en la mayoría de donantes, se produce como consecuencia de la situación de diabetes insípida que provoca grandes pérdidas renales de agua y siempre que la reposición electrolítica haya sido inadecuada. El tratamiento será mediante reposición de suero salino hiposmolar al 0,45% (16,17,18).
- La hipopotasemia es producida por los tratamientos diuréticos administrados en la fase previa al diagnóstico de ME, como tratamiento, el aporte de soluciones glucosadas con Cloruro Potásico suele ser suficiente (17,18).
- La hiperglucemia se presenta también con frecuencia debido a múltiples causas entre las que destacan los aportes parenterales de glucosa, una menor secreción de insulina por el páncreas y resistencia periférica a la insulina. El tratamiento de elección será insulina normal en perfusión con bomba ajustando la dosis a un algoritmo previamente acordado (16,17,18).

En cualquier caso se hace precisa una estrecha monitorización del ionograma cada 3-4 horas para modificar el plan de aportes (17,18,19).

### **Alteraciones hematológicas**

En los pacientes politraumatizados y con traumatismo craneo encefálico severo pueden darse diversas alteraciones de la coagulación por lo que deben efectuarse controles de

hemostasia cada 4 horas y recibir tratamiento sustitutivo de los factores deficitarios: hematíes, plasma fresco o plaquetas (17,18,19).

### **Prevención de la infección**

La eficacia del uso de la antibioticoterapia profiláctica en el donante es un asunto que hoy en día no se ha demostrado. Si se administran antibióticos en caso de infección evidente se evitará que sean nefrotóxicos.

Es imprescindible en el manejo del donante, extremar las medidas de asepsia en el uso de catéteres, sondas y en la aspiración de secreciones.

Se aplicará el protocolo existente en cada centro para la cura y manejo de catéteres y heridas (18,19).

## **4.2 Cuidados generales**

Encaminados a cubrir las necesidades fisiológicas, al paciente en ME se le realizarán los mismos cuidados que a otro paciente ingresado en la misma unidad.

Se realizarán higiene corporal, bucal y ocular, así como los cuidados específicos para la piel, a este nivel se realizarán medidas preventivas tales como hidratación, protección de puntos de apoyo y empleo de colchones específicos para el control y manejo de la presión y cambios posturales si precisa, se debe tener en cuenta que el cabecero de la cama deberá estar elevado 30° para evitar las microbroncoaspiraciones y la aparición de neumonía asociada a la ventilación. En general, en este tipo de paciente la incidencia de úlceras por presión es casi nula debido a que la estancia media en la unidad es muy corta (16,17,18,19).

## 5. RESULTADOS

Expuesto todo lo anterior, el protocolo de cuidados de enfermería que se presenta para el cuidado y mantenimiento del paciente en situación de ME para posterior donación de órganos es el siguiente.

### **“PROTOCOLO DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA DEL MANTENIMIENTO DEL DONANTE DE ÓRGANOS”**

#### **Monitorización**

- Registro de las siguientes constantes vitales de forma continua o al menos horaria:
  - Electrocardiograma
  - Presión arterial invasiva / No invasiva
  - Presión venosa central
  - Diuresis
  - Gasometría arterial
  - Pulsioximetría
  - Temperatura interna ( esofágica, rectal o en vejiga urinaria)
  - Cateterismo cardiaco derecho mediante catéter de Swan-Ganz ( según la estabilidad hemodinámica y situación clínica del donante)
  
- Para asegurar una correcta perfusión tisular y una adecuada oxigenación el objetivo es mantener los siguientes valores:
  - Frecuencia cardiaca: 60-100 ppm.
  - Diuresis: 50-10 cc/h.
  - Tensión arterial sistólica > 100 mmHg.
  - Presión arterial media 70-90 mmHg.
  - Presión venosa central: 10-12 cm H<sub>2</sub>O.
  - Temperatura: >35 °C.
  - Valor hematocrito >30%, Hemoglobina >10 g.

- Valores de gasometría arterial: Presión arterial O<sub>2</sub> > 100 mmHg, Presión arterial CO<sub>2</sub>: 35-45 mmHg, PH: 7,35-7,45.
- Ausencia de acidosis láctica

### **Temperatura**

El objetivo será mantener la temperatura corporal por encima de 35°C hasta 37°C, para ello:

- Control permanente de la temperatura, monitorización.
- Mantener una temperatura ambiente de 22-24°C.
- Evitar la pérdida de calor mediante mantas térmicas.
- Usar líquidos intravenosos calientes, a 39-40°C.
- Evitar la humedad en la cama.
- Gas inspirado caliente.

### **Hemodinámica**

Principal atención en el ECG y presión arterial, las principales alteraciones son la hipotensión arterial y arritmias.

- Hipotensión arterial:
  - Reposición de volemia según prescripción médica.
  - Control de Presión venosa central y parámetros hemodinámicos
  - Control de pérdidas
  - Control de drenajes

Si persiste la hipotensión se iniciará tratamiento farmacológico con drogas vasoactivas, según prescripción médica:

- Noradrenalina: (vial de 1mg/ ml), en dilución de 1 ml en 10cc de suero glucosado al 5%. Administración intravenosa.
- Adrenalina: (vial de 1 mg/ ml), en dilución de 1 ampolla en 9 ml de suero fisiológico, dilución aconsejada. Administración subcutánea, intramuscular o intravenosa en bolo.
- Dobutamina: (vial de 250 mg/ 5ml), 100 mg en 100 ml de suero fisiológico. Administración intravenosa.
- Dopamina: (vial de 200 mg/ 5ml), en dilución 100 ml (media ampolla) en 100 ml de suero fisiológico. Administración intravenosa.

- Arritmias:
  - El manejo de las arritmias dependerá de la etiología.
  - Causas: hipovolemia o hipotermia
  - El tratamiento farmacológico de elección será Amiodarona, según prescripción médica, y en casos refractarios Adrenalina y Dopamina.

### **Oxigenación**

Para evitar la hipoxemia, el personal de Enfermería realizará:

- Control de parámetros de ventilación mecánica según prescripción médica y monitorización respiratoria para asegurar una adecuada oxigenación y ventilación.
- Controles frecuentes de gasometría y saturación arterial de oxígeno para detectar posibles casos precoces de hipoxia.
- Realizar decúbitos laterales y percusión con utilización de vibrador para la prevención de atelectasias.
- Asegurar la permeabilidad de la vía aérea evitando la obstrucción de esta.
- Inmovilización del tubo endotraqueal.
- Colocación del filtro humidificador, se cambiará cada 24 horas o cada vez que se requiera.
- Aspiración de secreciones traqueobronquiales de forma aséptica, toma de cultivo de secreciones cuando se sospeche de infección.
- Cabecero de la cama a 30° para prevención de microbroncoaspiraciones.

### **Cuidados a nivel endocrino**

Las principales alteraciones a este nivel serán la aparición de diabetes insípida y de hiperglucemias.

- Diabetes insípida:
  - Control estricto de diuresis (cifras de alarma < 50 cc/h o >200 cc/h).
  - Reposición de diuresis con líquidos intravenosos.
  - Administración de Desmopresina o Minurin® según prescripción médica.

- Hiperglucemia:
  - Controles de glucemias y administración de insulina según protocolo o prescripción médica.

### **Mantenimiento de la diuresis**

Los electrolitos se reponen de acuerdo con los resultados del ionograma y el volumen de diuresis.

- Objetivo de diuresis de 1 a 2 ml/kg/h.
- Reposición de diuresis con líquidos IV.
- Control de cambios en el ECG.
- Monitorización de iones en sangre y orina.

### **Cuidados en la prevención de infecciones**

- Lavado de manos.
- Higiene diaria del paciente.
- Cuidado y control de catéteres venosos centrales y arteriales (manipulaciónaséptica y retirar aquellos que no se utilicen).
- Cuidado y control de sondas y drenajes.
- Curación de heridas.
- Aspiración de secreciones con técnica estéril.
- Colocación de sonda nasogástrica para vaciamiento gástrico.
- Toma de cultivos si se sospecha de infección.

### **Atención de la familia**

- No descuidar el aspecto físico del paciente.
- Proteger la dignidad hasta el último momento.
- Informar sobre los movimientos reflejos que se pueden presentar en el donante.
- Respetar religión, cultura y creencias.
- Facilitar la visita de la familia al donante, evitar crear barreras y favorecer su intimidad.

### **Cuidados generales**

- Colocación de sonda nasogástrica.
- Colocación de sonda vesical.
- Retirar vías venosas previas al ingreso en UCI.
- Aspiraciones frecuentes de la vía aérea para prevenir tapones mucosos y atelectasias.
- Higiene corporal, cuidados específicos para la piel.
- Medidas preventivas: hidratación, protección de puntos de apoyo y empleo de colchones específicos para control y manejo de presión.
- Incidencia baja de UPP en piel y cavidad bucal.
- No dejar tubo oro-traqueal cerca de la carina para evitar dañar áreas susceptibles de anastomosis en el receptor.
- Cuidados oculares.

## **6. CONCLUSIONES**

- El conocimiento de las alteraciones fisiopatológicas y como se desencadenan en el paciente en ME, es clave para poder realizar una actuación de enfermería e interdisciplinaria de calidad.
- La viabilidad de los órganos candidatos a trasplantar se encuentra en un margen terapéutico muy estrecho, y depende de los profesionales sanitarios y de su conocimiento que los órganos se preserven en el mejor estado posible para dar lugar a un trasplante exitoso.
- El cuidado del donante de órganos supone una sobrecarga tanto asistencial como emocional para el equipo multidisciplinario, pero es fundamental, ya que la calidad del cuidado de éste está relacionado con la pérdida real del donante en un 10% de los casos y con la buena función primaria del injerto y, por lo tanto con la morbimortalidad del receptor que se traduce en una mayor esperanza de vida del injerto y mejor calidad de vida del enfermo trasplantado y, en otro orden de cosas con el menor número de días de ingreso hospitalario y de gasto sanitario.



- Las diferencias encontradas en las diferentes fuentes bibliográficas sobre los cuidados en el mantenimiento del donante de órganos, son discrepancias entre valores de monitorización y alguna variación en las dosis farmacológicas a administrar.
- Es muy importante la renovación de conocimientos en todos los ámbitos sanitarios, en especial en los que a cuidados intensivos se refiere.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Trasplantes od. www.ont.es. [Online].; 2014 [cited 2015 Abril 10. Available from: <http://www.ont.es/infesp/Paginas/DatosdeDonacionyTrasplante.aspx>.
2. Dr.Hou. Expanding the organ donor pool: The Spanish Model. Matesanz R, editor. St.Louis: Official journal of the International Society of Nephrology; 2000.
3. Parrilla P, Ramirez P, Rios A. Manual sobre donación y trasplante de órganos. 15th ed. Matesanz R, editor. Murcia: Aran ediciones; 2008.
4. Corral E MJSIMA. www.medintensiva.org. [Online].; 2011 [cited 2015 Abril 6. Available from: <http://www.medintensiva.org/es/donantes-corazon-parado-tipo-iii/articulo/S0210569110002639/>.
5. Escalante JL, Escudero D. Introducción. Muerte encefálica en UCI. Med Intensiva. 2000;24:95-6.
6. Escudero Dolores. Diagnóstico de muerte encefálica. Med. Intensiva [revista en la Internet]. 2009 Mayo [citado 2015 Marzo 12]; 33(4): 185-195. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912009000400006&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912009000400006&lng=es).
7. Wijdicks EFM. The diagnosis of brain death. N Engl J Med. 2001;344:1215-21.
8. Pratt OW, Bowles B, Protheroe RT. Brain stem death testing after thiopental use: a survey of UK neurocritical care practice. Anaesthesia. 2006;61:1075-8.
9. Escalante JL, Escudero D. Muerte encefálica. Criterios diagnósticos. En: Ruza F et al, editores. Tratado de cuidados intensivos. Madrid: Norma-Capitel; 2002. p. 2069-79.

10. American Clinical Neurophysiology Society. Guideline 3: Minimum technical standards for EEG recording in suspected cerebral death. *J Clin Neurophysiol.* 2006;23:97-104.
11. Escudero D, Otero J, Muñiz G, Parra D, Cofiño L, Taboada F. Detección de muerte encefálica mediante monitorización BIS (Índice Biespectral). *Med Intensiva.* 2005;29:272-8.
12. Paniagua-Soto J, Piñero Benítez M. Muerte encefálica: ¿cuál es el valor diagnóstico de los potenciales evocados multimodales? *Med Intensiva.* 2000;24:124-34.
13. Calleja S, Tembl JJ, Segura T, en representación de la Sociedad Española de Neurosonología (SONES). Recomendaciones sobre el uso del Doppler transcraneal para determinar la existencia de paro circulatorio cerebral como apoyo diagnóstico de la muerte encefálica. *Neurología.* 2009;22:441-7.
14. Munari M, Zucchetta P, Carollo C, Gallo F, De Nardin M, Marzola MC, et al. Confirmatory tests in the diagnosis of brain death: comparison between SPECT and contrast angiography. *Crit Care Med.* 2005; 33:2068-73.
15. Trasplantes od. [www.ont.es](http://www.ont.es). [Online].; 2014 [cited 2015 Abril 10. Available from: <http://www.ont.es/infesp/Paginas/DatosdeDonacionyTrasplante.aspx>.
16. Henneman E, Karras G. Determining Brain Death in Adults: A Guidelines for use in Critical Care. *Critical Care Nurse* 2004; 50-56.
17. Congreso Nacional de enfermería de trasplantes. José Luis Vicente Sánchez. Coordinador Médico de Trasplantes. Jefe de Sección de Reanimación. Hospital Universitario La Fe. Valencia. 2003.43-46.
18. Murthy C. Organ Donation: Intensive care issues in managing brain dead. *MJAFI* 2009; 55-160.

19. Wijdicks EFM. Brain death worldwide. Accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. *Neurology* 2002; 58:20-5.

20. Guidelines for the determination of death. Report of the medical consultants on the diagnosis of death to the President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research. *JAMA*. 1981; 246:2184-6.