

**ORGANIZACION NACIONAL DE TRASPLANTES**  
**MASTER ALIANZA 2019**

**Implementación de un programa de donación de Muerte Encefálica en un hospital de tercer nivel en Santo Domingo.**



Dr. Eduardo Moore  
Tutora: Dra. Beatriz Virgós  
Señor  
Zaragoza, Marzo 2019

## TABLA DE CONTENIDOS

Abreviaturas -----	2
I. Introducción -----	3
a. LEY 329-98 de la República Dominicana sobre donación y legado de órganos y tejidos. -----	10
b. Muerte Encefálica. Concepto y Definición. -----	15
II. Objetivos General y Específicos -----	25
III. Metodología -----	26
a. Técnica -----	26
b. Procedimientos -----	26
IV. Instrumentos -----	29
a. Algoritmo de la detección del donante -----	29
b. Algoritmo mantenimiento del donante -----	30
c. Algoritmo para la extracción de órganos -----	31
V. Resultados -----	32
VI. Conclusiones -----	34
Bibliografía -----	36
VII. Anexos.-----	37
I. Valoración del Donante Potencial -----	37
II. Checklist Logística Donantes Potenciales -----	39
III. Protocolo Muerte Encefálica -----	44
IV. Curso General de Donación y Trasplante -----	51

## **ABREVIATURAS:**

<b>CTx</b>	<b>Coordinador/a de Trasplantes.</b>
<b>DPO</b>	<b>Donantes Potenciales de Órganos.</b>
<b>ME</b>	<b>Muerte Encefálica.</b>
<b>FSC</b>	<b>Flujo Sanguíneo Cerebral.</b>
<b>PIC</b>	<b>Presión Intracraneal.</b>
<b>CEDIMAT</b>	<b>Centro de Diagnóstico, Medicina Avanzada y Telemedicina.</b>
<b>SNC</b>	<b>Sistema Nervioso Central.</b>
<b>PPC</b>	<b>Presión de Perfusión Cerebral.</b>
<b>UCI</b>	<b>Unidad de Cuidados Intensivos.</b>
<b>INCORT</b>	<b>Instituto de Coordinación y Trasplantes.</b>
<b>CO2</b>	<b>Dióxido de Carbono.</b>
<b>PaCO2</b>	<b>Presión Arterial de Dióxido de Carbono.</b>
<b>EEG</b>	<b>Electroencefalograma.</b>
<b>PEEP</b>	<b>Positive End Expiratory Pressure.</b>
<b>CPAP</b>	<b>Continuous Positive Airway Pressure.</b>
<b>DTC</b>	<b>Doppler transcraneal.</b>
<b>Tc99HMPAO</b>	<b>Tecnesio 99 hexametilpropilenaaminaoxima.</b>
<b>VT</b>	<b>Volumen Tidal.</b>
<b>FiO2</b>	<b>Fracción Inspirada de Oxígeno.</b>
<b>BK</b>	<b>Bacilo de Koch.</b>
<b>PCR</b>	<b>Polymerase Chain Reaction.</b>
<b>HLA</b>	<b>Human Leucocyte Antigen.</b>

## I. INTRODUCCIÓN.

El concepto de reemplazar un órgano enfermo con uno sano trasplantado tuvo sus orígenes en escritos mitológicos, y ha estado presente desde tiempos antiguos y en las representaciones de arte medieval; pero actualmente estamos en el siglo XXI, y el trasplante realmente se ha convertido en una rutina médica. El trasplante de órganos restaura la salud de los pacientes y consigue reincorporarlos a su actividad diaria. La amplia aplicabilidad del trasplante es evidente en casi 100 países del mundo que tienen programas de trasplante. El trasplante no es ya esotérico, ni siquiera para los países en vías de desarrollo de África y Asia central, donde la epidemia de la insuficiencia renal crónica ha adquirido gran importancia entre las enfermedades crónicas. Los países de América del Sur han sido testigos de una explosión en el número de pacientes que requieren diálisis y trasplante. Por ejemplo, en un país de América del Sur, el número de pacientes con insuficiencia renal crónica se ha incrementado de 20 por pmp a más de 300 en el breve lapso de 20 años. 1

Los trasplantes de órganos empezaron en España de una forma casi heroica durante los años sesenta. Los nombres de Gilvernet y Caralps en el Hospital Clínic de Barcelona y Alférez y Hernando en la Fundación Jiménez Díaz de Madrid encabezaron los equipos de urología y nefrología que hicieron posible a partir de 1965, los primeros trasplantes de riñón realizados con éxito en este país (hay constancia de experiencias previas con supervivencias limitadas). Al celebrar el 40 Aniversario de este primer trasplante funcional, el Profesor Gilvernet recordaba cómo esta aventura científica le costó entre otras cosas una querrela por «apropiación indebida de órganos», que afortunadamente se resolvió sin grandes problemas. El nefrólogo responsable de los aspectos clínicos, el Profesor Antoni

Caralps contaba en el mismo acto cómo quince días antes de la primera intervención un ilustre académico pronunciaba una «profética» conferencia bajo el título «El trasplante renal, una utopía». Siempre son buenas estas miradas atrás para saber de dónde hemos partido y valorar mejor donde hemos llegado. Faltaban tres lustros para que se promulgara la ley de trasplantes, lo que implicaba que la obtención de órganos para su posterior trasplante era cuando menos dudosamente legal, o en todo caso alegal. Las primeras intervenciones de trasplante renal con éxito se habían llevado a cabo en Francia y Estados Unidos en la década de los cincuenta.<sup>1</sup>

El primer trasplante renal realizado en la República Dominicana fue hecho en el año 1972 por el Dr. José Yunén, cirujano urólogo, quien trasplantó a un paciente con IRC el riñón de un donante cadavérico con igual grupo sanguíneo, pero sin tipaje de HLA y cross-match, y con las limitaciones de inmunosupresión de la época. El injerto se perdió a los pocos días. En 1986, en el Hospital Cabral y Báez de Santiago de los Caballeros, se realizó un trasplante exitoso de donante vivo relacionado. El receptor vive hasta nuestros días y muestra una excelente función renal. En 1987 se inició el programa del Hospital Salvador B Gautier (HSBG), perteneciente al Instituto Dominicano de Seguros Sociales (IDSS); al poco tiempo, en dicho hospital se instaló el primer laboratorio de tipaje para la realización de HLA y cross-match para el estudio de estos pacientes.<sup>2</sup>

En 1992, en Santiago de los Caballeros comenzó un programa de trasplante renal para pacientes con IRC de la Unidad de Diálisis del Hospital Estrella Ureña, del IDSS, los cuales se realizaban en el Centro Materno Infantil de la misma ciudad. Posteriormente, el programa fue trasladado al Hospital Luis E. Aybar, de la ciudad de Santo Domingo. En el 1993, este mismo grupo, conjuntamente con los

nefrólogos del hospital Robert Reid Cabral, realizaron el primer trasplante renal infantil. En el año 1994 se inició el programa de trasplante del Hospital Padre Billini, conformándose, además, una estructura de apoyo interinstitucional para los trasplantes en el sector público. En el año 2008 se empieza el Programa Nacional de trasplante cadaverico.<sup>2</sup>

CEDIMAT, es un centro de salud de tercer nivel, localizado en el Distrito Nacional, capital de la Rep. Dominicana. Está considerado entre las instituciones de salud más modernas de dicho país, por lo que constituye un centro de referencia nacional, recibiendo enfermos de alta complejidad. La institución inicio sus operaciones el 17 de marzo del 1999, y su administración está a cargo de un patronato. CEDIMAT consta de 5 unidades de cuidados intensivos: 3 Unidades Polivalentes (incluyendo la unidad de cuidados intermedios), 1 unidad de Cuidados intensivos cardiovascular, y 1 unidad de cuidados intensivos cardiovascular pediátrico.

En el CEDIMAT, el programa de trasplante renal de donantes vivos inició en el año 2008 y es la única actividad relacionada con trasplantes que se realiza en el mismo. Se han realizado hasta la fecha un total de 102 trasplantes de donantes vivos. En el año 2018 se realizaron 13 trasplantes.<sup>3</sup>

El beneficio social y económico de trasplante es evidente para todos los países, pero los países siguen estando limitados en el potencial terapéutico del trasplante de órganos, a pesar de que cada país se esfuerza por conseguir un número suficiente de donantes de órganos para satisfacer la demanda de pacientes en lista de espera de trasplante.<sup>1</sup>

La donación de órganos no es cuestión de mitos, sino de ciencia. Cada país debe obtener sus datos para conocer y evaluar el potencial de donación de órganos de donante cadáver. Estos datos no sólo deben ser aplicados de forma coherente dentro de cada país, sino también comparativamente con todos los países para evaluar su desempeño, y deben permitir conocer el número de personas que podrían ser adecuadas para la donación de órganos, no sólo para la donación de vivo, sino también para la donación de cadáver.<sup>1</sup>

La escasez de órganos para trasplante constituye el factor limitante fundamental de estas terapéuticas. La demanda crece de manera exponencial a medida que mejoran los resultados de supervivencia, y por tanto la posibilidad de que se beneficie un número cada vez mayor de enfermos. Diversos países han adoptado estrategias parciales que tan sólo han conducido a elevaciones discretas o pasajeras de la donación, o incluso no han producido aumento alguno.<sup>1</sup>

La causa número uno de pérdida de donantes en todo el mundo, y la que realmente marca las diferencias entre países y entre hospitales, es la no detección de los donantes potenciales, es decir, de aquellos enfermos que fallecen o pueden fallecer en situación de muerte cerebral. Cualquier porcentaje posterior de pérdida por causas médicas, legales, negativas familiares o cualquier otra quedan sobradamente compensados por una detección adecuada. A la inversa, si no se piensa en los fallecidos en determinadas circunstancias como donantes potenciales, por muy bien que funcione el resto del proceso los resultados serán insatisfactorios.

1

El agente fundamental capaz de actuar sobre este proceso será por tanto un médico ubicado primariamente en las Unidades de Cuidados Intensivos (**UCIs**), que

sea capaz de indicar de igual a igual a los otros médicos responsables de estas unidades, que un paciente por el que ya no puede hacerse más por conservarle con vida, todavía puede contribuir a salvar la de otros pacientes a través de la donación de órganos.<sup>1</sup>

El primer paso en la generación de órganos es la detección de los donantes potenciales. Es sin duda el punto más importante de todo el proceso, ya que todos los estudios epidemiológicos ponen de manifiesto que la incidencia de muertes cerebrales no es muy distinta entre los países industrializados, y que la escasez de órganos existente en casi todo el mundo es un problema de infra detección. Lo que realmente va a marcar la diferencia entre dos países o entre dos hospitales va a ser la detección sistemática de cualquier persona que fallece en situación de muerte cerebral, alrededor de un 12- 14% de los enfermos muertos en UCIs o bien un 2% de los que lo hacen en un gran hospital. El hallazgo de unos porcentajes significativamente inferiores debe hacer pensar siempre en un problema de detección.<sup>1</sup>

Esto se evidencia en el informe de gestión del año 2018 emitido por el Instituto Nacional de Coordinación de trasplantes (INCORT), de la República Dominicana, en el cual se reportan solo 118 muertes encefálicas en el 2018, de las cuales solo 2 corresponden a CEDIMAT. Sin embargo en las estadísticas de nuestras unidades de cuidados intensivos polivalentes hemos reportado 62 muertes por diversas causas. Por lo que, al aplicar el promedio de muertos que corresponden a muerte encefálica en un centro cualquiera, podemos inferir que nuestro centro pudo tener por lo menos 6 a 7 muertes encefálicas, en lugar de 2, lo que nos hace pensar que definitivamente puede haber problemas de infra detección.

Una vez detectado el potencial donante es fundamental la consecución de un mantenimiento adecuado evitando todo tipo de incidencias que puedan deteriorar los órganos o en el peor de los casos imposibilitar la donación porque se produzca la parada cardíaca antes de finalizar el proceso.<sup>1</sup>

El siguiente paso es la realización del diagnóstico de muerte que deberá ser efectuado siempre por tres médicos distintos a los del equipo de trasplante, y en el que por supuesto el coordinador se debe limitar a solicitar la colaboración y facilitar la tarea de los mismos, empleando los procedimientos diagnósticos más adecuados en cada caso de acuerdo con la legislación vigente.<sup>1</sup>

Cuando se ha confirmado el diagnóstico de muerte es necesario lograr la autorización familiar. Esto es un punto crucial porque todavía un 15% de las familias no dan el consentimiento, con unas diferencias muy marcadas entre los equipos de coordinación bien entrenados, y aquellos que no lo están pudiendo llegar en este caso a superar el 50% de negativas. La forma de plantear la donación es crucial en el desenlace de todo el proceso, y puede marcar la diferencia entre que se consigan los órganos o bien se pierdan y con ellos unas cuantas vidas humanas que podrían haberse salvado.<sup>1</sup>

De acuerdo con el informe de gestión del INCORT del año 2018, el porcentaje de negativa familiar alcanzo el 55.6%, atribuible según este informe, a un escándalo mediático desatado en el 2016, del cual no se han podido recuperar. Por esta razón, unida a las contraindicaciones médicas (26.8%), fallos en el mantenimiento (11.1%), problemas administrativos (2.8%), y problemas judiciales (3.7%), solo 9 de los 118 donantes en muerte encefálica (7.6%) se transformaron en donantes reales.<sup>3</sup>

En la República Dominicana, según las estadísticas obtenidas a partir del informe de gestión 2018 del INCORT, el 31% de las muertes encefálicas fueron secundarias a Accidentes Cerebrovasculares, lo que nos permite hacer una inferencia del potencial de donación cadavérica en CEDIMAT, considerando que el 40% de los pacientes que se ingresan en su unidad de cuidados intensivos polivalentes son neurológicos no traumáticos, pues CEDIMAT no es un centro de referencia de trauma. 3.

El coordinador tiene una misión principal y fundamental: **la obtención de órganos**. Todo lo demás puede contribuir a dar contenido a las funciones del equipo de coordinación, sobre todo en los grandes hospitales, pero siempre debe ser considerado accesorio y en modo alguno puede justificar la ineficacia en la consecución de donantes.1

Para lograr este objetivo, en plena concordancia con la filosofía general del «Modelo Español», es preciso un enfoque integrado del proceso de donación que en definitiva viene a significar no dejar nada a la improvisación. Todos los pasos que conducen a la donación de órganos deben estar perfectamente establecidos y protocolizados de manera que cualquier fallo sea susceptible de ser detectado y solventado. La obtención de órganos es siempre una cadena de acontecimientos con el riesgo es que se acabe rompiendo por el eslabón más débil.1

La necesidad de que no se pierdan potenciales donantes por no haber pensado en ellos explica las preferencias por los intensivistas como coordinadores de trasplantes ya que ellos detectan de primera mano y sin necesidad de intermediarios los pacientes fallecidos en muerte cerebral. Explica también la conveniencia de que se trate de un médico y no de otro profesional sanitario ya que

solo así se puede establecer una relación igualitaria con los responsables de la UVI a la hora de discutir cada caso, aunque en todo el proceso posterior se vea perfectamente secundado por el personal de enfermería. Pone de manifiesto igualmente la necesidad de que el coordinador esté dotado de unas habilidades diplomáticas y un don de gentes que le haga obviar los inevitables roces que se generan en el día a día de los hospitales, ya que en la mayoría suele haber más de una unidad de intensivos entre las que no son infrecuentes las tiranteces que al final pueden traducirse en una pérdida de donantes. Aunque cualquier especialista puede tener estas dotes que le conviertan en un buen coordinador, lo cierto es que al no trabajar físicamente en la UCI acaba necesitando de un intermediario que hace más difícil el proceso.<sup>1</sup>

#### **A) LEY 329-98 de la República Dominicana sobre donación y legado de órganos y tejidos.**

Es importante, para fines de comprender lo necesario para aplicar un protocolo de donación de pacientes en ME en cualquier hospital dominicano, hablar sobre la ley vigente para estos fines.

Para estos fines, explicaremos aquí lo concerniente de manera específica a la donación cadavérica, comprendida en el Capítulo IV, numeral B de dicha ley.

ART.13. La extracción de órganos u otras piezas anatómicas de fallecidos podrá realizarse con fines terapéuticos o científicos, en el caso de que estos no hubieran dejado constancia expresa de su oposición.

a) Cuando el disponente originario no haya dejado constancia de su oposición en vida, para que después de su muerte se realice la extracción de órganos u otras

piezas anatómicas del propio cuerpo, se realizará siempre consulta a los disponentes secundarios (según definición del artículo 3) la cual deberá ser certificada por escrito.

b) La conformidad u oposición del interesado podrá ser expresada en los documentos oficiales de identificación personal, como cédula y carnet electoral, licencia de conducir vehículos de motor y pasaporte, facilitando que de esa forma sea respetada siempre la voluntad del fallecido.

c) La conformidad u oposición expresa del disponente originario a que, en caso de muerte, se le realice extracción de órganos u otras piezas anatómicas del propio cuerpo deberá hacerse constar en la ficha de entrada del servicio de admisión del centro de salud.

d) cuando se trate de menores de edad o pacientes con discapacidad mental, la oposición deberá hacerse constar por quienes ostenten la patria potestad, tutela o representación legal.

PARRAFO I.- Las personas presumiblemente sanas que falleciesen por un evento violento o como consecuencia ulterior de este, se considerarán, asimismo, como donantes, si no consta oposición expresa del fallecido y se cumplen las disposiciones del artículo 13.-. A tales efectos debe constar también la autorización del médico legista y/o forense al que corresponda el conocimiento del caso, el cual deberá concederla en aquellos casos en que la obtención de los órganos no obstaculizare la investigación del sumario por parecer debidamente justificadas las causas de la muerte.

PARRAFO III.- Después de ser diagnosticado y certificado el síndrome de muerte cerebral, si en 10 horas los disponentes secundarios se han mantenido

ausentes, se procederá a la extracción de órganos, previa autorización del representante del ministerio público a quien corresponda el conocimiento del caso.

PARRAFO IV.-Deberá garantizarse el anonimato del donante y del receptor, evitando cualquier información que relacione directamente la extracción y el ulterior injerto o implantación.

ART.16. Cuando se proceda a la extracción de órganos u otras piezas anatómicas de un fallecido en un centro sanitario acreditado a estos efectos, el facultativo a quien corresponda dar la conformidad para la intervención deberá realizar las siguientes comprobaciones.

- a) Examen de la fecha de entrada en el servicio de admisión del centro sanitario.
- b) Examen del registro especial existente en dicho centro para esta finalidad.
- c) Información sumaria sobre si el interesado hizo patente su voluntad a alguno de los profesionales que le han atendido en el centro sanitario.
- d) Examen de la documentación y pertenencias personales que el fallecido llevaba consigo.

Se informará a los familiares presentes en el centro sanitario sobre la necesidad, naturaleza y circunstancias de la extracción, así como de la consiguiente restauración, conservación o prácticas de sanidad mortuoria

La oposición expresa del interesado a que después de la muerte, se realice la extracción de órganos u otras piezas anatómicas del propio cuerpo, podrá hacerse constar en la ficha de entrada en el servicio de admisión del Centro Sanitario, en el registro especial que existirá obligatoriamente en el centro para este tipo de declaraciones de voluntad, en la autorización o conformidad para la intervención quirúrgica o por cualquier otro medio sin sujeción a la formalidad alguna.

La oposición del interesado, así como su conformidad si la desea expresar, podrá referirse a todo tipo y clase de órganos o piezas anatómicas o solamente a algunos de ellos, tales como los que alteran manifiestamente la propia imagen o los que solamente persiguen fines no terapéuticos, científicos o de experimentación.. Tal declaración de voluntad será respetada inexcusablemente, cualquiera que sea la forma en que se haya expresado

Cuando se trate de menores de edad o pacientes con déficit mental, la oposición podrá hacerse constar por quienes ostenten la patria potestad, tutela o representación legal.

ART.17. Los órganos para cuyo trasplante se precisa la viabilidad de los mismos podrán extraerse del cuerpo de la persona fallecida, previa comprobación de la muerte cerebral, basada en la verificación y concurrencia, durante treinta minutos al menos, y la persistencia seis (6) horas después del comienzo del coma, en los siguientes signos:

- a) Ausencia de respuesta cerebral, con pérdida absoluta de conciencia
- b) Ausencia de respiración espontánea
- c) Ausencia de reflejos cefálicos.
- d) Inactividad encefálica corroborada por medios técnicos y/o instrumentales adecuadas a las diversas situaciones clínicas cuyo régimen de actualización se realizará periódicamente por el C.N.T

PARRAFO.- Los citados signos no serán suficientes ante situaciones de hipotermia inducida artificialmente.

Art. 18 Podrán realizarse extracciones de órganos en personas fallecidas en los hospitales acreditados en caso de paro cardiorrespiratorio irreversible que no respondan a maniobras de resucitación adecuadas, y donde las técnicas de preservación y viabilidad de los órganos en tiempo necesario, garantice a los receptores una adecuada terapéutica con los implantes.

PARRAFO.- El certificado de defunción basado en la comprobación de la muerte cerebral será suscrito por tres médicos, entre los que deberán figurar un Neurólogo o Neurocirujano y el Jefe del Servicio de la Unidad Médica correspondiente o su sustituto. En aquellos casos en los que esté interviniendo la autoridad judicial, podrá figurar, asimismo, un médico forense al que le corresponda el caso.

Ninguno de los facultativos a que se refieren estos últimos artículos podrá formar parte del equipo que vaya a proceder a la obtención del órgano o efectuar el trasplante.

ART.19. Antes de dar la conformidad para la extracción de órganos u otras piezas anatómicas de fallecidos, el coordinador de trasplante a quien corresponda darla, según lo determinado en la autorización del centro, deberá verificar los siguientes enunciados:

- a) Existencia y vigencia de la autorización del centro sanitario para realizar la intervención de que se trate.
- b) Certificado de defunción, expedido conforme a lo establecido en el artículo anterior.
- c) Comprobación de que no consta oposición expresa, conforme a lo establecido en los artículos 13 y 15.

- d) Obtención de la autorización del médico legista y/o forense cuando esté interviniendo en relación con la persona fallecida y la posible obtención de los órganos no obstaculizará la posible instrucción del sumario.
- e) Nombre, apellidos y demás circunstancias de los médicos que han certificado la defunción y de los que van a realizar la extracción, asegurándose que son distintos.

## **B) Muerte Encefálica. Concepto y Definición.**

Para continuar planteándonos el inicio de un programa de esta índole en nuestra institución es imperante que definamos adecuadamente la patología que generará los potenciales donantes, así como lo necesario para su diagnóstico.

El concepto de muerte siguiendo criterios neurológicos o Muerte Encefálica (ME), se define como el cese irreversible en las funciones de todas las estructuras neurológicas

Intracraneales tanto de los hemisferios cerebrales como del tronco encéfalo. Cualquier patología intracraneal grave se acompaña de un incremento en la presión intracraneal (PIC), que provoca una disminución en la presión de perfusión cerebral (PPC). La disminución progresiva de la PPC y del flujo sanguíneo cerebral (FSC) impide mantener la oxigenación y el metabolismo cerebral adecuado. Cuando finalmente la PIC se eleva por encima de la tensión arterial sistólica (TAS) del paciente, cesa definitivamente el FSC, se instaura la parada circulatoria cerebral y se produce la ME. La etiología más frecuente de ME son ictus isquémico/hemorrágico, hemorragia subaracnoidea, traumatismo craneoencefálico, encefalopatía anóxica postparada cardíaca, y tumores del sistema nervioso central (SNC).<sup>1</sup>

En la Rep. Dominicana, el traumatismo craneoencefálico, representa un etiología muy frecuente de ME, seguida por la hemorragia cerebral intraparenquimatosa. 3

El diagnóstico de ME se basa en una exploración neurológica exhaustiva que debe ser realizada por médicos expertos en el manejo de pacientes neurocríticos. Además del diagnóstico exclusivamente clínico, existen una serie de pruebas instrumentales que pueden ser obligatorias en algunos casos y que varían en cada país. 1

La declaración de ME es un diagnóstico de gran responsabilidad, con trascendencia médica, ética y legal ya que permite retirar todas las medidas artificiales de soporte incluyendo la desconexión de la ventilación mecánica (VM), o realizar la extracción de órganos para trasplante. 1

En la actualidad, más del 95% de los trasplantes que se realizan en España se hacen con órganos procedentes de donantes en muerte encefálica. Estos datos, similares a los de muchos otros países, demuestran la importancia de la ME como entidad generadora de órganos para trasplante y la convierten en una de las piezas indispensables del proceso donación-trasplante. 1

Un correcto y amplio conocimiento clínico sobre la ME, y de los métodos diagnósticos instrumentales que pueden ser utilizados en su confirmación, es uno de los factores que pueden contribuir a incrementar el número de donantes.1

Por lo anteriormente expuesto se desprende la necesidad de la creación de cursos/talleres/reuniones, con los diferentes departamentos involucrados antes de la instauración de un programa de esta índole, a fines de conseguir la máxima colaboración de todos y cada uno de los incumbentes.

## **Diagnóstico clínico de la ME:**

La exploración neurológica del paciente con sospecha de ME tiene que ser realizada por médicos expertos en la valoración de pacientes con patología neurológica crítica. Esta exploración debe ser sistemática, completa y extremadamente rigurosa. Dada la importancia clínico-legal del diagnóstico, todos los hallazgos obtenidos, así como la hora de la exploración deberán ser reflejados adecuadamente en la historia clínica. Para realizar el diagnóstico clínico de ME han de cumplirse las siguientes condiciones: 1

### **1. Coma estructural, de etiología conocida y carácter irreversible**

Es imprescindible conocer la causa del coma mediante la historia clínica y/o documentación por neuroimagen con TC craneal que demuestre la presencia de lesión estructural, grave y catastrófica en el SNC para descartar, causas metabólicas o tóxicas de coma que puedan ser potencialmente reversibles. 1

### **2. Precondiciones clínicas**

Antes de iniciar la exploración neurológica, hay que comprobar que el paciente se encuentra en unas condiciones clínicas adecuadas que no depriman o alteren los hallazgos de la exploración clínica. Estos prerequisites considerados básicos en todos los protocolos internacionales son: 1

- Estabilidad cardiocirculatoria.
- Oxigenación y ventilación adecuadas.
- Ausencia de hipotermia grave.

La homeostasis térmica depende de la activación del hipotálamo anterior, que es el integrador común de la información aferente y eferente. En situaciones de ME al

perderse la función de este centro termorregulador se produce una hipotermia espontánea y progresiva. Los criterios de la Academia Americana de Neurología y en la legislación Española, se acepta como válida una temperatura superior a 32° C. Entre 28° y 20° C, la propia hipotermia hace que el paciente puede estar comatoso, y con abolición de reflejos tronco encefálicos provocando una situación neurológica similar a la ME. Aunque se acepta como válida una temperatura > a 32° C, es preferible mantener una temperatura siempre > 35°, para evitar los efectos clínicos indeseables de la propia hipotermia, y para facilitar la realización del test de apnea, ya que si el paciente está hipotérmico se produce muy poco CO<sub>2</sub> lo que dificulta alcanzar los niveles de PaCO<sub>2</sub> > a 60 mm de Hg.<sup>1</sup>

**Ausencia de alteraciones metabólicas:** Hay que descartar alteraciones metabólicas importantes de tipo hidroelectrolítico, ácido base o endocrinológicas tales como, hipofosfatemia grave, encefalopatía hepática, coma hipoglucémico o coma hipotiroideo. <sup>1</sup>

**Ausencia de intoxicaciones:** Las intoxicaciones por drogas o tóxicos depresores del SNC pueden provocar graves errores en la valoración neurológica del paciente comatoso, por lo que es obligatorio descartar la presencia de dichas sustancias, mediante una exhaustiva historia clínica y determinaciones analíticas en sangre y orina.<sup>1</sup>

**Ausencia de fármacos depresores del sistema nervioso central:** En el tratamiento de los pacientes neurológicos graves, ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos se utilizan rutinariamente benzodiazepinas, Propofol, mórnicos y barbitúricos; todos ellos, son fármacos depresores del SNC, que enmascaran e impiden realizar la exploración neurológica. Los barbitúricos a dosis elevadas y

mantenidas, llegan a producir coma profundo sin respuesta a estímulos algésicos, ausencia de reflejos tronco encefálico y electroencefalograma (EEG) sin actividad bioeléctrica cerebral. En el momento de la exploración, hay que comprobar que no exista interferencia farmacológica por barbitúricos u otros fármacos que nos enmascare la situación neurológica real del paciente. 1

### **3. Exploración neurológica:**

El diagnóstico clínico de ME se basa en tres pilares fundamentales:

- **Coma profundo arreactivo.**
- **Ausencia de reflejos tronco encefálicos.**
- **Apnea.**

**Coma profundo arreactivo:** El paciente tiene que encontrarse en coma profundo y arreactivo con hipotonía muscular generalizada. La estimulación algésica será realizada fundamentalmente en el territorio de los nervios craneales (trigémino), provocando dolor intenso a nivel supra orbitario, labio superior o en la articulación temporomandibular. No puede existir ningún tipo de respuesta motora o vegetativa, así como tampoco respuestas o actitudes motoras en descerebración ni decorticación.1

**Ausencia de reflejos tronco encefálicos:** La exploración debe ser bilateral y se debe constatar la ausencia de todos los reflejos. 1

**Reflejo fotomotor:** Se realiza estimulación con un foco de luz potente, observándose en condiciones normales una contracción pupilar. En ME las pupilas pueden ser redondas, ovals o discóricas y de tamaño medio o midriáticas, desde 4 a 9 mm, pero siempre son arreactivas a la luz. No debe existir tampoco respuesta

consensual. Vía aferente, nervio óptico. Vía eferente, nervio motor ocular común.

Nivel anatómico explorado: mesencéfalo. 1

**Reflejo corneal:** Se realiza estimulación corneal con una gasa o torunda de algodón, observándose en condiciones normales una contracción palpebral y lagrimeo. En ME no existe ningún tipo de respuesta. Vía aferente, nervio trigémino. Vía eferente, nervio facial. Nivel anatómico: protuberancia.1

**Reflejo oculocefálico:** Manteniendo abiertos los ojos del paciente, se realizan giros rápidos de la cabeza en sentido horizontal, observándose una desviación ocular conjugada opuesta al lado del movimiento, volviendo los ojos posteriormente de forma espontánea a su posición de reposo. En ME no existe ningún tipo de movimiento ocular. Vía aferente, nervio auditivo. Vía eferente, nervio motor ocular común y motor ocular externo. Nivel anatómico: unión bulbo-protuberancial.1

**Reflejo oculovestibular:** Con la cabeza a 30°, se inyecta en el conducto auditivo externo 50 cc de suero frío, manteniendo abiertos los ojos del paciente durante 1 minuto y observando en condiciones normales un nistagmo de componente lento hacia el oído irrigado y componente rápido que se aleja del conducto irrigado. El nistagmo es regular, rítmico y permanece menos de 2-3 minutos. En ME no existe ningún tipo de movimiento ocular. Vía aferente, nervio auditivo. Vía eferente, nervio motor ocular común y nervio motor ocular externo. Nivel anatómico, unión bulbo-protuberancial. 1

**Reflejo nauseoso:** Estimulando el velo del paladar blando, úvula y orofaringe, se observa la aparición de náuseas. En ME no existe ningún tipo de

respuesta. Vía aferente, nervio glossofaríngeo. Vía eferente, nervio vago. Nivel anatómico, bulbo. 1

**Reflejo tusígeno:** Se introduce una sonda a través del tubo endotraqueal, provocando estimulación de la tráquea, observándose en condiciones normales la aparición de tos. En ME no existe ningún tipo de respuesta. Vía aferente, nervio glossofaríngeo y nervio vago. Vía eferente, nervio vago. Nivel anatómico, bulbo.1

**Test de Atropina:** Explora farmacológicamente la actividad del nervio vago y de sus núcleos troncoencefálicos. Se administran 0,04 mg/kg de sulfato de Atropina iv comprobándose la frecuencia cardíaca pre y pos inyección. En ME, la frecuencia cardíaca no debe superar el 10% de la frecuencia cardíaca basal. No administrar la atropina por la misma vía venosa donde se están infundiendo catecolaminas ya que esto puede producir taquicardia y darnos un resultado falso.1

**Test de Apnea:** Cronológicamente, debe ser realizado al final de toda la exploración y su objetivo es demostrar la ausencia de respiración espontánea. Inicialmente se realiza una hiperoxigenación y se modifican los parámetros del respirador para conseguir una normo ventilación. Extraer una gasometría arterial para documentar la PaCO<sub>2</sub> y desconectar al paciente del respirador, introduciendo una cánula hasta la tráquea con oxígeno a 6 litros por minuto para conseguir una oxigenación por difusión a través de la membrana alveolo-capilar y evitar hipoxia que pudiera provocar asistolia. Durante el tiempo de desconexión de la VM, el médico observará detenidamente tórax y abdomen comprobando que no exista ningún tipo de movimiento respiratorio. El tiempo de desconexión es variable y estará en función del nivel previo de PaCO<sub>2</sub> y de la temperatura del paciente. Cada minuto de desconexión, la PaCO<sub>2</sub> se eleva 2-3 mmHg. Nuestro objetivo es

demostrar que el paciente no respira cuando el centro respiratorio está máximamente estimulado por hipercapnia y acidosis. Al finalizar el test de Apnea, se realiza una gasometría arterial para constatar que la PaCO<sub>2</sub> es superior a 60 mm de Hg. En pacientes con patología pulmonar y grandes requerimientos de oxigenoterapia y PEEP, el test clásico descrito previamente, puede provocar un colapso alveolar. En estos casos y cuando el sujeto es considerado como donante pulmonar, no se recomienda realizar el Test clásico, ya que se produce una despresurización en la vía aérea y aumento del colapso alveolar. En líneas generales hay que saber adaptar el Test de Apnea, a las condiciones respiratorias del paciente valorando adecuadamente la utilización de sus diferentes opciones.<sup>1</sup>

**Actividad motora espinal:** La ME provoca una desconexión aguda de la médula espinal con respecto a todas las estructuras neurológicas intracraneales, pudiendo observarse la recuperación de algunas de sus funciones reflejas o automáticas.<sup>1</sup>

La actividad motora de origen medular puede no estar presente, aparecer inmediatamente o evidenciarse pasadas varias horas después de declarar el diagnóstico de ME. En ocasiones, se observa una mayor intensidad de actividad espinal cuanto más tiempo transcurre desde el diagnóstico, lo que vendría justificado por la recuperación de la funcionalidad autónoma medular liberada de las influencias encefálicas. La actividad motora de origen medular tanto refleja como espontánea, es un hecho observado con relativa frecuencia, por lo que es muy importante saber reconocerla y diferenciarla de las respuestas motoras de origen encefálico.<sup>1</sup>

En ocasiones, se pueden ver movimientos complejos como el «signo de Lázaro» con elevación y aproximación de ambos brazos y que en su presentación más espectacular, se acompaña de flexión del tronco hasta la sedestación. Todas estas situaciones, sin duda muy inquietantes, requieren ser ampliamente conocidas para informar adecuadamente y tranquilizar al personal sanitario no experto. Para evitar ansiedad y dudas a la familia, se recomienda administrar un bloqueante neuromuscular.<sup>1</sup>

### **Periodo de observación:**

Cuando el diagnóstico de ME se realiza sólo mediante exploración neurológica, la Academia Americana de Neurología y en la normativa española, se recomiendan periodos de observación de 6 horas si hay daño estructural y de 24 horas si la causa del coma es una encefalopatía anóxica postparada cardíaca. Estos periodos de observación son modificables a juicio clínico dependiendo de la etiología y la gravedad del agente causal. Si se realizan pruebas diagnósticas instrumentales, el periodo de observación puede acortarse a juicio médico.<sup>1</sup>

### **Pruebas diagnósticas instrumentales**

Las pruebas instrumentales para el diagnóstico de ME, pueden clasificarse en dos tipos, electrofisiológicas y aquellas que directa o indirectamente estudian la circulación cerebral.<sup>1</sup>

**Electroencefalograma:** El electroencefalograma (EEG) es un método diagnóstico sencillo, rápido, no invasivo y fácil de realizar a pie de cama, por lo que es el más utilizado en el diagnóstico instrumental de la ME. El EEG sólo estudia la actividad bioeléctrica de la corteza cerebral en la convexidad de los hemisferios cerebrales, pero no de la corteza de la base ni de la profundidad de los hemisferios,

ni por supuesto del tronco encéfalo; por lo tanto, la asociación «EEG plano, igual a muerte encefálica» muy difundida en la sociedad e incluso entre personal sanitario no experto, es un grave error. La principal limitación del EEG es su interferencia por fármacos depresores del SNC por lo que en pacientes que reciben este tipo de tratamiento o están en coma barbitúrico, el EEG no puede utilizarse para realizar el diagnóstico de ME.<sup>1</sup>

**Doppler transcraneal (DTC):** Para el estudio de la circulación cerebral se emplea un flujómetro bidireccional basado en el principio Doppler que emite señales pulsadas 2 Mhz de frecuencia.<sup>1</sup>

En el estudio de las arterias intracraneales se valora la morfología del sonograma, pico de velocidad sistólica (VS), velocidad diastólica final (VD), la amplitud pulsátil del flujo o velocidad media (VM), el Índice de Pulsatilidad de Gosling (IP) y el Índice de Resistencia de Pourcelot (IR) . Estos últimos nos indican la resistencia al FSC y se encuentran siempre elevados cuando aumenta la PIC.<sup>1</sup>

El DTC es una técnica no invasiva que se puede realizar «a pie de cama», permite el control evolutivo del paciente y no tiene interferencia con fármacos depresores del SNC. Su mayor inconveniente es la «mala ventana sónica», que impide el paso de los ultrasonidos hasta en un 10% de la población. Aunque es una técnica con un altísimo grado de sensibilidad y especificidad se han descrito «falsos negativos» en «cráneos abiertos» por drenaje ventricular o craneotomía descompresiva donde a pesar de cumplir los criterios clínicos de ME, persiste flujo en alguna de las arterias intracraneales estudiadas.<sup>1</sup>

**Arteriografía cerebral:** Ha sido considerada el «patrón oro» para demostrar la ausencia de FSC y diagnosticar la muerte encefálica. Además de la clásica arteriografía de cuatro vasos con cateterización selectiva de las dos ACI y las dos AV, se puede realizar una arteriografía cerebral de troncos supra-aórticos.<sup>1</sup>

**Angiogramagrafía cerebral con Tc99HMPAO:** Dentro de los estudios con isótopos para diagnosticar la ME, el más utilizado es el Tc99-HMPAO (hexametilpropilenaaminaoxima), por su menor coste y mayor disponibilidad en los Servicios de Medicina Nuclear. La Angiogramagrafía cerebral es una técnica con sensibilidad y especificidad del 100%, no tiene interferencia con fármacos depresores del SNC y es poco invasiva pero es una técnica de uso limitado ya que no puede realizarse en todos los hospitales.<sup>1</sup>

## II. OBJETIVOS

### a. General

Crear una propuesta para trasladar el Modelo de la Coordinación Hospitalaria de Trasplante de Órganos de pacientes en muerte encefálica del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, al CEDIMAT.

### b. Específicos:

1. Establecer los pasos necesarios para la creación del departamento de coordinación de trasplantes en CEDIMAT.
2. Realizar los protocolos de los procesos más importantes en el proceso de donación y trasplante. **Anexos I, II, y III.**

3. Promover talleres basados en el diagnóstico y manejo del paciente en Muerte Encefálica a médicos y enfermeras de la UCI incidiendo su importancia en el marco de la donación. **Anexo IV.**

### **III. METODOLOGÍA.**

#### **a. Técnica:**

Presentar el planteamiento y la justificación del programa adjunto con los protocolos establecidos a la Dirección Médica del CEDIMAT.

#### **b. Procedimientos:**

- a. Obtener autorización del programa por parte de la dirección médica y administrativa del CEDIMAT.
- b. Trasladar los protocolos utilizados en el HCULB, para la coordinación hospitalaria de donación y trasplantes de órganos, según las posibilidades del CEDIMAT lo permitan.
- c. Realización de un curso general de Donación y trasplantes para el personal del CEDIMAT, con el apoyo del Instituto Nacional de Coordinación y Trasplantes (INCORT) de la Rep. Dominicana.
- d. Para la creación del protocolo de detección, evaluación y mantenimiento del posible donante, se propone formar grupos de trabajos interdisciplinarios, con el respaldo de la Dirección médica del CEDIMAT, y del INCORT involucrando a cada uno de los actores en la UCI que intervienen en dicho proceso.
- e. A través de estas discusiones, acordaremos, que la detección, evaluación y mantenimiento del donante, forma parte de la practica medica de los/as involucrados en las UCIs.

- f. Creación de protocolos de actuación orientados a la identificación de pacientes con daño cerebral grave y su posterior aviso al coordinador de donación y trasplante, quien realizara el seguimiento y, en caso de producida la ME, realizara la entrevista, y asegurara el mantenimiento del donante.
- g. Aplicación del protocolo de detección de posibles donantes, así como el protocolo de mantenimiento del mismo, el cual será llevado a cabo por el equipo de médicos y enfermeras de la UCI.
- h. Charlas a las demás UCIs en las que se puedan detectar los posibles donantes.
- i. Posterior a la validación del protocolo se procederá a la actividad formativa orientada a la implementación de estos protocolos, dándolos a conocer a todo el personal involucrado en la UCI. Dicho material debe contener los algoritmos de decisión, de forma tal que sean sencillos y rápidos de comprender.
- j. Creación de la figura del coordinador hospitalario cuyo perfil será el siguiente:
  - 1. Vocación.
  - 2. Medico intensivista/enfermera/o de cuidados intensivos.
  - 3. Aptitudes personales: Habilidades diplomáticas, don de gentes.
  - 4. Dedicación a tiempo parcial en la coordinación.
  - 5. Dependencia de la dirección del hospital.
  - 6. Establecer dentro de las tareas del coordinador, la búsqueda diaria de potenciales donantes, que son aquellos pacientes con

daño cerebral catastrófico, que aun no estando en ME, tienen alta probabilidad de estarlo, lo que permitiría dar seguimiento para no perder estos posibles donantes, de forma que si llegase a ocurrir la ME, el coordinador realice la entrevista familiar.

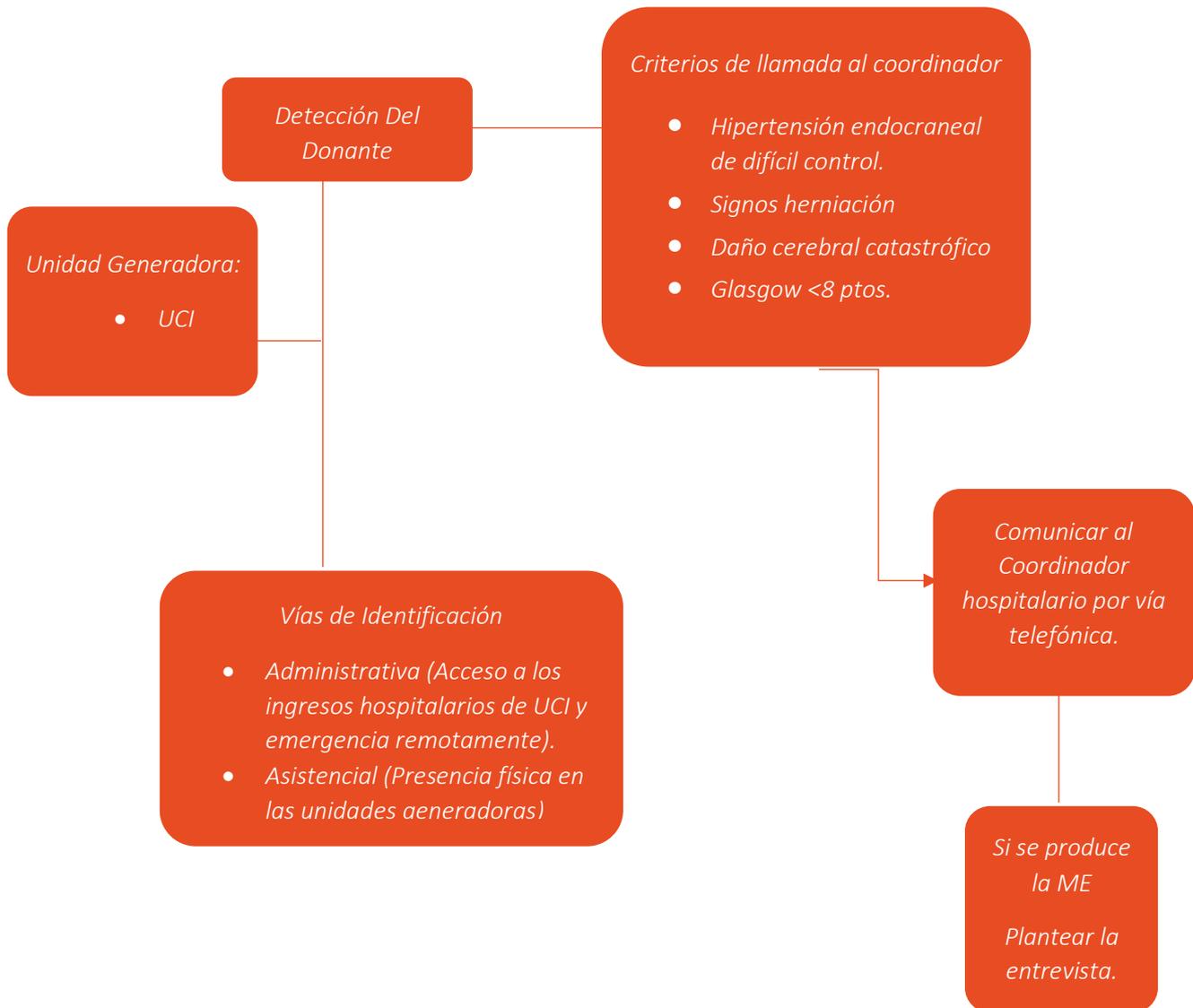
7. Realizar charlas de retroalimentación semestrales, para mostrar los resultados del programa una vez aplicado, y analizar casos particulares de posibles donantes que hayan culminado o no en donantes efectivos, evaluar las razones y el número de receptores beneficiados.

#### IV. INSTRUMENTOS:

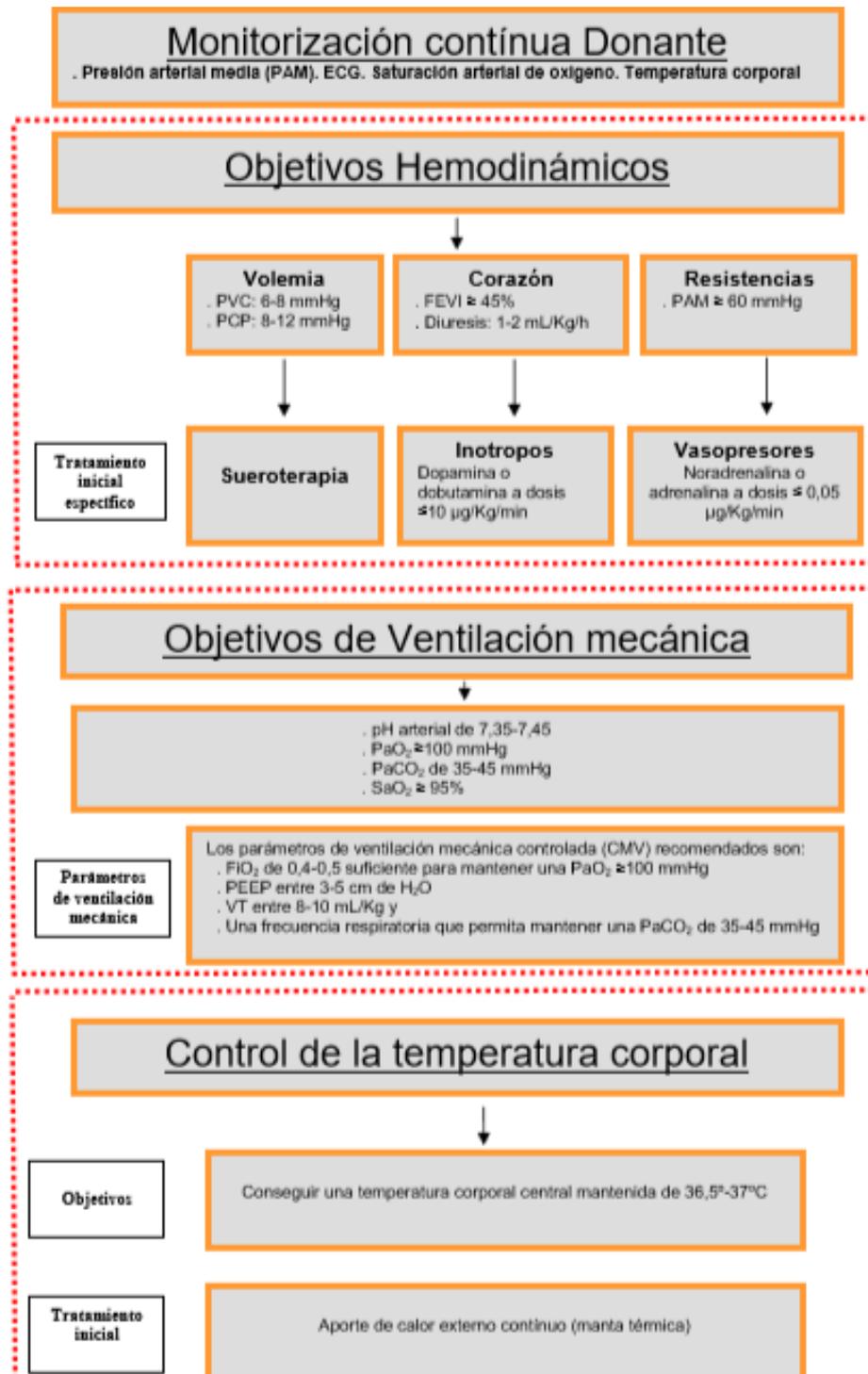
Protocolo y Algoritmos de la coordinación hospitalaria de trasplante de órganos

Y tejidos.

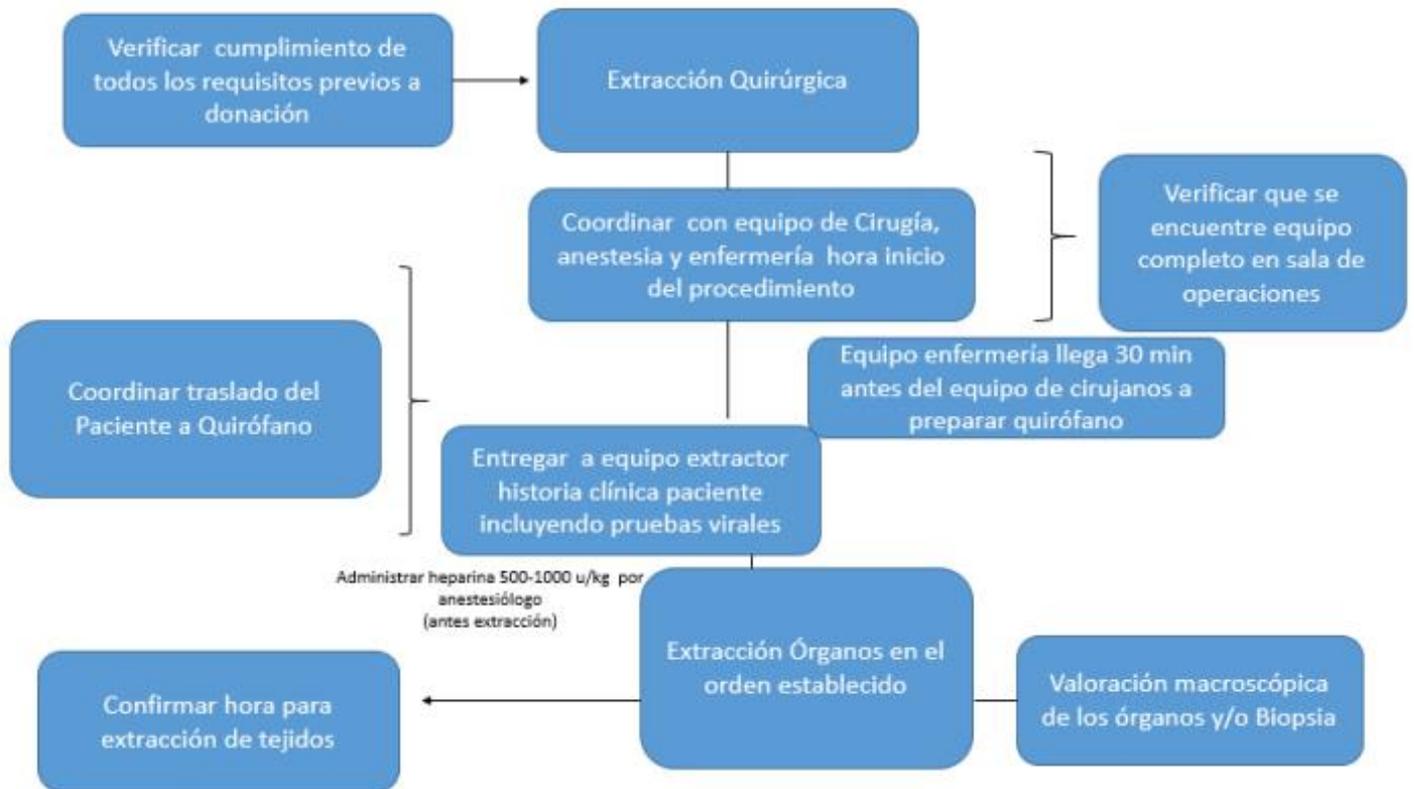
##### A) Algoritmo de la detección del Donante



## B) Algoritmo Mantenimiento del Donante



### C) Algoritmo para la Extracción de los órganos.



## **V. RESULTADOS ACTUALES. RESULTADOS ESPERADOS.**

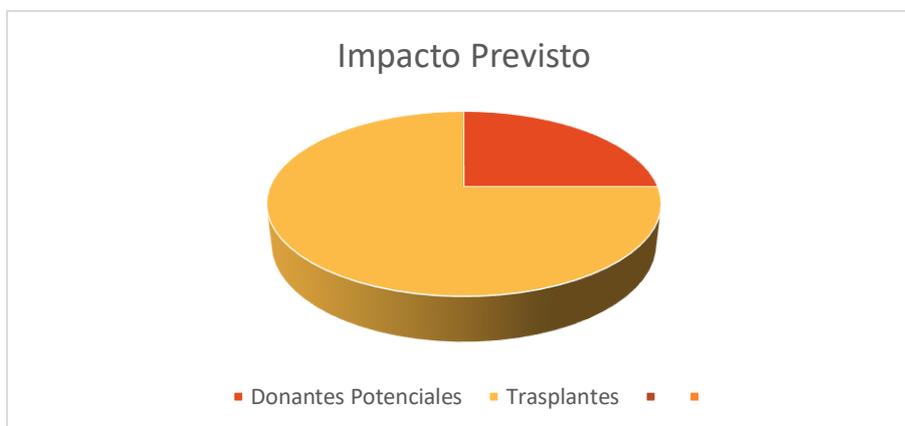
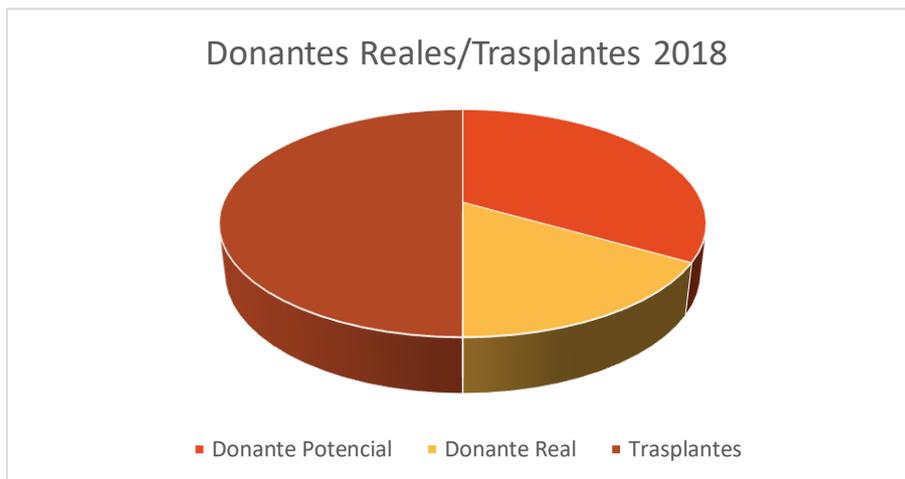
Actualmente, la única actividad de trasplantes que se realiza en el CEDIMAT es la de trasplante renal de donantes vivos. Por lo que con la implementación de un programa de trasplante cadavérico de Muerte Encefálica, este centro tiene el potencial para contribuir de manera significativa a la sociedad dominicana, a través de la generación de donantes potenciales, lo que puede ayudar a cientos de pacientes en listas de espera.

Aunque el CEDIMAT no es un centro de trauma, es una institución de tercer nivel, y de referencia a nivel nacional en la Rep. Dominicana, por lo que maneja pacientes neurocríticos de alta complejidad. De acuerdo con el informe de gestión del INCORT del 2018, el 31.4% de las muertes encefálicas reportadas fueron secundarias a accidentes cerebrovasculares. Este tipo de paciente supone hasta el 40% de los ingresos en las UCIP de CEDIMAT. Según este informe, en el 2018 se reportaron a nivel nacional 118 Muertes Encefálicas, de las cuales 2 correspondieron al CEDIMAT lo que se tradujo en 1 donante real, el cual fue multiorgánico (riñones e hígado).

Estamos convencidos que hay un grave problema de infra detección de muertes encefálicas en el CEDIMAT, debido principalmente a la ausencia de la figura del coordinador de trasplantes y a un programa de trasplante cadavérico de muerte encefálica. En el 2018, solo las UCIPs, reportaron 62 muertes por diversas causas. El hecho de que solo 2 de estas muertes hayan sido en muerte encefálica debe llamarnos a la atención y hacernos pensar en la existencia de un grave problema de infra detección. De acuerdo con la literatura, alrededor de un 12 a 14% de las muertes en UCI obedecen a muerte encefálica, sin presentar grandes

variaciones entre países o instituciones. Aplicando este promedio, CEDIMAT puede generar entre 7 a 8 muertes encefálicas por año.

Con la implementación de un programa de trasplante cadavérico, y la instauración de la figura del coordinador de trasplantes, podemos aumentar la detección en muerte encefálica. Esto puede traducirse potencialmente en 21 trasplantes adicionales por año, sumados al promedio anual de 13 trasplantes renales de donante vivo, lo cual ayudaría a elevar no solo la calidad y el prestigio del CEDIMAT como centro, sino la calidad de vida de muchos pacientes que se encuentran actualmente en lista de espera.



## VI. CONCLUSIONES.

- República Dominicana se encuentra dentro de los países que tienen como problemática en salud las amplias listas de espera de pacientes para trasplante.
- En el CEDIMAT se identifica como área crítica la infra detección de posibles donantes, ya que, no se detectan muchos pacientes con muerte encefálica, no se notifican a la coordinación nacional de donación por lo que no se considera la opción de la donación de órganos y tejidos.
- Con la presentación del programa para la implementación del trasplante de donante cadavérico en muerte encefálica y su posterior aprobación por la dirección médica de CEDIMAT, se pretende crear la figura del coordinador de trasplantes, quien se encargara de la implementación del mismo.
- Se ha tomado como ejemplo los protocolos aplicados en el Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, los cuales serán discutidos en grupos de trabajo interdisciplinarios con el respaldo de la dirección médica, el comité de ética del centro y del INCORT.
- Con la realización del curso general de Donación y trasplante dirigido al personal de salud del CEDIMAT, y con el apoyo del INCORT, se pretende conseguir el apoyo de los involucrados en el sistema, de forma que asistan al departamento de coordinación de trasplantes en la detección de posibles donantes, así como en el mantenimiento y ulterior extracción orgánica.

- La implementación de este programa pudiese significar un incremento significativo en la actividad trasplantadora del CEDIMAT, llegando a producirse hasta 21 trasplantes adicionales al año, adicional a los 13 trasplantes renales promedio de donante vivo que ya se realizan.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

1. Matesanz, R. (2008). El Modelo español de coordinación y trasplantes. 2nd ed. Madrid: Aula Médica.
2. Instituto Nacional de Coordinación de Trasplantes de la Republica Dominicana. INCORT.
3. Morales, F (2018). Informe de Gestión del 2018, Instituto Nacional de Coordinación de Trasplantes. INCORT.
4. Base de datos de la Unidad de Cuidados Intensivos Polivalente del Centro Diagnostico de Medicina Avanzada y Telemedicina (CEDIMAT).
5. Ley 329-98 de la República Dominicana sobre donación y legado de órganos y tejidos
6. Matesanz R. (2006) El milagro de los trasplantes de la donación de órganos a las células madre. Fundación MM.
7. Matesanz R. (2012) Guía de buenas prácticas en el proceso de la donación de órganos. 2nd ed.ONT.
8. Méndez S. (2017). Propuesta para implementar el programa de coordinación de donación y Posterior trasplante de órganos con énfasis en la muerte encefálica en el Hospital Roosevelt, Guatemala.
9. Curso superior internacional en donación y trasplante de órganos y tejidos. Manual TPM, 2018.

## 4. ANEXOS:

### Anexo I: Valoración del Donante Potencial:

FECHA:

COORDINADOR:

### VALORACIÓN DONANTE POTENCIAL

Nombre del paciente:  N° Historia:   
Edad:  Sexo:  Peso:  Talla:  Grupo Sanguíneo:   
Perímetros:  Torácico  Abdomen  <-->  /\  Fecha  
Ingreso UCI:  Días UCI:  UCI de:  Causa de  
Muerte:  TCE-Tráf  TCE-no Tráf  ACV  TMC  Anoxia

### ANTECEDENTES

Tabaco:  Alcohol:  Otros hábitos:   
Diabetes:  HTA:  Dislipemia:   
Historia Neoplasias:  Otros antecedentes:

Tratamientos y observaciones:

### ENTREVISTA FAMILIAR Hora Entrevista ( )

PREENTREVISTA:

DONACIÓN:  AUTORIZACIÓN  NEGATIVA (razones)

Observaciones:

### MANTENIMIENTO DONANTE.

- Parada cardiaca (duración):
- Fiebre (foco):
- Hipotensión Arterial (duración):
- Diuresis horaria:
- Observaciones:
- Inotropos (dosis):
- Vasopresia:

### DATOS ANALÍTICOS

- Función Renal:
- Función Hepática/ Coagulación:
- Gasometrías:
- Procalcitonina/Lactato/Hemograma:

## DATOS SEROLOGÍAS (Centro: )

VIH:

HbsAg:

VHC:

CMV:

## DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA (Fecha: )

- 1ª Expl. Neurol. (Dr. ):
- 2ª Expl. Neurol. (Dr. ):

▪ Otras pruebas y comentarios:	
▪ EEG (Dr. <input type="text"/> ):	▪ Gammagrafía (Dr. <input type="text"/> ):

## AUTORIZACIÓN JUDICIAL

Fecha y Hora:

Juzgado:

Forense:

## OTRAS EXPLORACIONES

- Rx/TC Tórax:
- Ecografía/TC Abdomen:
- Ecocardiografía:
- Otras:

## QUIRÓFANO (Fecha y Hora: , )

Anestesia:

Traumatólogos:

ATS Trauma:

Destino:

Corazón:

Hígado:

Pulmón:

R. Dcho:

R. Izdo:

Huesos:

Córnea dcha:

Córnea izda:

Páncreas:

Comentarios:

## OBSERVACIONES

Dirección familiar:

Teléfono:

**Anexo II Checklist Logística Donantes Potenciales.**

<b>CHECKLIST LOGÍSTICA DONANTES POTENCIALES DE ÓRGANOS (DPO)-</b>	
<p><b>Sección 1. DETECCIÓN, EVALUACIÓN, HISTORIA CLINICA Y EXPLORACIÓN FÍSICA DPO - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b></p> <p>Código DPO:</p> <p>Fecha donación (dd/mm/aaaa):</p> <p>Nombre médico de guardia en CTx:</p> <p>Detección DPO</p> <p>Determinar si existen contraindicaciones absolutas para ser donante de órganos</p> <p>Realizar la Historia Clínica</p> <p>Realizar la Exploración Física</p> <p>Descartado como DPO (especificar causa)</p> <p>Aceptado como DPO (Código: DO- / )</p> <p>Causa Judicial (Sí/No)</p> <p>Observaciones</p>	Fecha y hora
<p><b>Sección 2. DIAGNÓSTICO MÉDICO-LEGAL Y CERTIFICACIÓN DE LA MUERTE ENCEFÁLICA EN EL DONANTE POTENCIAL DE ÓRGANOS (DPO) - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b></p> <p>Revisar imágenes e informe neuroradiológico del TC craneal (u otros estudios de neuroimagen) del DPO</p> <p>Verificar que la causa del coma es conocida y de carácter irreversible</p> <p>Acta de Certificación de Muerte Encefálica (firmado por tres médicos: jefe de servicio de la unidad médica donde se encuentre ingresado, o su sustituto, un neurólogo y un neurocirujano)</p> <p>Protocolo diagnóstico de muerte encefálica (firmado por tres médicos jefe de servicio de la unidad médica donde se encuentre ingresado, un neurólogo y un neurocirujano)</p> <p>Test de apnea</p> <p>Electroencefalograma (EEG)</p> <p>Estudio de flujo sanguíneo encefálico (Doppler Transcraneal-DTC, Gammagrafía cerebral con HMPAO)</p> <p>Test de atropina</p> <p>Fecha y hora en la que se completa el diagnóstico médico-legal de la Muerte Encefálica</p> <p>Certificado de defunción estándar (firmado por el médico responsable de la asistencia del paciente, excepto en los casos judiciales)</p> <p>Observaciones</p>	Fecha y hora
<p><b>Sección 3. MANTENIMIENTO DEL DPO. MÉDICO DE GUARDIA EN CTx y ENFERMERA DE DONACIÓN</b></p> <p>Revisar y/o colaborar en la inserción de las vías (arterial y venosa central con 3 luces) y de las sondas:</p> <p>Una cánula arterial preferentemente radial</p> <p>Una vía venosa central preferentemente yugular interna derecha con 3 luces</p> <p>Dos sondas: una nasogástrica y una urinaria (confirmar permeabilidad)</p> <p>Revisar y/o controlar los parámetros de la ventilación mecánica controlada (VT, FiO<sub>2</sub>, frecuencia respiratoria y PEEP)</p>	Fecha y hora

Monitorización continua: Electrocardiográfica (ECG); TA (sistólica, diastólica y media); PVC horaria, SaO <sub>2</sub> , diuresis horaria	
Controlar y documentar en la gráfica las constantes vitales horarias en el donante	
Controlar y documentar el tratamiento médico intensivo: Antibióticos (dosis), sueroterapia, inotropos (dosis), vasopresores (dosis), desmopresina (dosis), insulina, manta térmica, otros (especificar), observaciones.	
Confirmar que la enfermera responsable del mantenimiento del donante ha cursado las analíticas estándares en el DPO: Serologías urgentes, grupo sanguíneo, bioquímica sangre y orina, hematología y coagulación, cultivos microbiológicos de sangre/orina y secreciones traqueales o bronquiales, BK (tinción de Ziehl-Neelsen o de Auramina) y PCR micobacterias del aspirado traqueal (urgentes), observaciones	
<b>Sección 4. REVISAR Y ARCHIVAR RESULTADOS ANALÍTICAS ESTÁNDAR Y ESTUDIOS MICROBIOLÓGICOS Y FECHA DE REALIZACIÓN - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b>	Fecha y hora
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serologías estándar</li> <li>• Grupo sanguíneo AB0</li> <li>• Tipaje HLA (con ganglios linfáticos del donante)</li> <li>• Bioquímica de sangre</li> <li>• Gasometría arterial (con FiO<sub>2</sub> de 1 y PEEP de 5 cm H<sub>2</sub>O)</li> <li>• Bioquímica de orina</li> <li>• Hematología</li> <li>• Coagulación (estudio básico de hemostasia, EBH)</li> <li>• Seroteca donante</li> <li>• Microbiología (Hemocultivo, Urinocultivo, cultivo secreciones bronquiales y BK y PCR-micobacterias urgentes del aspirado bronquial)</li> <li>• Otros (especificar)</li> </ul>	
<b>Sección 5. REVISAR Y ARCHIVAR RESULTADOS DE LAS EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS Y FECHA DE REALIZACIÓN - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b>	Fecha y hora
<ul style="list-style-type: none"> <li>• RX AP de tórax</li> <li>• ECG/s</li> <li>• Ecografía abdominal</li> <li>• Ecocardiografía (transtorácica-ETT y/o transesofágica-ETE)</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coronariografía (opcional)</li> <li>• TAC craneal</li> <li>• TAC tórax</li> <li>• TAC abdomen</li> <li>• Broncoscopia (opcional)</li> <li>• Otros (especificar)</li> <li>• Observaciones</li> </ul>	
<b>Sección 6. ENTREVISTA FAMILIAR Y SOLICITUD DE DONACIÓN (Y DE AUTOPSIA SI PROCEDE) - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b>	Fecha y hora
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevista familiar y consentimiento informado familiar a la donación de órganos por escrito y firmado</li> <li>• Realizar historia social del donante con sus familiares</li> <li>• Solicitud de autorización de autopsia del donante a su familia (si procede)</li> <li>• Hacer constar en el dossier del donante si la familia desea o no recibir información de la evolución de los trasplantes realizados (anotar idioma preferente y dirección postal) y del informe de la autopsia (si ésta se ha realizado)</li> </ul>	
<b>Sección 7. DOCUMENTACIÓN FAMILIA DEL DONANTE - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b>	Fecha y hora
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe clínico original</li> <li>• Certificado/s de defunción</li> <li>• Certificado Donante de órganos</li> <li>• Hoja de Derivación Sanitaria del donante de órganos</li> <li>• Ficha técnica de ayuda psicológica en el proceso de duelo</li> </ul>	
<b>Sección 8. DONANTES JUDICIALES: DOCUMENTACIÓN. SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN JUDICIAL - JUZGADO DE GUARDIA DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b>	
Confirmar que el parte judicial de gravedad del donante fue enviado al Juzgado	
Documentación del donante: envió por fax al Juzgado (total 5 documentos, 4 oficiales y el informe clínico)	
Revisar y archivar el oficio de autorización judicial para realizar la extracción de órganos	
Cursar y enviar parte judicial de exitus al juzgado	
<b>Sección 9. OFERTA Y DISTRIBUCIÓN DE ÓRGANOS. OCATT/ONT - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b>	Fecha y hora
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de hospitales y equipos extractores</li> <li>• Documentación del donante a entregar a cada equipo extractor:</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe clínico</li> <li>• Analíticas sangre y orina</li> <li>• Exploraciones complementarias</li> <li>• Serologías estándar (HIV 1/2, VHB, VHC, CMV, HTLV-1/2, lúes y <i>T. cruzi</i>)</li> <li>• Grupo sanguíneo AB0</li> <li>• Tipaje HLA (A, B y DR)</li> </ul>	
<p><b>Sección 10. EXTRACCIÓN DE ÓRGANOS. QUIRÓFANO - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar extracción de órganos y traslado del donante a quirófano</li> <li>• Control extracción de órganos y realización de informe médico-quirúrgico de extracción</li> <li>• En el interior de cada contenedor renal incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Dos tubos de sangre del donante (1 EDTA+1 Suero)</li> <li>. Un fragmento de bazo del donante en el interior de un frasco de plástico con suero fisiológico.</li> <li>. Ganglios linfáticos del donante (al menos 2 ganglios) en el interior de un frasco de plástico con suero fisiológico.</li> </ul> </li> <li>• Cada contenedor de órganos debe llevar una pegatina identificativa adhesiva de la OCATT con todos los datos necesarios (ÓRGANO HUMANO PARA TRASPLANTE. MANIPULAR CON CUIDADO, centro remitente y responsable, centro receptor y responsable)</li> <li>• Observaciones</li> </ul>	
<p><b>Sección 11. RESTAURACIÓN ESTÉTICA DEL DONANTE POST-EXTRACCIÓN DE ÓRGANOS</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar y revisar la restauración estética del donante</li> <li>• Verificar la correcta identificación del donante</li> <li>• Organizar el traslado del donante a la morgue</li> <li>• Adjuntar copia del informe clínico del donante en un sobre dirigido al médico-forense de guardia (casos judiciales exclusivamente) y que acompañe al donante a la morgue del hospital</li> <li>• Gestión y control del traslado del donante correctamente identificado al Instituto de Medicina Legal correspondiente (si procede)</li> </ul>	

• Observaciones	
<b>Sección 12. EPICRISIS DEL DPO (Código: DO- / ) - MÉDICO DE GUARDIA EN CTx</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad actual</li> <li>• Antecedentes patológicos</li> <li>• Causa de la muerte encefálica</li> <li>• Serologías y grupo sanguíneo</li> <li>• Medidas antropométricas</li> <li>• Exploraciones complementarias</li> <li>• Evaluación corazón</li> <li>• Evaluación pulmones</li> <li>• Evaluación hígado</li> <li>• Evaluación riñones</li> <li>• Evaluación páncreas</li> <li>• Evaluación intestino delgado</li> <li>• Mantenimiento clínico del donante</li> <li>• Oferta y distribución de órganos para trasplante</li> <li>• Asignación de hospitales y equipos extractores</li> <li>• Extracción de órganos</li> <li>• Viabilidad de los órganos para trasplante</li> <li>• Trasplantes de órganos</li> <li>• Evolución injertos y receptores</li> <li>• Órganos desestimados para trasplante (motivo)</li> <li>• Hallazgos anatomopatológicos e histológicos (si procede)</li> <li>• Observaciones</li> </ul>	

**Fuente:** Caballero F, Matesanz, R. (2016). Manual de Donación y Trasplante de Órganos.

## DIAGNÓSTICO DE MUERTE ENCEFÁLICA

### A. CRITERIOS CLÍNICOS

#### I. Condiciones previas:

- Diagnóstico conocido del proceso que ha originado la muerte cerebral.
- Evidencia clínica o de neuroimagen de daño cerebral estructural compatible con muerte cerebral.
- Estabilidad hemodinámica.
- Oxigenación y ventilación adecuadas.
- Temperatura corporal  $> 32^{\circ}\text{C}$ .
- Ausencia de alteraciones metabólicas, sustancias o fármacos depresores del sistema nervioso central, que pudieran ser causantes del coma.
- Ausencia de bloqueantes neuromusculares.

#### II. Exploración:

- Coma arreactivo, sin ningún tipo de respuestas motoras o vegetativas al estímulo algésico producido en el territorio de los nervios craneales; no deben existir posturas de descerebración ni de decorticación.
- Ausencia de reflejos de tronco cerebral.
  - Pupilas en posición media (4 mm) a dilatada (9 mm) con arreflexia fotomotora.
  - Ausencia de reflejos óculo-cefálicos (no realizar si hay fractura o inestabilidad de la columna vertebral cervical).
  - Ausencia de reflejos óculo-vestibulares (50 ml de agua fría esperando 1 minuto después de la introducción en el oído y al menos 5 minutos antes de explorar el oído contralateral).
  - Arreflexia corneal al estimular con una gasa.
  - Ausencia de reflejo maseterino.
  - Ausencia de reflejo nauseoso al estimular la faringe posterior con un depresor.
  - Ausencia de respuesta al estímulo tráqueo-bronquial mediante un catéter de aspiración.
  - Ausencia de la respuesta cardíaca a la infusión intravenosa de 0,04 mg/Kg de sulfato de atropina (test de atropina), con incremento MENOR de 10% sobre la FC basal..

### III. Comprobación de la apnea

- Condiciones previas.
  - temperatura corporal central  $>32^{\circ}\text{C}$  (normotermia aconsejable).
  - tensión arterial  $>90\text{ mm Hg}$ .
  - normovolemia (o bien balance positivo de líquidos en las 6 h previas).
  - $\text{pCO}_2$  normal (entre 35 y 40 mm Hg) mediante ajuste de la ventilación.
  - $\text{pO}_2$  normal y ventilación con  $\text{O}_2$  al 100% durante al menos 10 minutos, y 5 mbar de PEEP durante 5 minutos, en caso de evaluar a un potencial donante pulmonar.

#### Realización del Test de apnea:

- Conectar el pulsioxímetro y desconectar el ventilador.
- Suministrar  $\text{O}_2$  mediante catéter endotraqueal a 6 l/min mediante la conexión de un capnógrafo, descartando bamboleo gaseoso por el latido cardiaco.
- Vigilar cuidadosamente la aparición de movimientos respiratorios.
- Medición de  $\text{pO}_2$ ,  $\text{pCO}_2$  y pH arteriales después de unos 8 minutos o hasta que aparezca desaturación de  $\text{O}_2$  intensa o signos de inestabilidad cardiovascular incipientes, y conectar el respirador.
- Si NO aparecen movimientos respiratorios y la  $\text{pCO}_2 > 60\text{ mm Hg}$ , el resultado de la prueba es **positivo** (es decir, apoya el diagnóstico de muerte encefálica).
- Si se observa movimientos respiratorios la prueba es **negativa** (excluye el diagnóstico clínico de muerte encefálica).
- En caso de necesidad de conectar el ventilador, porque durante la prueba la TA sistólica desciende a  $<$  de 90 mm Hg o el pulsioxímetro indica una desaturación significativa de oxígeno y aparecen arritmias cardiacas, extraeremos inmediatamente una muestra de sangre arterial para medición de gases. Si la  $\text{pCO}_2 > 60\text{ mm Hg}$ , el resultado de la prueba es **positivo**. En caso contrario el resultado es indeterminado, por lo que debe considerarse una prueba confirmatoria adicional fundamentalmente una exploración de flujo cerebral.

### B. SITUACIONES ESPECIALES: PRUEBAS CONFIRMATORIAS

- I. Pacientes con graves destrozos del macizo craneofacial o cualquier otra circunstancia que impida la exploración de los reflejos troncoencefálicos, como anomalías pupilares previas.
- II. Intolerancia al test de la apnea y/o inestabilidad hemodinámica
- III. Hipotermia (temperatura central inferior a  $32^{\circ}\text{C}$ ).
- IV. Intoxicaciones o tratamiento previo con dosis elevadas de fármacos o sustancias depresoras del sistema nervioso central.
- V. Niños menores de 1 año de edad.
- VI. La prueba de la apnea no se puede llevar a cabo o su resultado no es concluyente.

### C. PRUEBAS CONFIRMATORIAS

- Electroencefalograma.
- Gammagrafía de perfusión cerebral.
- Ecodoppler transcraneal.

### D. PARTICULARIDADES DEL DIAGNÓSTICO EN CASO DE NIÑOS

- **En Neonatos**, se realizarán como mínimo **dos exploraciones clínicas adecuadas a la exploración neurológica en niños y dos EEG**. El período entre estas dos exploraciones será de 48 horas.
- **En niños de dos meses hasta 1 año**, se realizarán **dos exploraciones clínicas y dos EEG** separados, al menos, por 24 horas.
- **En niños entre 1 y 2 años**, se realizarán **dos exploraciones clínicas y dos EEG**, separadas 12 horas en presencia de lesión destructiva o 24 horas cuando el coma sea consecuencia de una encefalopatía anóxica / isquémica.

En todos estos supuestos, el intervalo entre la segunda exploración clínica y EEG puede acortarse si se realiza una prueba diagnóstica adicional que evalúe el flujo cerebral cuya realización consideramos es recomendable para disminuir los tiempos de observación y aumentar si cabe la seguridad diagnóstica.

UCI [REDACTED]  
 Paciente [REDACTED]  
 Nº Hª Clínica [REDACTED]  
 Fecha [REDACTED]

**EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA**

Fecha:	Hora:	SÍ NO NA*
¿Se cumplen las condiciones clínicas previas descritas en el Protocolo?.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Coma con ausencia de respuestas cerebrales motoras y vegetativas al dolor.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Pupilas en posición media (4 mm) a dilatada (9 mm) con arreflexia fotomotora.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ausencia de reflejos óculo-cefálicos.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ausencia de reflejos óculo-vestibulares (50 ml de agua fría esperando 1' después de la introducción en el oído y al menos 5' antes de explorar el oído contralateral).		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Arreflexia corneal al estimular con una gasa.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ausencia de reflejo maseterino.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ausencia de reflejo nauseoso al estimular la faringe con un depresor.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ausencia de respuesta al estímulo tráqueo-bronquial mediante un catéter de aspiración.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Ausencia de la respuesta cardíaca a la infusión intravenosa de 0,04 mg/Kg de sulfato de atropina (test de atropina).		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Test de APNEA positivo (apoya el diagnóstico de muerte encefálica)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Indicar motivos en por lo que NA (No Aplica) [REDACTED]

Servicio: [REDACTED] Dr.: [REDACTED]

Firma: [REDACTED]

## EXPLORACIÓN COMPLEMENTARIA

**Electroencefalograma:**

Fecha:

Hora:

**Diagnóstico:**

Servicio:

Dr.:

Firma:

**Gammagrafía cerebral**

Fecha:

Hora:

**Diagnóstico:**

Servicio:

Dr.:

Firma:

**Ecodoppler tras craneal**

Fecha:

Hora:

**Diagnóstico:**

Servicio:

Dr.:

Firma:

## CERTIFICADO DE MUERTE ENCEFÁLICA

Dr. [REDACTED]

Médico responsable de la Unidad de Cuidados Intensivos

Dr. [REDACTED]

Médico del Servicio de Neuro [REDACTED]

Dr. [REDACTED]

Médico del Servicio de [REDACTED]

### CERTIFICAMOS

que Don / Dña. [REDACTED] de [REDACTED] años de edad, presenta signos inequívocos de muerte encefálica con irreversibilidad de las lesiones cerebrales, incompatibles con la vida (de acuerdo con el Anexo del Real Decreto 1723/2012, de 28 de diciembre).

La documentación en la que se basa el diagnóstico de muerte encefálica está archivada en la Historia Clínica del Hospital, número [REDACTED]

[REDACTED], a [REDACTED] de [REDACTED] de 20 [REDACTED]

Fdo. Dr.: [REDACTED]  
U.C.I.

Fdo. Dr.: [REDACTED]  
Sº Neuro [REDACTED]

Fdo. Dr.: [REDACTED]  
Sº de [REDACTED]

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA DONACIÓN DE ÓRGANOS Y /O TEJIDOS

D / Dña. [REDACTED] ,

con fecha de nacimiento [REDACTED]/[REDACTED]/[REDACTED], DNI [REDACTED] y domicilio en [REDACTED]  
[REDACTED] Ciudad [REDACTED]

Código postal [REDACTED] , en calidad de [REDACTED]

del/ de la fallecido/a [REDACTED]

declara que no existe constancia de oposición expresa en vida del /de la fallecido /a  
para que se proceda a la extracción de [REDACTED]

del fallecido con el fin de ser trasplantados a enfermos que los necesitan para intentar salvar sus vidas o mejorar su salud. En el caso de que no sean válidos para trasplante se autoriza su utilización con fines de investigación en proyectos aprobados por los correspondientes Comités de Ética, con el fin de poder obtener conocimientos que puedan beneficiar a otros enfermos.

Alguna observación que desee hacer constar [REDACTED]

Firmado [REDACTED]

En [REDACTED] a [REDACTED] de [REDACTED] de [REDACTED]

El/la Coordinador/a Don/ Doña [REDACTED]

Manifiesta que tras realizar las comprobaciones pertinentes no existe constancia en vida de negativa expresa a la donación de órganos y/o tejidos por parte de este fallecido.

Firmado [REDACTED]

## **Anexo IV**

### **Programa del Curso General de Donación y Trasplante**

#### **Curso General de Donación y Trasplante de Órganos y Tejidos**

Día 1º:

- Bienvenida.
- Ejercicio de autoevaluación pre-test.
- Desarrollo Histórico, sistema organizativo del modelo de Donación y Trasplantes
- Trasplante de órganos en Rep. Dom. Y Legislación vigente.
- Coordinación Hospitalaria de Trasplantes, funciones y responsabilidad
- Tipos de donantes, criterios de selección.

Día 2º:

- Comunicación de malas noticias, entrevista familiar, relación de ayuda, consentimiento familiar.
- Diagnóstico de muerte Encefálica. Exploración Neurológica.
- Mantenimiento el donante de órganos.
- Descanso
- Trasplante Renal.
- Trasplante Hepático. • Banco de Tejidos.

Día 3º:

- Impacto de los medios de comunicación en la donación y trasplante.
- Descanso
- Testimonio de pacientes trasplantados y familias donantes.
- Taller: Simulación de entrevista familia.
- Ejercicio de autoevaluación post-test.
- Encuesta de evaluación y satisfacción del curso.
- Despedida