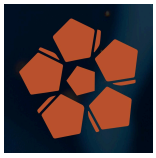


ART ^ NEUROSCIENCES

SEMILLA 01: Atravesando el velo

0. DATOS DE CONTACTO

0.1 Apellidos y nombre

Jorge Tirado Caballero

0.2 Correo electrónico

jtiradocaballero@gmail.com

0.3 Déjanos conocerte un poco a través de tu participación en páginas web, blogs, redes sociales, etc...

Jorge Tirado-Caballero (researchgate.net)

Jorge Tirado Caballero - Google Académico

(29) Jorge Tirado Caballero | LinkedIn

0.4 ¿Cuál es tu formación y en qué institución trabajas?

Licenciado en Medicina por Universidad de Sevilla

Facultativo Especialista en Neurocirugía en Unidad Intercentro de Neurocirugía Hospital Virgen Macarena – Hospital Virgen del Rocío.

Profesor asociado de Ciencias de la Salud en Facultad de Medicina – Universidad de Cádiz (2022-2023)

0.5 Género

Hombre

0.6 Rango de edades

31-40

1. DIMENSIÓN ESENCIAL

1.1 Nombre de la semilla

Atravesando el velo: la frontera del ser y el eco del silencio.

1.2 Resumen de la semilla

La muerte encefálica supone el cese completo e irreversible de las funciones de ambos hemisferios cerebrales y del tronco del encéfalo. A diferencia de los estados vegetativos o de coma, donde algunas áreas del cerebro pueden permanecer funcionantes, en la muerte encefálica la actividad cerebral desaparece por completo, resultando de facto en la muerte del paciente.

Este proceso puede observarse en pacientes que han sufrido una agresión sobre su cerebro (entendida como proceso clínico o enfermedad) que causa un daño cerebral estructural irreparable. Ejemplos de patologías que pueden resultar en la muerte encefálica son el traumatismo craneoencefálico, la hemorragia o la hipoxia cerebrales.

Estos pacientes se encuentran ingresados en el momento del diagnóstico en una unidad de cuidados intensivos, conectados a un ventilador mecánico que oxigena su cuerpo. Es por ello por lo que, a pesar de que la actividad cerebral y tronco-encefálica hayan desaparecido, el resto de los órganos continúan funcionando.

Distinguir el momento exacto en el que la actividad del sistema nervioso se desvanece por completo puede resultar dificultoso, desdibujándose la barrera entre la vida y la muerte y planteando esos estados grises que suceden entre ambas.

El concepto puede ser resultar complejo, ya que resulta difícil entender que una persona haya fallecido, pero todos sus órganos salvo el cerebro continúen

cumpliendo su función. Durante la muerte encefálica el corazón del paciente continúa latiendo, su hígado sigue metabolizando sustancias, sus pulmones siguen intercambiando oxígeno por dióxido de carbono (siempre con la necesidad de un ventilador mecánico), sus riñones filtran los residuos corporales y siguen produciendo orina…

La importancia crucial de este diagnóstico resulta, precisamente, en la continuidad de la función del resto de órganos de la persona fallecida. Y es que la muerte encefálica es, en muchos casos, la antesala a la donación de órganos.

De esta forma la muerte de una persona contribuye a mejorar o incluso salvar la vida de otros seres humanos. Este ciclo vida-muerte-vidas se repite periódicamente en las unidades de cuidados intensivos del mundo, siendo España un país referente a nivel mundial. La muerte encefálica supone en este sentido el final trágico de una vida, pero asimismo una esperanza para muchas otras personas en listas de espera para trasplantes que esperan una llamada que pueda darles una nueva oportunidad.

1.3 Metáfora

Imaginemos el cuerpo humano como una enorme orquesta. El cerebro desempeña el rol del director de orquesta, armonizando la labor de los diferentes instrumentos para que suenen de forma coordinada. Cuando el director desaparece, los instrumentos pueden continuar sonando, pero probablemente lo hagan de forma totalmente descoordinada.

El soporte vital de las unidades de cuidados intensivos permite al resto de órganos mantener su función tras la muerte encefálica, propiciando las posibilidades de donación de órganos tras el diagnóstico de muerte encefálica.

Otra metáfora posible sería la de un reloj de arena que se agota, pero dona sus últimos granos a otros relojes para que puedan perdurar durante más tiempo.

1.4 Palabras clave (separadas por comas)

Brain death, Traumatic brain injury, Intracerebral hemorrhage.

1.5 Campo científico (general)

Neurociencias

1.6 Subcampo científico (específico)

Neurocirugía
Cuidados Intensivos
Neurocrítico

1.7 Recursos (Archivos)
carpeta compartida

1.8 Recursos (Links)
Brain death: how is that determined? (youtube.com)

https://trasplantes.net/images/PDF/protocolo_CHUAC_muerte_encefalica.pdf

Brain Death Imaging | Radiology Key

2. DIMENSIONES ADICIONALES

2.1 DIMENSIÓN SINESTÉSICA

Esta dimensión busca asociar ciertas características sensoriales a la semilla.

2.1.1 ¿Qué colores te sugiere esta semilla?

El espectro ultravioleta del proceso de la muerte como desaparición del ser. Los grises de este proceso de desvanecimiento progresivo.

2.1.2 ¿Qué sonidos o música te inspira esta semilla?

Un sonido sordo, continuo, como el aire pasando a través de un bosque.
También sonidos subacuáticos, dando la sensación de resonancia, desconexión y aislamiento.
Asimismo, este silencio tiene ecos en otros seres humanos, es un sonido que resuena más allá de nosotros, más allá del yo, para contribuir a la construcción vital de otros.

2.1.3 ¿Qué aromas asociarías a esta semilla?

Cenizas, flores marchitas. También a lejía, metal y otros olores que pueden aparecer en una UCI, propios de la limpieza y esterilidad de una unidad de intensivos.

2.1.4 ¿Qué sabores te evoca esta semilla?

Sabor metálico, frío al paladar, hasta desvanecerse en lo insípido.

2.2 DIMENSIÓN EMOCIONAL

Esta dimensión busca explorar el significado personal de la semilla.

2.2.1 ¿Cuál fue tu motivación para dedicarte a este ámbito de la investigación?

¿Qué motivos personales te llevan a sugerir esta semilla?

El diagnóstico de muerte encefálica es una de las actividades que pueden emerger durante nuestras guardias de neurocirugía. Con relativa frecuencia contactan con nuestra unidad, a veces a altas horas de la noche, para que bajemos a confirmar y certificar la muerte encefálica de un paciente en las unidades de cuidados intensivos. Nuestra labor es confirmar con una exploración dirigida que el cerebro y el tronco del encéfalo del paciente han perdido de forma completa e irreversible su función, certificando la muerte encefálica del enfermo.

Personalmente, me siento implicado en este proceso clínico ya que soy consciente que no sólo deriva en el fallecimiento de un ser humano, sino que otorga un resquicio de esperanza a muchas personas que esperan en su casa un órgano compatible.

2.2.2 ¿Qué reflexiones metafísicas te provoca esta semilla?

¿Quién soy realmente yo? En el proceso de muerte encefálica, el cerebro fallece, constituyendo la muerte del paciente, pero sus órganos continúan funcionando. ¿Soy “yo” mi corazón, mi hígado, mis riñones, mis huesos…? ¿Son todos estos elementos estructurales una forma de preservar mi verdadero yo, entendido como mi sistema nervioso? ¿Si dono mis órganos, estoy de alguna forma destruyendo mi yo?

La reflexión sobre la identidad del yo y cómo este “yo” se aloja en el cerebro es quizás la más interesante, teniendo en cuenta que consideramos que la muerte del cerebro es la muerte de esa persona, aunque todo el resto de su cuerpo se encuentre sano. De esta forma la frontera del “ser” se desdibuja, considerando que parte de nosotros puede dar una oportunidad a otros “seres”, pero considerando que nuestro “ser” ha desaparecido de forma permanente con la muerte de nuestro cerebro. El eco del silencio supone en este sentido la trascendencia del “yo” en otros seres humanos, la reverberación de la última

decisión que tomo (si soy donante o he expresado tal voluntad en algún momento) o que se toma sobre mi ser para dar una opción vital a otra persona.

2.2.3 ¿Qué reflexiones o retos éticos asociarías a esta semilla?

El cerebro humano constituye el centro de nuestra identidad. En él se generan, procesan y almacenan todos nuestros pensamientos, ideas y recuerdos. Nuestra conducta, nuestras filias y fobias van vinculadas a la estructura y actividad eléctrica de nuestro cerebro. Es por ello que consideramos que su muerte supone asimismo la muerte del individuo, ya que la identidad del mismo habrá desaparecido de forma irreversible.

La muerte encefálica ha supuesto muchos retos éticos, vinculados fundamentalmente a la idea de irreversibilidad del proceso. En ocasiones esta situación no es entendida por los familiares del enfermo, que continúan viendo cómo su cuerpo se mantiene vivo, y los monitores siguen marcando actividad cardiaca y respiratoria. A veces, incluso, se agarran a la idea de un milagro que pueda revertir el proceso, mostrando reticencias a finalizar con el proceso clínico.

Los responsables de la Organización Nacional de Transplantes exponen ante los familiares que el proceso no tiene vuelta atrás y que el paciente no está en estado terminal, vegetativo o comatoso, sino que ha fallecido. Presentan asimismo la opción de donar sus órganos para poder con ello preservar la vida de otros seres humanos. Es un conflicto ético enorme, ya que hablamos de una familia que se encuentra pasando el duelo por la pérdida de un ser querido y sin embargo deben tomar en ese instante la decisión de que sus órganos sean extraídos para ayudar a otras personas.

2.2.4 ¿Qué dimensiones estéticas te sugiere esta semilla?

El vacío, el metal, la oscuridad que consume al ser humano en el momento en que su “yo” desaparece. Atravesar el velo de la vida y la muerte, desvanecerse, los grises en el proceso. Asimismo, tras ese proceso la aparición de luces, esperanzas, alrededor del mismo. El contraste entre los grises hasta la oscuridad del proceso de la muerte y la luz de la vida para otros es quizás la dimensión estética más clara. También la metáfora de la arena que se agota en un reloj que dona sus últimos granos a otros relojes quizás sea en sí mismo una dimensión estética del proceso.

2.3 DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL

Esta dimensión busca explorar los procesos científicos que suelen seguirse al investigar este tópico.

2.3.1 Descripción del proceso de investigación

El orden en la realización de las distintas pruebas de Muerte Encefálica (ME) tiene su importancia para evitar interferencias entre ellas y para facilitar su recordatorio.

El diagnóstico de muerte encefálica requiere de la certificación por parte de al menos TRES facultativos (médico responsable de la Unidad de Transplantes, médico intensivista responsable del paciente y un neurocirujano o neurólogo). Tras objetivar una exploración neurológica diagnóstica de ME el paciente adulto requiere de al menos 6 horas de observación (si hay causa filiable de destrucción de masa encefálica) o 12 horas si la causa no está clara. Este periodo de observación puede suprimirse si se aportan pruebas complementarias que confirmen el diagnóstico (un electroencefalograma plano o un Doppler transcraneal con ausencia de flujo cerebral).

EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA CLÍNICA DE LA MUERTE ENCEFÁLICA:

A. Ausencia de funciones cerebrales: En situación de ME existe coma arreactivo sin ningún tipo de respuesta motora o vegetativa al estímulo algésico intenso a nivel supraorbitario (territorio de nervios craneales).

B. Ausencia de actividad del tronco del encéfalo:

a) **Abolición de reflejos:**

♦ FOTOMOTOR.Modo de explorarlo: Se aplicará un estímulo lumínico potente en ambos ojos. Respuesta normal: Provoca contracción pupilar directa y/o consensuada en algún grado En situación de ME no hay respuesta (ni directa ni consensual).
♦ CORNEAL. Modo de explorarlo: Se estimulan ambas córneas con una gasa o torunda de algodón. Respuesta normal: se producirá contracción palpebral o lagrimeo. En situación de ME no hay respuesta.
♦ OCULOCEFÁLICO: Se le llama también el reflejo en “ojos de muñeca”. Modo de explorarlo: Se realiza manteniendo los ojos abiertos del paciente y provocando giros rápidos de su cabeza en sentido horizontal (o vertical). Respuesta normal: Se desencadena la desviación conjugada de la mirada en sentido contrario al giro de la cabeza para luego recuperar su posición inicial. En situación de ME no hay respuesta y la mirada permanece fija.
♦ OCULOVESTIBULARES. Modo de explorarlo: Se mantendrá la cabeza del paciente elevada 30 º sobre la horizontal con ambos ojos abiertos. Se inyectarán 50 cc de suero frío mediante una sonda a través del conducto auditivo externo (CAE). Esperaremos al menos 1 minuto para ver la aparición

de respuesta y al menos 5 minutos antes de realizarla en el otro lado. Respuesta normal: Se produce un nistagmo con un componente lento que desvía los ojos hacia el oído irrigado y otro rápido que lo “aleja del frío”. En situación de ME no hay respuesta.
♦ TUSÍGENO Y NAUSEOSO. Modo de explorarlo: Se estimula la tráquea con la introducción de una sonda. Respuesta normal: Se desencadena la tos. En situación de ME no hay respuesta.

b) **Test de ATROPINA**: explora la destrucción del núcleo ambiguo. Modo de explorarlo: Se observa la frecuencia cardíaca (FC) del paciente antes y después de la administración Atropina i.v. en bolo. Dosis: 0.04 mg/Kg. peso Respuesta normal: Aparece una respuesta cardioaceleradora con aumento en más del 10 % de la FC previa. En situación de ME la FC postatropina no debe superar el 10 %.

c) **Test de apnea:**
Modo de realizarlo:
• Oxigenación previa con oxígeno durante unos 20 min.
• Realizar una 1ª gasometría arterial de referencia en esas condiciones.
• Desconectar al paciente del respirador y durante la prueba mantener un aporte de O2 (6 l/min.) a través del tubo orotraqueal para evitar la hipoxemia grave.
• Con el paciente destapado, vigilar la aparición de movimientos respiratorios torácicos y/o abdominales durante el tiempo de desconexión.
• Realizar una 2ª gasometría arterial tras 8-10 minutos de desconexión, o antes si presenta hipoxia (Saturación < 90 %) y reconectar al respirador.
• Para que la prueba sea válida la PaCO2 final debe ser superior a 50-60 mm Hg. (más si existe historia clínica previa de retención crónica de CO2). Normalmente la Pa CO2 aumenta 2-3 mm Hg / min.
Respuesta normal: la acumulación de CO2 es un potente estímulo para que aparezca algún movimiento respiratorio torácico o abdominal.
En ME no se producen movimientos respiratorios.

PRUEBAS COMPLEMENTARIAS EN EL DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA.

Electroencefalograma (EEG): Es el test más frecuentemente utilizado. El registro EEG se efectúa en el cuero cabelludo con electrodos superficiales cutáneos o de aguja y recoge la actividad eléctrica producida en córtex cerebral durante 30 min. En situación de ME debe existir silencio eléctrico durante los 30 min. del registro.

Doppler transcraneal:
Se basa en la emisión de señales pulsadas a baja frecuencia (2 MHz) y su recepción tras chocar con los hematíes que circulan por las arterias cerebrales. Las señales reflejadas presentan un cambio en su frecuencia de acuerdo con

la velocidad de flujo sanguíneo. El procesamiento de estas señales recibidas permiten generar una curva llamada sonograma.

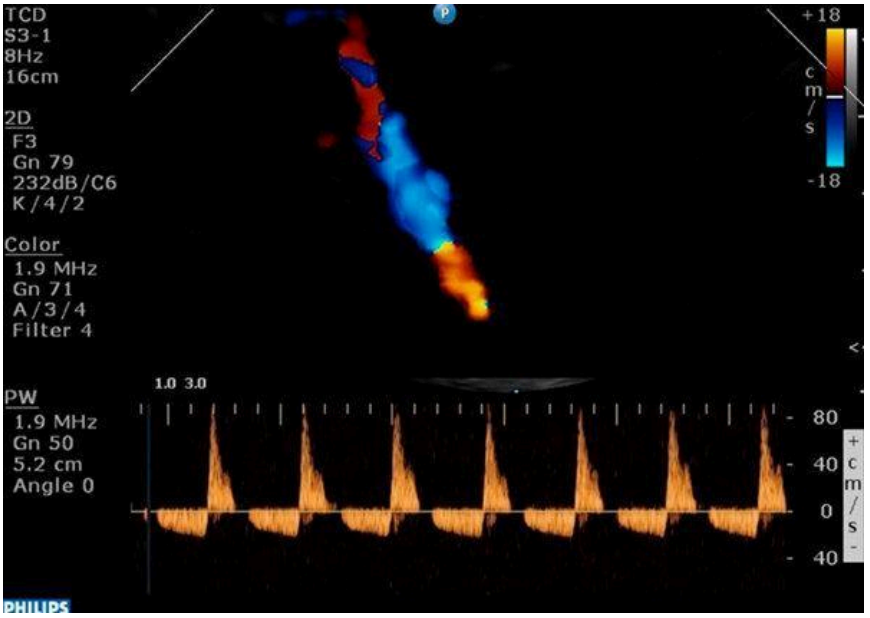


Imagen fuente: Fulminant listerial infection of the central nervous system in an otherwise healthy patient: A case report. June 2009; Journal of Medical Case Reports 3(1):7383

La progresión a ME se produce tras una fase previa, y aún transitoria si responde a tratamiento, de disminución de la onda diastólica resultado de un aumento de la presión intracraneal (PIC) por encima de la TA media que lleva al cese de la perfusión cerebral. Cuando esta situación se mantiene un tiempo van apareciendo los siguientes patrones ya irreversibles:

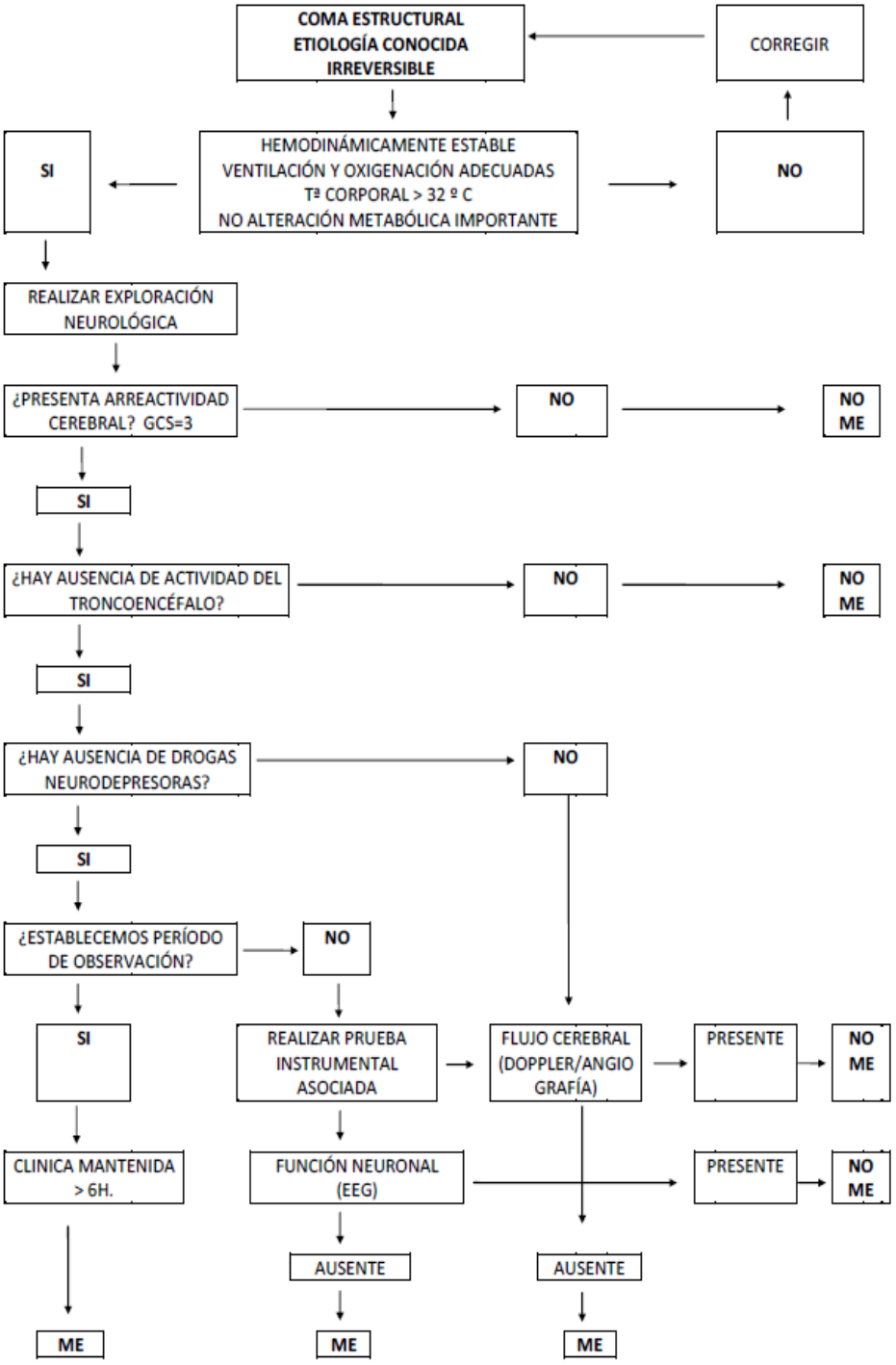
• Separación de la onda sistólica y diastólica por caída del flujo a cero entre ambas,

• Inversión del flujo diastólico, también llamado “flujo reverberante” u “oscilante bifásico” que es el más característico de ME.

• Flujo sistólico espicular por ausencia de flujo diastólico con persistencia sólo de pequeñas ondas sistólicas.

• Ausencia total de señal: la ausencia de flujo sólo es valorable cuando previamente haya sido detectado flujo en la misma arteria por el mismo explorador. Para evitar falsos diagnósticos que ocurren en presencia de picos transitorios de PIC se recomienda confirmar el mantenimiento de los hallazgos repitiendo la prueba tras, al menos 30 min.

2.3.2 Diagrama del proceso de investigación



2.3.3 Enlace al vídeo descriptivo del proceso

Brain death: how is that determined? (youtube.com)

2.3.4 ¿Qué herramientas se suelen utilizar en este ámbito de investigación? Ya sean instrumentos, tecnologías, hardware o software.

Monitores de UCI para valorar la respuesta cardiaca.
Ventiladores mecánicos para valorar la respuesta respiratoria.
Eco-Doppler transcraneal.
Monitor de electroencefalografía.
Gasómetro arterial.

3 SUGERENCIAS PERSONALES

4 IMPLICACIÓN DEL CIENTÍFIC@ EN EL EQUIPO CREATIVO

4.1- ¿Qué papel te gustaría tener en el proceso de co-creación de la obra SciArt?

Participar puntualmente en la discusión conceptual y co-creación de la obra