

Protocolo de Diagnóstico y Mantenimiento del Donante en Muerte Encefálica.

Protocolo	B0-7.1.3-PRT-009-V1
Servicio	Medicina Intensiva
Fecha de entrega	08 de Febrero de 2018
Destinatario	Personal sanitario de la Unidad de Cuidados Intensivos

Control de modificaciones		
Descripción	Nº de versión	Fecha de edición
Creación: Jose María Cáceres (DUE) Roberto Gómez (DUE) Esther López (DUE) Nuria Bragulat (TCAE) Eva Manteiga (FEA) Nicolás Quesada (DUE)	1	08/02/2018
Modificación:		

Revisado:	Eva Manteiga (Jefe UCI) Nicolás Quesada (Supervisor UCI)	Aprobado	Dirección Médica: Dr. Juan Torres Macho
Fecha:	19/02/2018	Fecha:	05/04/2018

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
 Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
 ATENCION: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

Índice del contenido

1	OBJETIVO.....	3
2	ALCANCE	3
3	DEFINICIONES.....	3
4	REALIZACIÓN.....	3
5	REGISTROS.....	24
6	DOCUMENTACIÓN ADICIONAL.....	24
7	ANEXOS.....	26
8	CONTROL DE CAMBIOS	27

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

1 OBJETIVO

- Elaborar un protocolo de manejo del paciente posible donante en muerte encefálica con el fin de conseguir una mejor preservación de los órganos potencialmente explantables.

2 ALCANCE

- Profesionales sanitarios de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) implicados en el manejo del paciente posible donante en muerte encefálica (ME).

3 DEFINICIONES

- Muerte encefálica (ME): Cese irreversible de todas las funciones cerebrales.
- PIC: Presión intracraneal.
- PPC: Presión de perfusión cerebral.
- CAE: Conducto auditivo externo.
- ADH: Hormona antidiurética.
- DIN: Diabetes insípida neurogénica.
- LET: Limitación de Esfuerzo Terapéutico.

4 REALIZACIÓN:

DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA

La muerte cerebral se define como el cese irreversible de todas las funciones cerebrales, en el que se incluyen:

- ✓ Hemisferios cerebrales.
- ✓ Tronco del encéfalo.
- ✓ Cerebelo.

Esta situación clínica aparece cuando en una patología intracraneal de cualquier origen, la presión intracraneal (PIC) se eleva por encima de la presión de perfusión cerebral (PPC), dando lugar a una parada circulatoria cerebral.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

El diagnóstico de la muerte encefálica (ME) permite mantener artificialmente al fallecido con un adecuado funcionamiento del sistema cardiocirculatorio y respiratorio de manera que permita la obtención de los órganos viables para el trasplante, con la finalidad de tratar a aquellas personas que padecen enfermedades crónicas en las que se ha destruido un órgano o bien les permita mejorar su calidad de vida.

Para el diagnóstico de muerte encefálica es necesaria la concordancia simultánea entre signos clínicos e instrumentales que demuestren las condiciones fisiopatológicas que determinan el proceso.

Es necesario demostrar la ausencia de actividad del cerebro y del tronco del encéfalo pudiéndose comprobar la parada circulatoria cerebral y el descenso de la actividad metabólica cerebral.

Para realizar el diagnóstico de muerte encefálica se deben excluir aquellas causas que lo simulan (Ejemplo: Intoxicación o tratamiento previo con dosis elevadas de fármacos depresores del sistema nervioso central)

Para establecer el diagnóstico de muerte encefálica debe tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ **Conocimiento de la causa de la lesión cerebral.** Debe haber evidencia clínica o por neuroimagen de lesión destructiva en el sistema nervioso central (SNC) compatible con la situación de muerte encefálica. La prueba diagnóstica más frecuentemente utilizada es la tomografía axial computerizada craneal (TAC craneal)
- ✓ **Descartar hipotermia inducida.** La hipotermia provoca una abolición progresiva de las funciones del sistema nervioso central llegando a producir un cuadro parecido a la muerte encefálica. Se recomienda una temperatura central mayor a 32 ° C.

Los criterios de la Academia Americana de Neurología y en la legislación española, se acepta como válida una temperatura superior a los 32° C. Entre 20 y 28° C la propia hipotermia hace que el paciente pueda estar comatoso y con abolición de reflejos troncoencefálicos provocando una situación neurológica similar a la muerte encefálica. Aunque se acepta como válida una temperatura superior a 32° C, es preferible mantener una temperatura superior a los 35° C siempre para evitar, por una parte, los efectos clínicos indeseables de la propia hipotermia, y por otra, para realizar más fácilmente el test de apnea, ya que si hay hipotermia se genera muy poco CO₂ lo que dificulta alcanzar unos niveles de PaCO₂ superiores a 60mmHg.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

- ✓ **Descartar la presencia de fármacos que producen depresión del nivel de conciencia** o alteraciones de la función motora que pueden simular un cuadro de muerte encefálica: benzodiacepinas, anestésicos (propofol), relajantes musculares, etc.
- ✓ **Situación hemodinámica estable.** La hipotensión y el shock provoca disminución del flujo sanguíneo cerebral y por tanto puede causar coma y alteraciones de reflejos que pueden confundir el diagnóstico de muerte encefálica. La estabilidad viene definida por una Tensión arterial sistólica > 90 mmHg durante más de 90 minutos.
- ✓ **Ausencia de hipoxemia severa.**
- ✓ **Osmolaridad plasmática y sodio sérico dentro de rangos aceptables.** La hipo e hipernatremia puede producir disminución del nivel de conciencia y alteraciones de los reflejos. Es obligatorio descartar alteraciones metabólicas importantes de tipo hidroelectrolítico, ácido-base o endocrinológicas tales como encefalopatía hepática, coma hipoglucémico o coma hipotiroideo.
- ✓ Una condición que dificulta el diagnóstico clínico de muerte encefálica son aquellos pacientes con graves destrozos del macizo craneofacial o cualquier otra circunstancia que impida la exploración de los reflejos troncoencefálicos

La exploración para realizar el diagnóstico de muerte encefálica consta de dos partes:

- 1.- Exploración clínica neurológica.
 - 1.1.- Ausencia de funciones cerebrales.
 - 1.2.- Ausencia de actividad de tronco
- 2.- Exploración instrumental.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

1.- EXPLORACIÓN CLÍNICA NEUROLÓGICA

1.1.- AUSENCIA DE FUNCIONES CEREBRALES

En situación de muerte encefálica existe coma arreactivo sin ningún tipo de respuesta motora o vegetativa al estímulo algésico intenso a nivel supraorbitario (territorio de nervios craneales).

La actividad motora de origen espinal espontánea o inducida no invalida el diagnóstico de muerte encefálica pudiendo aparecer en cualquier momento tras establecerse la misma pero es más frecuente cuanto más tiempo pasa. Es importante conocerla para evitar dudas en el personal sanitario no especialista y confusión en los familiares.

Los reflejos más frecuentes son los cutáneo-abdominales, cremastérico, plantar flexor, reflejo de retirada y tónico – cervicales (cervico-flexor del brazo, de la cadera o cervico-abdominal).

1.2.- AUSENCIA DE ACTIVIDAD DEL TRONCO DEL ENCÉFALO

1.2.1.- ABOLICIÓN DE REFLEJOS:

Se confirmará la ausencia de reflejos y confirmación de ME mediante la exploración de los pares craneales. Su exploración debe realizarse de forma secuencial y ordenada en sentido caudal.

✓ **REFLEJO FOTOMOTOR**

Aplicando un estímulo luminoso potente sobre ambos ojos se provoca una contracción pupilar como respuesta normal. En situaciones de muerte encefálica no se encontrará dicha respuesta.

Las pupilas pueden ser redondas o más o menos discóricas y, aunque el diámetro suele ser $>$ a 4 mm, puede no existir midriasis.

Se explorará tanto el reflejo directo como el consensuado, para ello hay que abrir los dos ojos mientras se estimula lumínicamente cada uno de ellos por separado.



Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

No se valorará dicha respuesta en presencia de trauma ocular, cirugía previa o administración de colirio anticolinérgico (Ej: Tropicamida) o atropina intravenosa en las horas previas (La atropina provoca midriasis tras su administración). **POR ESTE MOTIVO, ES IMPORTANTE EXPLORAR ESTE REFLEJO ANTES DE REALIZAR EL TEST DE ATROPINA.**

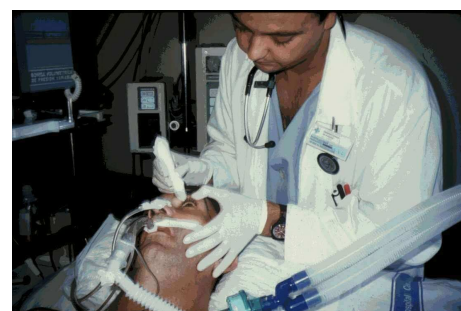
Los bloqueantes neuromusculares no alteran la reactividad pupilar.

✓ **REFLEJO CORNEAL**

Se estimularán ambas corneas con una gasa estéril. De mantener el reflejo, se producirá la contracción palpebral o moverá el ojo hacia arriba. También se considera como respuesta normal una situación de lagrimeo tras la estimulación.

En situaciones de muerte encefálica no habrá respuesta.

El reflejo no será valorable bajo efecto de bloqueantes neuromusculares o existencia de edema corneal.



✓ **REFLEJO OCULOCEFÁLICO**

También conocido como el reflejo en “ojos de muñecas”

Se realizará manteniendo los ojos abiertos del paciente provocando movimientos rápidos de su cabeza tanto en sentido horizontal como en vertical. Una desviación de la mirada en sentido contrario al giro de la cabeza se considera como respuesta normal.

En situaciones de muerte encefálica no hay respuesta y la mirada permanecerá fija.



Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

✓ **REFLEJO OCULOVESTIBULAR**

Antes de iniciar la exploración del reflejo, se debe colocar al paciente en posición de "Semi-Fowler" (Cabecero de la cama elevado 30° sobre el plano horizontal de la cama) con los ojos abiertos y preparar suero salino fisiológico frío. Se deberá comprobar que no existe obstrucción del conducto auditivo externo por cerumen, coagulo o cuerpo extraño.

Una vez realizada dicha valoración y preparado el material necesario, se inyectará 50ml. de suero salino fisiológico frío mediante una sonda a través del CAE.

Dentro de lo considerado como respuesta normal ante este reflejo, se producirá un nistagmo de componente lento que desvía los ojos hacia el oído irrigado y otro rápido que lo aleja del frío.

En situaciones de muerte encefálica no se encuentra respuesta.

Para la valoración del reflejo se esperará al menos un minuto para ver la aparición de respuesta y al menos cinco minutos antes de realizarla en el otro oído.

La respuesta no será valorable si sospechamos sordera o toxicidad farmacológica (tratamiento con aminoglucósidos, antidepresivos tricíclicos, sedantes, etc.)

El reflejo no se podrá realizar en presencia de otorrea, otorragia, perforación timpánica o fractura del peñasco.



✓ **REFLEJO TUSÍGENO**

El método de exploración consiste en estimular la tráquea mediante la introducción de una sonda para provocar la tos. Como respuesta normal se desencadenará un episodio de tos.

En situaciones de muerte encefálica no hay respuesta.

✓ **REFLEJO NAUSEOSO**

Se estimulará el paladar blando, úvula y orofaringe con una sonda de aspiración. En situaciones normales se desencadenará un episodio de náusea.

En situaciones de muerte encefálica no habrá respuesta.



Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

1.2.2.- TEST DE ATROPINA.

Se consigue explorar farmacológicamente la actividad del nervio vago y de sus núcleos troncoencefálicos.

Para su correcta exploración, se debe comprobar la frecuencia cardíaca antes de la inyección de sulfato de atropina. Una vez comprobada la frecuencia cardíaca, se administran 0,04mg/kg. de peso del paciente de sulfato de atropina por vía intravenosa y se comprobará la frecuencia tras su administración. La frecuencia cardíaca no debe superar el 10% de la frecuencia cardíaca basal.

A modo de ejemplo, en un paciente de 70kg donde vamos a realizar el “test de atropina” necesitaríamos 2,8mg de Atropina IV. Si la presentación de la ampolla de atropina es de 1mg/1ml, necesitaríamos 3 ampollas del fármaco y extraeremos 2,8ml de las mismas para la correcta ejecución del test.

No se debe administrar la atropina por la misma vía venosa por la que se están infundiendo catecolaminas, ya que ello puede producir taquicardia e interferir con el resultado. **El test de atropina debe realizarse después de la valoración del tamaño pupilar y de explorar el reflejo fotomotor, ya que la atropina puede producir midriasis**

1.2.3.- TEST DE APNEA.

Cronológicamente debe ser realizado al final de toda la exploración ya que puede producir un aumento de la PIC debido al cuadro de hipercapnia que se produce y su objetivo es demostrar la ausencia de respiración espontánea.

Como prerequisites es aconsejable que el paciente mantenga una volemia adecuada (TAS superior a 90mmHg) y esté normotérmico (Temperaturas próximas a 36° C).

El objetivo de la prueba de apnea es constatar que existe un aumento de la PaCO₂ por lo menos 60 mmhg, sin disminuir el PH por debajo de 7.1 ni disminuir la PO₂ por debajo de 60 mmhg o la saturación capilar de oxígeno por debajo de 90%.

No debe presentarse arritmia o hipotensión importante. En caso de que se presente alguna de estas complicaciones la prueba debe suspenderse aunque no se haya alcanzado el nivel de 60 mmhg de PaCO₂, y la prueba se considera fallida.

Importante destacar que en muerte encefálica no se producen movimientos respiratorios.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

El test de apnea se puede realizar de dos maneras:

❖ Test clásico de apnea.

Inicialmente se realiza una hiperoxigenación del paciente y se modifican los parámetros del respirador con el objetivo de conseguir una normoventilación del paciente. Se extrae una gasometría arterial para constatar los niveles de PaCO₂ y se introduce cánula de oxígeno (por ejemplo sonda de aspiración sin control de succión conectado a fuente de oxígeno) hasta alcanzar la proximidad de la carina traqueal con un flujo de oxígeno de 6lpm. El diámetro externo de la cánula debe ser máximo la mitad del diámetro interno del tubo orotraqueal para evitar que produzca presión positiva intratorácica. De esta manera, se consigue una oxigenación por difusión a través de la membrana alveolo- capilar y se evita la hipoxia que puede provocar asistolia. Durante el tiempo de desconexión del ventilador, se observará detenidamente tórax y abdomen comprobando que no exista ningún tipo de movimiento respiratorio, para lo cual debe mantenerse completamente descubierto al paciente. Ante cualquier movimiento de tipo respiratorio la prueba se detiene restituyéndose el ventilador a parámetros normales y se considera **negativa para muerte encefálica**.

Vigilar estrechamente el monitor de EKG y tomar la TA cada minuto durante la prueba.

El tiempo de desconexión del paciente puede ser variable y estará en función del nivel de PaCO₂ previo del paciente y de su temperatura. Por cada minuto de desconexión, la PaCO₂ se eleva 2-3mmHg y nuestro objetivo es demostrar que el sujeto no respira cuando el centro respiratorio está máximamente estimulado por la hipercapnia y la acidosis. Al finalizar la desconexión del ventilador, se realizará una gasometría arterial para comprobar que el nivel de PaCO₂ es superior a 60mmHg. En pacientes crónicos respiratorios, retenedores de CO₂, para estimular el centro respiratorio se necesitan alcanzar niveles más altos de CO₂ que estarán en función de los niveles previos con los que se manejaba al paciente, no existiendo en estos casos recomendaciones concretas en la literatura.

Existe una fórmula para calcular el tiempo que se tardaría en aumentar la PaCO₂ a 60 mmHg:

$$\text{Tiempo en alcanzar 60 mmHg de PaCO}_2 \text{ (min)} = (60 - \text{PCO}_2 \text{ actual}) / 2.5$$

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

Esperar entonces este tiempo y tomar gases arteriales y luego repetirlos a los dos minutos si es necesario, hasta obtener una PCO₂ mayor de 60 mmHg (generalmente utilizando el tiempo calculado mediante esta fórmula se obtiene una PaCO₂ cercano a 60 mmHg o algo mayor)

Tener en cuenta que la prueba debe abortarse si se observa PO₂ menor de 60, PH menor de 7.1 o si se presenta arritmia, hipotensión o desaturación, en cuyo caso se considera fallida. Si se logra alcanzar una PCO₂ de 60 mmHg o mayor, sin que se observe ningún movimiento de tórax o abdomen la prueba se considera **positiva para muerte encefálica** y soporta el diagnóstico de la misma

El test clásico descrito anteriormente puede provocar el colapso alveolar ya que la desconexión del ventilador provoca la despresurización de la vía aérea. Por este motivo, en la actualidad, se recomienda el test de apnea con CPAP.

❖ Test de apnea con CPAP

Se puede realizar mediante la conexión al respirador y ventilando al paciente en modo CPAP en 10cm de H₂O y aumentar Trigger >5. Esta forma es más cómoda, más rápida y además nos permite visualizar en la pantalla las curvas de presión, flujo y volumen generados, con lo que dispondremos de una información adicional a la mera observación del abdomen y tórax del paciente. De esta manera, con la CPAP evitamos la despresurización de la vía aérea y el consiguiente colapso alveolar, con lo que se minimizan el riesgo de atelectasias y la posible pérdida de algunos donantes pulmonares.

2.- PRUEBAS INSTRUMENTALES DE DIAGNÓSTICO

Además del diagnóstico clínico de muerte encefálica existe una serie de pruebas diagnósticas instrumentales que pueden complementar o ser imprescindibles en casos 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.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

Se clasifican en dos grupos:

1. Exploraciones que evalúan la función neuronal (actividad eléctrica)
2. Exploraciones que evalúan el flujo sanguíneo cerebral.

2.1 EXPLORACIONES QUE EVALÚAN LA FUNCIÓN NEURONAL (ACTIVIDAD ELÉCTRICA)

2.1.1 ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG)

Es el test más frecuentemente utilizado. Se efectúa en el cuero cabelludo con electrodos superficiales cutáneos o de aguja y recoge la actividad eléctrica producida en la corteza cerebral durante los 30 minutos (tiempo habitual de registro)



2.1.2 POTENCIALES EVOCADOS MULTIMODALES

Valoran la reactividad del sistema nervioso central ante determinados estímulos sensoriales

2.2 EXPLORACIONES QUE EVALÚAN EL FLUJO SANGUÍNEO CEREBRAL

2.2.1 ANGIOGRAFÍA CEREBRAL

2.2.2 ANGIOGRAFÍA CON TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTERIZADA ESPIRAL

2.2.3 ANGIOGRAFÍA CEREBRAL ISOTÓPICA

2.2.4 DOPPLER TRANSCRANEAL

2.2.5 ANGIOGRAFÍA CEREBRAL CON RMN

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

3.- PERIODO DE OBSERVACIÓN.

El periodo de observación debe valorarse individualmente, teniendo en cuenta el tipo y gravedad de la lesión causante, así como las pruebas instrumentales realizadas.

Siempre que el diagnóstico sea clínico, se recomienda repetir la exploración neurológica según los siguientes periodos:

- A las 6 horas en los casos de lesiones destructivas conocidas.
- A las 24 horas en los casos de encefalopatía anóxica.
- Si se sospecha o existe intoxicación por fármacos o sustancias depresoras del SNC el periodo de observación debe prolongarse, a criterio médico, de acuerdo a la vida media de los fármacos o sustancias presentes y a las condiciones biológicas del paciente.

Los periodos de observación reseñados pueden acortarse a criterio médico, de acuerdo con las pruebas instrumentales de soporte diagnóstico realizadas.

MANTENIMIENTO DEL DONANTE EN MUERTE ENCEFÁLICA

Una vez instaurada la ME debemos mantener una monitorización rigurosa y un tratamiento intensivo, dada la posible inestabilidad posterior de este tipo de pacientes. Un mantenimiento adecuado nos permitirá una mejor conservación de los órganos subsidiarios de ser explantados que condicionará una mejor evolución de los mismos una vez trasplantados.

Los **objetivos generales** del mantenimiento del donante de órganos son:

- ✓ Estabilidad hemodinámica.
- ✓ Adecuada oxigenación.
- ✓ Corrección de hipotermia.
- ✓ Prevención de infecciones.
- ✓ Corrección de trastornos electrolíticos y alteraciones hormonales.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

1.- MONITORIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS TRASTORNOS HEMODINÁMICOS.

OBJETIVO						
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener una correcta perfusión para buena conservación de los órganos. • TAM\geq60 mmHg. • PVC 6-8 mmHg. PCP 8-12 mmHg. • ELWI <10. • Diuresis >1 ml/Kg/hora. • Hb>7 gr/dl: (>9 gr/dl si inestabilidad hemodinámica). 						
MONITORIZACIÓN						
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorización de tensión arterial y electrocardiográfica. • Catéter arterial PICCO. Catéter venoso central intratorácico. • Valorar catéter Swan-Ganz si no se dispone de PICCO. 						
MEDIDAS						
<ul style="list-style-type: none"> • CONTROL DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL: (Iniciar tratamiento si TAs>160 mmHg y/o TAM>90 mmHg, con fármacos de vida media corta) <ul style="list-style-type: none"> ○ Urapidilo: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Bolos: 25-50 mgr iv. Repetir a los 5 minutos si precisa.</td> </tr> <tr> <td>Mantenimiento: 9-30 mgr/hora.</td> </tr> <tr> <td>Perfusión: 250 mgr/250 ml de SSF 0.9% (mgr/ml)</td> </tr> </table> ○ Nitroprusiato: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Mantenimiento: 0.5-5 mcgr/Kg/min</td> </tr> <tr> <td>Perfusión: (1 vial: 50 mgr). Diluir 1 vial en 250 cc Dextrosa 5%. (0.2 mgr/ml=200 mcgr/ml).</td> </tr> <tr> <td>...70 Kg: Inicio a 0.15 mcgr/Kg/min: 3 ml/hora. Aumentar 3 ml/hora cada 3-5 min.</td> </tr> </table> 	Bolos: 25-50 mgr iv. Repetir a los 5 minutos si precisa.	Mantenimiento: 9-30 mgr/hora.	Perfusión: 250 mgr/250 ml de SSF 0.9% (mgr/ml)	Mantenimiento: 0.5-5 mcgr/Kg/min	Perfusión: (1 vial: 50 mgr). Diluir 1 vial en 250 cc Dextrosa 5%. (0.2 mgr/ml=200 mcgr/ml).	...70 Kg: Inicio a 0.15 mcgr/Kg/min: 3 ml/hora. Aumentar 3 ml/hora cada 3-5 min.
Bolos: 25-50 mgr iv. Repetir a los 5 minutos si precisa.						
Mantenimiento: 9-30 mgr/hora.						
Perfusión: 250 mgr/250 ml de SSF 0.9% (mgr/ml)						
Mantenimiento: 0.5-5 mcgr/Kg/min						
Perfusión: (1 vial: 50 mgr). Diluir 1 vial en 250 cc Dextrosa 5%. (0.2 mgr/ml=200 mcgr/ml).						
...70 Kg: Inicio a 0.15 mcgr/Kg/min: 3 ml/hora. Aumentar 3 ml/hora cada 3-5 min.						

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

- **Esmolol:** (Para bolos: Vial 100 mgr/10 ml----10 mgr/ml). Para perfusión: Vial 2.5 gr/10 ml.

Bolos: 100-500 mcgr/Kg en 30 segundos.
--

Mantenimiento: 100-300 mcgr/Kg/min.

Perfusión: 2.5 gr en 250 cc de dextrosa 5% (10 mgr/ml)
--

Dosis / Peso	50 Kg	60 Kg	70 kg	80 Kg
25 microgr/kg/min	7 ml/h	9 ml/h	10 ml/h	12 ml/h
50 microgr/kg/min	14 ml/h	18 ml/h	20 ml/h	24 ml/h
100 microgr/kg/min	30 ml/h	36 ml/h	42 ml/h	48 ml/h
200 microgr/kg/min	60 ml/h	72 ml/h	84 ml/h	96 ml/h

- NO USAR LABETALOL. (vida media 4-6 horas).

- **CONTROL DE HIPOTENSIÓN ARTERIAL:**

- Causas:

- Hipovolemia (+ frecuente). Reposición inadecuada de volumen.
- Tratamiento con diuréticos osmóticos.
- Poliuria (diabetes insípida, diuresis osmótica secundaria a hiperglucemia).
- Shock neurogénico.
- Disfunción de VI. (contusión miocárdica, hipotermia, miocardio aturdido).

- Tratamiento de inestabilidad hemodinámica:

- Reposición de volumen bajo monitorización hemodinámica (PICCO). (principalmente cristaloides).
- Si persiste HipoTA iniciar drogas vasoactivas:

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

NORADRENALINA
<ul style="list-style-type: none"> • Dosis 0.5-2.5 mcgr/Kg/min. (Perfusión 40 mgr/250 cc dextrosa 5%). • Menor dosis posible (evitar Vc y disminución de flujo sanguíneo). • Control estricto de glucemia.
DOBUTAMINA
<ul style="list-style-type: none"> • Usar si la causa de hipotensión arterial es la disfunción ventricular. • Vial: 20 ml: 250 mgr. • Perfusión 250 mgr/250 cc de Dextrosa 5%. Dosis 5-20 mcgr/Kg/min.
ADRENALINA
<ul style="list-style-type: none"> • Dosis 0.05-2 mcgr/Kg/min. Sólo usar si NA a dosis altas.
DOPAMINA
NO USAR. Efecto taquicardizante. No efecto beneficioso sobre flujo sanguíneo renal.

- Transfusión de hemoderivados.
 - Extracción de serología antes de iniciar transfusión de hemoderivados. Si se ha transfundido antes hacer cálculo de Hemodilución (ANEXO I)
 - Reposición de PFC/fibrinógeno y plaquetas si precisa.
 - Vigilar puntos de sangrado.
 - Verificación de grupo sanguíneo.
- **ARRITMIAS:** (Estudiar la causa: hipovolemia, hipotensión, hipotermia...)
 - Arritmias supraventriculares: Amiodarona.
 - Arritmias ventriculares: Amiodarona/Lidocaína.
 - Torsades de pointes: sulfato de magnesio.
 - Bradiarritmia: Adrenalina/Isoprotenerol/dopamina (NUNCA Atropina).

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
 Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
 ATENCION: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

2.- CUIDADOS RESPIRATORIOS.

OBJETIVO
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener: <ul style="list-style-type: none"> ○ Saturación O₂ ≥ 95%. ○ paO₂ ≥ 100 mmHg. ○ pCO₂ 35-45 mmHg. ○ pH 7.35-7.45. • Prevenir atelectasias.
MONITORIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia de parámetros respiratorios (Monitorización de Saturación O₂. Y frecuencia respiratoria). • Comprobación de parámetros ventilatorios en respirador y alarmas por turno. • Extracción de gasometría cada 4-6 horas o con mayor frecuencia si procede. (donante pulmonar).
MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Posición semiincorporada a 30°. • <u>Prevención de atelectasias:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ PEEP 5-8 mmHg. ○ Ventilación protectora. ○ FBC si procede. • <u>Aspiración de secreciones:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sólo realizar si es estrictamente necesario (evitar pérdida de PEEP). ○ Evitar desconexión del respirador. ○ Realizar aspiración a través de tapón de goma de la Swivel. ○ Realizar aspiración en condiciones de asepsia.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

- Estrategia ventilatoria:
 - FiO₂ mínima para pO₂ ≥ 100 mmHg o saturación O₂ ≥ 95%.
 - Vt 6-7 ml/Kg peso ideal.
 - PEEP al menos 5-8 (mantener si precisa PEEP más alta para prevenir atelectasias).
 - P_{plateau} < 30 cmH₂O

- Cuidados en donante pulmonar:
 - Antibioterapia: (profilaxis): Amoxicilina clavulánico 2 gr/6 hora, Cefotaxima 2 gr/6 horas o ceftriaxona 1 gr/12 horas (si alergia a betalactámicos Levofloxacino 500 mgr/12 horas).
 - Si secreciones: muestra para gram y cultivo.
 - Fisioterapia respiratoria: clapping, vibración....
 - Si aumento de resistencias en vía aérea: broncodilatadores.
 - Metilprednisolona 15 mgr/Kg. (1 gr para 70 Kg).
 - Maniobras de reclutamiento pulmonar:
 - Duplicar Vt durante 10 ciclos respiratorios.
 - Aumentar PEEP hasta 20 cmH₂O, con ventilación en presión control durante 2 minutos y para mesetas de 40-45 cmH₂O (frecuencia respiratoria 10-12 respiraciones por minuto. I:E 1:1). Disminuir PEEP unos 2 cmH₂O cada 2 minutos hasta alcanzar valores basales de PEEP.
 - Si existe deterioro hemodinámico o respiratorio suspender maniobras.
 - Si mejoría en la saturación O₂ que se pierde al volver a situación basal, valorar incrementar PEEP previa.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

3.- MANTENIMIENTO DE TEMPERATURA.

OBJETIVO
<ul style="list-style-type: none"> • Mantener temperatura corporal por encima de 35°C (evitar hipotermia). • Temperatura óptima: 36.5°C-37°C.
VIGILANCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorización de temperatura central (a través de catéter PICCO o catéter Swan Ganz) ó monitorización periférica.
MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Prevenir hipotermia evitando enfriamientos innecesarios. • Mantener temperatura ambiente alrededor de 22°C. • Tapar al paciente inicialmente con manta convencional. • <u>Si hipotermia instaurada:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Manta térmica. ○ Calentador de fluidos (productos sanguíneos y sueroterapia). ○ Cascada de humidificación con temperatura elevada. ○ Focos de calor. ○ Tapar la cabeza del paciente para evitar pérdidas de calor. • <u>Si hipertemia:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Retirar aportes de calor externo. ○ Paracetamol 1 gr/8 horas.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

4.- PREVENCIÓN DE INFECCIONES.

OBJETIVO
<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar el riesgo de infecciones y su potencial transmisión al receptor.
MONITORIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Extracción de muestras de vigilancia de flora al ingreso. • Extracción de muestras de cultivos ante mínima sospecha de infección. (BAS, urocultivo y hemocultivos y resto de microbiológicos oportunos).
MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento empírico de infecciones diagnosticadas previamente. • Descontaminación digestiva selectiva orofaríngea, enteral y rectal. Profilaxis iv Cefotaxima 1 gr/8 horas (4 días). Si alergia a betalactámicos: Levofloxacino 500 mgr/12 horas. • Técnicas con máximas medidas de asepsia. • Cura de heridas y lesiones. • Vigilar puntos de inserción de catéteres. Cura estéril de los mismos. Retirada de aquellos que se consideren innecesarios.

5.- CORRECCIÓN DE TRASTORNOS ELECTROLÍTICOS.

Los trastornos electrolíticos más frecuentes son:

- Hipernatremia: (Na>155 mEq/l: Factor independiente asociado a disfunción hepática en el trasplante).
- Hipopotasemia.
- Hipomagnesemia.
- Hipocalcemia.
- Hipofosfatemia. (Empeoramiento si el paciente precisa administración de vasopresina iv).

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

OBJETIVO
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar alteraciones electrolíticas y sus complicaciones asociadas. • Mantener pH 7.35-7.45.
MONITORIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorización de trastornos hemodinámicos (trastornos del ritmo, TA). • Extracción de muestras de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Gasometría arterial/Hb/perfil hepático y renal/INR cada 4-6 horas. ○ Troponina/ECG cada 2 horas en potenciales donantes de corazón.
MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • <u>Sueroterapia:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Sueroterapia continua en función de monitorización hemodinámica y diuresis horaria. ○ Suero glucosado (SG) 5%. Evitar perfusión de Suero salino para prevenir la Hipernatremia. • <u>Tratamiento de la Hipernatremia y poliuria:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ Suspender tratamiento diurético. ○ Evaluar causas de poliuria (diabetes insípida, hiperglucemia, manitol..). ○ Administración de agua por SNG. • Reposición de iones si precisa.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

6.- CORRECCIÓN DE ALTERACIONES HORMONALES/ENDOCRINAS:

Las alteraciones más frecuentes son la Diabetes insípida neurogénica (DIN) y la hiperglucemia.

Se define como **DIN** la aparición de poliuria (diuresis >4 ml/Kg/hora) y:

- ✓ Hipernatremia (Na>145 mEq/l).
- ✓ Osmolaridad plasmática >295 mOsm/Kg.
- ✓ Osmolaridad urinaria<300 mOsm/Kg
- ✓ Densidad urinaria<1005.
- ✓ Otras alteraciones electrolíticas: Hipopotasemia, Hipocalcemia, Hipomagnesemia.

OBJETIVO
<ul style="list-style-type: none"> • Evitar edema y necrosis pituitaria por falta de secreción de hormona antidiurética (ADH). • Mantener cifras de glucemia en torno a 150 mgr/dl.
MONITORIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorización de glucemia capilar/4 horas. • Control horario de diuresis (alarma si <50 ml/hora o >200 ml/hora)
MEDIDAS
<ul style="list-style-type: none"> • Insulina regular iv (perfusión continua si precisa). • Reposición de volumen. Si precisase tratamiento diurético: furosemida o manitol 10-20%. • <u>Si diabetes insípida:</u> Desmopresina: 2-6 microgramos iv (repetir a demanda valorando diuresis horaria y densidad urinaria): Ampollas 4 mcgr/ml. • <u>CORTICOIDES:</u> <ul style="list-style-type: none"> ○ 6-Metilprednisolona (15 mgr/Kg): 1 gr en paciente de 70 kg (tan pronto como sea posible). Mejora situación hemodinámica y minimiza efecto negativo de la cascada inflamatoria. ○ Si inestabilidad hemodinámica: Hidrocortisona 50-100 mgr iv.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

7.- CUIDADOS DE ENFERMERÍA:

Están dirigidos a cubrir las necesidades fisiológicas del donante. El donante debe recibir los mismos cuidados que cualquier otro enfermo de la UCI.

El equipo de enfermería desempeña un papel muy importante en la prevención de infecciones. Los pacientes en ME están muy predispuestos a la aparición de infecciones y/o sepsis.

Los cuidados irán encaminados:

- **Cuidados generales:**

- ✓ Realizaremos la higiene general diaria haciendo hincapié en los orificios naturales con sondas o tubos insertados.
- ✓ Se pondrá SNG conectada a bolsa para evitar bronco aspiraciones.
- ✓ Se realizará la cura aséptica de los puntos de inserción de los catéteres y vías (una vez al día o cuantas veces sea necesario).
- ✓ Pondremos una SV evitando que se desconecte y que se coloque por encima de la vejiga.
- ✓ Realizaremos cambios posturales **cada dos horas** para prevenir úlceras por presión y mantener la integridad de la piel.

Todo este tipo de manipulaciones se hará con la máxima asepsia posible, insistiendo en el lavado de manos.

- **Cuidado de ojos:**

Estos cuidados de enfermería son especialmente importantes pues las córneas son tejidos que se extraen en la mayoría de los casos.

Intentaremos que las corneas no se sequen ni se lesionen.

- ✓ Lavado ocular: los mantendremos siempre húmedos con apósitos empapados en suero salino.
- ✓ Aplicación de pomadas epitelizantes o lágrimas artificiales.
- ✓ Protección ocular.

Todos estos cuidados se realizarán una vez por turno.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

8.- ATENCIÓN A LA FAMILIA DEL DONANTE:

Es imprescindible hablar con la familia. Debemos atenderlos de manera cordial y amable, informando sobre el estado real del paciente con un vocabulario sencillo, evitando tecnicismos.

Según protocolo de LET (B0-7.1.3-PRT-003-V1: Protocolo de Limitación de Esfuerzo Terapéutico en la Unidad de Cuidados Intensivos) estando a disposición de la familia y ayudándolos en todo lo que podamos.

- ✓ Ayuda administrativa.
- ✓ Ayuda espiritual.
- ✓ Apoyo psicológico.

Del mismo modo demostraremos nuestra comprensión hacia la situación por la que están pasando y sabiendo que nuestra actitud puede influir sobre la decisión que ellos van a tomar sobre la donación de los órganos.

5 REGISTROS

No aplicable

6 DOCUMENTACIÓN ADICIONAL (BIBLIOGRAFÍA)

- Diagnóstico clínico de Muerte Encefálica. Dolores Escudero. Hospital Central de Asturias. Servicio de Medicina Intensiva.
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/trasplante/diagnostico-clinico-me.pdf>
- Guía para el diagnóstico de muerte encefálica. Gabriele Centanaro.
<https://www.acnweb.org/guia/g6cap18.pdf>
- Protocolo de manejo del donante torácico. Estrategias para mejorar el aprovechamiento de órganos. Organización Nacional de Trasplantes.
- Curso de Fundamentos en Limitación de Tratamiento de Soporte Vital y el Proceso de Donación de órganos en Muerte Encefálica y Asistolia. Desarrollado "online" de Octubre a Diciembre de 2016. Financiado por la ONT. Avalado científicamente por la SEMICYUC.
- Dominguez-Gil B, et al. Prácticas clínicas al final de la vida en pacientes con daño cerebral catastrófico en España: implicaciones para la donación de órganos. Med Intensiva. 2016.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2016.07.011>

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.

Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.

ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

- Rubio O, et al. Criterios para limitar los tratamientos de soporte vital al ingreso en unidad de cuidados intensivos: resultados de una encuesta multicéntrica nacional. Med Intensiva. 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2012.06.002>.

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

7 ANEXOS: ANEXO 1

Anexo para el Cálculo de la Hemodilucion

Paciente	NHC
Fecha y Hora:	
Volumen Plasmático= Peso del donante / 0,025 =	ml
Volumen Sanguíneo= Peso del donante / 0,015=	ml
A. Volumen total de sangre transfundida en las 48 horas previas a la muestra de sangre:	
Concentrado de hematíes / 48 horas=	ml
Sangre total / 48 horas=	ml
Sangre reconstituida=	ml
TOTAL A =	ml
B. Volumen total de coloides en las 48 horas previas	
Volumen de:	
Dextrano	ml
Plasma	ml
Plaquetas	ml
Albúmina	ml
Otros	ml
TOTAL B =	. ml
C. Volumen de cristaloides transfundidos en la hora previa a la muestra de sangre	
Volumen de:	
Suero salino	ml
Dextrosa	ml
Ringer	ml
Albúmina	ml
Otros	ml
TOTAL C =	ml

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA

Determinación de la viabilidad de la donación

1.- ÉS B+C > VP? SI NO

2.- ÉS A+C > VS? SI NO

Si las respuestas 1 y 2 son **NO**, las muestras de sangre para serologías son válidas.

Si una de las respuestas o todas son **SI**, hacen falta muestras de sangre previas a la transfusión para poder realizar las serologías. Si no las hubiera es necesario determinar proteínas y albúmina en sangre y:

Si los niveles están por encima del 50% del nivel teórico y la hemodilución no es a expensas de derivados de la sangre que contengan proteínas (plasma, concentrados de hematíes, plaquetas, albúmina etc.) la muestra de sangre diluida se considerara válida para las determinaciones serológicas.

Si no hubiera muestra de sangre pretransfusional y la hemodilución fuera a base de derivados de sangre se desestimara el donante.

8 CONTROL DE CAMBIOS

CUADRO DE CONTROL DE CAMBIOS				
CÓDIGO	VERSIÓN	FECHA 1ª ED.	FECHA ÚLTIMA ED.	DESCRIPCIÓN DE CAMBIOS
B0-7.1.3-PRT-009-V1	1	Enero 2018		Edición inicial

Este documento es propiedad del Hospital Universitario Infanta Cristina.
Queda prohibida su copia o reproducción, tanto total como parcial, sin el consentimiento expreso del propietario.
ATENCIÓN: Toda copia NO CONTROLADA de este documento puede estar OBSOLETA