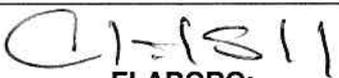
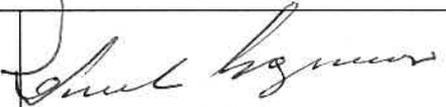


	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 1 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL

 ELABORO: CARLOS PARADA TARACHE Médico especialista	 REVISAR: MARIA DANELA SOGAMOSO G. Subgerente Asistencial	 APROBADO: JUAN JOSE MUÑOZ ROBAYO Gerente RESOLUCION N° 286 DEL 2020/05/19
FECHA: 2020/05/14	FECHA: 2020/05/15	
Vo.Bo: Martha E. Amaya Oficina de Calidad	FECHA: 2020/05/18	

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 2 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

CONTENIDO

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ALCANCES Y RESPONSABLES	3
3.	GENERALIDADES.....	3
3.1	PREREQUISITOS.....	3
3.2	HALLAZGOS CLINICOS	4
3.2.1	LA PRESENCIA DE COMA PROFUNDO	4
3.2.2	LA PÉRDIDA DE TODOS LOS REFLEJOS DEL TALLO CEREBRAL.....	5
3.2.3	OTROS REFLEJOS PONTINOS.....	5
3.3	CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES	9
3.4	PARACLINICOS CONFIRMATORIOS	9
3.5	PREGUNTAS MÁS FRECUENTEMENTE FORMULADAS EN LA PRÁCTICA	10
4.	FLUJOGRAMA.....	11
5.	TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	12
6.	BIBLIOGRAFIA	12
7.	NORMATIVIDAD.....	17

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 3 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

1. OBJETIVO.

Determinar las pautas que permitan determinar la muerte encefálica y definirla como el cese irreversible de la actividad vital de todo el encéfalo incluido el Tallo Cerebral (estructura más baja del encéfalo encargada de las más importantes funciones vitales, como la respiración y el control cardiaco), comprobada mediante protocolos clínicos neurológicos bien definidos y apoyada por pruebas especializadas.

2. ALCANCES Y RESPONSABLES

Todas las acciones realizadas a fin de determinar la Muerte encefálica por parte de los médicos en el paciente, con el fin de establecer una impresión diagnóstica acertada y definir la conducta y trámites legales.

3. GENERALIDADES

La muerte cerebral se define como el cese irreversible de las funciones de todas las estructuras neurológicas intracraneales, tanto de los hemisferios cerebrales como del tronco cerebral.

3.1 PRERREQUISITOS

Es claro que solo se considera este diagnóstico si se presenta un paciente hemodinámico y ventilatoriamente estable, soportado al menos con ventilación artificial, en el cual se sospecha que no existe ningún tipo de actividad cerebral. Antes de iniciar el protocolo es pues, necesario cumplir los siguientes prerrequisitos:

- Evidencia clínica de una causa establecida y suficiente.
- Se debe disponer de mínimo una ayuda tecnológica para que el facultativo apoye la evidencia en forma clara y sin lugar a dudas la causa de la muerte encefálica (edema cerebral severo, hernia transtentorial, hemorragia masiva, etc). Los pacientes con causa no evidente deben ser investigados en forma exhaustiva acerca de la causa del daño cerebral (punción lumbar, imágenes funcionales, EEG, angiografía, etc).
- 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

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 4 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

factores que puedan traer confusión, las imágenes diagnósticas, son algunos elementos que nos ayudarán a concluir que ya no es posible una recuperación.

- Exclusión de condiciones neurológicas o médicas asociadas que puedan confundir la evaluación clínica, entre otras, alteraciones electrolítica, metabólica o endocrina severa, intoxicación o efecto de drogas neuro depresoras (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) o hipotensión severa (TAS < 90mmhg).

3.2 HALLAZGOS CLINICOS

Una vez verificado los anteriores requisitos debe demostrarse el cese de la función Cortical y Troncular en forma irreversible para lo cual es necesario documentar los siguientes **tres cardinales hallazgos clínicos** (no está de más recalcar que estos deben establecerse en ausencia de todo efecto de medicación neurodepresora, sedante o relajante, en un paciente más o menos “estable” hemodinámicamente, sin alteraciones severas de la oxigenación, ni alteraciones metabólicas o hidroelectrolíticas severas, sin hipotermia severa y sin una condición neurológica que impida esta adecuada evaluación como síndrome severo de Guillain Barre o Miller-Fisher, síndrome de enclaustramiento, estado vegetativo, etc.):

3.2.1 La presencia de coma profundo

Ausencia de respuesta, ya sea consciente o refleja, a estímulos externos de cualquier tipo, teniendo en cuenta que los reflejos espinales, viscerosomáticos y visceroviscerales no necesariamente deben estar ausentes. Estos reflejos y algunos movimientos también reflejos (espinales) se han descrito en pacientes con muerte encefálica y pueden presentarse sin que esto excluya el diagnóstico.

Es imprescindible establecer la causalidad e irreversibilidad del coma, para descartar factores que puedan simular una situación de M.E. por factores que alteran la valoración clínica y la exploración. El grado de profundidad del coma se valora por la ausencia de actividad espontánea y de respuesta motora a los estímulos dolorosos estandarizados integrados a nivel cortical: La estimulación se realiza a nivel de la región supraorbitaria, la articulación témporo-mandibular, o el labio superior, que exploran el nivel sensitivo del trigémino, y en el lecho ungueal del dedo. Los pacientes tienen que encontrarse en coma profundo (escala de Glasgow, escala de Glasgow modificada para lactantes, y escala de coma para recién nacidos). Tienen que tener hipotonía muscular generalizada, no presentar movimientos de decorticación o de descerebración y ausencia de respuesta vegetativa. La única actividad motora que pueden presentar es la de origen espinal. La ME conlleva la desconexión de la médula con las estructura

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 5 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

neurológicas intracraneales. Tras la ME pueden evidenciarse movimientos de base refleja o 5 automatismos medulares, que se ponen de manifiesto al desaparecer las influencias encefálicas. Pueden ser espontáneos o provocados como los reflejos cremastérico, cutáneo abdominales, plantar flexor, reflejo de retirada y reflejos tónico-cervicales, reflejo cérico flexor del brazo, cérico flexor de la cadera y cérico abdominal. Dentro de la actividad espontánea puede detectarse mioclonías espinales y actividades tónicas en miembros superiores como el "Signo de Lázaro" que aparecen con el test de apnea o tras retirada de soporte y que reflejan isquemia medular aguda. También son frecuentes los movimientos ondulantes de los pies tipo abanico y el priapismo. Existen también respuestas hemodinámicas con aumentos de la frecuencia cardiaca (FC) y la presión arterial (TA) que se producen con la flexión del cuello que están mediados por el simpático y desaparecen con bloqueantes ganglionares

3.2.2 La pérdida de todos los reflejos del tallo cerebral

Mesencéfalo: Pupilar

Falta de respuesta a la luz y pupilas con posición en línea media con tamaño de 4 a 9 mm. La decorticación también debe estar ausente. Esta se considera un reflejo multisináptico complejo de integración supramesencefálica.

Mesencéfalo y Puente: Oculocefálicos y oculo vestibulares

Oculocefálicos: Falta de respuesta al movimiento de la cabeza (debe haberse descartado por supuesto fractura o inestabilidad cervical).

Oculo vestibulares: Falta de respuesta (ojos fijos en la línea media) a la irrigación de cada oído con 50 cc de agua fría hasta por 2 minutos después y con un intervalo mínimo de 10 minutos entre lado y lado (debe realizarse previamente una otoscopia para descartar perforación timpánica). Esta prueba ha sido muy bien descrita desde 1979.

3.2.3 Otros Reflejos Pontinos

Ausencia de reflejos corneano, mandibular, de chupeteo, mentoniano y de trompa. La descerebración también debe estar ausente. Esta se considera también un reflejo multisináptico complejo de integración pontomesencefálica. Se han descrito, sin embargo, unos movimientos similares a la descerebración que son de origen espinal y que no invalidan el diagnóstico de muerte encefálica

Bulbares

Ausencia de reflejos nauseosos y carinal.

El primero no es posible evaluarlo en un paciente intubado y el segundo se debe explorar mediante la respuesta a la succión traqueal con una cánula en la carina. La sola maniobra de empujar y halar el tubo orotraqueal no es suficiente.

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 6 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

Ausencia del reflejo vasopresor y respiratorio.

El reflejo vasopresor se evalúa observando la poca variabilidad de la frecuencia cardiaca y la necesidad de utilizar vasoconstrictores periféricos para mantener la TA. Puede ser mejor evaluado con la inyección intravenosa de 2 mg de atropina, después de la cual la frecuencia cardiaca no debe aumentar en más del 10% del valor basal. En sujetos con bulbo viable la frecuencia cardiaca aumenta en más de un 30% del valor basal. El reflejo respiratorio debe evaluarse mediante la prueba o "test" de apnea, teniendo en cuenta que esta no es aplicable en retenedores crónicos de CO₂. Se ha demostrado ampliamente que la sola desconexión del ventilador o la colocación del mismo en CPAP no son maniobras confiables para evaluar la apnea.

Prueba de hiperoxigenación apneica ("Test" de apnea)

Son muchas las revisiones que han contribuido a determinar la mejor forma de realizar esta prueba. Es común, sin embargo, que esta prueba sea abandonada frecuentemente en la realización del protocolo diagnóstico (generalmente debido a hipotensión, hipoxia o acidemia) y que también frecuentemente se realice en forma errónea. Se ha encontrado que la gran mayoría de las veces logra llevarse a cabo satisfactoriamente si se siguen estrictamente los siguientes pasos.

Deben realizarse siempre dos pruebas con un intervalo mínimo de seis horas. En Colombia, de acuerdo a nuestro Decreto 1172 de 1989, no es necesario realizar la segunda prueba si se dispone de un paraclínico confirmatorio: "Cuando exista donación previa y con posterioridad al primer diagnóstico se demuestre la ausencia de flujo sanguíneo en el encéfalo, mediante angiografía o por cualquier otro procedimiento calificado por el Ministerio de Salud como definitivo para comprobarla, no será necesario tener en cuenta el lapso de seis (6) horas...".

En la segunda prueba debe repetirse una evaluación neurológica completa. Debe tenerse en cuenta que el resultado de estas pruebas puede ser Fallido, Positivo o Negativo.

Prerequisitos de la Prueba de Apnea:

Temperatura corporal mayor de 36.5°C (Se requiere una temperatura mayor que la necesaria para la evaluación general de muerte encefálica (32°C)).

Tensión arterial sistólica mayor de 90 mmhg y estable (La inestabilidad hemodinámica debe corregirse antes).

Euvolemia. Debe comprobarse la normovolemia preferiblemente con la medición de la presión venosa central o la presión en cuña. La hipovolemia desencadena hipotensión durante la prueba.

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 7 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

Normocapnia y normoxemia: Deben realizarse gases arteriales previos a la prueba de apnea y después de haber corregido los valores alterados antes de iniciar la prueba.

La PO₂ debe ser igual o mayor de 200 mmhg y la PCO₂ de 40 mmhg o mayor. Esto puede lograrse con una hipoventilación con hiperoxigenación (disminuir la frecuencia del ventilador y el volumen corriente, aumentar la FiO₂ al 100% y si es posible aumentar en 2 cm la PEEP durante unos 15 a 20 minutos antes de iniciar la prueba).

PH entre 7.3 y 7.4. La acidemia y la alcalemia deben corregirse antes.

HCO₃ mayor de 18. Valores menores pueden causar severa acidosis respiratoria durante la prueba, lo que generalmente desencadena hipotensión y arritmia. Es conveniente corregir la acidosis metabólica con la aplicación de bicarbonato de sodio IV antes de iniciar la prueba.

En caso de circunstancias asociadas como intoxicación, sedación ó relajación debe esperarse un mínimo de 24 horas (ó más si la droga o tóxico es de larga vida media como fenobarbital) y tomar niveles séricos si es necesario.

La prueba de apnea no es aplicable en enfermedades pulmonares con retención crónica de CO₂ (EPOC). Esta prueba nunca debe producir daño.

Objetivo de la prueba de apnea:

Debe aumentarse la PCO₂ a 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 PCO₂, y la prueba se considera fallida.

Realización de la prueba:

Tomar gases arteriales previos para verificar si el PH, el PO₂ y el PCO₂ están en los niveles adecuados para iniciar la prueba.

Conectar un oxímetro de pulso y desconectar el ventilador colocando una cánula cercana a la carina con oxígeno al 100% entre 6 y 8 litros por minuto. El diámetro externo de la cánula debe ser máximo la mitad del diámetro interno del tubo orotraqueal para evitar que produzca presión positiva intratorácica.

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

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 8 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

Vigilar estrechamente movimientos abdominales o de tórax, 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.

Teniendo en cuenta que por cada minuto en apnea el PCO2 aumenta aproximadamente en 2.5 mmhg, se puede calcular el tiempo que se tardaría en aumentar el PCO2 a 60 mmhg mediante esta sencilla fórmula:

Tiempo en alcanzar 60 mmhg de PCO2(min) = (60 - PCO2actual) /2.5

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 un PCO2 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.

Es indispensable que las evaluaciones clínicas (incluidas las pruebas de apnea) sean dos como mínimo y estén separadas por un intervalo de por lo menos seis horas. Las evaluaciones deben ser efectuadas por dos especialistas diferentes (uno de ellos debe ser Neurólogo o Neurocirujano y el otro preferiblemente el intensivista), que no tengan relación con el equipo de trasplantes en el caso de que el paciente sea donante de órganos. Para el caso de la ESE SOLUCION SALUD que presta servicios en el primer nivel de atención, este diagnóstico corresponde al segundo nivel de atención.

Una vez se ha hecho el diagnóstico de **muerte encefálica** el paciente es considerado legalmente un cadáver (Decreto 1546 de 1998) y se debe proceder como tal, incluso realizar resumen de egreso (epicrisis) y expedirse certificado de defunción si no requiere autopsia médico-legal. En caso de ser un donante de órganos, es lícito mantener estos aún en el cadáver por medios artificiales (soporte cardiopulmonar artificial) hasta que sean removidos por el equipo de trasplantes.

Respecto a esto, se han revisado las consideraciones éticas. De todos modos, el tiempo de que se dispone para realizar esta remoción es corto debido a la autólisis que pueden sufrir los tejidos en el paciente con muerte encefálica.

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 9 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

3.3 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 12 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, Ototóxicos, 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 esta 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).

3.4 PARACLINICOS CONFIRMATORIOS

El diagnóstico de Muerte encefálica es eminentemente clínico pero existen algunos paraclínicos confirmatorios que ayudan a soportar el diagnóstico. Un paraclínico se considera POSITIVO cuando respalda el diagnóstico de muerte encefálica y NEGATIVO cuando no (es decir, cuando el resultado es normal). En orden de importancia son:

- A. Gammagrafía con Tecnecio 99 HMPAO (SPECT), considerado el paraclínico más confiable por cuanto nos da información acerca del metabolismo neuronal, aunque se han reportado falsos positivos.
- B. Angiografía por radionúclidos y Angiografía de 4 vasos, las cuales demuestran la ausencia de flujo sanguíneo cerebral en la muerte encefálica. Sin embargo, pueden presentarse falsos positivos debido a que si existe flujo sanguíneo en el bulbo raquídeo este puede no verse en este examen; y falsos negativos, ya que la presencia de circulación intracraneana no excluye el diagnóstico de muerte encefálica.
- C. Doppler Transcraneal. Este último ha cobrado popularidad recientemente debido a su facilidad de uso y a que es un método no invasivo. Se ha delineado

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 10 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

bien la técnica utilizada y los resultados en muerte encefálica en varios artículos.

- D. Electroencefalograma, el cual ha sido popular durante muchos años y todavía se usa en muchos países como paraclínico confirmatorio de primera elección, pero presenta una utilidad muy limitada, con muchos falsos negativos y falsos positivos reportados.
- E. Espectroscopia por Resonancia Magnética. Costoso, poco práctico y con bastantes falsos positivos y falsos negativos.
- F. Tomografía por Emisión de Positrones. Excesivamente costoso y no práctico.
- G. Potenciales Evocados Auditivos, muy utilizados anteriormente, son de poca utilidad por su baja especificidad y sensibilidad.

Es importante recalcar que ninguno de estos paraclínicos "hace" diagnóstico de Muerte encefálica, ni son requeridos para su diagnóstico, pero pueden ayudar al clínico a soportarlo. La Academia Americana de Neurología recomienda practicarlos solo en casos de falta de certeza clínica. El Decreto-Ley Colombiano no exige estos paraclínicos, aunque permite que se acorte el intervalo entre las dos evaluaciones cuando se tiene un paraclínico confirmatorio.

3.5 PREGUNTAS MÁS FRECUENTEMENTE FORMULADAS EN LA PRÁCTICA

En la práctica clínica se afrontan situaciones que a menudo resultan un poco desconcertantes y en las que el médico a veces se siente confundido. En ocasiones solo un adecuado conocimiento del tema y la experiencia, ayudarán a resolver las dudas en cada caso individual. Las siguientes respuestas intentan ayudar en los problemas más frecuentes.

¿En qué momento debe suspenderse la terapia?

Una vez se haya comprobado el cese irreversible de la conciencia.

¿En qué momento se pueden donar los órganos?

Una vez se haya completado el diagnóstico de muerte por el criterio encefálico.

¿En qué momento se pueden iniciar los servicios funerarios?

Una vez se haya confirmado la Asistolia.

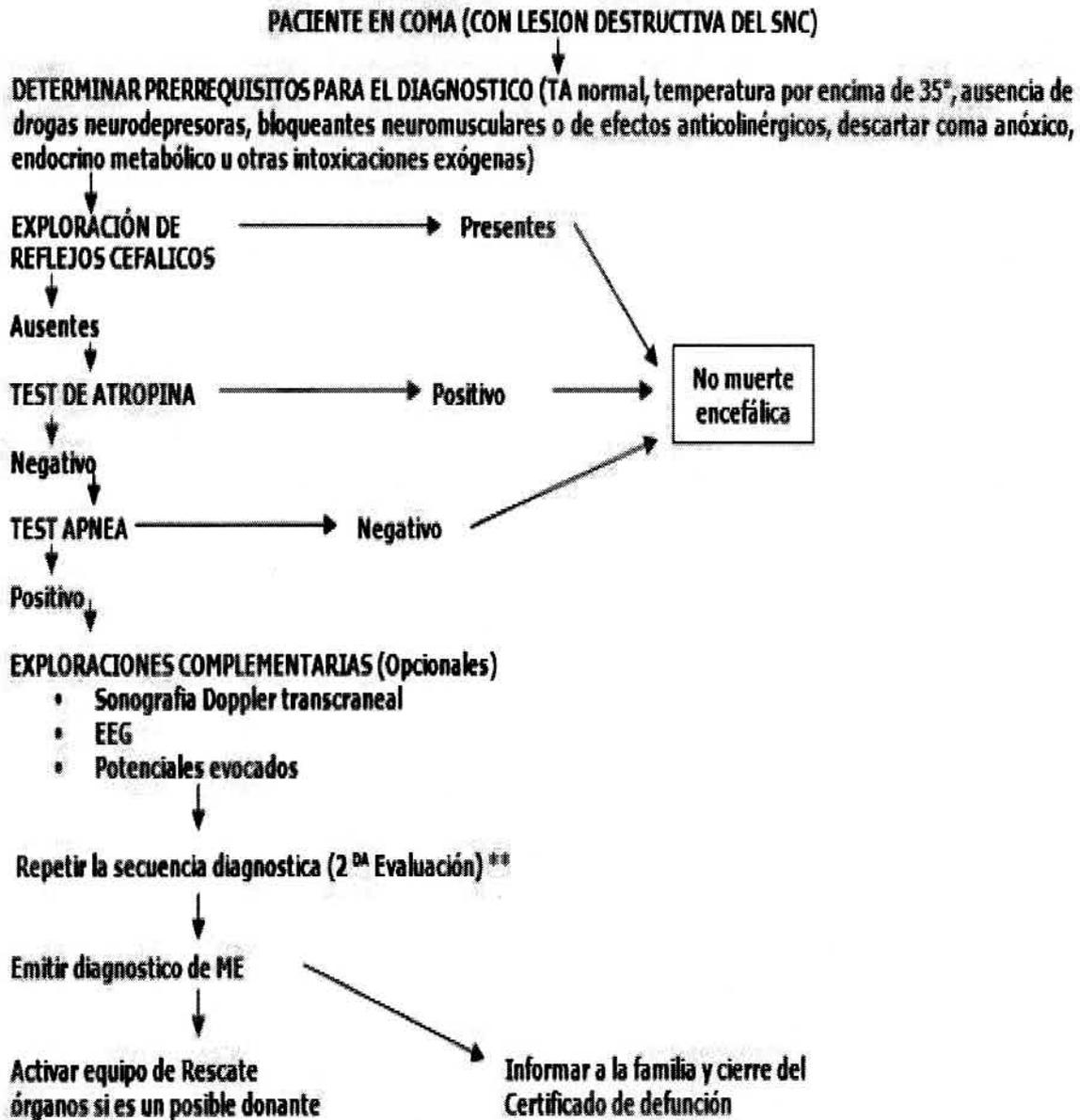
¿Cómo debe darse la información a la familia?

“Su familiar ha fallecido”.

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 11 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

4. FLUJOGRAMA.

FLUJOGRAMA DIAGNOSTICO



	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 12 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

5. TÉRMINOS Y DEFINICIONES.

MUERTE: Es el cese permanente de todas las funciones vitales y de la función del organismo como un todo.

MUERTE ENCEFÁLICA: es la comprobación del cese irreversible de la función del encéfalo como un Todo (No necesariamente de todas las neuronas) aun en presencia de un funcionamiento cardiovascular y ventilatorio artificial.

URGENCIAS MEDICAS: Es toda aquella situación de gravedad en donde se necesita una atención inmediata, la vida del paciente corre riesgo inminente.

PACIENTE CRITICO: Paciente en riesgo momentáneo o continuo de perder la vida o deterioro de la calidad de vida por una condición específica, configurando un estado de gravedad persistente que requiere monitorización y tratamiento continuado.

PACIENTE IRREVERSIBLE: Paciente en el cual se ha determinado medicamente que sufre un proceso patológico incurable que puede o no ser la causa de su muerte, en un plazo de tiempo no previsible.

6. BIBLIOGRAFIA

- 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;205:337-340.
- Becker DP, Robert CM Jr, Nelson JR, Stern WE. An evaluation of the definition of cerebral death. Neurology 1970;20:459-462.
- Beecher HK. After the "Definition of Irreversible Coma." N Engl J Med 1969;281:1070-1071.
- Belsh JM, Chokroverty S. Short-latency somatosensory evoked potentials in brain-dead patients. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 1987;68:75-8.
- Beresford HR. Brain death. Neurol Clin 1999;17:295-306.
- Bernat JL, Culver CM, Gert B. On the definition and criterion of death. Ann Intern Med 1981;94:389-394.
- Bernat JL, Taylor RM. Ethical Issues in Neurology. En Baker's Clinical Neurology: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.
- Bernat JL. A defense of the whole-brain concept of death. Hastings Cent Rep 1998;28(2):14-23.
- Bernat JL. Brain Death. A historical perspective. 54th Annual Meeting, 2002; 3AS.006:1-10.

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 13 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

- Bernat JL. Brain Death. En: Gilman S, editor. MedLink Neurology. San Diego: MedLink Corporation. Available at www.medlink.com. Accessed March 15, 2003.
- Bernat JL. Brain Death: Religious acceptance and opposition. 524th Annual Meeting, 2000; 2DS.004:22-29.
- Bernat JL. How much of the brain must die in brain death? J Clin Ethics 1992;3:21-6.
- Black PM, Diagnosis of Death by Brain Criteria. En Ropper AH: Neurological and Neurosurgical Intensive Care, 3ra E., Cap. 24, Raven Press, 1993.
- Browne A, Gillett G, Tweeddale M. The ethics of elective (non-therapeutic) ventilation. Bioethics 2000;14:42-57.
- Canadian Neurocritical Care Group. Guidelines for the diagnosis of brain death. Can J Neurol Sci 2000;26:64-66.
- Capron HM. Brain death: well settled yet still unresolved. N Engl J Med 2001;344:1244-1246.
- Collaborative Study of Cerebral Survival. An appraisal of the criteria of cerebral death. JAMA 1977;237:982-986.
- Cooper DK, Basker M. Physiologic changes following brain death. Transplant Proc 1999;31:1001-2.
- Decreto número 1172 de 1989; Decreto-Ley Colombiano sobre Muerte encefálica y Donación de órganos, República de Colombia, Diario Oficial, Junio 7, 1989.
- Decreto número 1546 de 1998; Ley 454 de agosto 4 de 1998, República de Colombia, Diario Oficial, Agosto 6, 1998.
- Derringer MN, Wijidicks EFM. Brain death in historial perspective. In Wijidicks EFM, ed. Brain Death. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001:5-27.
- Ducrocq X, Braun M, Debouverie M, Junges C, Hummer M, Vespignani H. Brain death and transcranial Doppler: experience in 130 cases of brain dead patients. J Neurological Sci 1998;160:41-6.
- Flowers WM Jr, Patel BR. Radionuclide angiography as a confirmatory test for brain death: a review of 229 studies in 219 patients. South Med J 1997;90:1091-6.
- Giacomini M. A change of heart and a change of mind? Technology and the redefinition of death in 1968. Soc Sci Med 1997;44:1465-1482.
- Goldie WD, Chiappa KH, Young RR, Brooks RB. Brainstem auditory and short-latency somatosensory evoked responses in brain death. Neurology 1981;31:248-56.
- Goudreau JL, Wijidicks EF, Emery SF. Complications during apnea testing in the determination of brain death: predisposing factors. Neurology 2000;55:1045-8.
- Grau JM, Diagnóstico de la muerte cerebral. En Net A, Marruecos L: Neurología crítica, Springer-Verlag Ibérica, 1994.
- Grigg MM, Kelly MA, Celesia GG, Ghobrial MW, Ross ER. Electroencephalographic activity after brain death. Arch Neurol 1987;44:948-54.

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 14 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

- Halevy A, Brody B. Brain Death: Reconciling definitions, criteria, and test. *Ann Intern Med* 1993;119:519-525.
- Haupt WF, Rudolf J. European brain death codes: a comparison of national guidelines. *J Neurol* 1999;246:432-437.
- Hicks RG, Torda TA. The vestibulo-ocular (caloric) reflex in the diagnosis of cerebral death. *Anaesth Intensive Care* 1979;7:169-73.
- Hughes JR. Limitations of the EEG in coma and brain death. *Ann N Y Acad Sci* 1978;315:121-36.
- Hughes R, McGuire G. Neurologic disease and the determination of brain death: the importance of a diagnosis. *Crit Care Med* 1997;25:1923-4.
- Jeret JS, Benjamin JL. Risk of hypotension during apnea testing. *Arch Neurol* 1994;51:595-9.
- Lampl Y, Gilad R, Eschel Y, et al. Diagnosing brain death using the transcranial Doppler with a transorbital approach. *Arch Neurol* 2002;59:58-60.
- Lang CJG. Apnea testing by artificial CO2 augmentation. *Neurology* 1995;45:966-9.
- Lovblad KO, Bassetti C. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in brain death. *Stroke* 2000;31:539-42.
- Machado C, editor. *Brain death*. Amsterdam: Elsevier, 1995.
- Marks SJ, Zisfein J. Apneic oxygenation in apnea tests for brain death: a controlled trial. *Arch Neurol* 1990;47:1066-8.
- Marti-Fabregas J, Lopez-Navidad A, Cabalero F, et al. Decerebrate-like posturing with mechanical ventilation in brain death. *Neurology* 2000;54:224-7.
- Medical Consultants to the President's Commission. 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. Guidelines for the determination of death. *JAMA* 1981;246:2184-6.
- Mejia RE, Pollack MM. Variability in brain death determination practices in children. *JAMA* 1995;274:550-3.
- Mohandas A, Chou SN. Brain death: a clinical and pathologic study. *J Neurosurg* 1971;35:211-218.
- Mollaret P, Goulon M. Le coma dépassé (mémoire préliminaire). *Rev Neurol* 1959;101:3-15.
- Murray J. Moral and ethical reflection of organ transplantation. *Linacre Q* 1964;31:54-64.
- Ostermann ME, Young B, Sibbald WJ, et al. Coma mimicking brain death following baclofen overdose. *Intens Care Med* 2000;26:1144-6.
- Pallis C. *ABC of Brainstem Death*. London: British Medical Journal Publishers, 1983. 3AS.006-9
- Posner JB. Coma and other states of consciousness: the differential diagnosis of brain death. *Ann N Y Acad Sci* 1978;315:215-27.

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 15 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

- Power BM, Van Heerden PV. The physiological changes associated with brain death—current concepts and implications for treatment of the brain dead organ donor. *Anaesth Intensive Care* 1995;23:26-36.
- Powers AD, Graeber MC, Smith RR. Transcranial Doppler ultrasonography in the determination of brain death. *Neurosurgery* 1989;24:884-9.
- Powner DJ, Ackerman BM, Grenvik A. Medical diagnosis of death in adults: historical contributions to current controversies. *Lancet* 1996;348:1219-1223.
- Powner DJ, Bernstein IM. Extended somatic support for pregnant women after brain death. *Crit Care Med* 2003;31:1241-49
- Powner DJ, Darby JM, Controversies in Brain Death Certification. En Shoemaker, Ayres: *Textbook of Critical Care*, W.B. Saunders Company, 1995.
- Powner DJ, Darby JM. Current considerations in the issue of brain death. *Neurosurgery* 1999;45:1222-7.
- President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research *Defining Death. A report on medical, legal, and ethical issues in the determination of death.* Washington, DC: Government Printing Office, 1981.
- Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Practice parameters for determining brain death in adults [summary statement]. *Neurology* 1995;45:1012-14.
- Real Decreto 2070/1999 (December 30, 1999). Spain.
- Reid RH, Gulenchyn KY, Ballinger JR. Clinical use of technetium-99m HM-PAO for determination of brain death. *J Nucl Med* 1989;30:1621-6.
- Ropper AH, Kennedy SK, Russell L. Apnea testing in the diagnosis of brain death: clinical and physiological observations. *J Neurosurg* 1981;55:942-6.
- Ruiz-Lopez MJ, Martinez de Azagra A, Serrano A, et al. Brain death and evoked potentials in pediatric patients. *Crit Care Med* 1999;27:412-6.
- Saposnik G, Bueri JA, Maurino J, et al. Spontaneous and reflex movements in brain death. *Neurology* 2000;54:221-3.
- Schafer JA, Caronna JJ. Duration of apnea needed to confirm brain death. *Neurology* 1978;28:661-6.
- Schwab RS, Potts F, Bonazzi A. EEG as an aid in determining death in the presence of cardiac activity (ethical, legal, and medical aspects). *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1963;15:147.
- Shewmon DA. "Brainstem death," "brain death" and death: a critical re-evaluation of the purported equivalence. *Issues Law Med* 1998a;14:125-45.
- Shewmon DA. Chronic "brain death:" meta-analysis and conceptual consequences. *Neurology* 1998;51:1538-1545.
- Shewmon DA. Recovery from 'brain death:' a neurologist's apologia. *Linacre Q* 1997;64(1):30-96.
- Shewmon DA. The brain and somatic integration: insights into the standard biological rationale for equating "brain death" with death. *J Med Philosophy* 2001;26:457-478.

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 16 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

- Soifer B, Gelb A. The multiple organ donor: identification and management. Ann Intern Med 1989;110:814-23.
- Spittler JF, Wortmann D, von Doring M, et al. Phenomenological diversity of spinal reflexes in brain death. Europ J Neurol 2000;7:315-21.
- Staworn D, Lewison L, Marks J, et al. Brain death in pediatric intensive care unit patients: incidence, primary diagnosis, and the clinical occurrence of Turner's triad. Crit Care Med 1994;22:1301-5.
- Task Force for the Determination of Brain Death in Children. Guidelines for the determination of brain death in children. Arch Neurol 1987;44:587-8.
- Taylor RM. Reexamining the definition and criterion of death. Semin Neurol 1997;17:265-270.
- Truog RD. Is it time to abandon brain death? Hastings Cent Rep 1997;27(1):29-37.
- Turmel A, Roux A, Bojanowski MW. Spinal man after declaration of brain death. Neurosurgery 1991;28:298-301.
- Veatch RM. The impending collapse of the whole-brain definition of death. Hastings Cent Rep 1993;23(4):18-24.
- Veith FJ, Fein JM, Tendler MD, et al. Brain death I. A status report of medical and ethical considerations. JAMA 1977;238:1651-1655.
- Veith FJ, Fein JM, Tendler MD, et al. Brain death II. A status report of legal considerations. JAMA 1977;238:1744-1748.
- Watts J. Brain-death guidelines revised in Japan. Lancet 1999;354:1011.
- Weyrauchs WK. Acceptance of whole brain criteria for determination of brain death: a comparative analysis of the United States and Japan, UCLA, Pacific Basn Law J, 1999;17;91-123.
- Wijdicks EF, editor. Brain death. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2001b.
- Wijdicks EF. Brain death worldwide: accepted fact but no global consensus in diagnostic criteria. Neurology 2002;58:20-5.
- Wijdicks EF. Brain death. 55th Annual Meeting, 2003; 2FC.004.
- Wijdicks EF. Determining brain death in adults. Neurology 1995;45:1003-11.
- Wijdicks EF. The diagnosis of brain death. N Engl J Med 2001a;344:1215-21.
- Williams MA, Suarez JI. Brain death determination in adults: more than meets the eye. Crit Care Med 1997;25:1878-8.
- Wilson K, Gordon L, Selby JB Jr. The diagnosis of brain death with Tc-99m HMPAO. Clin Nucl Med 1993;18:428-34.
- Working Group of Conference of Medical Royal Colleges and the Faculties in the United Kingdom. The criteria for diagnosis of brain death. J R Coll Physicians 1995;29:381-382.
- Yoshikai T, Tahara T, Kuroiwa T, et al. Plain CT findings of brain death confirmed by hollow skull sign in brain perfusion SPECT. Radiat Med 1997;15:419-24.

	ESE DEPARTAMENTAL SOLUCIÓN SALUD	Versión 2	Código PR-URG-50	Página 17 de 17	
	DECLARACION DE MUERTE CEREBRAL	Fecha Vigencia 2020/05/19	Documento Controlado		

- Youngner SJ, Arnold RM, Schapiro R (eds). The Definition of Death: Contemporary Controversies. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1999.

7. NORMATIVIDAD.

Ley 454 de 4 de agosto de 1998, "por la cual se determina el marco conceptual que regula la economía solidaria, se transforma el Departamento Administrativo Nacional de Cooperativas en el Departamento Administrativo Nacional de la Economía Solidaria, se crea la Superintendencia de la Economía Solidaria, se crea el Fondo de Garantías para las Cooperativas Financieras y de Ahorro y Crédito, se dictan normas sobre la actividad financiera de las entidades de naturaleza cooperativa y se expiden otras disposiciones"

Decreto 1172 de 1989 "por el cual se reglamenta parcialmente el título IX de la Ley 09 de 1979, en cuanto a la obtención, preservación, almacenamiento, transporte destino y disposición final de órganos y componentes anatómicos y los procedimientos para trasplante de los mismos en seres humanos, así como la ley 73 de 1988"

Decreto Numero 1546 de 1998 "Por el cual se reglamentan parcialmente las Leyes 9 de 1979, y 73 de 1988, en cuanto a la obtención, donación, preservación, almacenamiento, transporte, destino y disposición final de componentes anatómicos y los procedimientos para trasplante de los mismos en seres humanos, y se adoptan las condiciones mínimas para el funcionamiento de las Unidades de Biomedicina Reproductiva, Centros o similares."

CONTROL DE CAMBIO

VERSIÓN No	DESCRIPCIÓN U ORIGEN DEL CAMBIO	APROBÓ	FECHA
1	Se elabora la primera versión del protocolo de Declaración de muerte cerebral.	Gerencia	2014/12/18
2	Se anexa definición de muerte cerebral, se amplía concepto de coma.	Gerencia	2020/05/19

