

HOSPITAL MILITAR CENTRAL		GUÍA DE MANEJO: DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA	CÓDIGOS: HP-NECI-GM-10
 	UNIDADES: MÉDICO HOSPITALARIA Y CLÍNICO QUIRÚRGICA		FECHA DE EMISIÓN: 21-03-2018
	PROCESOS: HOSPITALIZACIÓN Y CIRUGÍA		VERSIÓN: 02
	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO SGI		Página 1 de 21

HOSPITAL MILITAR CENTRAL
NIT: 830.040.256-0

1. OBJETIVO

1. Determinar y unificar la guía de manejo del Hospital Militar Central para el manejo de pacientes con sospecha diagnóstica de muerte encefálica.
2. Fortalecer el diagnóstico y manejo del paciente en muerte encefálica antes de decidir su potencial como donante.
3. Educar al cuerpo médico, de enfermería y terapia respiratoria en el diagnóstico apropiado de la muerte encefálica en el Hospital Militar Central.
4. Educar al cuerpo médico, de enfermería y terapia respiratoria en el manejo del paciente en muerte encefálica hasta que se determine su posibilidad de donación de órganos.
5. Definir los procedimientos y las pruebas auxiliares para el diagnóstico de la muerte encefálica
6. Definir los responsables del diagnóstico de la muerte encefálica.
7. Establecer claramente el protocolo de información y la cadena de llamadas para la notificación a la familia, médico tratante, servicio de trasplantes del Hospital Militar Central y Red de Trasplantes de la Secretaría Distrital de Salud. (Procedimiento Detección Activa de Potenciales Donantes código: CI-CXTR-PR-01).
8. Establecer el apoyo psicológico y espiritual para el paciente y su familia.
9. Beneficiar a toda la comunidad.

2. METODOLOGÍA

1. Revisión sistemática de la literatura año 2009-2017 en idioma Inglés y en Español.
2. Análisis y evaluación de la evidencia científica disponible asociada a la opinión (experiencia) de los expertos.
3. Revisión del marco legal en Colombia para el diagnóstico de la muerte encefálica y el manejo del potencial donante de órganos.
4. Revisión de las Guías Americanas de diagnóstico de la muerte encefálica de la Academia Americana de Neurología
5. Revisión de Guías de otras instituciones y de otros países para el mantenimiento de los pacientes en muerte encefálica y el potencial donante de órganos.

3. ALCANCE

1. Desde la detección del potencial donante hasta el diagnóstico de la muerte encefálica y la definición de la donación efectiva o su deceso
2. Dar recomendaciones basadas en la evidencia clínica disponible para la definición de muerte encefálica y la realización de las diferentes pruebas para el diagnóstico de la misma para orientar a los profesionales de salud del Hospital Militar Central para una adecuada toma de decisiones en beneficio del paciente.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	2 de 21		

4. POBLACIÓN OBJETO

1. Personal Médico y Paramédico de la Unidad de cuidado intensivo
2. Personal Médico y Paramédico del área de Trasplantes del Hospital Militar Central.
3. Beneficiarios del Sistema de Sanidad Militar con sospecha de muerte encefálica.

5.RECOMENDACIONES

CLASIFICACIÓN DE LA EVIDENCIA (basado en Clasificación de la Academia Americana de Neurología, Widjicks, 2010)

CLASE I

Estudio de cohorte con recolección de datos prospectivos de un amplio espectro de personas con la condición sospechada, usando un estándar de referencia aceptable para la definición de casos. La prueba diagnóstica es realizada e interpretada sin conocimiento del estado clínico del paciente. Los resultados del estudio permiten calcular las medidas de exactitud diagnóstica.

CLASE II

Estudio de casos y controles con un amplio espectro de personas con la condición, establecida por un estándar de referencia aceptable, comparados con un amplio espectro de controles; o una cohorte con un amplio espectro de personas con la condición donde la información se recolectó retrospectivamente. La prueba diagnóstica es objetiva o realizada e interpretada sin conocimiento del estado de salud. Los resultados del estudio permiten calcular las medidas de exactitud diagnóstica.

CLASE III

Estudio de casos y controles o de cohortes en el cual los pacientes con la condición o los controles son de espectro estrecho. La condición fue establecida por un estándar de referencia aceptable. La prueba diagnóstica es objetiva o realizada e interpretada por diferentes observadores. Los resultados del estudio permiten calcular las medidas de exactitud diagnóstica.

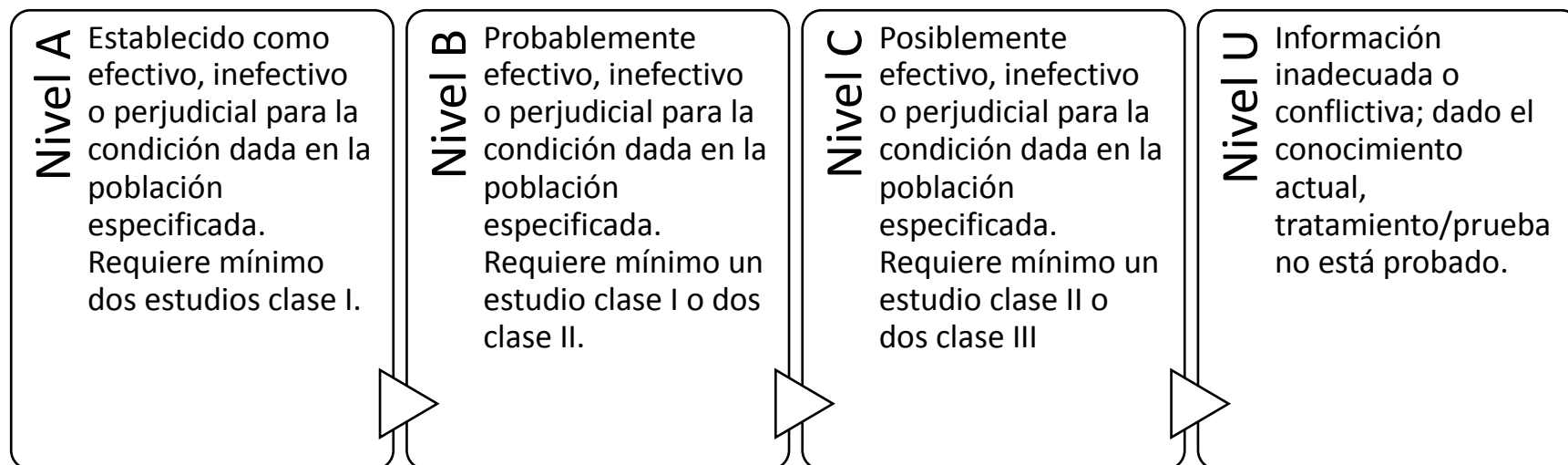
CLASE IV

Estudios no cumplen criterios clase I, II o III. Consensos, opinión de expertos, reporte de casos.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	3 de 21		

5.RECOMENDACIONES

CLASIFICACIÓN DE RECOMENDACIONES



Debido a las deficiencias en la evidencia, deben utilizarse con prudencia estas recomendaciones en circunstancias específicas. Muchos de los detalles del examen neurológico para determinar la muerte encefálica no se pueden establecer por métodos basados en la evidencia (20).

Debido a las implicaciones médicas, éticas y legales que implica el diagnóstico de muerte encefálica, esta debe estar totalmente reglamentada para evitar diagnósticos equívocos que pongan en riesgo no solo la vida del paciente con el diagnóstico presuntivo sino la de los potenciales receptores en caso de que el paciente fuese un potencial donante.

DEFINICIONES DE MUERTE ENCEFÁLICA

La definición médica más aceptada de muerte, propuesta por Bernat JL, en 1984: "muerte es el momento en que hay evidencia clínica del cese de todas las funciones vitales (en forma irreversible), a pesar de que no se haya abolido totalmente la vida en las células."(1)

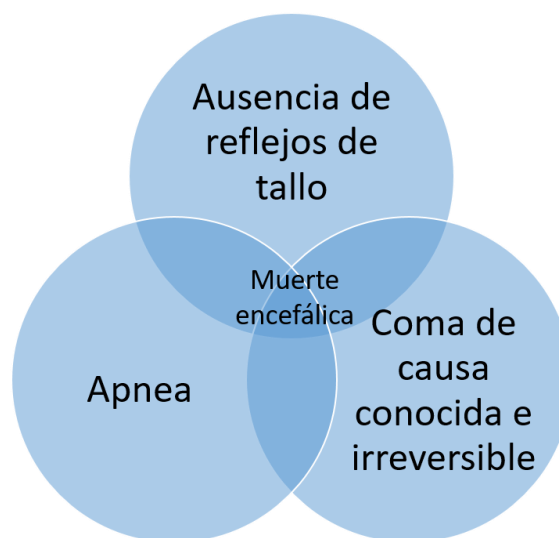
GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	4 de 21		

5.RECOMENDACIONES

La definición de muerte utilizada por la comisión del Presidente en Estados Unidos en 1081: "La muerte es el cese permanente de la función del organismo como un todo. El encéfalo como un todo es el responsable de la función del organismo como un todo" (2).

La definición de muerte incorporada a la Ley en Estados Unidos en 1981: "Un individuo quien ha sostenido un cese irreversible de todas las funciones del Encéfalo, incluyendo el tallo cerebral, está muerto. En ausencia de soporte cardiopulmonar la muerte debe ser determinada por la ausencia prolongada de signos vitales. En la presencia de medios artificiales de soporte cardiopulmonar, la muerte debe ser determinada por pruebas de Función Encefálica. En ambas circunstancias la determinación de muerte debe ser realizada de acuerdo a las normas médicas aceptadas.", President's Commission, Washington, 1981.

TRES HALLAZGOS CLÍNICOS NECESARIOS PARA CONFIRMAR CESE IRREVERSIBLE DE LAS FUNCIONES DE TODO EL ENCÉFALO INCLUYENDO TALLO:



Para asegurar que el cese de función encefálica es irreversible, es muy importante determinar la causa del coma, excluir condiciones médicas reversibles que causan confusión y observar el paciente por un periodo de tiempo adecuado para excluir la posibilidad de recuperación.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	5 de 21		

5.RECOMENDACIONES

CRITERIOS DE MUERTE

Los criterios de muerte aceptados en la actualidad son dos:

El Criterio Cardiopulmonar: La comprobación del cese irreversible de la función cardiopulmonar, es decir, la pérdida de los signos vitales en forma permanente.

El Criterio Encefálico (Criterio Neurológico de Muerte o Muerte Encefálica): La comprobación del cese irreversible de la función del Encéfalo como un TODO (no necesariamente de todas las neuronas), incluyendo aún en presencia de un funcionamiento cardiovascular y ventilatorio artificial. La muerte encefálica, o Criterio Neurológico de muerte, es solo otro criterio diagnóstico utilizado actualmente para determinar la muerte del ser humano similar al Cardiorrespiratorio (3). (President's Commission, Washington, 1981, Law Reform Commission of Canada, 1981, The Swedish Ministry of Health and Social Affairs. Stockholm, 1984). El diagnóstico de Muerte encefálica no es más que el diagnóstico de muerte por el criterio encefálico. De este último criterio trata la presente Guía.

ELEMENTOS FUNDAMENTALES A TENER EN CUENTA EN EL DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA (MUERTE POR EL CRITERIO ENCEFÁLICO)

1. El diagnóstico es eminentemente clínico. No se requiere obligatoriamente el uso de pruebas auxiliares para confirmar el diagnóstico.
2. Las pruebas auxiliares pueden ayudar a acelerar el diagnóstico especialmente en caso de donantes efectivos, o a aclarar el diagnóstico cuando no se puede realizar todo el examen clínico necesario (por ejemplo el test de apnea), o cuando no se pueden descartar algunos factores de confusión como intoxicaciones o, en general, cuando el examen clínico genera dudas (por ejemplo por algunos movimientos anormales como sucede con el síndrome de Lázaro).
3. Debe siempre existir una causa establecida y suficiente identificada en forma clara que explique la muerte encefálica. Esta causa debe tener evidencia clínica e imagenológica (ver recuadro 1).
4. El examen clínico debe ser completo y realizado por dos médicos interdependientes, uno de ellos especialista en ciencias neurológicas y el otro preferiblemente un intensivista que haga parte del equipo de cuidado intensivo a cargo del paciente. Ninguno de los dos puede pertenecer al equipo de trasplantes en el caso de que el paciente sea donante de órganos (6).
5. Para confirmar el diagnóstico, el examen clínico completo debe realizarse en dos ocasiones, con el fin de garantizar un periodo de observación adecuado. No hay evidencia suficiente para determinar el tiempo mínimo de este periodo de observación, pero se sugiere que sea de 6 horas (Nivel U).
6. La posibilidad de recuperación debe ser excluida (ver recuadro 1).

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	6 de 21		

5.RECOMENDACIONES

RECUADRO 1:

1. Evidencia clínica e imagenológica de una causa establecida y suficiente.

Se debe disponer de mínimo una imagen cerebral (por lo menos una escanografía simple de cráneo) que evidencie en forma clara y sin lugar a dudas la causa de la supuesta muerte encefálica (edema cerebral severo, hernia transtentorial, hemorragia masiva, etc.). Los pacientes con imagen normal deben ser investigados en forma exhaustiva acerca de la causa del daño cerebral (punción lumbar, imágenes funcionales, EEG, angiografía, etc.).

2. Posibilidad de recuperación excluida

La observación cuidadosa, el tiempo de observación, el conocimiento claro y completo de la historia clínica, de la causa del daño cerebral, la exclusión de factores que puedan traer confusión, las imágenes diagnósticas, son elementos que deben examinarse todos con detalle para poder concluir con certeza que ya no es posible una recuperación.

DIAGNOSTICO CLÍNICO DE LA MUERTE ENCEFÁLICA

Una vez se sospeche la muerte encefálica se debe suspender toda medicación sedante o depresora del sistema nervioso central así como cualquier relajante neuromuscular y anotar en la historia clínica la hora de la última administración de éstos. Si se trataba de sedantes de vida media corta en pacientes con función renal y hepática normal, se sugiere esperar un tiempo mínimo de 6 horas para iniciar el protocolo diagnóstico. Si se trataba de sedantes de vida media larga o de un paciente con función renal o hepática alterada, no es posible definir un tiempo mínimo de espera para asegurar la depuración de la droga, por lo que se sugiere realizar siempre en estos casos un paraclínico confirmatorio de muerte encefálica!

PASO 1: PRERREQUISITOS PARA EL DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA

Los siguientes prerrequisitos son imperativos:

1. Paciente en coma profundo y sin reflejos de tallo.
2. Confirmar que existe una causa establecida y suficiente identificada en forma clara que explique la muerte encefálica.
3. Confirmar que existe evidencia imagenológica.
4. Debe estar estable hemodinámica y ventilatoriamente (con soporte ventilatorio artificial en UCI o en reanimación urgencias, con oxigenación y ventilación adecuadas, se acepta un soporte inotrópico o/y vasopresor bajo o moderado).
5. Deben excluirse elementos de confusión tales como alteraciones hidroelectrolíticas, metabólicas o endocrinológicas que pudieran alterar el examen neurológico (se acepta una hipernatremia leve hasta un máximo de 165 meq/L).

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	7 de 21		

5.RECOMENDACIONES

6. La temperatura debe ser mayor de 35 grados centígrados.
7. Debe excluirse la influencia de cualquier droga neurodepresora, agentes anticolinérgicos, bloqueadores neuromusculares, ototóxicos, sedantes, anticonvulsivantes o antidepresivos tricíclicos.
8. Debe excluirse cualquier condición neurológica reversible o que pueda causar confusión (ver recuadro 2).

RECUADRO 2:

Exclusión de condiciones neurológicas reversibles o que causan confusión

Deben tenerse en cuenta enfermedades neurológicas que puedan producir confusión en el diagnóstico como:

- Síndrome de enclaustramiento de cualquier causa
- Lesión aislada de bulbo o puente
- Lesión de unión cráneo-cervical
- Síndrome de Guillain Barré o síndrome de Miller Fisher
- Estado vegetativo de cualquier causa
- Ceguera
- Trauma facial

PASO 2: El diagnóstico de la muerte encefálica, como ya se estableció, es eminentemente clínico. Una vez establecidos los pre-requisitos se debe continuar con el examen clínico y el test de apnea. Para ello debe hacerse un examen neurológico detallado que evalúe exhaustivamente de manera rostro-caudal las funciones del tallo encefálico.

Los pasos para este examen clínico son:

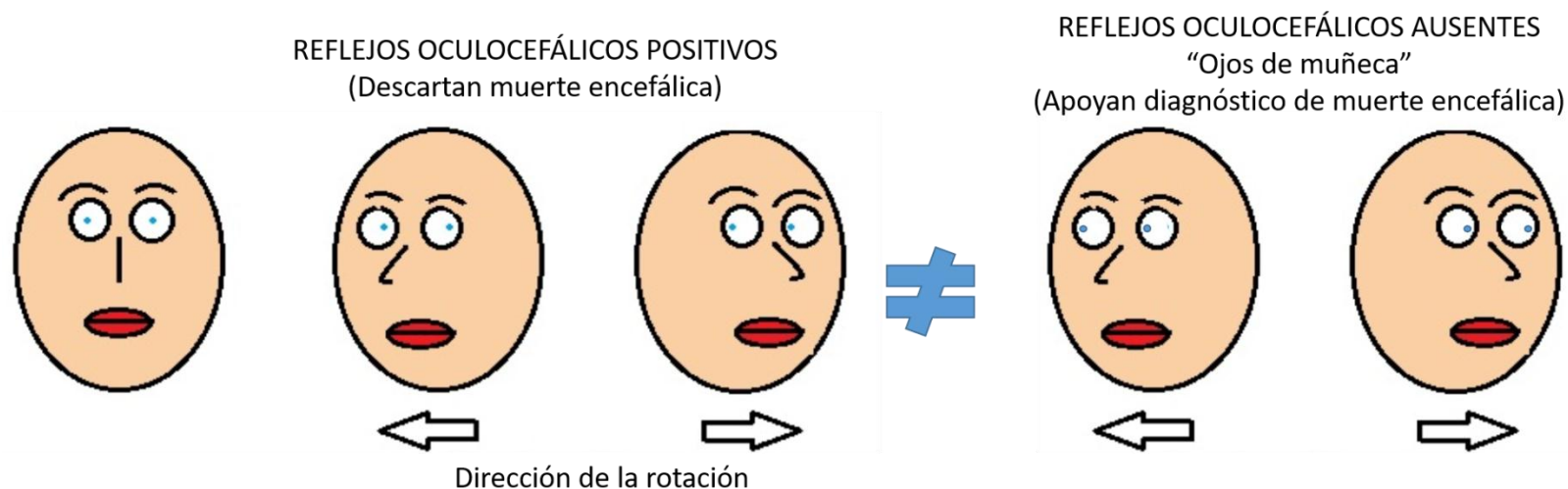
1. Evaluar el nivel de conciencia para establecer la presencia de coma profundo y el cese irreversible de la función cortical y del tronco encefálico. No respuesta a ningún estímulo doloroso.
2. Deben evaluarse los reflejos del tallo o tronco encefálico y comprobarse la total ausencia de los mismos:
 - a. Reflejo fotomotor: Comprobar midriasis bilateral mayor de 7 mm, no reactiva (ver figura 1). No debe haber tampoco respuesta iridoconstrictora a la estimulación lumínica contralateral.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	8 de 21		

5.RECOMENDACIONES



- b. Reflejos Oculocefálicos: Debe comprobarse la respuesta en ojos de muñeca, es decir, los ojos parecen “fijos” a la cara y la mirada sigue los movimientos de la cabeza (ver figura 2).



GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	9 de 21		

5.RECOMENDACIONES

- c. Reflejo corneano: Al estímulo de la córnea con un hisopo (cerca al borde esclero-corneal), la respuesta normal, y que por ende descarta la muerte encefálica, es un leve parpadeo. En muerte encefálica este reflejo está abolido.



- d. Reflejo Oculovestibular: Se realiza con agua helada a 4 grados centígrados. Para ello se instilan 20 a 50 cc de agua helada en el conducto auditivo externo tras la verificación otoscópica de la integridad de la membrana del tímpano, a través de una sonda de relatón pediátrica No 5. El líquido se instila lentamente y se esperan 20 segundos para verificar si hay movimientos oculares. Estos normalmente producen una desviación de la mirada hacia el lado de la instilación y un nistagmus con un componente rápido hacia el lado opuesto. En muerte encefálica no se produce ningún movimiento de los ojos.

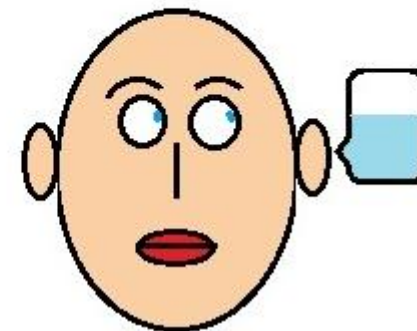
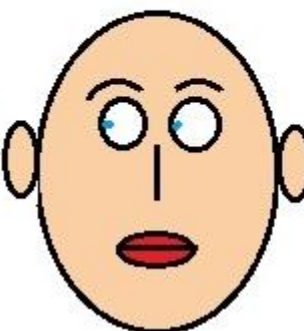
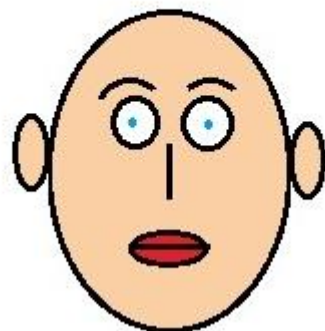


GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	10 de 21		

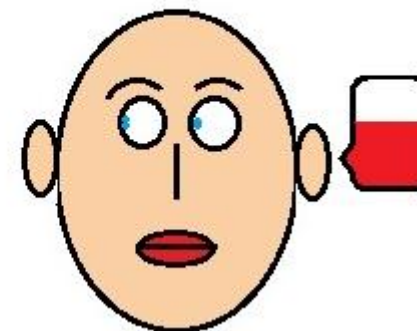
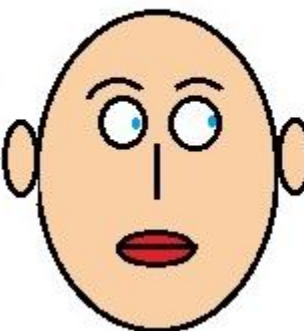
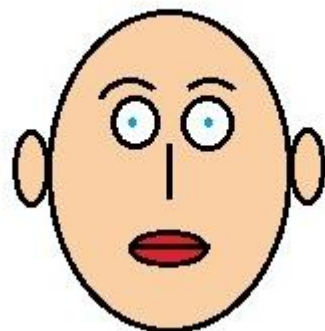
5.RECOMENDACIONES

Reflejos Oculovestibulares Normales (Descartan Muerte Encefálica)

agua fría



agua caliente



GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	11 de 21		

5.RECOMENDACIONES

- e. Reflejo tusígeno o carinal: Mediante movimientos del tubo o aprovechando la sonda de succión cerrada, se estimula la tráquea para inducir la tos. Si se presenta cualquier esfuerzo tusígeno, se descarta el diagnóstico de muerte encefálica.



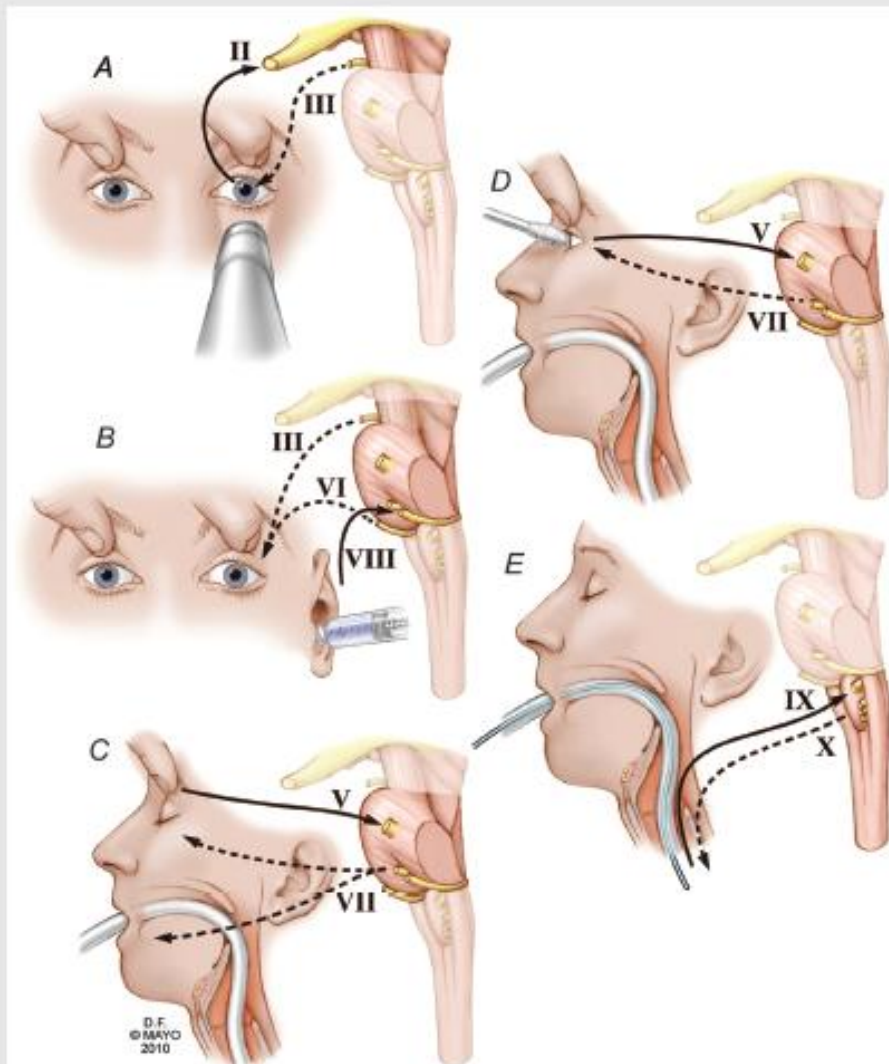
3. Ausencia de respuesta motora al dolor, incluyendo facies de dolor o movimientos de las extremidades aunque estos sean patológicos (descerebración o decorticación).

NOTA: Hay que tener en cuenta que ciertos movimientos reflejos pueden estar presentes aún en caso de muerte encefálica y que ellos corresponden a liberación del arco reflejo medular. Estos pueden ser mioquimias faciales, temblor digital transitorio bilateral, movimientos repetitivos de las piernas, microtemblor ocular, hippus pupilar e incluso respuestas musculares en masa como en el síndrome de Lázaró (4) (Nivel C). Si la presencia de cualquiera de éstos reflejos genera duda diagnóstica, debe realizarse un paraclínico confirmatorio. Los siguientes reflejos que pueden presentarse en muerte encefálica:

- Todos los reflejos miotáticos
- Todos los reflejos espinales complejos: (cutáneos, signo de Babinski, signo de Lázaró).

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	12 de 21		

5.RECOMENDACIONES



VALORACIÓN DE LOS REFLEJOS DE TALLO

Se presentan los reflejos de tallo anteriormente mencionados con su representación anatómica y los pares craneales aferentes y eferentes.

- A. Reflejo pupilar
- B. Reflejo oculo vestibular
- C. Compresión del nervio supraorbitario (evalúa puente)
- D. Reflejo corneal
- E. Reflejo carinal

Tomado de Continuum (Minneap Minn) 2015;21(5):1411–1424.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	13 de 21		

5.RECOMENDACIONES

4. **Prueba de Apnea:** De acuerdo a la mayoría de los expertos, la prueba de apnea o test de apnea es un componente importante y esencial en el diagnóstico de muerte encefálica (7) y el paso final en el proceso diagnóstico. Se considera la prueba final y definitiva de la pérdida completa del funcionamiento cerebral incluyendo al tallo cerebral (5). No hay evidencia suficiente para determinar la seguridad comparativa de las técnicas usadas para evaluar la apnea (Nivel U). A diferencia de otras pruebas de la función del tallo cerebral, la prueba de apnea requiere de algunos prerequisites y condiciones más estrictas para su realización:

Pre-requisitos de la prueba de apnea

Recomendación

1. Normotensión

Ajustar volemia o/y vasopresores para obtener una tensión arterial sistólica mayor o igual a 90 mmHg.

2. Normotermia

Buscar una temperatura corporal mayor a 35°C.

3. Normovolemia

Permitir un balance positivo en las últimas 6 horas. Restaurar el volumen especialmente en pacientes con diabetes insípida. Buscar una PVC normal si se tiene medición.

4. Evitar hipocapnia

Hipoventilar previamente por 10 a 20 minutos para obtener una PCO2 mayor o igual a 40 mmhg.

5. Hiperoxemia

Hiperoxigenar con FiO2 de 100% por 10 a 20 minutos para obtener una PaO2 mayor de 200 mmhg.

6. NO antecedente de retención crónica de CO2

Esto contraindica la realización de la prueba de apnea.

7. Evitar acidemia o acidosis

Para esto es preferible iniciar con un PH mayor o igual a 7.34 y un bicarbonato mayor o igual a 18 mmol/L. Utilizar bicarbonato IV si fuese necesario.

PROCESO:

- Revisar gases arteriales previos.
- Tomar nuevos gases antes de iniciar (*PCO2inicial*).
- Desconectar al paciente del ventilador.
- Preservar la oxigenación, mantener una medición de oximetría de pulso.
- Colocar una cánula o sonda trans-traqueal a través del tubo orotraqueal, cercana a la carina con O2 al 100% (evitar presión positiva utilizando una cánula delgada, podría utilizarse una sonda de aspiración pediátrica, se recomienda que el diámetro externo de la cánula sea máximo del 50% del diámetro interno del tubo orotraqueal) y garantizar un flujo de 6 a 8 lts de O2 por minuto para mantener una saturación de O2 mayor a 90% durante toda la prueba.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	14 de 21		

5.RECOMENDACIONES

- Vigilar estrechamente la tensión arterial.
- Monitoreo electrocardiográfico, vigilar arritmias
- Descubrir el tórax y el abdomen del paciente y observar cuidadosamente para detectar cualquier tipo de movimiento respiratorio, abdominal o torácico. El periodo recomendado de observación es de 8 minutos, sin embargo, puede calcularse el periodo ideal de observación (T) mediante la siguiente fórmula:

$$T \text{ (en minutos)} = (60 - PCO2_{\text{inicial}}) / 2.5$$

Donde el PCO2 inicial corresponde al obtenido en los gases tomados al iniciar la prueba.

- Al cabo de este tiempo tomar nuevos gases arteriales y reconectar el ventilador.
- **ABORTE LA PRUEBA SI EL PACIENTE SE DESATURA POR DEBAJO DE 85% O SI PRESENTA ACIDEMIA SEVERA (PH < 7.1), HIPOTENSIÓN (TAS < 90 MMHG) O ARRITMIA!**

RESULTADO DE LA PRUEBA DE APNEA:

- **NEGATIVA:** Si se presentó algún movimiento del tórax o del abdomen en cualquier momento de la prueba.
- **FALLIDA:** Si debió suspenderse la prueba por hipoxemia, acidemia severa, arritmia o hipotensión
- **POSITIVA:** Si subió el PCO2 por encima de 60 mmhg (o si hubo un incremento de por lo menos 20 mmhg por encima del valor basal conocido del paciente) sin que se observara ningún movimiento de tórax o abdomen.

DESPUÉS DEL DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA:

- El paciente es considerado legalmente un cadáver.
- Determinar si es donante de órganos.
- Sólo en donantes de órganos es lícito mantener el soporte hasta ser llevado al quirófano.
- Debe retirarse el apoyo inotrópico y ventilatorio si no es donante de órganos.
- Debe diligenciarse epicrisis pero únicamente confirmar e imprimir cuando ya se haya realizado el proceso de extracción de órganos en el caso de donantes.
- Debe expedirse un certificado de defunción si no se requiere autopsia médico-legal.
- La hora de la defunción se determina:
 - Si es donante: en el momento en que se confirma el diagnóstico de muerte encefálica.
 - Si NO es donante: en el momento en que ocurre asistolia, independientemente de si se hizo o no el diagnóstico de muerte encefálica.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	15 de 21		

5.RECOMENDACIONES

PARACLÍNICOS CONFIRMATORIOS:

Como se había explicado, los paraclínicos confirmatorios no “hacen” diagnóstico de muerte encefálica por sí mismos y tampoco se requieren para realizar el diagnóstico, pero ayudan a soportarlo y en algunos casos pueden ayudar a acelerar el proceso.

Un paraclínico confirmatorio debe realizarse siempre en los siguientes casos:

1. Cuando no sea posible corroborar alguno de los signos establecidos de muerte encefálica, especialmente la prueba de apnea.
2. Ante sospecha de efecto de sedantes o bloqueadores neuromusculares.
3. Ante la presencia de una enfermedad o alteración neurológica que pueda producir una duda en el diagnóstico (síndrome de enclaustramiento de cualquier causa, lesión aislada de bulbo o puente, lesión de fosa posterior o de unión cráneo-cervical, síndrome de Guillain Barré o síndrome de Miller Fisher, estado vegetativo de cualquier causa, ceguera o alteraciones oftalmológicas, trauma facial, lesión de la medula cervical).
4. Ante alteraciones sistémicas, metabólicas o electrolíticas severas o significativas no corregibles que puedan producir una duda en el diagnóstico (hipernatremia o hiponatremia severas, inestabilidad hemodinámica, hipoxemia, disfunción renal o hepática, acidosis o acidemia, retención crónica de CO₂).
5. Cuando la etiología de la muerte encefálica no es clara.
6. Cuando no hay aceptación del diagnóstico de muerte encefálica por parte de la familia del paciente.
7. Cuando se presentan movimientos anormales que causen alguna duda respecto al diagnóstico.
8. En cualquier otro caso en que haya falta de certeza clínica.
9. En pacientes menores de 2 años.

Estos paraclínicos confirmatorios, en orden de mayor a menor confiabilidad, son:

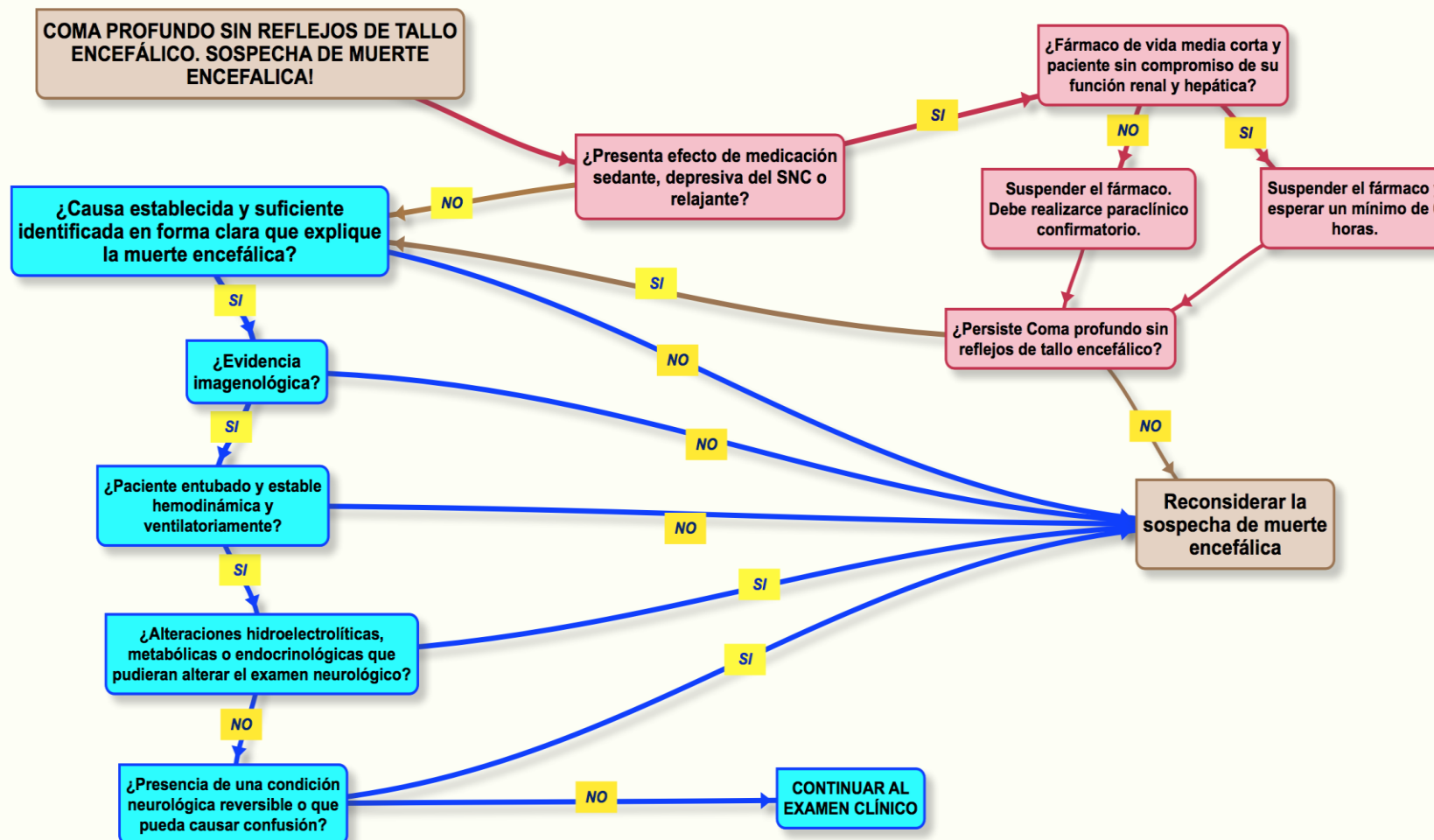
1. Gammagrafía con Tecnecio 99 HMPAO (SPECT)
2. Doppler Transcraneal (requiere experticia del examinador)
3. Panangiografía cerebral (requiere uso de medio de contraste)
4. Electroencefalograma (requiere especificaciones técnicas especiales)
5. Angiografía por radionúclidos (requiere uso de medio de contraste)
6. Angiotomografía (requiere uso de medio de contraste)
7. Angioresonancia (poco confiable)
8. Potenciales evocados (poco confiable)

En nuestra institución se preferirá la utilización de los dos primeros.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	16 de 21		

6. ALGORITMO

ALGORITMO DE DECISIÓN INICIAL



GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	17 de 21		

7. CONTROL DE CAMBIOS				
ACTIVIDADES QUE SUFRIERON CAMBIOS		OBSERVACIONES DEL CAMBIO	MOTIVOS DEL CAMBIO	FECHA DEL CAMBIO
ID	ACTIVIDAD			
-	Todas	Su unifican las guías de manejo MUERTE ENCEFÁLICA código: HP-NEUR-GM-10 y Muerte Encefálica y Mantenimiento Del Donante código: CI-CCRI-GM-11.	Fortalecer el diagnóstico y manejo del paciente en muerte encefálica.	Marzo de 2018

8. ANEXOS
<u>LISTA DE CHEQUEO PARA DETERMINAR MUERTE ENCEFÁLICA</u> TODOS LOS ÍTEMS DEBEN SATISFACERSE Y MARCARSE: Prerrequisitos: ☐ Paciente en coma profundo y sin reflejos de tallo. ☐ Causa conocida de la muerte encefálica y la neuroimagen es compatible con la sospecha clínica. ☐ Estabilidad hemodinámica con presión arterial sistólica mayor a 90 mmHg. ☐ Ventilación y oxigenación adecuadas. ☐ Existe ausencia de efectos de fármacos sedantes o neurodepresores o de acción residual de relajantes neuromusculares. ☐ Ausencia de alteración metabólica, ácido-base, electrolítica o endocrina severa. ☐ Temperatura mayor a 35°C. ☐ Exclusión de condiciones neurológicas reversibles que pueda causar confusión. ☐ Ausencia de respiración espontánea. Hallazgos al examen clínico: ☐ Midriasis bilateral de 7 mm o más, no reactiva. ☐ Ausencia de reflejo corneano. ☐ Ausencia de reflejo oculocefálico. ☐ Ausencia de reflejo oculovestibular. ☐ Ausencia de reflejo nauseoso. ☐ Ausencia de reflejo carinal.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	18 de 21		

8. ANEXOS

- ☐ Ausencia de respuesta al estímulo doloroso en nervio supraorbital o en articulación temporomandibular.
- ☐ Ausencia de respuesta al estímulo doloroso en las 4 extremidades (se permiten reflejos espinales).

Prueba de apnea:

- ☐ No antecedente de retención crónica de CO₂
- ☐ Balance positivo en las últimas 6 horas.
- ☐ Ventilador ajustado para garantizar normocapnia e hiperoxemia (hipoventilación e hiperoxigenación).
- ☐ Paciente hiperoxigenado con FiO₂ 100% por más de 10 minutos (PEEP de 5 cm H₂O).
- ☐ Gases arteriales iniciales: PaO₂ mayor a 200 mmHg, PaCO₂ mayor de 40 mmHg, PH mayor de 7.3, HCO₃ mayor de 18 mmol/L.
- ☐ Desconexión del ventilador.
- ☐ Catéter colocado por tubo orotraqueal hasta la carina con FiO₂ al 100% a 6-8 L/min.
- ☐ Tiempo mínimo de observación: $(60 - \text{PCO}_{2\text{inicial}}) / 2.5 = \text{_____ minutos}$.
- ☐ Estabilidad durante la prueba: TAS mayor a 90 mmhg, saturación de pulso mayor de 85%, no arritmia
- ☐ Paciente descubierto: Ausencia de movimientos respiratorios espontáneos.
- ☐ Nuevos gases arteriales: PCO₂ mayor de 60 mmHg (o incremento de por lo menos 20 mmHg sobre el valor basal conocido del paciente), no hipoxemia, no acidemia severa.
- ☐ Reconexión del paciente al ventilador.

- ☐ **Segunda evaluación clínica positiva para muerte encefálica.**

Hora de muerte:

Pruebas confirmatorias realizadas:

(únicamente en casos de falta de certeza clínica, prueba de apnea inconclusa o abortada, no aceptación del diagnóstico de muerte encefálica por parte de la familia o menores de 2 años)

- ☐ Gammagrafía con Tecnecio 99 HMPAO (SPECT)
- ☐ Doppler Transcraneal
- ☐ Electroencefalograma
- ☐ Panangiografía cerebral

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	19 de 21		

8. ANEXOS

SOPORTE LEGAL DE LA MUERTE ENCEFÁLICA: LA LEY COLOMBIANA

Decreto 1172 de 1989

Decreto 1546 de 1998

Decreto 2493 de 2004

Resolución 2640 de 2005

"Muerte encefálica: Es 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." (Decreto 2493 de 2004).

"... denomínese cadáver:

- Al cuerpo de una persona en el cual se ha producido la muerte encefálica, diagnosticada de conformidad con el presente Decreto.
- Al cuerpo de una persona en el cual se ha producido cese irreversible de las funciones vitales cardiorrespiratorias." (Decreto 2493 de 2004).

Decreto 2493 de 2004, Artículo 12. "En el diagnóstico de muerte encefálica en adultos y niños mayores de dos (2) años, previo a cualquier procedimiento destinado a la utilización de componentes anatómicos para fines de trasplantes, 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 corneano.
5. Ausencia de reflejos óculo vestibulares.
6. Ausencia de reflejo faríngeo o nauseoso.
7. Ausencia de reflejo tusígeno".

"El diagnóstico de muerte encefálica no es procedente cuando en la persona exista cualquiera de las siguientes causas o condiciones que la simulan pero son reversibles:

1. Alteraciones tóxicas (exógenas).
2. Alteraciones metabólicas reversibles.
3. Alteración por medicamentos o sustancias depresoras del sistema nervioso central y relajantes musculares.
4. Hipotermia".

"El diagnóstico de muerte encefálica y la comprobación sobre la persistencia de los signos de la misma, deben hacerse por dos o más médicos no interdependientes, que no formen parte del programa de trasplantes, uno de los cuales deberá tener la condición de especialista en ciencias neurológicas. Dichas actuaciones deberán constar por escrito en la correspondiente historia clínica, indicando la fecha y hora de las mismas, su resultado y diagnóstico definitivo, el cual incluirá la constatación de los siete (7) signos que determinan dicha calificación.

Parágrafo. Cuando no sea posible corroborar alguno de los siete (7) signos establecidos, se deberá aplicar un test de certeza".

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	20 de 21		

8. ANEXOS

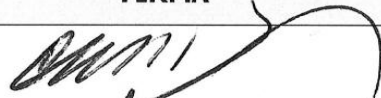
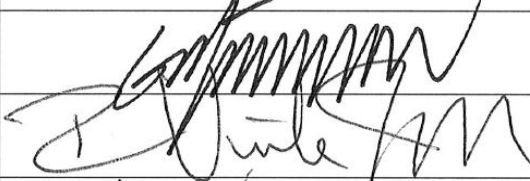
BIBLIOGRAFÍA

1. AAN. Practice parameters for determining brain death in adults (summary statement). The Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology. 1995;45(5):1012-4. PubMed PMID: 7746374.
2. Bernat JL, Culver CM, Gert B: On the definition and criterion of death. Ann Intern Med 94:389, 1981
3. Bernat JL, Culver CM, Gert B. On the definition and criterion of death. Annals of Internal Medicine. 1981;94(3):389-94.
4. Bernat JL: The definition, criterion, and statute of death. Semin Neurol 4:45, 1984.
5. Burkle CM, Sharp RR, Wijdicks EF. Why brain death is considered death and why there should be no confusion. Neurology. 2014;83(16):1464-9. PubMed PMID: 25217058. Pubmed Central PMCID: PMC4206160.
6. Centanaro GA. Guía para el diagnóstico de muerte encefálica. In: Neurología ACd, editor. Guía Neurológica 6: Neurología en las unidades de cuidado intensivo 6. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Neurología; 2004.
7. Decreto 2493 de 2004. Capítulo III Diagnóstico de muerte encefálica. Artículo 12 Muerte encefálica en mayores de dos (2) años.
8. Evidence-based guideline update: Determining brain death in adults: Report of the Quality Standards Subcommittee of the AAN. Eelco Wijdicks, cols. Neurology 2010;74:1911–1918
9. Henry NR, Marshall SG. Apnea testing: the effects of insufflation catheter size and flow on pressure and volume in a test lung. Respir Care. 2014;59(3):406-10. PubMed PMID: 23962503.
10. Nakagawa TA, Ashwal S, Mathur M, Mysore M, Children CFDOBDII. Guidelines for the determination of brain death in infants and children: an update of the 1987 task force recommendations-executive summary. Ann Neurol. 2012;71(4):573-85. PubMed PMID: 22522447.
11. Presidencia de la Republica de Colombia. DECRETO NUMERO 1172 DE 1989. In: PUBLICA MDS, editor. 1989.
12. Presidencia de la Republica de Colombia. DECRETO NUMERO 1546 DE 1998. 1998.
13. Presidencia de la Republica de Colombia. DECRETO NÚMERO 2493 DE 2004. In: SOCIAL MDLP, editor. 2004.
14. Sawicki M, Bohatyrewicz R, Walecka A, Sołek-Pastuszka J, Rowiński O, Walecki J. CT Angiography in the Diagnosis of Brain Death. Pol J Radiol. 2014;79:417-21. PubMed PMID: 25419255. Pubmed Central PMCID: PMC4237071.
15. Scott JB, Gentile MA, Bennett SN, Couture M, MacIntyre NR. Apnea testing during brain death assessment: a review of clinical practice and published literature. Respir Care. 2013;58(3):532-8. PubMed PMID: 22709413.
16. Scott, Apnea testing during brain death assessment: a review of clinical practice and published literature. Respir Care. 2013 Mar;58(3):532-8
17. Sharma D, Souter MJ, Moore AE, Lam AM. Clinical experience with transcranial Doppler ultrasonography as a confirmatory test for brain death: a retrospective analysis. Neurocrit Care. 2011;14(3):370-6.

GUÍA DE MANEJO	MUERTE ENCEFÁLICA Y MANTENIMIENTO DEL DONANTE	CÓDIGO	HP-NECI-GM-10	VERSIÓN	02
		Página:	21 de 21		

8. ANEXOS

18. Szurhaj W, Lamblin MD, Kaminska A, Sediri H. EEG guidelines in the diagnosis of brain death. Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology. 2015 3//;45(1):97-104.
19. Van der Jagt, Optimizing apnea testing to determine brain Death. Intensive Care Med (2016) 42:117–118
20. Wijdicks EFM, Varelas PN, Gronseth GS, Greer DM, Neurology AAO. Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology. 2010;74(23):1911-8. PubMed PMID: 20530327.

APROBACIÓN				
	NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
ACTUALIZÓ	Dr. Gabriel Centanaro	Líder Área de Neurología	Marzo de 2018	
REVISÓ	Dr. Erick Muñoz	Líder Área de Neurocirugía	Marzo de 2018	
	Dr. Ricardo Uribe	Coordinador Grupo Cuidado Critico	Marzo de 2018	
	Dr. Juan Fernando Maldonado	Jefe de Unidad del Sector Defensa-Unidad Clínico Quirúrgica	Marzo de 2018	
	Dra. Eliana Patricia Ramirez Cano	Jefe de Unidad del Sector Defensa-Unidad Medico Hospitalaria	Marzo de 2018	
APROBÓ	BG.MD. Carlos Alberto Rincon Arango	Oficial MD. Subdirector del Sector Defensa-Subdirector Médico Hospital Militar Central	Marzo de 2018	
PLANEACIÓN –CALIDAD Revisión Metodológica	SMSM. Pilar Adriana Duarte	Coordinadora Grupo Gestión de Calidad	Marzo de 2018	