

## **PROTOCOLO DE DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL**

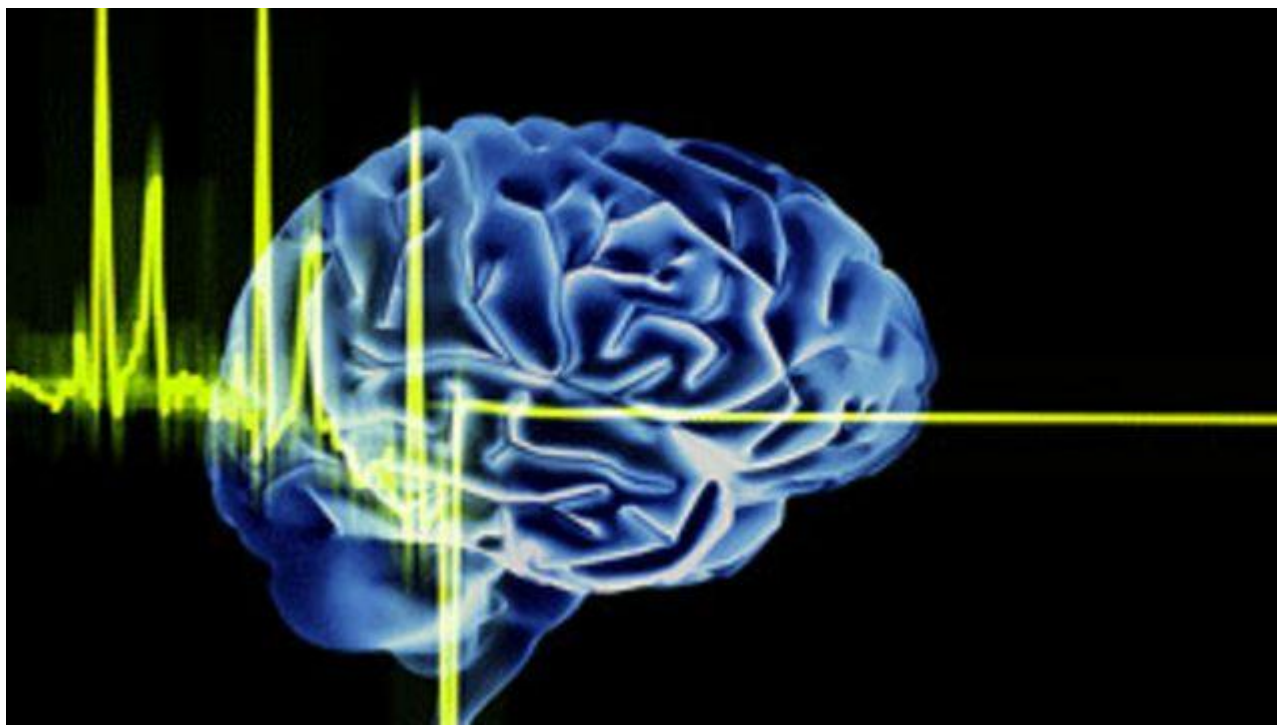
**EMPRESA SOCIAL DEL ESTADO  
HOSPITAL SAN VICENTE DE ARAUCA**



# TABLA DE CONTENIDO

Protocolo de Atención Declaración de Muerte Cerebral.....	3
1. Aspectos Generales.....	3
1.1. Objetivo General.....	3
1.2. Campo de aplicación del documento.....	3
1.3. Responsables.....	3
2. Muerte Cerebral.....	3
2.1. Definición.....	3
2.2 Legislación Colombiana.....	4
3. Determinación muerte encefálica.....	5
3.1 Prerrequisitos.....	6
3.2 Examen clínico.....	7
3.3 Posibilidad de recuperación excluida.....	8
3.4 Exclusión de condiciones neurológicas o medidas asociadas que puedan confundir La evaluación clínica.....	9
4. Circunstancias especiales.....	9
5. Bibliografía.....	10

## PROTOCOLO DE DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL



### 1. ASPECTOS GENERALES

#### 1.1 Objetivo General

Establecer criterios claros para la declaración de muerte cerebral en aquellos pacientes que por sus condiciones de falla multisistémicas hayan perdido sus funciones vitales y requieren equipamiento biomédico para mantener sus constantes vitales

#### 1.2 Campo de aplicación del documento:

En el servicio de Urgencias, UCI y va dirigido al equipo de médicos y especialistas de Urgencias y cuidado crítico.

#### 1.3 responsables

Médicos generales, especialistas y profesionales de enfermería.

## 2. MUERTE CEREBRAL

### 2.1 Definición

La primera definición aceptada de muerte cerebral se publicó en 1968, en un documento conocido como el Informe Harvard, que describe el problema del coma irreversible como muerte cerebral en aquellas circunstancias en las cuales el paciente tiene ausencia completa de conciencia, motilidad y sensibilidad; ausencia de respiración espontánea; así como ausencia de reflejos de tallo y trazado electroencefalográfico isoelectrico o plano.

Posteriores publicaciones, producto del consenso, fueron enmarcando las definiciones y conceptos en un ámbito ético y científico con utilidad en las discusiones jurídicas que podían servir de partida para la normalización del momento de muerte y la donación de órganos:

“sé... que la muerte es un fenómeno unitario que puede ser demostrado con precisión ya sea sobre la base tradicional del cese irreversible de las funciones del corazón y del pulmón o sobre la base de la pérdida irreversible de todas las funciones del cerebro...”. Y reafirma el concepto sin dar lugar a ninguna duda cuando a párrafo seguido dice: “... una persona que ha sufrido tanto (a) irreversible cese de las funciones circulatorias y respiratorias, o (b) cese irreversible de todas las funciones de todo el cerebro, incluyendo el tronco cerebral, está muerto”. El documento separa la definición de muerte de la necesidad de pruebas diagnósticas y lo fundamenta en “estándares fisiológicos

Generales”, lo que permite su adaptación al desarrollo tecnológico futuro y lo independiza del criterio médico.

La creciente frecuencia de muerte cerebral obligó a la comunidad científica a estandarizar los procedimientos para formular dicho diagnóstico. Esta labor la implementó la Academia Americana de Neurología, en 1995, cuando publicó una guía práctica de determinación de muerte cerebral, que incluyó: a) prerequisites; b) coma, ausencia de reflejos de tallo y test de apnea positivo; c) condiciones que interfieren con el diagnóstico clínico, y d) pruebas diagnósticas “opcionales” para aquellos casos incluidos en el punto anterior.

La Academia Americana de Neurología publicó en la revista *Neurology* una actualización de la determinación de muerte cerebral en adultos, basándose en la evidencia recogida desde enero de 1996 hasta mayo del 2009, que concluye con la revalidación de los criterios de 1995, sin poder definir el tiempo de observación necesario para asegurar la irreversibilidad del daño neurológico.

Confirma la posibilidad de presentación de movimientos motores complejos y falsos positivos de respiración espontánea en la ventilación mecánica durante la muerte encefálica; sin embargo, la revisión no encontró evidencia suficiente para recomendar nuevas pruebas diagnósticas que confirmen el cese completo de las funciones del encéfalo en su totalidad. No hay evidencia que estratifique la aplicabilidad del test de apnea a diferentes altitudes sobre el nivel del mar.

### 2.2 Legislación colombiana



El título IX de la Ley 9 de 1979 ordena al gobierno colombiano reglamentar la donación de órganos y la certificación de muerte, aun cuando no menciona la muerte encefálica.

La Ley 73 de 1988, en la que se dictan otras disposiciones en materia de donación y trasplante de órganos y componentes anatómicos para fines de trasplantes u otros usos terapéuticos, alude a la muerte cerebral y asegura la existencia de la presunción legal de donación.

El Decreto 1546 de 1998 cambia la terminología previa e incluye la definición de muerte encefálica como el fenómeno biológico que se produce en una persona cuando de forma irreversible se presenta en ella ausencia de las funciones del tallo encefálico, comprobada por examen clínico. Este decreto precisa también que:

[...] para los efectos del diagnóstico de muerte encefálica previo a cualquier procedimiento destinado a la utilización de componentes anatómicos para fines de trasplantes u otros usos terapéuticos, deberá constatarse por lo menos, la existencia de los siguientes signos:

1. Ausencia de respiración espontánea.
2. Pupilas persistentemente dilatadas.
3. Ausencia de reflejos pupilares a la luz.
4. Ausencia de reflejo corneanos.
5. Ausencia de reflejos oculovestibulares.
6. Ausencia de reflejo faríngeo.

El diagnóstico de muerte encefálica no es procedente cuando en la persona exista cualquiera de las siguientes condiciones:

1. Alteraciones tóxicas y metabólicas reversibles.
2. Hipotermia inducida.

Posteriormente, en el Decreto 2493 del 2004 se reafirma la definición de muerte encefálica y se definen los criterios de dicho diagnóstico, según la edad, en mayores y menores de dos años. Se agrega la excepción de proceder con el diagnóstico de muerte encefálica a los pacientes bajo el efecto de medicamentos o sustancias depresoras del sistema nervioso central y relajante musculares.

Se hace hincapié en la necesidad de que, por lo menos, dos médicos certifiquen la muerte encefálica, y que uno de ellos sea especialista en ciencias neurológicas, sin relación interdependiente o con el grupo de trasplante. Además, agrega a los signos clínicos la ausencia de reflejo tusígeno.

La constancia de dicho acto con la descripción de cada uno de los siete signos clínicos descritos debe quedar claramente expresa en la historia clínica, y en caso de no poderse completar el chequeo de alguno de ellos, se debe aplicar una prueba diagnóstica que define como test de certeza.

Para la muerte encefálica en menores de dos años el artículo 14 decreto 2493 de 2004. Los datos que permiten la determinación de muerte encefálica, historia clínica, exploración física, período de Observación y exámenes complementarios en niños menores de dos (2) años deberán ser consignados en forma detallada y clara en la historia clínica del paciente y deberán refrendarse

con la firma de dos (2) miembros como mínimo del equipo asistencial que hubieran actuado simultáneamente en la obtención de los datos y deberá constatarse por lo menos, la existencia de los siguientes signos:

1. Historia clínica:

- a) Coma de etiología conocida y de carácter irreversible.
- b) Debe haber evidencia clínica o por neuroimagen de lesión destructiva en el sistema nervioso central compatible con la situación de muerte encefálica.

2. Exploración clínica neurológica:

- a) Inmediatamente antes de iniciar la exploración clínica neurológica hay que comprobar si el paciente presenta:

- i) Estabilidad hemodinámica.
- ii) Oxigenación y ventilación adecuada.
- iii) Temperatura corporal central mayor de 32°.
- iv) Ausencia de alteraciones metabólicas.
- v) Sustancias o fármacos depresores del sistema nervioso central, que pudieran ser causantes del coma.
- vi) Ausencia de bloqueadores neuromusculares.
- vii) Alteraciones de los electrolitos.

- b) Debe establecerse el estado de coma arreactivo en el que no se encuentre ningún tipo de respuestas motoras o vegetativas al estímulo doloroso producido en el territorio de los nervios craneales; no deben existir posturas de descerebración ni de decorticación.

- c) Ausencia de reflejos del tronco encefálico:

Pupilas en posición media o dilatada

Ausencia del reflejo fotomotor

Ausencia de movimientos oculares: ni espontáneos, ni provocados Ausencia de parpadeo espontáneo.

Ausencia de reflejo corneal.

Ausencia de movimientos faciales.

Ausencia de movimientos musculares espontáneos.

Ausencia de reflejos oculo vestibulares.

Ausencia de reflejos Oculocefálicos.

Ausencia de reflejo nauseoso.

Ausencia de reflejo tusígeno Ausencia de respiración espontánea.

- d) La presencia de actividad motora de origen espinal espontánea o inducida, no invalida el diagnóstico de la muerte encefálica;

- e) El examen debe ser compatible con muerte encefálica durante todo el período de observación y de práctica de pruebas complementarias.

3. Período de observación. Es recomendado y depende de la edad del paciente y de las pruebas complementarias utilizadas.

- a) Siete (7) días a dos (2) meses de edad i) Dos (2) exploraciones clínicas y electroencefalogramas separados al menos por 48 horas.

- b) Dos (2) meses a dos (2) años de edad:

- i) Dos (2) exploraciones clínicas y electroencefalogramas separados al menos por 24 horas.

- ii) En la encefalopatía hipóxico isquémica el período de observación debe ser de 24 horas.

- c) En los niños de más de dos años de edad se asimila al adulto.



Parágrafo. Si se cuenta con la posibilidad de realizar pruebas de certeza que evalúen el flujo sanguíneo cerebral estas se podrán utilizar para acortar el tiempo de observación.

En noviembre del 2007, mediante la Sentencia C-933, la sala plena de la Corte Constitucional declaró exequible el artículo 2º de la Ley 73 de 1988, mediante el cual se protege jurídicamente la presunción legal de donación y se ratifica el tiempo mínimo de seis horas luego de la declaración de muerte encefálica para que los deudos ejerzan su derecho a oponerse.

### 3. DETERMINACIÓN DE MUERTE ENCEFÁLICA

Las pruebas de muerte se refieren a la tarea médica de establecer que uno de los criterios de muerte ha sido satisfecho, es decir, que se ha llegado al Diagnóstico de Muerte.

De aquí que a este diagnóstico se pueda llegar de dos maneras:

Diagnóstico de Muerte por el Criterio Cardiopulmonar: Para establecer el Diagnóstico de muerte según este criterio es necesario simplemente documentar el cese de la función cardiopulmonar en forma irreversible, teniendo en cuenta que irreversible implica falta de respuesta a la terapia (reanimación básica y avanzada) o a cualquier medio de soporte disponible.

Diagnóstico de Muerte por el Criterio Encefálico: Para establecer el Diagnóstico de muerte según este criterio es necesario comprobar el cese irreversible de la función del Encéfalo como un TODO mediante los pasos que se describen en esta Guía.

Todo paciente con sospecha de muerte encefálica se debe investigar concienzudamente sobre las siguientes condiciones, a fin de iniciar la evaluación neurológica que conducirá al diagnóstico de muerte encefálica. Tales condiciones deben quedar plasmadas en la historia clínica, mediante un documento anexo que incluya cada uno de los puntos que se van a explorar, respaldado por la firma de al menos dos médicos, sin interdependencia entre ellos, en que uno al menos sea especialista en ciencias neurológicas y no pertenezca a ningún grupo de trasplante de órganos o tejidos.

#### 3.1 Prerrequisitos

1. La causa del coma debe ser claramente establecida y de carácter irreversible.
2. La severidad de los hallazgos en las neuroimágenes explican el coma.
3. Estabilidad hemodinámica (presión sistólica  $\geq 100$  mm Hg con vasopresores o inotrópicos, si es necesario).
4. Oxigenación y ventilación adecuada (PaO<sub>2</sub> normal y PaCO<sub>2</sub> entre 35 y 45 mm Hg en ventilación mecánica controlada).
5. Temperatura corporal central mayor a 36 °C con el uso de manta térmica si es necesario (> 32 °C para menores de dos años de edad).
6. Ausencia de alteraciones metabólicas y endocrinas.
7. Ausencia de Alteraciones de los electrolitos (sodio, potasio, calcio cercano a los límites normales) y acido base (pH entre 7,35 y 7,45)

8. Ausencia de sustancias o fármacos depresores del sistema nervioso central, que pudieran ser causantes del coma (resultados menores a 40 mg de etanol/100 ml de sangre total se interpretan como estado de embriaguez negativo [19], tiopental sódico suspendido cinco vidas medias o 58 horas antes o concentraciones séricas de barbitúricos menores de 10 µg/ml).
9. Ausencia de bloqueadores neuromusculares.

En general, en el caso que se haya administrado algún fármaco con efecto depresor del sistema nervioso, se requiere al menos el transcurso de 5 vidas medias luego de última administración para realizar la valoración.

MEDICAMENTOS	VIDA MEDIA EN HORAS
Amitiptilina	24
Atracurio	0,5
Clonazepam	20
Codeina	3
Diazepam	40
Fentanyl	6
Ketamina	2,5
Lorazepam	15
Midazolam	6
Morfina	3
Pancuronio	2
Fenobarbital	100
Primidona	20
Rocuronio	1
Tiopental	20
Vecuronio	2

### 3.2 Examen clínico

Según los criterios de la Sociedad Americana de Neurología se requiere tres hallazgos clínicos para realizar el diagnóstico de Muerte Encefálica: Presencia de Coma, apnea, y Ausencia de reflejos del tallo cerebral.

1. Coma: el paciente carece totalmente de evidencia de respuesta; no hay reacción motora o apertura ocular al estímulo doloroso (Ausencia de respuesta motora facial a estímulo doloroso en zona supra-orbitaria, región temporomandibular y en el lecho ungueal en las 4 extremidades). En algunas ocasiones la presencia de movimientos reflejos complejos pos-mortem (posturas de descerebración, decorticación, triple flexión, "signo de Lázaro") requieren de un especialista entrenado para su correcta diferenciación.

2. Apnea: Ausencia de respiración espontánea (test de apnea):

- Paciente hemodinámica mente estable.
- Ventilador ajustado a fin de normocapnia (PaCO<sub>2</sub> entre 35 y 45 mm Hg).



- Paciente pre oxigenado con 100 % de FiO<sub>2</sub> durante 10 minutos para alcanzar un PaO<sub>2</sub> de 200 mm Hg.

Proporcionar el oxígeno a través de un catéter de succión a nivel de la carina a los 6 L/min o colocar un tubo en T con CPAP a 10 cm de H<sub>2</sub>O.

- Desconecte el ventilador.
- Respiración espontánea ausente.
- Gases en la sangre a los 8 a 10 minutos; el paciente vuelve a conectarse al Ventilador.
- Un PCO<sub>2</sub> de 60 mm Hg o 20 mm Hg de aumento de valor de línea de base normal se considera test de apnea positivo para ausencia de respiración espontánea.
- En caso inconcluyente o suspendido por alguna razón, puede ser repetido en 15 min si las condiciones hemodinámicas del paciente lo permiten.

### 3. Ausencia de reflejos del tallo cerebral:

- Pupilas persistentemente dilatadas.
- Ausencia de reflejos pupilares a la luz.
- Ausencia de reflejo corneano.
- Ausencia de reflejos oculovestibulares. Cada conducto auditivo externo es irrigado (un oído a la vez) con aproximadamente 50 ml de agua helada. El movimiento de los ojos debe estar ausente durante un minuto de observación. Ambos lados se ponen a prueba, con un intervalo de algunos minutos.
- Ausencia de reflejo nauseoso.
- Ausencia de reflejo tusígeno.

En caso de que el examen clínico no se puede completar o sea no concluyente, se puede utilizar alguna de las siguientes técnicas especializadas según disponibilidad: Angiografía

Cerebral, Tomografía Computarizada (SPECT HMPAO), Electroencefalograma, Doppler transcraneal.

### 3.3 Posibilidad de recuperación excluida.

La observación cuidadosa, el tiempo de observación, el conocimiento claro y completo de la historia clínica y de la causa del daño cerebral, la exclusión de factores que puedan traer confusión, las imágenes diagnósticas, son algunos de los elementos que llevan a concluir que ya no es posible una recuperación.

### 3.4 Exclusión de condiciones neurológicas o médicas asociadas que puedan confundir la evaluación clínica...

...Entre otras, alteraciones electrolíticas, metabólicas o endocrinas severas, intoxicación o efecto de drogas neurodepresoras (sobre todo sedantes, anestésicos, barbitúricos o relajantes), hipotermia (la temperatura corporal menor de 32° C puede imitar un cuadro clínico parecido a muerte encefálica y ser completamente reversible), menores de 5 años o hipotensión severa (TAS menor de 90mmhg).

## 4. CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES



Existen algunas circunstancias especiales en las que no pueden cumplirse estrictamente los pasos anteriormente expuestos.

#### Menores de 5 Años

- El paraclínico confirmatorio es requerido.
- De 2 a 24 meses de edad el intervalo debe ser de 24 horas como mínimo.
- De 7 a 60 días de edad el intervalo debe ser de 48 horas como mínimo.
- En menores de 7 días el diagnóstico de Muerte encefálica no es aplicable

#### Drogas y estados patológicos que afectan la función neuronal

En sospecha o evidencia de algunas drogas que afectan la función neuronal, como Anticolinérgicos, Bloqueadores Neuromusculares, Ototoxicos, Sedantes,

Anticonvulsivantes, Antidepresivos Tricíclicos, etc.; o ante la presencia de enfermedades neurológicas como síndrome de Enclaustramiento, síndrome de Guillain Barré, síndrome de Miller Fisher, Lesión Pontina, Estado Vegetativo Persistente, Ceguera, etc.; es importante tener en cuenta la limitación que está ofreciendo la droga, tóxico o enfermedad a la evaluación clínica y proceder de acuerdo a esto (en algunos casos el diagnóstico clínico de Muerte encefálica no podrá llevarse a cabo).

Una vez el médico tratante identifique que el paciente con muerte cerebral tiene potencial donante active el procedimiento institucional de donación de órganos.

De conformidad con la Ley 1805 del 2016 por la cual se modifica el artículo 2 de la ley 73 de 1988, “se presume que se es donante cuando una persona durante su vida se ha abstenido de ejercer el derecho que tiene a oponerse a que de su cuerpo se extraigan órganos, tejidos o componentes anatómicos después de su fallecimiento”. Esto hace necesario replantear el proceso de entrevista familiar en el contexto colombiano. Tradicionalmente, en Colombia uno de los objetivos de la entrevista familiar era la consecución del consentimiento familiar para la donación de componentes anatómicos. Bajo la nueva legislación es el propio individuo mayor de edad, y no la familia, quien toma la decisión frente a su calidad de donante. Por lo anterior, si durante su vida la persona no manifestó por escrito su oposición a ser donante de órganos y tejidos ante el Instituto Nacional de Salud o ante su Empresa Administradora de Planes de Beneficios -EAPB- al momento de su afiliación, la ley aplicará la presunción legal de donación.

La declaración de donante se efectúa respecto a la persona fallecida mayor de 18 años, mediante la consulta en el Registro Nacional de Donantes. Cuando quien ha fallecido es un menor de edad, sí se requiere del consentimiento por parte de los padres o tutores legales para poder desarrollar los procesos asociados con la donación de componentes anatómicos, en los términos establecido por el artículo 15 de la citada ley.

Sin embargo, en ambos casos la entrevista familiar mantiene su papel como una herramienta de gran importancia para conocer los antecedentes epidemiológicos y comportamentales del

potencial donante, e indagar sobre aspectos relevantes relacionados con las creencias y los entornos personal, social y familiar del individuo.

## 8. ATENCION DE LA FAMILIA CON PACIENTES CON MUERTE CEREBRAL

En Colombia, el abordaje del familiar de un paciente con muerte cerebral involucra una comunicación clara y respetuosa, apoyo emocional, información sobre la donación de órganos y el proceso legal, y el acompañamiento para tomar decisiones difíciles. Se busca que el familiar entienda la situación, sus derechos y opciones, y pueda tomar decisiones informadas.

El abordaje incluye:

- **Comunicación clara y respetuosa:**

Los médicos deben informar a los familiares sobre el diagnóstico de muerte cerebral de manera clara, comprensible y con empatía, utilizando un lenguaje sencillo y evitando tecnicismos.

- **Apoyo emocional:**

El equipo médico y, en algunos casos, profesionales de apoyo emocional, deben acompañar a la familia durante este proceso, brindando información, orientación y apoyo para manejar la angustia y el duelo.

- **Información sobre la donación de órganos:**

Se debe explicar a la familia la posibilidad de donación de órganos y tejidos, así como los beneficios para otras personas y el proceso legal para la autorización.

- **Acompañamiento para la toma de decisiones:**

Se brinda apoyo para que los familiares puedan tomar decisiones sobre la donación, así como sobre otros aspectos relacionados con el cuidado y la despedida del paciente.

- **Respeto a la voluntad del paciente (si la hubiere):**

En caso de que el paciente haya manifestado su voluntad sobre la donación de órganos antes de fallecer, se debe respetar su decisión.

El proceso legal y ético:

- La muerte cerebral en Colombia es considerada legal y médicamente como la muerte del paciente.

- Se deben seguir los protocolos establecidos para el diagnóstico de muerte cerebral, con la participación de dos médicos, uno de los cuales debe ser especialista en neurología.
- La autorización para la donación de órganos se solicita a los familiares o responsables directos del paciente.
- Se debe asegurar la privacidad y el respeto por la intimidad de la familia durante el proceso de comunicación y toma de decisiones.

En resumen, el abordaje del familiar de un paciente con muerte cerebral en Colombia se enfoca en brindar apoyo emocional, información clara y respetuosa, y acompañamiento para la toma de decisiones, respetando la voluntad del paciente y los protocolos legales y éticos.

## 9. GUÍA PRÁCTICA EN LA DETERMINACIÓN DE MUERTE ENCEFÁLICA

Esta guía está basada en las condiciones legales colombianas y en la experiencia clínica de expertos en Colombia; así mismo, está actualizada según la última revisión de la Academia Americana de Neurología. Todo paciente con sospecha de muerte encefálica se debe investigar concienzudamente sobre las siguientes condiciones, a fin de iniciar la evaluación neurológica que conducirá al diagnóstico de muerte encefálica. Tales condiciones deben quedar plasmadas en la historia clínica, mediante un documento anexo que incluya cada uno de los puntos que se van a explorar, respaldado por la firma de al menos dos médicos, sin interdependencia entre ellos, en que uno al menos sea especialista en ciencias neurológicas y no pertenezca a ningún grupo de trasplante de órganos o tejidos.

### Prerrequisitos

1. Estabilidad hemodinámica (presión sistólica  $\geq 100$  mm Hg con vasopresores o inotrópicos, si es necesario).
2. Oxigenación y ventilación adecuada ( $\text{PaO}_2$  normal y  $\text{PaCO}_2$  entre 35 y 45 mm Hg en ventilación mecánica controlada).
3. Temperatura corporal central mayor a  $36^\circ\text{C}$  con el uso de manta térmica si es necesario ( $>32^\circ\text{C}$  para menores de dos años de edad).
4. Ausencia de alteraciones metabólicas.
5. Ausencia de sustancias o fármacos depresores del sistema nervioso central, que pudieran ser causantes del coma (resultados menores a 40 mg de etanol/100 ml de sangre total se interpretan como estado de embriaguez negativo, tiopental sódico suspendido cinco vidas medias o 58 horas antes o concentraciones séricas de barbitúricos menores de  $10\text{ }\mu\text{g/ml}$ ).
6. Ausencia de bloqueadores neuromusculares.
7. Alteraciones de los electrolitos (sodio, potasio, calcio cercano a los límites normales) y ácido base (pH entre 7,35 y 7,45).

### Examen clínico

1. Ausencia de respiración espontánea (test de apnea): • Paciente hemodinámicamente estable. • Ventilador ajustado a fin de normocapnia ( $\text{PaCO}_2$  entre 35 y 45 mm Hg). • Paciente preoxigenado con 100% de  $\text{FiO}_2$  durante 10 minutos para alcanzar un  $\text{PaO}_2$  de 200 mm Hg.

• Proporcionar el oxígeno a través de un catéter de succión a nivel de la carina a los 6 L/min o colocar un tubo en T con CPAP a 10 cm de H<sub>2</sub>O. • Desconecte el ventilador. • Respiración espontánea ausente. • Gases en la sangre a los 8 a 10 minutos; el paciente vuelve a conectarse al ventilador. • Un PCO<sub>2</sub> de 60 mm Hg o 20 mm Hg de aumento de valor de línea de base normal se considera test de apnea positivo para ausencia de respiración espontánea. • En caso inconcluyente o suspendido por alguna razón, puede ser repetido en 15 min si las condiciones hemodinámicas del paciente lo permiten.

2. Pupilas persistentemente dilatadas.
3. Ausencia de reflejos pupilares a la luz.
4. Ausencia de reflejo corneano.
5. Ausencia de reflejos oculo vestibulares. Cada conducto auditivo externo es irrigado (un oído a la vez) con aproximadamente 50 ml de agua helada. El movimiento de los ojos debe estar ausente durante un minuto de observación. Ambos lados se ponen a prueba, con un intervalo de algunos minutos.
6. Ausencia de reflejo nauseoso.
7. Ausencia de reflejo tusígeno. En caso de no poder completar el diagnóstico clínico, por imposibilidad técnica para la realización completa de las siete pruebas clínicas enumeradas, es indispensable un test diagnóstico auxiliar para confirmar la sospecha diagnóstica de muerte encefálica.

Las pruebas recomendadas para dicho propósito son:

1. Angiografía cerebral.
2. Electroencefalografía.
3. Ultrasonografía Doppler transcraneal.
4. Gammagrafía cerebral con Tec99 HMPAO.

Cada una de las pruebas auxiliares diagnósticas debe cumplir con unos requisitos que constan en el informe diagnóstico de la prueba seleccionada y están respaldados por la firma y el registro profesional del profesional médico responsable de la realización del estudio.

Las características de las pruebas diagnósticas auxiliares son las siguientes:

1. Angiografía cerebral:
  - El medio de contraste debe ser inyectado en el arco aórtico en alta presión y llegar tanto a las circulaciones anteriores como a las posteriores.
  - No llenado intracerebral. Debe ser detectado en la entrada de la arteria carótida o vertebral en el cráneo.
  - La circulación de la carótida externa debe ser patente.
  - El llenado del seno longitudinal superior puede verse retrasado.
2. Electroencefalografía:
  - Un mínimo de 8 electrodos.
  - La impedancia interelectrodo debe estar entre 100 y 10 000  $\Omega$ .
  - La integridad del sistema de registro debe ser probado.
  - La distancia entre los electrodos debe ser de al menos 10 cm.
  - La sensibilidad debe aumentarse a por lo menos 2  $\mu$ V durante 30 min con la inclusión de calibraciones adecuadas.
  - El ajuste del filtro de alta frecuencia de no debe ser inferior a 30 Hz, y el de baja frecuencia no debe estar por encima de 1 Hz.
  - La electroencefalografía debe demostrar una falta de reactividad a intensos estímulos somatosensoriales o audiovisuales.
3. La ecografía Doppler transcraneal (DTC): es útil solo si una señal fiable es encontrada. Las anomalías deben incluir tanto el flujo reverberante o pequeños picos sistólicos en la sístole temprana (figura 3). El hallazgo de ausencia total de flujo no puede ser confiable en una inadecuada ventana transtemporal de insonación. Debe haber insonación bilaterales, anterior y posterior. La sonda debe colocarse en el hueso

temporal, por encima del arco cigomático y las arterias vertebro basilares, a través de la ventana transcraneal suboccipital.

4. La insonación a través de la ventana orbital se puede considerar para obtener una señal fiable. El DTC puede ser menos realizable en pacientes con antecedentes craneotomía.

5. Gammagrafía cerebral con Tc 99m hexametazime (HMPAO):

- El isótopo debe ser inyectado dentro de los 30 min después de su reconstitución.
- Imágenes anteriores y laterales de los 2 lados se deben obtener inmediatamente, entre 30 y 60 min, y a las 2 h.
- Opcionalmente, para demostrar una correcta inyección intravenosa, se puede confirmar con imágenes adicionales del hígado.
- Fenómeno del cráneo hueco (no evidencia de radionúclidos en los hemisferios cerebrales en territorio de la arteria cerebral media, arteria cerebral anterior, o territorios de la arteria basilar).

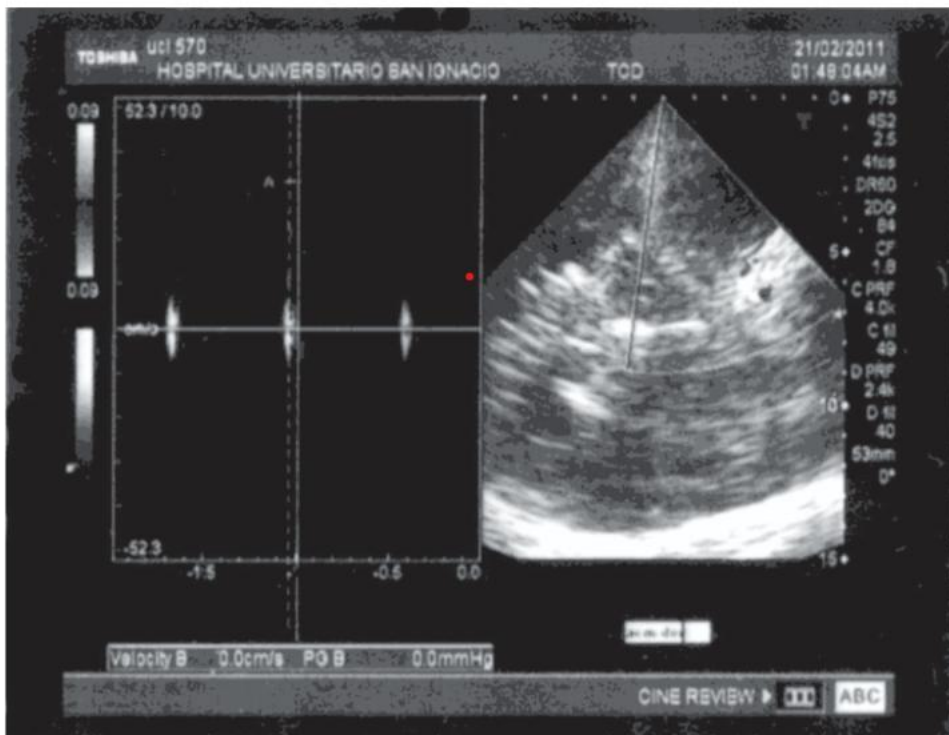


Figura 3. Doppler transcraneal en muerte encefálica

Nota. Exploración de Doppler tríples de arterias cerebrales medias por vía transtemporal. Se obtuvieron curvas espectrales con morfología “en espiga”, sin flujo neto hacia el parénquima cerebral.

- Ausencia de trazador en el seno longitudinal superior (mínima presencia de marcador; puede venir del cuero cabelludo).

## Conclusiones

La muerte encefálica es un diagnóstico posible en la atención a pacientes llevados a los servicios de urgencias. El médico urgenciólogo debe conocer este diagnóstico y estar en capacidad de llegar a este

apoyado en una herramienta práctica, aplicable y que minimice los riesgos de error. Los médicos urgenciólogos deben conocer las implicaciones medicolegales y ajustarse a la normatividad vigente cuando se enfrentan a esta situación clínica, entendiendo que la aplicación de la guía práctica para el diagnóstico de muerte encefálica sirve como elemento probatorio de buena praxis.



## Guía práctica para diagnóstico de muerte encefálica en Urgencias

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Historia clínica: \_\_\_\_\_

### Prerrequisitos:

Cumple

Escriba SI en caso de cumplir con la condicion.

1	Presion sistólica $\geq 100$ mmHg (con inotrópicos o vasopresores si es necesario)	
2	PaO <sub>2</sub> > a 60mmHg o Saturacion por oximetria $\geq$ a 90%	
3	PCO <sub>2</sub> entre 35 y 45 mmHg (en ventilación controlada)	
4	Temperatura corporal central mayor a 36°C con manta térmica si es necesario (> 32°C para menores de 2 años)	
5	Sodio > 130meq/L y < 150 meq/L	
6	Potasio > 3meq/L y < 5,5meq/L	
7	Calcio total > 8mg% y < 12mg% (corregido por albúmina o su equivalente en mM/L)	
8	Glicemia o glucometría $\geq 60$ mg% y < 200mg%	
9	Ausencia de sustancias o farmacos depresores del sistema nerviosos central que puedan ser causa del coma	
10	a (resultado menor a 40mg% de etanol en sangre total se interpreta como estado de embriaguez negativo(18), tiopental suspendido 5 vidas medias o 58 horas antes o niveles séricos de barbituricos menores a 10ugr/ml)	
11	Ausencia de medicamentos relajantes neuromusculares (todos)	
12	pH arterial entre 7,35 y 7,45	
	Ausencia de trastornos endocrinologicos severos.	

Si no cumple con TODOS los prerrequisitos, corrija la alteracion y continúe.

### Examen clínico:

Cumple

Escriba SI en caso de cumplir con la condicion.

1	Ausencia de respiración espontanea (Test de apnéa POSITIVO)	
	Preoxigenar con FiO <sub>2</sub> al 100% por 10 min para alcanzar PaO <sub>2</sub> de 200mmHg	
	Desconectar el ventilador	
	Proporcionar oxigeno a través de sonda de succión con la punta colocada a nivel de la carina a 6 L/min o por tubo en T con CPAP a 10cm H <sub>2</sub> O	
	Evaluar la presencia de respiración espontanea	
	Tomar muestra para gasimetria arterial entre 8 y 10 minutos	
	La prueba se debe considerar POSITIVA si: hay ausencia de respiración espontanea y la PCO <sub>2</sub> sube 20 mmHg sobre la medicion basal o llega a 60mmHg	
	En caso inconcluyente o suspendido por alguna razón, el test puede ser repetido despues de 15 minutos si las condiciones hemodinamicas prerrequisito lo permiten	
	En caso de ser necesario repetir la prueba, se debe diligenciar de nuevo este documento	
2	Pupilas persistentemente dilatadas (de 4 a 9mm)	
3	Ausencia de reflejos pupilares a la luz	
4	Ausencia de reflejo corneano	
5	Ausencia de reflejos óculo vestibulares	
	Cada conducto auditivo externo es irrigado (un oído a la vez) con aproximadamente 50 ml de agua helada. El movimiento de los ojos debe estar ausente durante un minuto de observacion. Ambos lados se ponen a prueba, con intervalo de algunos minutos.	
6	Ausencia de reflejo nauseoso	
7	Ausencia de reflejo tusígeno	

Si cumple con los 7 criterios del examen clínico, DECLARE LA MUERTE ENCEFALICA

Si NO cumple con TODOS los 7 puntos del examen clínico o no es evaluable alguno de ellos, solicite UN test diagnóstico de certeza para muerte encefálica.

### La prueba que se ordenó fue positiva para muerte encefálica ?

cumple

Escriba SI en caso de cumplir con la condicion.

1	Doppler transcraneal	
2	Electroencefalograma	
3	Gammagrafia cerebral Tc99m HMPAO	
4	Angiografía	

### Declaracion de muerte encefálica

Fecha:

DD / MM / AAAA

Hora:

En caso de ser necesaria una prueba de certeza, la fecha y hora serán aquellas en que el informe de dicha prueba resultó positivo para el diagnóstico de muerte encefálica.







## BIBLIOGRAFIA

- Decreto Numero 2493 De 2004 (Agosto 4)
- Protocolo Para El Diagnóstico Y Certificación De La Muerte Encefálica, 2015, Ministerio De Salud
- Univ. Méd. ISSN 0041-9095. Bogotá (Colombia), 53 (4): 420-430, octubre diciembre, 2012
- Ad Hoc Committee. A definition of irreversible coma. Report of the Ad Hoc Committee of the Harvard Medical School to Examine the Definition of Brain Death. JAMA 1968;205:337-40.
- Belsh JM, Chokroverty S. Short-latency somatosensory evoked potentials in braindead patients. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1987;68:75-8.
- Beresford HR. Brain death. Neurol Clin 1999;17:295-306.
- 1. Real Academia Española. Morir. En: Diccionario de la lengua española [internet]. Madrid:Espasa; 2001. Disponible en: [http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?TIPO\\_HTML=2&TIPO\\_BUS=3&LEMA=morir](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?TIPO_HTML=2&TIPO_BUS=3&LEMA=morir).
- 2. Asociación Médica Mundial. Declaración de Ginebra [internet]. Disponible en: <http://www.wma.net/es/30publications/10policies/g1/index.html>.
- Figura 3. Doppler transcraneal en muerte encefálica Nota. Exploración de Doppler trípex de arterias cerebrales medias por vía transtemporal. Se obtuvieron curvas espectrales con morfología “en espiga”, sin flujo neto hacia el parénquima cerebral.

# ELABORACIÓN Y CONTROL DE CAMBIOS

## ELABORACIÓN INICIAL DEL DOCUMENTO

CONTROL	FECHA	NOMBRE Y APELLIDO	CARGO
REALIZÓ	12/06/2024	MABIS MERCADO RUA	PROFESIONAL DE CALIDAD
REVISÓ			
APROBÓ			

## CONTROL DE CAMBIOS

NOMBRE DEL DOCUMENTO	CÓDIGO	VER SIÓN	FECHA MODIFICACIÓN	MODIFICACIÓN	RESPONSABLE
PROTOCOLO DE DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	GU-PT:003	2	25/04/2025	CONTENIDO	MABIS MERCADO RUA

## REGISTRO DE COMUNICACIÓN DEL DOCUMENTO

NOMBRE Y APELLIDO	CARGO	FIRMA	FECHA



