

**MANUAL DE DONACIÓN  
DE ÓRGANOS PARA  
PROFESIONALES  
SANITARIOS**

# VOSOTROS TAMBIÉN LO HABEIS CONSEGUIDO



**Autores:** Enf. Purificación Gómez Marinero, Coordinador de trasplantes.

Dr. Carlos de Santiago Guervós, Coordinador de trasplantes.

Manuel A. Fuentes Pérez, Enfermero asistencial Hospital General Universitario de Alicante

## **Autores:**

### **Coordinación:**

Purificación Gómez Marinero

### **Autores:**

Manuel Alonso  
Manuel de la Concepción  
Dolores Escudero  
Miguel Ángel de Frutos  
Manuel A. Fuentes  
M<sup>a</sup>. Adela Getino  
Purificación Gómez  
Inmaculada Martínez  
Blanca Miranda  
Juan Francisco Orbis  
Jesús Otero  
Dolores Pérez  
Carlos de Santiago

ENTRE TODOS LO HEMOS CONSEGUIDO



Hoy en día, el ciudadano español que lo necesite, tiene las mayores posibilidades de recibir un trasplante.



La **Coordinación de Trasplantes del Hospital General Universitario de Alicante** la **ONT**

queremos reconocer y agradecer la colaboración y el apoyo de todos.

**1. Presentación.** .....pág 9

D. José Antonio Ávila.  
*Presidente del CECOVA.*

**2. Prólogo.** .....pág 15

Dra. Blanca Miranda.  
*Coordinadora Nacional de Trasplantes.*

Dr. Manuel de la Concepción.  
*Director del programa de Trasplantes de la Comunidad Valenciana*

Dr. Manuel Alonso.  
*Coordinador Autonómico de Andalucía*

**3. Preguntas y respuestas sobre la donación.** . . .pág 19

Dra. M<sup>a</sup>. Adela Getino.  
*Coordinadora Autonómica de Trasplantes de las Islas Canarias.*

Dr. Miguel Ángel de Frutos Sanz.  
*Coordinador Sectorial de Málaga.*

Enf. Purificación Gómez.  
*Coordinadora de Trasplantes del H. General Universitario de Alicante*

**DONACIÓN:** .....pág 19

- ¿Por qué deberíamos hacernos donantes de órganos y tejidos?
- ¿Quién puede ser donante de órganos/tejidos?
- ¿Qué piensan las religiones sobre la donación de órganos y tejidos?
- ¿Qué condiciones mínimas se requieren para ser donante?
- ¿Dónde se obtiene la tarjeta o carnet de donante?
- ¿Qué pasa si se cambia de opinión sobre la donación de órganos?
- ¿Puede donarse el cuerpo tras el fallecimiento? .
- ¿Qué tipos de donaciones pueden realizarse?
- ¿Qué órganos y tejidos pueden ser donados?
- ¿Pueden los familiares del donante conocer a los receptores de los órganos donados?

- ¿Qué pasa si la familia se opone a la donación?

**DUDO PORQUÉ....** .....pág 25

- ¿Cambiará la actitud de los médicos a la hora de atenderme en un momento crítico, si saben que soy donante?

- ¿Queda desfigurado el cuerpo después de la extracción de los órganos y tejidos?

**LA LEY:** .....pág 26

- ¿Qué Legislación regula en España la donación y el trasplante de órganos y tejidos?

- ¿Qué es el consentimiento presunto?

**LA MUERTE CEREBRAL:** .....pág 27

- ¿Qué es la muerte cerebral?

- ¿Quién diagnostica la muerte cerebral?

- ¿Los fallecidos por muerte encefálica durante el mantenimiento previo a la donación pueden presentar algún movimiento espontáneo?

**TRASPLANTES:** .....pág 29

- ¿Puede conocer la familia de un donante el nombre de los enfermos trasplantados?

- ¿Cómo se selecciona a los enfermos que se van a trasplantar?

- ¿Qué son las drogas inmunosupresoras?

**MITOS EN DONACIÓN Y TRASPLANTE** .....pág 31

**EL DINERO Y LOS TRASPLANTES** .....pág 33

- ¿Cuánto cuesta un trasplante?

- ¿Tiene que pagar algo la familia por la donación o por el trasplante de órganos?

- ¿Está permitido el comercio de órganos humanos?

**4. Detección de Donantes.** .....pág 37

Dr. Carlos de Santiago.

*Coordinador de Trasplantes del H. General Universitario de Alicante*

Dra. M<sup>a</sup> Adela Getino.

*Coordinadora Autónoma de Trasplantes de las Islas Canarias.*

**5. Evaluación clínica de los donantes. . . . .pág 47**

Dr. Carlos de Santiago.

*Coordinador de Trasplantes del H. General Universitario de Alicante*

I.- Criterios a seguir en la evaluación del donante

1. - Historia clínica
2. - Exploración física
3. - Estudios analíticos del donante de órganos
4. - Exploraciones complementarias
5. - Antígenos de histocompatibilidad y grupo sanguíneo
6. - Evaluación antropométrica del donante de órganos

II.- Contraindicaciones absolutas en la donación de órganos.

IIa.- Generales.

1. - Enfermedad neoplásica
2. - Sepsis activa bacteriana viral, micótica o tuberculosis
3. - Infección HIV.
4. - Enfermedad de Creutzfeldt-Jacob

IIb.- Dependiendo del órgano a trasplantar

III.- Prevención de enfermedades transmisibles

IV.- Valoración de los órganos a trasplantar. Criterios de aceptación

**6. Diagnóstico de muerte encefálica. . . . .pág 63**

Dra. Dolores Escudero.

*Coordinadora de Trasplantes del H. Central de Asturias.*

Enf. Purificación Gómez.

*Coordinadora de Trasplantes del H. General*

*Universitario de Alicante.*

Enf. Manuel A. Fuentes.

*H. General Universitario de Alicante.*

**7. Entrevista de donación. . . . .pag 73**

Enf. Dolores Pérez.

*H. General Universitario de Alicante.*

Enf. Manuel A. Fuentes.

*H. General Universitario de Alicante.*

Enf. Purificación Gómez.

*Coordinadora de Trasplantes del H. General Universitario de Alicante.*

**8. Mantenimiento del donante de órganos. . . . .pag 79**

Dr. Jesús Otero.

*Coordinador de Trasplantes del H. Central de Asturias.*

Enf. Inmaculada Martínez.

*UCI del H. General Universitario de Alicante.*

**9. Técnica quirúrgica en la donación de órganos. . . . .pag93**

Dr. Juan Francisco Orbis.

*Unidad de Cirugía y Trasplante Hepático. Hospital Clínico Universitario "La Fe". Valencia.*

**10. Resultados de los trasplantes de órganos. . . . .pag 101**

Dr. Carlos de Santiago.

*Coordinador de Trasplantes del H. General Universitario de Alicante.*

**11. Ley de Trasplantes. . . . .pag 107**

**12. Anexo I. . . . .pag 149**

**13. Anexo II. . . . .pag 161**

**14. Bibliografía. . . . .pag 165**

Supone para mi una enorme satisfacción poder presentar este manual con el que se inaugura la colección de Manuales Profesionales para Enfermería y con los que el Consejo de Enfermería de la Comunidad Valenciana (CECOVA) continua atendiendo una de las labores primordiales del Consejo: poner al servicio de la Enfermería los conocimientos necesarios para contribuir a la mejora del trabajo que realizan.

Con este manual pretendemos facilitar el conocimiento del proceso de donación de órganos a nuestros profesionales sanitarios, ya que juegan un papel extraordinario en este proceso, ante el que tienen que mostrarse con una completa información, motivación y sensibilización.

En este manual se resuelven muchas de las dudas y preguntas que surgen a la hora de decidir donar los órganos de un ser querido al tiempo, se ofrece una completa información sobre aspectos legales y científicos referentes al proceso de donación, con lo que se ha completado una interesante obra que a buen seguro va a ser una referencia obligada en esta materia.

La donación es la única solución de miles de personas ante el deterioro irreversible de determinados órganos, evitando una muerte segura a corto o medio plazo en unas o mejorando la calidad de vida en otras, como en el caso de los trasplantados renales.

Han pasado muchos años ya desde que en 1933 el ruso Voronoy realizase el primer trasplante renal a una joven en coma. Si en aquella ocasión los riñones trasplantados permitieron sobrevivir a la paciente sólo dos días, en la actualidad hemos conseguido que con este tipo de intervenciones se pueda disfrutar de una vida completa con total normalidad.

En España, la primera experiencia en este sentido la encontramos en 1965 en Barcelona, también con un trasplante renal. Desde entonces la ciencia nos ha ido sorprendiendo y esperanzando con nuevas posibilidades que han contribuido a salvar miles de vidas.

Es destacable el ascenso en las cifras de donación y trasplante en España, frente a otros países en los que esta tendencia se ha estabilizado o está en claro retroceso. Por todo ello se habla del modelo español como un ejemplo a seguir en el contexto mundial en el que la donación ha sufrido una disminución generalizada.

A este importante incremento de las donaciones ha contribuido de manera sobresaliente la Organización Nacional de Trasplantes que, desde su creación en 1989 y al amparo de la normativa reguladora de los trasplantes actualizada a los avances científicos por el RD 2070/1999, viene desarrollando un encomiable trabajo que ha conseguido en nuestro país duplicar e incluso triplicar en algunos casos el número de donantes con respecto a otros países industrializados.

En el ámbito autonómico podemos sentirnos ampliamente satisfechos del sentido altruista y de colaboración de la población y del trabajo de los profesionales sanitarios a la hora de potenciar la donación de órganos. En este sentido, cabe destacar que la Comunidad Valenciana se encuentra por encima de la media nacional en donaciones de órganos.

El aumento de donantes es el factor que condiciona la disminución de las listas de espera de receptores. En esto, es de vital importancia tanto la concienciación de la sociedad con las campañas de difu-

sión institucional como de los propios profesionales con actuaciones dirigidas a ellos.

Actualmente, existe en España una numerosa lista de espera para recibir órganos. Para muchos de estos enfermos, la donación es la última esperanza de vida que les queda. Afortunadamente, cada vez son mas los que se plantean hoy en día donar sus órganos pero todavía en numerosos casos son los propios familiares del enfermo, que se encuentra en una situación insostenible, quienes deciden tomar la última decisión.

Dentro del proceso de la donación es necesario señalar la gran labor que desempeña el cuerpo profesional de Enfermería por su proximidad con la sociedad. Su preparación en el campo de las donaciones de órganos es vital para contribuir al aumento del numero de donantes. Y para conseguir este objetivo, tenemos que tener presente que se puede ayudar mucho más de lo que pensamos ya que en vida se puede donar tejido u órganos sin los cuales podemos vivir sin mayores problemas.

Estoy convencido que para seguir avanzando en la mentalización social sobre la donación de órganos la información es imprescindible, por ello esperamos desde el CECOVA

contribuir con esta publicación al aumento de la solidaridad con nuestros semejantes aprovechando uno de los mayores triunfos de la Medicina moderna.

José Antonio Ávila Olivares

*Presidente del Consejo de Enfermería de la*

*Comunidad Valenciana*



## Prólogo

Los Trasplantes son hoy en día una terapéutica establecida en nuestros hospitales. En los últimos 10 años más de 100.000 pacientes en nuestro país han recibido algún trasplante de órganos o tejidos, y muchos de ellos han visto salvada su vida o mejora de su calidad de vida gracias a ello. No obstante el gran esfuerzo realizado en este campo y el gran incremento que se ha producido en las tasas de donación en nuestro país, la oferta de órganos y tejidos sigue sin poder cumplir con la demanda de estos procesos terapéuticos. Entre un 8 y un 10% de los paciente que ingresan en una lista de espera van a fallecer antes de que les llegue la oportunidad del trasplante.

El Proceso de Donación y Trasplante es una actividad médico hospitalaria más, que tiene lugar dentro de la atención médica especializada como prototipo de actividad multidisciplinaria, que requiere la participación directa de un buen número de profesionales y especialistas de todo tipo. Muchas veces el personal sanitario no directamente implicado en el mundo del trasplante, se verá involucrado de una u

otra manera en un proceso de donación, su colaboración y su generosidad serán demandadas, porque este es el prototipo de actividad en el que se va a solicitar el espíritu solidario de todos. Es una actividad técnica que, a diferencia del resto, no progresará nunca con más inversiones, más infraestructura, más recursos, más I+D, es una actividad que depende básicamente de que el ciudadano por medio de sus donaciones, haga posible el inicio del proceso y posteriormente dependerá de que los más de 100 profesionales sanitarios y no sanitarios que se van a ver involucrados en alguna medida, hagan patente su buen hacer técnico y su espíritu de cooperación.

Esta pequeña monografía pretende dar a conocer en mayor profundidad en qué consiste el proceso de Donación, cuales son los diferentes eslabones de la cadena, cuales de ellos son los más delicados y merecen atención especial, cual es el marco legal y el marco técnico en el que se desarrolla esta actividad, así como cuales son los resultados globales de todo este esfuerzo. El mayor conocimiento del sistema de Donación y Trasplante es básico para que se colabore con él, en la creencia de que este sistema se basa en el apoyo de todos y que a la vez da servicio a todos. Necesariamente un mayor conocimiento tiene que generar una mayor confianza. Se han hecho grandes esfuerzos divulgativos para hacer llegar a la población general información básica sobre los pro-

cedimientos de donación de trasplantes, pero, sin embargo, esta actividad médica como tal no tiene cabida en las facultades de medicina o las escuelas de enfermería. Hemos querido, en la medida de nuestras posibilidades, intentar llenar ese hueco. Espero que la monografía que hoy se presenta sea de utilidad para todos que la tengan es sus manos en algún momento.

Blanca Miranda.

*Coordinadora Nacional de Transplantes.*

Manuel Alonso.

*Coordinador Autonómico de Andalucía.*

Manuel de la Concepción.

*Director del Programa de Transplantes  
de la Comunidad Valenciana.*



## Preguntas y respuestas sobre la donación de órganos.

### **DONACIÓN**

**¿Por qué deberíamos hacernos donantes de órganos y tejidos?**

Los avances en medicina han permitido que ahora el trasplante sea un tratamiento con éxito. Hasta no hace mucho se lo consideraba como algo experimental, pero hoy es una buena opción médica. El mayor problema en este momento es obtener el suficiente número de órganos para trasplantar a los enfermos que lo necesitan.

En diciembre de 2000 unas 5.038 personas estaban esperando un órgano para ser trasplantados. Aproximadamente cada año en España 3.000 enfermos se incorporan a las listas de espera. El número de donantes se ha estacionado en los últimos años. Aunque España es el país con mayor índice de donaciones del mundo, éstas no son suficientes y un 7% de pacientes mueren esperando un órgano.

Todas las ayudas son necesarias para resolver la escasez de órganos. La mejor manera para asegurar

que exista mayor número de órganos utilizables, es hacerse donante y animar a otros a hacerse.

### **¿Quién puede ser donante de órganos/tejidos?**

Cualquier persona puede hacerse donante de órganos rellenando la tarjeta de donante, dejando así constancia de su decisión. Este documento no es imprescindible en España para ser donante, si bien algunas personas lo consideran útil y desean llevarlo como un compromiso adicional a su decidida voluntad de donación.

Lo más importante es que la familia conozca el deseo de ser donante, ya que siempre los profesionales sanitarios hablarán con los familiares más próximos. Las familias cumplen la voluntad de la persona fallecida, si la conocen. Este conocimiento les facilita mucho la toma de decisiones a la hora de donar, y de alguna manera les reconforta, en un momento de tanto dolor, saber que la muerte de su familiar no fue inútil, ya que proporcionará vida a otras personas.

### **¿Qué piensan las religiones sobre la donación de órganos y tejidos?**

Las religiones cristianas, islámicas, judías e hindúes son partidarias de la donación.

Existen numerosas encíclicas y pastorales de los últimos papas y de los Obispos católicos a favor de la donación. Consideran que donar los órganos para dar vida a otras personas enfermas es un acto de caridad semejante al de Jesús dando la vida por la humanidad.

Si se tiene alguna duda al respecto se puede consultar con el sacerdote personal o con el del hospital.

Los testigos de Jehová que manifiestan con rotundidad su oposición a las transfusiones de sangre, no tienen por el contrario, ninguna oposición a la donación de órganos ni tampoco hacia el trasplante, siempre que se les asegure que no van a recibir durante la intervención, ningún tipo de transfusión sanguínea. En la actualidad, esta condición se puede asumir perfectamente en la mayoría de trasplantes de riñón.

### **¿Qué condiciones mínimas se requieren para ser donante?**

Los donantes de órganos son personas de cualquier edad (desde recién nacidos hasta 70 años o más) que gocen de buena salud hasta el momento de la donación. No pueden tener cáncer ni otras enfermedades infecciosas o de causa poco clara que se puedan transmitir con la donación.

### **¿Dónde se obtiene la tarjeta o carnet de donante?**

Puede conseguirse en diferentes lugares: Organización Nacional de Trasplantes, en Hospitales, Coordinaciones de Trasplantes hospitalarias, Consejerías de Sanidad/Salud, Oficinas de Coordinación Autonómicas de Trasplantes, Centros de Salud, Asociaciones de enfermos, Farmacias.

### **¿Qué pasa si se cambia de opinión sobre la donación de órganos?**

En nuestro país no existe un registro nacional de donantes de órganos y tejidos. Si se cambia de opinión, se rompe la tarjeta de donante y se comunica la última decisión a familiares y amigos.

### **¿Puede donarse el cuerpo tras el fallecimiento?**

También existe la opción de la donación total del cuerpo. Las Facultades de Medicina necesitan cuerpos para estudiar la anatomía humana o el desarrollo de determinadas enfermedades. Esta investigación es, a veces, importante para salvar vidas. Si desea donar su cuerpo debe ponerse en contacto con el Departamento de Anatomía Humana de alguna Facultad de Medicina.

### **¿Qué tipos de donaciones pueden realizarse?**

Donación en vida: Puede donarse un órgano o parte de él, cuya extracción sea compatible con la vida y cuya función

pueda ser compensada por el organismo del donante de forma adecuada y suficientemente segura. El donante debe ser mayor de edad, gozar de plenas facultades mentales y un estado de salud adecuado. La mayoría de los donantes de este tipo son de médula ósea y de riñón. También pueden donarse segmentos de hígado y de pulmón. El donante deberá siempre ser informado previamente de las consecuencias derivadas de su decisión, debiendo otorgar su consentimiento de forma expresa, libre, consciente y desinteresada.

Donación tras el fallecimiento: Es la que se realiza en el donante cadáver. La muerte puede sobrevenir por una lesión directa y brusca en el cerebro (muerte cerebral) o por una Parada cardio-respiratoria. (P.C.R.). Según estos criterios hablamos de donante en muerte cerebral (97,7%) de los donantes en nuestro país y donantes en Parada Cardio-Respiratoria o Asistolia (2,3%).

**DONANTE VIVO: -**

**DONANTE CADÁVER:**

- EN MUERTE ENCEFÁLICA
- EN MUERTE POR PARADA  
CARDIORESPIRATORIA

## **¿Qué órganos y tejidos pueden ser donados?**

Órganos: - Riñón - Hígado - Corazón - Pulmones - Páncreas  
- Intestino.

Tejidos: - Córneas - Tejidos osteo-tendinosos - Piel  
- Válvulas Cardíacas - Vasos sanguíneos.

## **¿Pueden los familiares del donante conocer a los receptores de los órganos donados?**

La Ley española exige el anonimato en la donación y no es posible dar a conocer la identidad del donante receptor ni viceversa. No obstante, a las familias de los donantes se les informa del destino de los órganos donados, de la edad y circunstancias de la enfermedad de los receptores y del funcionamiento del trasplante tras la operación.

Sería negativo tanto para la familia del donante como para el receptor. Para la familia del donante porque el proceso del duelo es necesario superarlo y esto no se consigue si les facilitas la continuidad de la vida de su familiar en otra persona. Así mismo se pueden producir chantajes emocionales o materiales por la donación.

El receptor necesita recuperarse de su enfermedad, y no es aconsejable cargar al receptor con la posibilidad de la culpa o responsabilidad de la muerte de otra persona.

### **¿Qué pasa si la familia se opone a la donación?**

Una persona puede hacerse donante en un momento de su vida y cambiar después de opinión. Se supone que la familia tiene conocimiento de la última voluntad de la persona fallecida. Es muy importante que la familia conozca la voluntad de donar o no, ya que en España siempre se cumple la voluntad del familiar una vez fallecido.

### **DUDO PORQUÉ....**

**¿Cambiará la actitud de los médicos a la hora de atenderme en un momento crítico, si saben que soy donante?**

No. Los médicos trabajan siempre intentando salvar la vida de los enfermos. El equipo de trasplante no tiene que ver con el posible donante hasta que los médicos que lo atienden determinan que todos los esfuerzos realizados para salvarle han sido inútiles. A partir del fallecimiento de una persona, los médicos de trasplante tratan de salvar la vida de otros enfermos que no tienen otra posibilidad de curación.

**¿Queda desfigurado el cuerpo después de la extracción de los órganos y tejidos?**

No. La extracción de los órganos y tejidos es una operación quirúrgica de cuyo rigor depende la vida

de los enfermos que se van a trasplantar. Se realiza en quirófano por un equipo de especialistas. Una vez acabada la intervención se suturan los cortes realizados como en cualquier otro tipo de intervención, se lava el cuerpo y se envuelve en un sudario. No queda ninguna deformidad ni lesiones externas que desfiguren el cadáver.

## LA LEY

### **¿Qué Legislación regula en España la donación y el trasplante de órganos y tejidos?**

En nuestro país, la legislación que regula todas las actividades relacionadas es la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre extracción y trasplante de órganos que se desarrolla en el Real Decreto 2070/1999, de 30 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos y en el Real Decreto 411/1996 de 1 de marzo, por el que se regulan las actividades relativas a la utilización de tejidos humanos.

### **¿Qué es el consentimiento presunto?**

La Ley Española de Trasplantes dice: "La extracción de órganos de fallecidos podrá realizarse con fines terapéuticos en el caso de que estos no hubieran dejado constancia expresa de su oposición". A esto se le llama consentimiento pre-

sunto. No obstante, siempre se le pregunta a la familia para conocer la voluntad del fallecido.

## **LA MUERTE CEREBRAL**

### **¿Qué es la muerte cerebral?**

La muerte cerebral se produce cuando una persona tiene una lesión cerebral catastrófica que ocasiona el cese total e irreversible de la actividad de todo el cerebro. Este no recibe sangre ni oxígeno y se muere.

Las lesiones fatales pueden ser de causas:

-Externas: Traumatismos Craneo Encefálicos

-Internas: Accidentes Cerebro Vasculares, Encefalopatías Anóxicas y Tumores Primitivos Benignos del Sistema Nervioso Central.

En estos casos los órganos pueden funcionar durante un tiempo si la persona fallecida está conectada a un respirador. Sin embargo la función del corazón y del pulmón cesa si se desconecta el respirador y se suspenden las medidas de soporte artificial. La muerte cerebral está aceptada como una manera de morir desde el punto de vista médico, ético y legal. Los criterios para determinar la muerte cerebral son muy estrictos médica y legalmente.

Hay personas que pueden permanecer en coma durante muchos años, lo que se denomina coma vegetativo irreversible, nunca recuperarán el conocimiento, pero son capaces de respirar.

La persona en muerte cerebral no respira cuando se le retira el respirador, porque está muerta.

### **¿Quién diagnostica la muerte cerebral?**

La Ley Española de Trasplantes exige que la muerte cerebral de una persona que va a ser donante sea diagnosticada por tres médicos: dos médicos del equipo que atienden al enfermo y un neurólogo o neurocirujano, después de un período de observación adecuado en cada caso en concreto. (Anexo I, del real Decreto 2070/1999).

### **¿Los fallecidos por muerte encefálica durante el mantenimiento previo a la donación pueden presentar algún movimiento espontáneo?.**

Sí pueden presentar movimientos. El diagnóstico de muerte encefálica es irreversible e inconfundible pero pueden presentarse reflejos de la médula espinal que produzcan algún movimiento de brazos, piernas, etc., pero NUNCA reflejos de origen tronco encefálico como respiratorios, tusígeno, oculocéfálicos, fotomotores, corneales, nauseoso y de respuestas cardíaca a la atropina. Todos ellos están siempre abolidos.

## **TRASPLANTES**

**¿Puede conocer la familia de un donante el nombre de los enfermos trasplantados?**

No. La Ley Española de Trasplantes exige que la donación y el trasplante sean anónimos, de manera que los médicos no pueden decir a los familiares de un donante a quien se le ha realizado el trasplante, ni a un enfermo trasplantado quien fue el donante.

La Oficina de Coordinación de Trasplante suele enviar una nota a los familiares del donante comunicándoles los resultados de los trasplantes, pero sin decir nombres.

**¿Cómo se selecciona a los enfermos que se van a trasplantar?**

Cada hospital trasplantador tiene una lista de espera de enfermos para trasplantar: renales, hepáticos, cardíacos, etc. La Organización Nacional de Trasplantes tiene la lista general de todos los hospitales trasplantadores.

Cuando existe un donante en un hospital se pregunta si la ONT si hay algún receptor en "Urgencia 0" (situación crítica, con posibilidad de morir en 48 horas

si no es trasplantado). Este paciente tiene prioridad absoluta para ser trasplantado.

Si no existe ninguna urgencia cero, se procede a la selección del receptor dentro de la comunidad autónoma en que se produce la donación, siguiendo criterios de compatibilidad entre donante y receptor, situación del enfermo y tiempo en lista de espera.

Si dentro de la comunidad autónoma no existen receptores compatibles, la ONT indica en qué hospital hay un receptor adecuado, siguiendo un orden entre los distintos hospitales trasplantadores.

Si no existiese ningún receptor adecuado en España se conecta con otras Organizaciones Europeas de Trasplantes hasta encontrar un receptor idóneo.

Se trata de que nunca se pierda un órgano porque sabemos que cada órgano es una vida.

Un corazón o un pulmón pueden ser conservados como máximo 5 horas, un hígado hasta 18 horas y los riñones hasta 36 horas. Como regla general podemos decir que cuanto antes se trasplante un órgano, una vez extraído, mejores serán los resultados del trasplante.

## **¿Qué son las drogas inmunosupresoras?**

El organismo humano tiene un sistema de defensa contra cualquier organismo extraño, al que ataca produciendo anticuerpos. Las drogas inmunosupresoras son medicamentos que hacen que el organismo humano disminuya la producción de los anticuerpos que atacarían al órgano trasplantado, impidiendo así su rechazo.

## **MITOS EN DONACIÓN EN DONACIÓN Y TRASPLANTE**

Al igual que sucede en otras tecnologías que se han desarrollado rápidamente, un gran número de rumores, mitos y mal interpretaciones se han concitado alrededor de los donantes y los trasplantes de órganos. La frustración que produce el elevado coste de los trasplantes y el déficit de donantes, así como la imposibilidad de que muchos países puedan acceder a este tratamiento, han contribuido a la difusión de estos rumores. Diferentes países han encontrado múltiples dificultades para contrarrestarlos, pese a contar con argumentos sólidos proporcionados por investigaciones rigurosas.

En el desarrollo de estos mitos, conocidos hoy globalmente como leyendas urbanas, han contribuido

notablemente periodistas sensacionalistas, políticos sin escrúpulos y gentes con intereses particulares bien definidos. Son muchos los que refieren haber conocido alguna noticia sensacionalista que relaciona la desaparición de niños en países pobres con su secuestro y muerte por mafias dedicadas a la venta de órganos y tejidos a países ricos con fines de trasplante. Ninguno de estos casos denunciado ha sido jamás probado. De ser cierto, descubrirlos sería relativamente fácil, debido a la dificultad en ocultar una labor tan especializada como la extracción, transporte urgente y trasplante que precisa la colaboración de muchas personas.

Sin embargo, algún tipo de comercio más o menos legal o tolerado si que existe en algunos países como India, Sudamérica y sudeste asiático donde es posible que alguien venda uno de sus riñones a un desconocido enfermo de insuficiencia renal crónica. Esta transacción, prohibida en todos los países occidentales y éticamente criticable desde nuestra cultura, sucede en un contexto económico de gran desigualdad social y con difícil acceso a la diálisis crónica.

Este comercio de riñones resulta imposible en España y no sólo por la expresa prohibición de la Ley, sino porque ningún profesional sanitario accedería a colaborar con esta ilegalidad comprometiendo su prestigio y libertad. Por otro lado la Organización Nacional de Trasplantes y las autori-

dades Sanitarias de las administraciones autonómicas y locales controlan todos los donantes y todos los órganos trasplantados, de tal forma que nunca se podría realizar en España una operación de trasplantes sin que donante y receptor sean conocidos y queden registrados.

## **EL DINERO Y LOS TRASPLANTES**

### **¿Cuánto cuesta un trasplante?**

Un enfermo de riñón en diálisis (riñón artificial) durante cinco años, le cuesta a la Seguridad Social 82.897,59 euros (13.793.000 ptas.)

Un trasplantado renal (incluyendo la operación), durante cinco años cuesta 82.897,59 euros (5.579.000 ptas). Se ahorran, por lo tanto unos 480.809,68 euros (8.000.000 de ptas.) en cinco años, por cada enfermo trasplantado. La calidad de vida de un trasplantado renal es mucho mejor que la de un enfermo en diálisis.

Los costes de un trasplantado cardíaco durante el primer año son unos 36.060,72 euros (6.000.000 de ptas.) los de un trasplantado de hígado unos 45.075,90 euros (7.500.000 pts.) y los de un tras-

plantado de pulmón unos 54.091,08 euros (9.000.000 de ptas.). ¿Qué precio le ponemos a la vida?.

### **¿Tiene que pagar algo la familia por la donación o por el trasplante de órganos?**

No. La Ley de Trasplantes exige que tanto la donación de órganos como el trasplante sean gratuitos. La familia de un donante no paga ni cobra por la donación. En España los enfermos trasplantados tampoco pagan por el trasplante ya que está incluido entre las prestaciones sanitarias de la Seguridad Social para todos los españoles.

### **¿Está permitido el comercio de órganos humanos?**

No. La ley Española de Trasplantes prohíbe terminantemente recibir cualquier tipo de compensación por la donación de órganos. Ocurre lo mismo en todo el mundo occidental.

Todos los españoles pueden recibir un trasplante, sin discriminación de ningún tipo, ya que si no fuera así los ricos tendrían más oportunidades que los pobres. Existen algunos países como la India o Egipto donde está legalizado la compra de un riñón de vivo para trasplantar a un enfermo renal.

**Recuerde:**

- Si decide hacerse donante, rellene los datos del carnet de donante. Los menores de 18 años deben tener la autorización de sus padres o tutores legales.
- Comente con su familia su decisión, especialmente con los familiares más cercanos.
- Lleve con usted el carnet de donante.
- Anime a otras personas a hacerse donantes.
- Todos podemos enfermar y necesitar un trasplante.

**HÁGASE DONANTE  
DE ÓRGANOS  
Y TEJIDOS.**

**UN DONANTE PUEDE SALVAR  
VARIAS VIDAS.**



# DetECCIÓN de donantes.

## **1. Introducción.**

Se consideran que fallecen en muerte encefálica:

- Entre 30-60 personas por millón de población.
- Entre 1-4 % de los fallecidos en el Hospital.
- El 10-20% de los Exitus de UCI/Reanimación.

## **CLASIFICACIÓN DE LOS DONANTES**

DONANTE VIVO:

DONANTE CADÁVER:

- EN MUERTE ENCEFÁLICA
- EN MUERTE POR PARADA  
CARDIORESPIRATORIA

La tasa de donación potencial se sitúa entorno a 50 donantes por millón de población (d/p.m.p.). Hay estudios que sitúan la tasa de muerte encefálica en un 2-3% y en 14% de los fallecidos en las unidades de cuidados intensivos. Sin embargo existen pérdidas a lo largo de todo el proceso por causas de diversa índole, como veremos más adelante

## 2. Órganos y tejidos que pueden ser donados.

**Donante Vivo:** Los órganos que se pueden donar de una persona viva y sana son:

### Organos:

- Doble – Riñón, Pulmón
- Único – Segmentos hepáticos.

### Tejidos:

- Médula Ósea
- Sangre de Cordón Umbilical
- Progenitores hematopoyéticos
- Cabezas femorales

En España el trasplante de órganos de donante vivo, supuso un (0,4%) del total de trasplantes que se realizaron durante 1999.

**Donante Cadáver:** La detección de un donante en muerte encefálica es un procedimiento que involucra a un gran número de profesionales sanitario, principalmente de las áreas de UCI, Reanimación y unidades de Urgencias.

Los órganos y tejidos que se pueden donar en un donante cadáver son:

Órganos: - Riñón - Hígado - Corazón - Pulmón  
- Páncreas - Intestino

Tejidos:

- Córneas - Huesos-Segmentos Osteotendinosos  
- Válvulas Cardíacas - Segmentos vasculares - Piel

### **3. Donantes en muerte encefálica (M.E.)**

#### **DEFINICIÓN**

La muerte encefálica es el cese completo e irreversible de las funciones de los hemisferios cerebrales y troncoencéfalo.

#### **3.1. Epidemiología de la M.E.**

- T.C.E. (tráfico) .....30,8%
- T.C.E .....4,6%
- A.C.V .....57,7%
- E. Anóxica .....7,6.7%

#### Causas de pérdidas de donantes

1. Contraindicación Médica.
2. Problemas en el mantenimiento.
3. Negativa judicial.
4. Negativa familiar.
5. Problemas operativo-logísticos.

### 3.2. Protocolo de actuación.

Las patologías que con más frecuencia conducen al exitus por M.E. son aquellas que presentan daño cerebral severo:

- Patologías neurológicas y neuroquirúrgicas
- Encefalopatías anóxicas

Estos pacientes se encuentran ingresados en Unidades Especiales dónde están sometidos a ventilación asistida y requieren cuidados intensivos.

Los pasos a seguir son:

1. Identificación del donante (donante potencial)
2. *No hablar a la familia de donación de órganos*
3. Avisar a Coordinación de Trasplantes
4. Diagnóstico de M.E.
5. Entrevista familiar
6. Determinaciones analíticas y complementarias para la validación del donante.
7. Mantenimiento hemodinámica
8. Extracción de los órganos (donante real)

Unidades Especiales (DONDE ESTÁN LOS DONANTES EN MUERTE ENCEFÁLICA)

- Servicios de Urgencias Hospitalarias
- Unidades de Vigilancia Intensiva
- Unidades de Cuidados Coronarios
- Unidades de Politraumatizados
- Unidades de Reanimación Anestésica
- Servicios de Neurocirugía
- Servicios de Neurología
- Unidades de Cuidados Intermedios
- Unidades de Cuidados Intensivos de Neonatología
- Unidades de Cuidados Intensivos de Infantil

**3.3 Vías de detección de donantes de órganos y tejidos (M.E.)**

A) Extrahospitalaria:

Protocolos de colaboración con los Servicios de Urgencias de la Comunidad (112), (061)

B) Intrahospitalaria:

*VÍA ADMINISTRATIVA*

1. Control diario de todos los ingresos a través del Servicio de Admisión del Hospital, diagnósticos y ubicación de los pacientes.
2. Control periódico de todos los exitus hospitalarios (Estudios de calidad).

### *VÍA ASISTENCIAL*

1. Visita periódica del Coordinador de trasplantes a las unidades potencialmente generadoras.
2. Aviso del personal sanitario, de la existencia de un posible donante.
3. Control diario de los T.A.C. y R.M.N, realizados de urgencia.
4. A través del desempeño de la labor asistencial habitual del Equipo de Coordinación.

### *VÍA FAMILIAR*

Solicitud expresa de la familia para la donación.

Cuando se diagnostica la muerte encefálica por examen clínico, una vez descartadas por el equipo de coordinación en una primera valoración las contraindicaciones médicas que implican un riesgo para el receptor consideramos al fallecido DONANTE POTENCIAL DE ÓRGANOS.

## **4. Donantes en asistolia o a corazón parado.**

### **DEFINICIÓN**

La muerte puede sobrevenir por el cese irreversible de las funciones cardíorrespiratorias, manifestada por la ausencia de latido cardíaco efectivo.

A la condición de irreversibilidad se llega por:

1. Falta de respuesta a las maniobras de reanimación cardiopulmonar.
2. Ser lesiones incompatibles con la vida las que determinen la parada cardíaca.

## **TIPOS DE DONANTES:**

Existen cuatro categorías de posibles donantes en asistolia, que podemos definir basándonos en la Clasificación realizada en la conferencia de Maastrich (1.995):

I.- Ingresa en parada cardíaca a la llegada al hospital, sin maniobras de resucitación previas.

II.- Individuos en situación de parada cardio-respiratoria en los que las maniobras de reanimación son ineficaces

.

III.- A la espera de presentar parada cardíaca (en este grupo se incluyen los individuos a los que se retira la ventilación mecánica). En España esta categoría no se contempla.

IV.- Sujetos con diagnóstico de muerte encefálica y que presentan una parada cardíaca antes de proceder a la extracción de órganos.

#### **4.1. Vías de detección de donantes a corazón parado (P.C.R.)**

##### A) Extrahospitalaria:

Protocolos de colaboración con los Servicios de Urgencias de la Comunidad (112), (061). Categorías I y II.

##### B) Intrahospitalaria:

1.- Los posibles donantes son detectados en el Servicio de Urgencias o en las Unidades de Cuidados Especiales. Categorías I y II

2.- Donantes potenciales en M.E., que, durante el proceso de diagnóstico legal de la muerte, o durante la fase de mantenimiento, sufren una P.C.R. irrecuperable. Categoría IV

### **5. Donantes de tejidos.**

#### **DEFINICIÓN:**

Todo fallecido hospitalario que en un período inferior a 6 horas (o 12 horas si está en cámara refrigerada) puede ser evaluado como donante de tejidos, fundamentalmente de córneas y huesos.

#### **5.1. Vías de detección de donantes de tejidos.**

##### A) Extrahospitalaria:

Protocolos de colaboración con los servicios de urgencias de la comunidad (112), (061).

## B) Intrahospitalaria:

### *VÍA ADMINISTRATIVA:*

Control diario de todos los exitus de la noche anterior (Período horario adecuado).

### *VÍA ASISTENCIAL:*

1. Aviso del personal sanitario de la existencia de un paciente en P.C.R. no recuperada., en cualquier área hospitalaria.
2. Aviso del personal de los Servicios Mortuorios del hospital.

### *VÍA FAMILIAR:*

Solicitud expresa de la familia para la donación.

## **6. Localización del equipo de Coordinación de Trasplantes**

Es importante destacar tres aspectos para que la detección de donantes en un Hospital sea una conducta habitual y eficaz:

1. Las formas de localización del Equipo de Coordinación de trasplantes han de estar perfectamente establecidas y han de ser conocidas por todo el personal sanitario, lo más sencillo es solicitar a la centralita telefónica su localización.

2. La existencia de Protocolos de Detección e Identificación, sencillos pero eficaces contribuirá a un menor riesgo de pérdida de donantes
3. Para un óptimo funcionamiento de todos los mecanismos de detección, el Coordinador ha de realizar una correcta educación y motivación del personal, sensibilizando a todos los profesionales sobre el proceso de donación y trasplante, haciéndoles partícipes periódicamente de los resultados obtenidos y del destino de los órganos de los donantes detectados en su unidad o Centro.

## **7. Programa de Garantía de Calidad**

La implantación de un programa de Garantía de Calidad del Proceso de Donación-Extracción en un hospital, proporciona una metodología de trabajo que se convierte en una herramienta muy útil para el desempeño de nuestro trabajo. Aporta información muy valiosa de cada una de las fases del proceso y en este caso, sobre la eficacia de los protocolos desarrollados en detección de donantes.

## **Evaluación clínica de los donantes:**

La selección de un donante cadáver es un procedimiento complejo y multidisciplinario que involucra a médicos intensivistas, coordinadores de trasplante, inmunólogos, patólogos, nefrólogos y otros muchos especialistas implicados o no en programas de trasplantes.

En general son considerados donantes todos aquellos cadáveres en situación de muerte encefálica por traumatismo craneoencefálico, accidente cerebrovascular, anoxia cerebral o tumores cerebrales no metastatizantes.

La evaluación del donante tiene dos objetivos:

- Descartar toda enfermedad transmisible al donante
- Hacer una valoración funcional y morfológica de los órganos a trasplantar.

### **I. Criterios a seguir en la evaluación del donante.**

#### **1. HISTORIA CLÍNICA:**

- Establecer de forma precisa la causa de muerte, descartando aquellas enfermedades que pueden evolucionar hacia la muerte cerebral y que son contrain-

dicación para el trasplante como las neoplasias metastásicas del Sistema Nervioso Central, infecciones del SNC. por virus lentos y las enfermedades degenerativas del SNC. de etiología desconocida.

- Investigaremos enfermedades crónicas preexistentes
- Ingresos hospitalarios previos de origen médico o quirúrgico y sus causas
- Consumo habitual de fármacos
- Hábitos tóxicos y su cuantificación (tabaco, alcohol, drogas y modo de administración...)
- Profesión y hábitos de riesgo
- Estancia en prisión reciente.

## **2. EXPLORACIÓN FÍSICA:**

- Presencia de lesiones cutáneas y tatuajes
- Fondo de ojo para evaluar la repercusión orgánica
- Exploración de mamas, genitales externos y próstata

## **3. ESTUDIOS ANALÍTICOS DEL DONANTE DE ÓRGANOS**

- **Hemograma y fórmula**
  
- **Estudio de coagulación** para valoración hepática.
  
- **Perfil renal:** Urea, creatinina en plasma y proteinuria y sedimento en orina.

- **Perfil hepático:** Determinación de GOT, GPT, GGT, Bilirrubina total y directa. La alteración de estas enzimas puede indicar una patología hepática crónica o ser secundaria a hipoperfusión tisular por las complicaciones derivadas del mantenimiento y el estado hemodinámico del cadáver.

- **Perfil cardíaco:** Determinación de CPK y CK-MB, para evaluar el posible daño infligido al corazón, especialmente en aquellos casos en que la muerte se acompaña de traumatismo torácico o bien parada cardíaca y masaje cardíaco con restablecimiento de la función cardíaca.

- **Perfil pancreático:** Determinación de glicemia y amilasa sérica y especialmente de la lipasa sérica para evaluación de la viabilidad del páncreas para trasplante. Los niveles de lipasa no se suelen afectar en situación de muerte encefálica, pero sí los de glucemia y amilasa.

- **Perfil pulmonar:** Determinación de la gasometría arterial, pH arterial, Pa O<sub>2</sub>, Pa CO<sub>2</sub> y bicarbonato sérico. Es imprescindible para considerar a un donante como potencial donante pulmonar, el que presente una PO<sub>2</sub> > de 300 mmHg tras someter al

donante a administración de oxígeno al 100% durante 15 minutos con una PEEP de 5 cm de H<sub>2</sub>O. La gasometría debe ser monitorizada en el donante cada 4 horas.

- **Serología:** Determinación del virus de inmunodeficiencia humana (VIH), virus de la hepatitis B(VHB), de la hepatitis C(VHC), Citomegalovirus(CMV) y de Sífilis. La determinación de anticuerpos anti HIV, puede ser completada con la realización del Antígeno HIV, ya que debido al efecto ventana la presencia de anticuerpos HIV puede retardarse hasta tres meses después de la primo infección, mientras que el antígeno se puede demostrar unos días después. En el caso del VHC positivo, puede ser aceptado para receptores positivos, pero es de gran utilidad la cuantificación del virus en el donante mediante la realización de la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) cuyo resultado se asocia a la evolución clínica del trasplantado. En los donantes Antígeno Australia Positivo es necesario descartar la coinfección por el virus de la hepatitis delta. Es muy importante considerar la posibilidad de un resultado serológico falsamente positivo para los VIH, VHB o VHC, especialmente cuando el resultado es débilmente positivo, es necesario en estos casos realizar test más específicos como el Western-Blot o la PCR. También se debe considerar un resultado falsamente negativo, en especial cuando el donante ha sido politrasfundido, guardar en estos casos una muestra de sangre previa a la transfusión.

- **Microbiología:** La presencia en el donante de hongos y bacterias, especialmente de bacterias gram negativas, puede provocar la infección grave por dichos gérmenes de los receptores trasplantados. Se deben tomar muestras sanguíneas, urinarias y secreciones bronquiales para estudio microbiológico.

- **Marcadores tumorales:** Esta especialmente indicada en donantes añosos. Los marcadores a determinar son:

- Antígeno carcioembrionario

- Alfafetoproteína: Se asocia a carcinomas hepatocelulares y tumores germinales.

- Hormona gonadotropina corionica (HCG). En el coriocarcinoma, tumores germinales (ovario y testes) y tumores con secreción ectópica de HGC (vejiga urinaria)

- Antígeno prostático específico (PSA). Marcador en el cáncer de próstata. Tienen significación valores superiores a 10 microgramos/l.

- Los marcadores tumorales tienen significado, niveles sericos muy elevados, y en estos casos se acompañara la extracción, de autopsia peroperatoria.

#### **4. EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS:**

- **Electrocardiograma:** Puede evidenciar la presencia de enfermedades sistémicas como hipertensión arterial o el grado de una afectación cardiaca.
- **Radiografía simple de Tórax:** Es importante para valoración pulmonar. Valoraremos la incidencia de: neumonía, edema pulmonar neurogenico o cardiogénico, neumotórax o hemotórax, que son altas en los pacientes con lesiones encefálicas graves y sometidos a ventilación mecánica.
- **Ecografía abdominal:** Permite evaluar la morfología de hígado, riñones y páncreas.
- **Eco cardiografía:** Para valoración del corazón para trasplante.
- **TAC abdominal y Tac torácico:** si existen sospechas en rx de tórax o eco de abdomen.
- **Coronariografía:** En donantes mayores de 45 años que van a donar corazón para trasplante

#### **5. ANTÍGENOS DE HISTOCOMPATIBILIDAD Y GRUPO SANGUÍNEO:**

- La determinación del **grupo sanguíneo** en el donante de

órganos, se debe realizar de forma inmediata, para poder seleccionar el receptor del órgano a trasplantar, el receptor de un trasplante debe tener compatibilidad de grupo sanguíneo para el donante.

- **Antígenos de histocompatibilidad:** El tipaje HLA del donante permite seleccionar al receptor renal más adecuado, que es el que más identidades comparte con el donante. Se determinan con una muestra de sangre del donante, aunque también se puede determinar de un ganglio(inguinal o axilar).

## 6. EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA DEL DONANTE DE ÓRGANOS.

Además de la compatibilidad inmunológica entre donante y receptor es necesario para los trasplantes cardiacos, hepáticos y pulmonares la compatibilidad antropométrica entre donante y receptor e incluye: peso, talla, perímetro abdominal y perímetro torácico.

Para el trasplante pulmonar también es necesario el eje vértice pulmonar cúpula diafragmática (2 y 3) y el diámetro torácico mayor medido entre ambos senos costofrenicos (1) (se mide en una Rx simple de tórax). Figura 1.

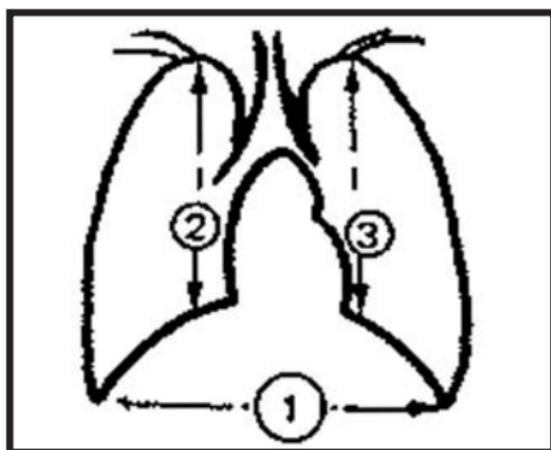


Figura 1

## II. Contradicciones absolutas en la donación de órganos (tabla I)

### II.A. GENERALES:

#### 1. ENFERMEDAD NEOPLÁSICA ACTUAL O PASADA

La presencia en el donante de enfermedad neoplásica debe ser motivo de exclusión como donante de órganos. Son excepciones el Carcinoma baso celular de piel, Carcinoma in situ de cervix uterino y el tumor primitivo del sistema nervioso central que este confinado a cráneo.

Los tumores craneoencefálicos muy indiferenciados, como el glioblastoma, astrocitoma y meduloblastoma, pueden dar

metastasis extracraneales, de forma espontanea y sin manipulaciones previas y especialmente cuando han sido intervenidos estos tumores previamente por craneotomía, derivaciones ventrículo auriculares o radioterapia tumoral. También es posible la diseminación en pacientes con meningioma maligno. Por ello deben ser excluidos todos estos donantes con esta patología.

Tumores del SNC que contraindican la donación de órganos:

- Glioblastoma multiforme
- Meduloblastoma
- Ependimoma maligno
- Pineoblastoma
- Meningioma maligno anaplasico
- Sarcoma intracraneal
- Tumor germinal intracraneal
- Cordoma
- Linfoma cerebral primario

Tumores del SCN. que no contraindican la donación de órganos:

- Meningioma benigno
- Adenoma pituitario

- Schwannoma acústico
- Craniofaringioma
- Astrocitoma grado I
- Tumor epidermoide
- Quiste coloide del tercer ventrículo
- Papiloma del plexo coroideo
- Hemangioblastoma
- Ganglioglioma
- Pineocitoma
- Oligodendroglioma
- Ependimoma
- Teratoma maduro

## **II.B. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEPENDIENDO DEL ÓRGANO A TRASPLANTAR**

### **1. Criterios generales de exclusión.**

- 1.1. Coma de causa desconocida.
- 1.2. Patología infecciosa transmisible: Ac HIV+, sepsis con repercusión hemodinámica.
- 1.3. Grupos de riesgo: prostitución, prisión, drogadicción i.v.
- 1.4. Cáncer (excepto de piel y algunos primitivos del SNC o definitivamente curados)
- 1.5. Enfermedades hematológicas de causa desconocida
- 1.6. Enfermedades neurológicas de causa desconocida o

degenerativa.

1.7. Colagenosis

1.8. Arteriosclerosis generalizada

1.9. Hipertensión arterial o diabetes con grave repercusión visceral

1.10. Anencéfalos

## **2. Criterios de exclusión para la donación renal.**

2.1. Insuficiencia renal crónica conocida

2.2. Enfermedad renal conocida (glomerular, intersticial, infecciosa).

2.3. Riñones de pequeño tamaño o hipercogénicos

2.4. Proteinuria superior a 1 g/litro

2.5. Hematuria crónica de causa no filiada

2.6. Litiasis coraliforme

## **3. Criterios de exclusión para la donación hepática.**

3.1. Antecedentes conocidos de alcoholismo severo (valoración con biopsia)

3.2. Antecedentes de hepatopatía crónica virus B, virus C.

3.3. Traumatismo hepático severo

3.4. Intoxicaciones por droga hepatotóxica

3.5. Hipotensiones o paradas cardíacas múltiples y/o prolongadas

3.6. Mantenimiento hemodinámico con dosis elevadas y prolongadas de drogas inotrópicas (a valorar en la extracción).

#### **4. Criterios de exclusión para donación cardiaca:**

4.1. Edad superior a 55 años en varones y 60 en mujeres (valorables individualmente).

4.2. Ecocardiograma con dilatación o hipertrofia de cavidades, baja fracción de eyección, valvulopatías.

4.3. Hipotensiones o paradas cardíacas múltiples y/o prolongadas

4.4. Mantenimiento hemodinámico con dosis elevadas y prolongadas de drogas inotrópicas (valoración individual)

4.5. Traumatismos, contusiones, etc.

4.6. Alteraciones importantes del ritmo cardíaco (bloqueos)

#### **5. Criterios de exclusión para donación de pulmón.**

5.1. Edad superior a 55 años

5.2. Historia de tabaquismo superior a 20 paq./año

5.3. Historia de enfermedad pulmonar crónica o de cirugía de tórax

5.4. Traumatismo o contusiones parenquimatosa pulmonar.

5.5. Intubación superior a 72 h. (revisable)

5.6. Rx. de Torax con patología parenquimatosa (aspiración, atelectasia, consolidación).

5.7.  $PO_2$  arterial inferior a 300 mmHg tras  $FiO_2+5$  cm  $H_2O$

5.8. Cultivo de esputo positivo

### **III. PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES.**

#### **1. CONTRAINDICACIONES**

##### **ABSOLUTAS:**

###### a) Causas sistémicas

- La infección diseminada (viral, tuberculosis o fúngica) que lleve a la muerte
- Sepsis bacteriana, acompañada de Shock y/o disfunción orgánica.
- Funguemia
- Meningitis por *Listeria monocytogenes*, *Mtuberculosis*,fungi ó protozoa y encefalitis herpética .
- Tuberculosis activa de cualquier localización

###### b )Causas locales:

- Exclusión de los órganos para trasplante que tengan un proceso infeccioso.
- Exclusión de los órganos infectados por microorganismos multirresistentes.

#### **TABLA I**

##### **CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS**

- POSITIVIDAD HIV OFACTORES DE RIESGO PARA VIH

- NEOPLASIA ACTUAL O RECIENTE
- SEPSIS CON FALLO HEMODINÁMICO
- ISQUEMIA CALIENTE PROLONGADA
- ARTERIOSCLEROSIS GRAVE GENERALIZADA

## **2. SIN CONTRAINDICACION:**

### a) Causas sistémicas

- Bacteriemia con estabilidad hemodinámica y sin disfunción multiorgánica, bajo tratamiento antibiótico efectivo (48 h) con una buena respuesta clínica. El tratamiento debe ser continuado en el receptor.
- Meningitis bacteriana como causa de muerte cerebral, no es contraindicación si:
  1. Si se ha identificado el germen.
  2. Adecuado tratamiento antibiótico.
  3. Ausencia de otra localización de infección.
  4. Función normal del órgano a trasplantar.
  5. Tratamiento al receptor.

### b) Causas locales:

- Infección urinaria:
  - a) Pielonefritis Si el germen es identificado y tratado durante 48 horas otros órganos pueden ser trasplantados.
  - b) Contaminación del catéter urinario, el riñón puede ser usado. Un cultivo en el momento de la extracción es recomendado.

- Infección pulmonar: Si neumonía con tratamiento efectivo, el resto de los órganos pueden ser usados

c) Otras.

- Citomegalovirus (CMV): El estado seropositivo en el donante , implica que si el receptor es seronegativo, tiene alto riesgo para infección primaria. Por ello evaluar profilaxis.

- Epstein-Barr virus (EBV): La infección donante seropositivo-receptor negativo es asociado con mayor riesgo de desorden linfoproliferativo pstrtrasplante.Medidas de prevención no existen.

- Treponema Pallidum: Si el donante es seropositivo, se debe tratar al receptor.

- Toxoplasma gondii: El estado seropositivo del donante con receptor seronegativo, riesgo de infección. En el trasplante cardiaco es frecuente y severo, y profilaxis debe ser realizada .

- Mycobacteria: Si existe antecedente de tuberculosis o positivo PPD con RX de Tórax normal, realizar profilaxis del receptor

- Equinococo granulosos: Si bien el riesgo real de transmisión es desconocido, en pacientes con antecedentes realizar TAC toraco-abdominal, para descartar lesiones extrahepáticas.

### **3. ENFERMEDAD DE CREUTZFELDT-JAKOB**

Es contraindicación absoluta para la donación de órganos, se han descrito casos en reparaciones craneales que utilizaron duramadre procedente de cadáver. También se ha descrito la enfermedad al receptor de un trasplante de cornea.

# Diagnóstico de muerte encefálica

El diagnóstico de la Muerte Encefálica (M.E.) crea dudas entre los profesionales sanitarios quizás por que pensemos que la M.E. no es el final de la vida o tal vez por las dudas que nos creen las pruebas diagnósticas.

Es fundamental que todos los profesionales sanitarios sepamos que la M.E. es el cese IRREVERSIBLE Y PERMANENTE de las funciones de todas las estructuras cerebrales. Y que en ningún estudio científico se ha podido demostrar que esta situación sea compatible con la vida.

Cuando un paciente con un daño estructural cerebral severo pasa de una situación grave a otra compatible con M.E., los profesionales sanitarios debemos saber que aunque nuestro trabajo no va a modificar el pronóstico si va a permitir la esperanza de vida para otros pacientes.

Los pacientes en M.E. pueden realizar algún movimiento que parece poner en duda la irreversibilidad,

pero como profesionales sanitarios debemos conocer que los reflejos espinales manifestados en movimientos no invalidan el diagnóstico por ello ante la más mínima duda se puede realizar cualquier prueba instrumental que avale el diagnóstico clínico.

La ley de trasplantes Anexo I del Real Decreto 2070/1999 vigente en España nos indica claramente el método para realizar el diagnóstico clínico de la M.E. y previamente a la exploración neurológica nos exige que existan unos requisitos previos:

1. Debe existir un DAÑO ESTRUCTURAL SUFICIENTE y de CAUSA CONOCIDA
2. Deben EXCLUIRSE y corregir las CAUSAS que SIMULAN la muerte encefálica:
  - Hipotermia severa  $<33\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - Hipoxemia
  - Shock
  - Encefalopatías metabólicas: fallo hepático, hipoglucemia, hipofosfatemia, hipotiroidismo.
  - Drogas depresoras del sistema nervioso central, incluido alcohol, que puede ser causante de coma.

3. Hay que investigar si se han administrado en el periodo de ingreso drogas neurodepresoras y relajantes musculares.

Es evidente que el cumplimiento de estos requisitos exige que los pacientes en esta situación estén ubicados en áreas de cuidados máximos y, por supuesto, ingresados en un hospital, olvidemos los mitos de extracciones de órganos en entornos extrahospitalarios.

El diagnóstico clínico se realiza mediante una exploración neurológica exhaustiva en la cual se va a demostrar la presencia de:

**1. Apnea** (ausencia de respiración espontánea), demostrada mediante el Test de Apnea que se realiza de la siguiente manera:

- Preoxigenación con  $FiO_2$  de 1 durante 20 minutos.
- Realización de una primera gasometría arterial de referencia.
- Se desconecta al donante del respirador aportándole  $O_2$  en "T" (6 lpm) vigilando la aparición de movimientos respiratorios torácicos y/o abdominales durante el tiempo de desconexión.
- Realizar una segunda gasometría tras 8-10 minutos de desconexión, o antes si presenta hipoxia ( $Sat O_2 < 90\%$ ).

- Reconectar al respirador.

Para que la prueba sea válida la PaCO<sub>2</sub> final debe ser superior a 50-60 mm Hg.

## **2.- Ausencia de funciones cerebrales.**

- Coma arreactivo sin ningún tipo de respuesta motora o vegetativa al estímulo doloroso en el territorio de los nervios craneales.

- No es valorable en presencia de sedación profunda o bloqueantes neuromusculares. La aparición de posturas de decorticación, descerebración o crisis convulsivas excluyen la M.E.

- La actividad motora de origen espinal espontánea o inducida no invalida el diagnóstico de M.E., puede ocurrir en cualquier momento, provocando confusión en personal sanitario no especialista y en los familiares, pero es más frecuente cuanto más tiempo pase.

- La aparición de contracciones tónicas de los miembros superiores producen movimientos más o menos complejos como el "signo de Lázaro" que pueden acompañarse con flexión de tronco. Si tras el diagnóstico de M.E. aparece alguno de estos movimientos debemos informar adecuadamente sobre su significado y administrar un relajante muscular

### 3.- Ausencia de reflejos troncoencefálicos

#### a) Abolición de reflejos.

- **Fotomotor.** No es valorable en presencia de trauma ocular, cirugía previa, etc.. Se aplica un estímulo lumínico potente en ambos ojo que desencadena una contracción pupilar que en situación de M.E. no aparece. Corneal. Se estimulan ambas córneas con una gasa. La respuesta es una contracción palpebral o lagrimeo que está ausente en M.E.

- **Oculocefálico.** También llamado en "ojos de muñeca". Se realiza manteniendo los ojos abiertos y provocando giros rápidos de la cabeza en sentido horizontal o vertical. Normalmente la mirada se desvía en sentido contrario al giro de la cabeza, recuperando posteriormente su posición inicial en situación de M.E. los ojos caen al mismo lado al que se gira la cabeza.

- **Nauseoso.** Se ESTIMULA el paladar blando, úvula y orofaringe con una sonda. Normalmente se desencadena la náusea, respuesta que no aparece en M.E.

- **Tusígeno.** Se estimula la tráquea con la introducción de una sonda. Normalmente se desencadena la tos en situación de M.E. no.Oculovestibulares. Manteniendo la cabeza elevada 30°C con ambos ojos abierto se inyectarán 50cc de suero frío mediante una sonda a través del conducto auditivo externo.

Esperaremos al menos 1 minuto para ver la aparición de respuesta y al menos 5 minutos antes de realizarla al otro lado. Normalmente se desvían los ojos de forma lenta hacia el oído irrigado y rápidamente alejándolo del frío. En situación de M.E. no existe respuesta.

#### b) Test de atropina

Se mide la frecuencia cardiaca del donante antes y después de la administración de Atropina i.v. en bolo de 0,04 mg/Kg. de peso.

En M.E. la frecuencia cardiaca no debe de superar el 10% de la basal lo que normalmente superaría dicho porcentaje. Esta prueba no es válida en trasplantados cardíacos.

#### c) Test de apnea

Ya explicado anteriormente.

La exploración clínica de M.E. es avalada por tres médicos garantizando el diagnóstico. Esta exploración se repite tras un periodo de observación variable según los casos.

Descripción de las diferentes pruebas instrumentales que apoyan el diagnóstico clínico de M.E.

*1.- Exploraciones que evalúan la función neuronal.*

- **Electroencefalograma (EEG).** El electroencefalograma es un registro en el que se constata la actividad bioeléctrica con origen cerebral, aunque se puede detectar otra actividad como es la cardiaca. Esta exploración se realiza a la máxima amplitud de onda, lo cual supone la mayor sensibilidad posible, por lo que detectaría la mínima actividad eléctrica. Este registro se realiza durante 30 minutos. En el caso de los donantes de órganos, al no existir actividad bioelectricidad cerebral, solo se refleja la actividad eléctrica cardiaca, única existente en el organismo. Ello dá lugar a lo que se conoce como electroencefalograma "plano". Esta es la prueba que habitualmente se realiza en nuestro entorno.

- **Potenciales Evocados Multimodales.** Estudian la vía auditiva desde cóclea a tálamo. En M.E. ESTÁN ABOLIDAS BILATERALMENTE.

- **Potenciales Evocados Somatosensoriales (PES).** Se generan por el estímulo eléctrico de un nervio periférico explorando la vía sensitiva desde la perifería, médula, troncoencefálico a córtex frontoparietal. En M.E. se precisa de la PÉRDIDA de los Potenciales de Tronco y Hemisferios cerebrales. Los Potenciales espinales suelen conservarse.

## 2.- Evaluación del flujo sanguíneo.

- **Angiografía convencional.** La angiografía es una técnica radiológica de visualización de las arterias y venas mediante la introducción de contraste. El cese completo de la circulación cerebral en un periodo mayor de 10 minutos es incompatible con la vida.

- **La angiografía convencional de los 4 troncos** (art. Carótidas int., ext. y vertebrales) ha sido considerada como la prueba más válida y de referencia para el diagnóstico de M.E. al confirmar esta ausencia de circulación. El cese de circulación es progresivo. Lo más habitual es el paro total de contraste arterial sin llenado de las venas.

- **Arteriografía por sustracción digital.** Se basa en los mismos principios que la convencional pero la manipulación digital permite la obtención de mejores imágenes con menos contraste. Puede realizarse por vía arterial o endovenosa. En M.E. hay ausencia de circulación cerebral en el parénquima y se observa un "stop" del flujo arterial.

• **Angiografía con Tomografía Axial Computerizada espiral (TAC helicoidal).** Con la administración de contrastes se obtienen imágenes tridimensionales por reconstrucción a partir de imágenes axiales. En M.E. Existe ausencia de contraste en árbol vascular intracraneal, persistiendo el árbol extracraneal.

### - **Angiografía Cerebral Isotópica (TC99 - HMPAO)**

A través de una vía venosa se inyecta el Tc99 – HMPAO, un

radio fármaco que en la imagen es rojo, realizándose a continuación una obtención de una imagen por segundo durante el primer minuto postinyección (fase angiográfica). A los 5 minutos se obtienen imágenes estáticas o planares (fase parenquimatosa). En M.E. Las células, muertas y sin actividad metabólica no captan el radiofármaco por lo que este no llega al cerebro.

- **Doppler Transcraneal.** Es una técnica no invasiva. Se basa en la emisión de señales pulsátiles de baja frecuencia y su recepción tras haber chocado con los hematíes que circulan por las arterias cerebrales. El procesamiento de las señales reflejadas genera unas curvas denominadas sonograma. El acceso a las arterias intracraneales se realiza a través de unas zonas donde el hueso es más delgado y llamadas ventanas. El registro es una onda semejante a la de la presión arterial. En M.E. se producen una serie de fases que, irreversibles, evolucionan desde la separación de la onda sistólica y diastólica hasta la ausencia total de señal, esto es, la ausencia de flujo sanguíneo cerebral. Angiografía Cerebral con RMN Permite evaluar el flujo sanguíneo y realizar reconstrucciones en 3D del árbol vascular verificando la existencia o no de flujo arterial y venoso intracraneal. En M.E. no se identificará presencia de flujo en las arterial a nivel intracraneal.

La combinación de diagnóstico clínico e instrumental garantiza la irreversibilidad del paciente y por tanto su muerte. Es por ello, que en el caso de que la familia rechace la opción de la donación o los órganos del donante sean descartados por motivos clínicos, el Servicio donde se halle el posible donante puede proceder a su desconexión ya que el paciente ha fallecido.

## La entrevista de donación.

La solicitud de donación es el eslabón más débil en el complejo proceso del trasplante de órganos ya que nuestra actuación se ve limitada a la decisión que tomen los familiares en un momento de shock emocional. Los profesionales sanitarios debemos ayudar a estos familiares a aceptar la irreversibilidad de la muerte encefálica, de igual manera, que a los familiares de los pacientes que fallecen en asistolia. Muerte solo hay una, lo que cambia es la forma de llegar a ella. Darles falsas esperanzas por ver que su corazón todavía se mueve y respira gracias a un respirador impide que inicien su proceso de duelo de una manera normal. Debemos animar a estos familiares a que acepten la donación como la única recompensa en una situación dramática, siempre teniendo conocimiento de que han aceptado la muerte.

No se debe hablar de donación sin que los familiares tengan una clara comprensión de que la muerte encefálica es el fin de la vida.

El objetivo de una solicitud de donación es facilitar la ayuda emocional que la familia necesita para ini-

ciar su duelo de la manera más adaptada posible y desde una perspectiva de generosidad y solidaridad que favorezca una actitud positiva hacia la donación.

La familia se encuentra en una situación de crisis vital debida a la pérdida de un ser querido y que desembocará inevitablemente en el inicio de un duelo. Debemos ser respetuosos con el tiempo que necesiten para asumir la pérdida y con las manifestaciones de su duelo.

El duelo es un proceso fisiológico ante cualquier pérdida humana o material. La experiencia de las pérdidas es parte de la experiencia humana y se sufre a lo largo de la vida. Da la oportunidad de ayudar a otros cuando sufren trances similares.

Las fases del duelo son:

**FASE I:**

- De shock, estupor, embotamiento e insensibilidad.
- Negación, incredulidad
- Pánico.

**FASE II:**

- Sentimiento de culpa
- Furia, ira, rabia y resentimiento
- Depresión y abandono.

**FASE III:**

- De recuperación

**FASE IV:**

- Afirmación de la realidad y recuperación

La entrevista de donación debe de estar enfocada a facilitar el paso de la situación de crisis al inicio del duelo. Se caracteriza por:

- Tener un objetivo
- No debe ser directiva y sí adaptativa. Es muy importante ESCUCHAR. Para manifestar que se está escuchando:

1. Silencio profesional. Ante cualquier expresión, verbal/no verbal, del familiar, el profesional debe manifestarse en silencio con expresiones no verbales (cabeceos) de que está escuchando.

2. Repetir el último mensaje expresado por la familia. Con ello se hace evidente la escucha.

3. Reconducir. Mediante un resumen de la información avanzar hacia la solicitud de donación.

- Se debe reflejar y clarificar el contenido emocional
- Debe facilitar una relación terapéutica positiva
- Autenticidad: no actuar.

- Consideración positiva. Aceptar cualquier manifestación de los familiares.
- Empatía, ponerse en el lugar de los familiares.

LA SOLICITUD DE DONACIÓN se debe realizar según el siguiente esquema:

1. No se debe de iniciar la solicitud de donación hasta tener evidencias de que la familia a comprendido que su ser querido ha muerto.
2. Preguntar la voluntad del posible donante.
3. Utilizar argumentos que afectarían directamente al posible donante.
  - Generosidad - Ej.: "¿Le gustaba ayudar a amigos y vecinos?"
  - Reciprocidad - Ej.: "¿A él/ella le hubiera gustado ser trasplantado de haber sido posible?"
  - Valentía - Ej.: "¿Él/ella hubiera aceptado donar sus órganos?"
  - Utilidad - Ej.: "Él/ella ya no los necesita (los órganos)".
4. Utilizar argumentos que afecten al grupo
  - Solidaridad individual. Pretendemos aliviar situaciones ineludibles en momentos muy dramáticos (vehiculizar trámites judiciales, etc..)
  - Solidaridad grupal - Ej.: "¿Conocen a alguna persona trasplantada o en programa de hemodiálisis)".

5. Utilizar argumentos que afecten a la Sociedad
- Solidaridad social - Ej.: "Todos en algún momento los podemos necesitar.

El resultado de toda entrevista puede ser, bien una aceptación de la donación o el rechazo de la misma. Nuestra actuación dependiendo de la respuesta ha de ser:

*a) Si aceptaron la donación:*

- Cumplir promesas
- Informar de lo que nos hayan solicitado
- Avisar del final y hora
- Informar de los resultados de la donación que nos hayan solicitado y sin dar ninguna posibilidad de localización y/o identificación de los receptores. Según la Ley donación y trasplante son anónimos.
- Enviar carta de agradecimiento meses después.

*b) Si rechazaron la donación:*

- Cumplir lo prometido
- No culpabilizar
- Utilizar los mismos recursos
- Dejar posibilidad abierta (si es posible)
- Dejar claro forma de localizarnos

La RELACIÓN DE AYUDA a la familia debe continuar mientras lo requieran. Ellos van a ser nuestra mejor publicidad social. Tendremos siempre muy

presente que SIN EL CONSENTIMIENTO DE LA FAMILIA de los potenciales donantes NO HAY TRASPLANTES

Para la mayoría de las familias que han pasado por la experiencia de la donación, éste es un recuerdo positivo y que les permite rememorar el suceso con menos pena.

El personal sanitario juega un papel fundamental en la aceptación de la donación, ya que es el eslabón más cercano a pacientes y familiares. Es por ello que nuestro nivel de comunicación debe ser lo más sencillo y claro para hacerlo entendible, pues los familiares suelen desconocer la jerga médica.

## Mantenimiento del donante de órganos.

Una vez instaurada la muerte encefálica, independientemente de la causa que la origine, la isquemia-necrosis de las estructuras neurológicas provoca una serie de alteraciones fisiopatológicas secundarias a la ausencia de función de este gran "órgano regulador" que es el cerebro, que producen fundamentalmente:

1. Ausencia de respiración espontánea.
2. Inestabilidad hemodinámica.
3. Pérdida del control de la temperatura corporal.
4. Pérdida del control del balance hidroelectrolítico.
5. Alteraciones en la secreción hormonal.

Las complicaciones más frecuentes que aparecen en situaciones de ME, son la hipotensión, la hipotermia y la diabetes insípida neurogénica (DIN), que a su vez contribuye a agravar la inestabilidad hemodinámica al provocar intensas poliurias y producir secundariamente alteraciones electrolíticas.

Todos estos aspectos, característicos de la ME, ponen en peligro la viabilidad de los órganos a tras-

plantar, convirtiendo al donante multiórganico en un "paciente crítico" que nos obliga a realizar un control estricto y monitorización adecuada (Tabla I y II ), así como un tratamiento energético y en muchas ocasiones con la complejidad propia de los pacientes con un fracaso multisistémico.

### **TABLA I**

#### **MONITORIZACION DEL DONANTE DE ORGANOS**

- ECG.
- Tensión arterial.
- Presión venosa central.
- Diuresis horaria.
- Gasometría arterial.
- Saturación de O<sub>2</sub> mediante pulsioximetría.
- Temperatura.

Los objetivos fundamentales que debemos conseguir en el mantenimiento del donante de órganos son:

1. Estabilidad cardiocirculatoria
2. Oxigenación adecuada
3. Corrección y tratamiento de otros problemas como la diabetes insípida neurogénica, arritmias, alteraciones electrolíticas, prevención de las infecciones, etc...

En la Tabla II se puede ver un resumen de los objetivos del mantenimiento.

**TABLA II**  
**OBJETIVOS DEL MANTENIMIENTO**

- Frecuencia cardiaca igual o inferior a 100 lat./min.
- TAS igual o superior a 100 mm Hg.
- PVC: 10-12 cm H<sub>2</sub>O.
- PCP: 8-14 mm Hg.
- Diuresis:
  - Superior a 1 cc/Kg/h en adultos
  - Superior a 2 cc/Kg/h en los niños.
- Temperatura superior a 35 °C.
- Gasometría arterial:
  - pH: 7,35-7,45.
  - PaO<sub>2</sub> valores próximos a 90-100 mm Hg.
  - PaCO<sub>2</sub>: 35-45 mm Hg.
- Hematocrito igual o superior a 30% (si es donante multiorgánico deberá ser igual o superior a 35%).

**1.-CONTROL HEMODINÁMICO :**

Mantener estabilidad hemodinámica:

- La hipotensión arterial es la alteración más frecuente.
- Se recomienda mantener TA sistólica  $\geq$  90-100 mmHg.

- El tratamiento inicial consiste en la administración de volumen:
  - Dependiendo del volumen de pérdidas, ionograma, niveles de hemoglobina.
  - El aporte debe ser controlado horariamente, porque un aporte de volumen "generoso" es útil para mantener un buen flujo renal pero puede comprometer la donación cardiaca, hepática y pulmonar.
- Monitorización PVC o PCP a través de catéter de Swan-Ganz.
- Si se consigue normovolemia (PVC 10-12 cm H<sub>2</sub>O, PCP 8-14 mmHg) y persiste hipotensión está indicado añadir drogas vasoactivas a las mínimas dosis. Las drogas de elección son la DOPAMINA, DOBUTAMINA Y NORADRENALINA.
- El control de la diuresis será horario. Cifras de alarma: diuresis < 50 ó > 200 cc/h.

Si a pesar de haber realizado un aporte de volumen adecuado con PVC de 10-12 cm de H<sub>2</sub>O y/o PCP de 8-14 mm Hg, el donante continúa con hipotensión arterial, será preciso iniciar tratamiento con fármacos inotrópicos. El orden de elección es el siguiente:

## **1.- Dopamina.**

Es la droga de elección por su efecto beneficioso sobre el flujo renal y algunos autores encuentran una relación entre la disminución de aparición de necrosis tubular aguda postrasplante y el uso de dopamina a dosis inferiores a 5 microgr/Kg/min.

Cuando se utilice dopamina en el manejo de la hipotensión arterial debe evitarse sobrepasar dosis de 10 microgr/Kg/minuto con el fin de no empeorar la perfusión cardiaca y hepática, por efecto alfa-agonista.

Con estos niveles de dosificación se ha comprobado que no existen lesiones histológicas cardiacas que comprometan la función del corazón trasplantado, ni tampoco se refieren aumentos en la mortalidad postoperatoria. Asimismo se ha descrito que el uso de la dopamina a dosis igual o inferior a 6 microgr/Kg/minuto durante un tiempo inferior a 24 horas, no se asocia con insuficiencia cardiaca intra o postoperatoria del corazón trasplantado, ni tampoco se han observado cambios histológicos en la primera biopsia endomiocárdica realizada a los diez días del trasplante, que sugieran lesiones miocárdicas secundarias al uso de la dopamina.

## **2.- Dobutamina.**

Su indicación fundamental sería en los donantes politraumatizados con contusión miocárdica donde se sospeche que la disfunción ventricular es la causa primordial de la hipotensión; hay que utilizarla con precaución ya que puede aumentar la vasodilatación y empeorar la situación hemodinámica, al disminuir las resistencias vasculares sistémicas (RVS) que, como ya comentábamos, suelen habitualmente estar bajas en la ME.

## **3.- Otros fármacos vasopresores: Noradrenalina y adrenalina.**

Su uso quedaría restringido para aquellos donantes que persistan hemodinámicamente inestables a pesar de tener una volemia adecuada y con una perfusión de dopamina a 10 microgr/Kg/minuto. Hay que tener en cuenta que, tanto la noradrenalina como la adrenalina pueden producir hiperglucemia por lo que debemos mantener un control estricto de la glucemia e instaurar tratamiento con insulina si fuera preciso; asimismo por la vasoconstricción producida se invalidan las mediciones de la PVC, por lo que será necesario colocar un catéter de Swan-Ganz para optimizar el manejo de los líquidos y de las drogas vasoactivas.

La noradrenalina produce vasoconstricción arterial, disminuyendo el flujo sanguíneo al hígado, páncreas y riñón por lo que

se aconseja, cuando se utilice, el uso simultáneo de dosis bajas de dopamina para mejorar el flujo renal.

Si el donante precisara altas dosis de noradrenalina o fuera preciso mantenerla durante mucho tiempo, se recomienda el cambio a una perfusión de adrenalina ya que esta droga tiene la ventaja sobre aquella de que mejora el flujo sanguíneo hepático. Otros autores inician directamente el tratamiento con adrenalina cuando no consiguen una estabilidad hemodinámica a pesar de infusiones de 10 microgr/Kg/minuto de dopamina. El uso de estos alfa-estimulantes a dosis elevadas puede causar vasoconstricción produciendo hipoperfusión tisular, lo que obliga a realizar un chequeo frecuente de la función de los distintos órganos y debe ser comunicado a los equipos quirúrgicos trasplantadores, que deberán valorar junto al intensivista su futura viabilidad.

## **2.- ARRITMIAS.**

En los pacientes en situación de ME pueden presentarse arritmias cardíacas de origen auricular y ventricular, así como diversos grados de bloqueo. Las condiciones generales de este tipo de "pacientes" hacen que la etiología de las mismas sea multifactorial debiendo considerarse entre las causas más frecuentes:

1. Hipovolemia.
2. Hipotensión.
3. Hipotermia.
4. Utilización de catecolaminas.
5. Contusión miocárdica.
6. Alteraciones gasométricas (hipóxia y cambios de pH).
7. Alteraciones electrolíticas secundarias a la diabetes insípida neurogénica.

Así pues, en la prevención de las arritmias hay que incluir una corrección de la hipotermia y de todos a aquellos factores metabólicos ó de tipo hemodinámico que puedan estar influyendo en su génesis.

### **3.- OXIGENACIÓN ADECUADA Y CUIDADOS RESPIRATORIOS.**

- Mantener la permeabilidad de la vía aérea.
- Prevenir la aparición de atelectasias mediante fisioterapia respiratoria, drenajes posturales, aspiración de secreciones, lavados bronquiales, etc.
- Mantener saturación arterial de oxígeno entre 95 y 100% (pulsioximetría y gases arteriales) mediante aumento de  $FiO_2$  hasta 100% y de hemoglobina hasta 10-12 g/L.
- Si se valora la donación pulmonar, la  $FiO_2 < 0.5$  para evitar la toxicidad pulmonar y PEEP de 5 cm  $H_2O$  para impedir el colapso pulmonar.

El donante de pulmón requiere ser mantenido con respiradores de tipo volumétrico y el uso rutinario de 5 cm H<sub>2</sub>O de PEEP, para prevenir las atelectasias pulmonares que contraindicarían la extracción de este órgano. En estos donantes la FiO<sub>2</sub> debe ser ajustada estrictamente para evitar la toxicidad pulmonar por oxígeno, la PVC es deseable mantenerla entre 5-10 cm de H<sub>2</sub>O evitando las sobrecargas de volumen que pudieran producir edema pulmonar, utilizar un Vt de 8-10 ml/Kg y conseguir un pico máximo de presión en vías aéreas inferior a 30 cm de H<sub>2</sub>O para evitar el daño pulmonar por hiperpresión.

Debido a la masiva descarga simpática acaecida durante el proceso de la ME, en algunas ocasiones, los donantes pueden presentar un edema pulmonar neurogénico, lo que puede producir una hipoxia severa que puede poner en peligro la viabilidad de los órganos que van a ser trasplantados. En los donantes con edema pulmonar que requieren niveles de PEEP elevados, podría ser necesario realizar un cateterismo derecho mediante un catéter de Swan-Ganz para realizar un diagnóstico y tratamiento adecuado a las variables cardio-respiratorias.

En todos los casos se realizarán controles frecuentes de gasometrías arteriales y saturación arterial de oxígeno para detectar precozmente los episodios de desaturación.

Por último y como se realiza en cualquier otro tipo de pacientes críticos, las aspiraciones endobronquiales se llevarán a cabo con las máximas condiciones de asepsia para evitar las infecciones respiratorias locales ó que pudieran suponer el punto de partida de una sepsis.

## **4.- ALTERACIONES METABÓLICAS.**

### **1.- Trastornos electrolíticos.**

Los más frecuentes son la hipernatremia, la hipopotasemia, la hipomagnesemia, la hipocalcemia y la hipofosfatemia.

Por todo ello es importante corregir de forma precoz las alteraciones electrolíticas para evitar la aparición de arritmias que conducirían a una inestabilidad cardiovascular.

Con el fin de conseguir una correcta administración de iones, se debe realizar un ionograma cada 3-4 horas, además de chequear las pérdidas de iones por orina a fin de conseguir qu las reposiciones de Na y K sean lo más ajustadas posible.

## **2.- Hiperglucemia.**

La etiología de la hiperglucemia es multifactorial y podría deberse también a una resistencia periférica a la insulina.

Entre las causas que la originan hay que destacar: infusión de inotrópicos, reanimación con líquidos que contienen dextrosa, tratamiento previo con corticoides, secreción de catecolaminas endógenas durante el proceso de enclavamiento cerebral, hipotermia, etc...

La hiperglucemia puede ocasionar una situación hiperosmolar, con la consiguiente deshidratación intracelular, acidosis metabólica y poliuria que contribuirá a mantener la hipovolemia. En estos casos es necesario corregir la hiperglucemia con insulina rápida por vía intravenosa en perfusión continua, a la dosis necesaria para mantener la glucemia en valores próximos a 150 mg/dl.

## **5.- HIPOTERMIA.**

- Hipotermia progresiva por destrucción del centro termorregulador hipotalámico.
- Su principal consecuencia son la bradicardia y otras arritmias graves.

- Mantener T<sup>a</sup> corporal por encima de 35 °C.
- Mantener al donante abrigado con mantas eléctricas o aluminicas, T<sup>a</sup> ambiental entre 20 y 22 °C e incluso calentar los líquidos a administrar. Hiperglucemia

## **6.- DIABETES INSÍPIDA NEUROGÉNICA.**

La ME ocasiona una diabetes insípida, esta se presenta como poliuria. Precisaré reposición de volumen y/o administración de desmopresina.

## **7.- ALTERACIONES HORMONALES.**

Tras la muerte cerebral se produce una rápida deplección de hormonas tiroideas, triyodotironina (T3) y tiroxina (T4), hasta llegar a ser prácticamente indetectables 14 horas después de la ME, manteniéndose en estos casos normales los niveles de TSH. También se evidencia una disminución importante en los niveles de ADH, cortisol e insulina.

## **8.- PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS INFECCIONES.**

- Cualquier manipulación de catéteres, aspiración de secreciones, etc., debe realizarse con estrictas medidas de asepsia.
- Normalmente se iniciará profilaxis antibiótica.
- Es importante la higiene ocular: oclusión y humidificación con suero fisiológico.

La presencia de infecciones localizadas diagnosticadas previamente a la instauración de la ME y que hayan sido tratadas adecuadamente, no representarían una contraindicación absoluta para la donación de determinados órganos, aunque exigiría una valoración bacteriológica y clínica más exhaustiva tanto por parte del intensivista como de los equipos quirúrgicos trasplantadores.



## Técnica quirúrgica en la donación de órganos.

El proceso de donación multiorgánica en el cadáver mantenido hemodinámicamente conlleva la actuación y coordinación de varias disciplinas quirúrgicas que deben intervenir de forma simultánea. Se requiere la actuación de los siguientes equipos quirúrgicos:

1. Cirugía cardiaca.
2. Cirugía Torácica.
3. Equipo de extracción hepática (+ pancreática + intestinal
4. Equipo de extracción renal
5. Cirujanos extractores de otros tejidos (huesos, corneas, etc..)
6. Anestesiista

El coordinador de trasplantes debe planificar la actuación de todo el personal tanto en lo referente a localización, transporte, hora de inicio de la extracción y traslado de vuelta al centro donde se implanten los órganos, siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada órgano y el tiempo disponible para su implante con garantías.

## 1.- FASES DE LA DONACIÓN MULTIORGÁNICA

Comprende dos fases quirúrgicas:

- Cirugía "in situ": es la cirugía que se practica en el donante de órganos; su objetivo es la extracción de un órgano sano y viable. Es lo que generalmente recibe el nombre de "extracción".
- Cirugía "ex situ": preparación final del órgano ya extraído y perfundido que se efectúa fuera del cuerpo del donante; la denominamos "cirugía de banco".

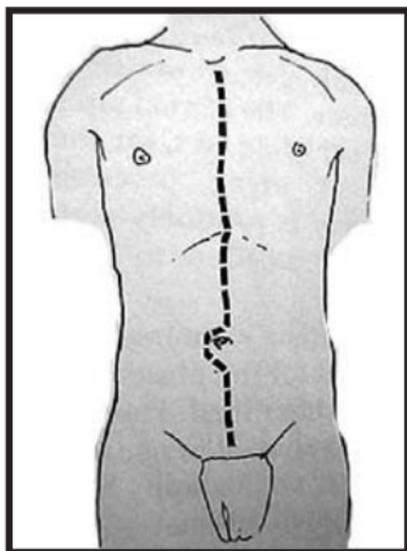
El donante puede encontrarse en situación de:

- Parada cardiaca (donante a corazón parado): requiere una técnica similar en sus fundamentos a la de la extracción rápida.
- Mantenido hemodinámicamente: este puede encontrarse en dos situaciones:
  - Estable: permite la disección, canulación, perfusión y extracción reglada de los órganos (técnica clásica de extracción multiorgánica; Starzl, 1984)
  - Inestable con peligro de parada cardiaca: obliga a realizar técnicas de extracción rápidas, sin apenas disección de los órganos a extraer, siendo su objetivo la salvación del máximo de órganos posibles. Básicamente consiste en la canulación y perfusión de los órganos; posteriormente se procede

a la disección y extracción de los mismos (técnica de extracción rápida; Starzl, 1987).

### **1.1. Técnica de extracción multiorgánica clásica**

La intervención la inician simultáneamente un cirujano del equipo de extracción cardiaca ayudado por otro pulmonar (situados a la altura del tórax) y un cirujano del equipo de extracción hepática con su/s ayudante/s (situados a la altura del abdomen).



*Figura 1: La incisión es una esternotomía y laparotomía media.*

Tras entrar en la cavidad cardiororácica y abdominal se procede de la siguiente manera:

1º. Valoración de los órganos a extraer:

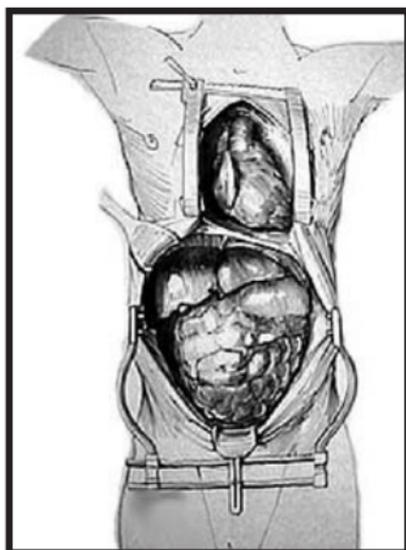


Figura 2

- Donante cardiopulmonar:

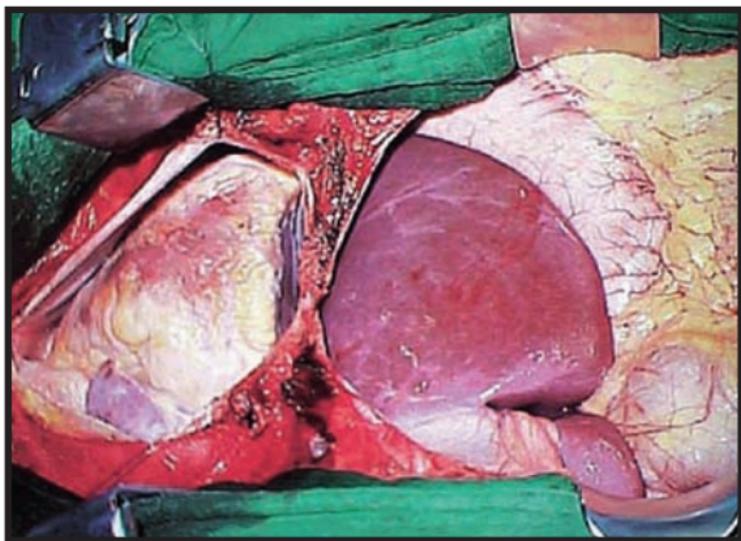
- Corazón:

- Visualización directa: descartar contusión cardíaca, valorar el aspecto de la contractilidad cardíaca, defectos inter-ventriculares o interauriculares, dilatación de cavidades cardíacas).

- Palpación externa.

- Pulmón: Tras abrir las pleuras se explora macroscópicamente el pulmón procurando minimizar lesiones por manipulación quirúrgica. En algunas ocasiones pueden hacerse aconsejable la realización de broncoscopia durante la extracción.

- *Donante de órganos abdominales:* Tras abrir el peritoneo y entrar en la cavidad peritoneal comprobamos el aspecto, tacto y funcionalidad de los órganos a extraer (generalmente hígado y riñones, muy rara vez el páncreas). Se revisan meticulosamente descartando patologías de los mismos o de otros órganos que pudieran contraindicar la donación (neoplasias no conocidas por ejemplo).

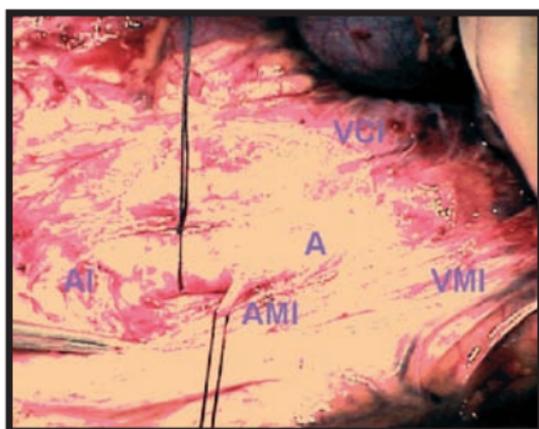


*Figura 3.*

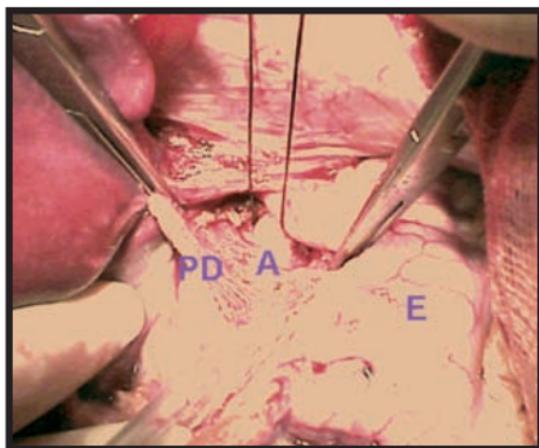
En el caso del trasplante hepático, la macroesteatosis severa (>60%) no identificada antes de la extracción es la principal causa de rechazo del órgano para trasplante. En donantes renales de edad avanzada (cada vez más frecuentes) se suelen requerir la valoración

preimplante del grado de esclerosis y el volumen nefronal disponible.

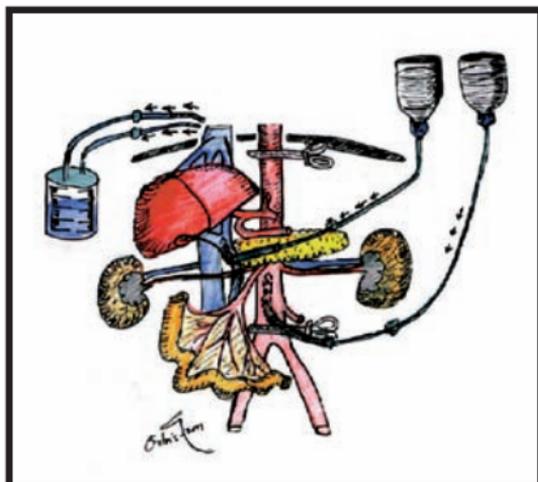
Una vez aceptados los diferentes órganos se le confirma la aceptación al coordinador que a su vez lo notifica al resto del equipo que esperan para su implante, y prosiguen la intervención los diferentes equipos extractores.



*Figura 4. A: Aorta.  
VCI: Vena Cava  
Inferior. AMI:  
Arteria Mesentérica  
Inferior. VMI: Vena  
Mesentérica*



*Figura 5. PD: Pilar  
Diafragmático  
Derecho. A: Aorta  
diafragmática.  
E: Estómago.*



*Figura 6.  
Perfusión de  
los órganos  
abdominales.*

Clampaje / perfusión-hipotermia / exanguinación: se trata de una secuencia que debe realizarse de forma coordinada entre los diferentes equipos de extracción. Simultáneamente se abren todas las cánulas de perfusión:

- Tórax:

- Corazón (aorta): solución de cardioplejia (1.000 cc).
- Pulmón (arteria pulmonar): Euro-Collins modificado: 60 cc/Kg. peso

- Organos abdominales (hígado, riñones, páncreas, intestino delgado)

- Aorta infrarrenal (hígado, riñones, páncreas e intestino delgado): solución de Belzer (Wisconsin): 2.000cc
- Vena porta (hígado): solución de Belzer (2.000cc)

Todos los líquidos son perfundidos a 4° C y a una presión hidrostática de 1-1,5 metros.

Extracción de cada órgano: una vez comprobada la correcta perfusión y enfriamiento de cada órgano procedemos a su extracción del cadáver. El orden de extracción depende del grado de tolerancia a la isquemia de cada órgano a extraer y es el siguiente:

1. Corazón
2. Pulmón .En casos de trasplante cardiopulmonar, se extraen ambos en bloque (corazón-pulmón)
3. Hígado
4. Páncreas
5. Riñones

Los órganos, embalados e inmersos en sus respectivos líquidos de preservación, se transportan en neveras portátiles de plástico rodeados por hielo. Así mantenemos la temperatura de los órganos a unos 4° C. El transporte y almacenamiento del corazón parece mejor a 8-10 °C.

Tras la intervención, el cadáver es suturado como en cualquier otra intervención quirúrgica, por lo que no se altera la estructura física e integridad del cuerpo y permite a los familiares la realización de los rituales funerarios al uso (vestimenta, velatorio, etc..).

## Resultados de los trasplantes de órganos

En los últimos años se han producido avances significativos, que han permitido mejorar los resultados de los trasplantes.

- Avances en el mantenimiento del donante
- Avances en las técnicas quirúrgicas de extracción
- Avances en los líquidos de preservación de órganos
- Avances en el tratamiento farmacológico:
  - Antibióticos de amplio espectro
  - Tratamiento para la infección por CMV
  - Inmunosupresores como el FK 506, micophetil micofenolato y la nueva emulsión de ciclosporina.

Los resultados de los trasplantes deben de valorar:

- La supervivencia
- Calidad de vida

### **TRASPLANTE RENAL:**

La supervivencia al año del trasplante de donante cadáver es del 88%.

La mejoría de los resultados ha llevado a cierta liberación en los criterios de inclusión en las listas de

espera de trasplante renal, accediendo muchos pacientes que anteriormente no eran candidatos.

Ha cambiado en los últimos años el perfil del donante-receptor, con donantes y receptores mas mayores y con enfermedades asociadas como la diabetes o patología cardiovascular.

La vida media del trasplante renal de cadáver permanece en los 8-9 años

Un porcentaje de las perdidas de los trasplantes después del primer año son debidas al fallecimiento con el injerto funcionando, siendo las causas mas frecuentes las enfermedades de origen cardiovascular, seguidas por las neoplasias malignas y las infecciones de origen bacteriano y viral. La otra causa es por un progresivo deterioro de la función del injerto, denominado rechazo crónico.

## **Factores que influyen en la supervivencia del trasplante renal**

### **No inmunológicos**

Edad receptor y donante  
Sexo receptor y donante  
Enf de base del receptor  
Estado del receptor  
Causa de muerte del donante  
Efecto centro

### **Inmunológicos**

Compatibilidad HLA  
Grado de sensibilización  
Episódios de rechazo agudo  
Retraso función inicial del injerto

## **TRASPLANTE HEPÁTICO:**

El trasplante hepático es hoy día el tratamiento de elección de pacientes con hepatopatías graves que no responden a otro tipo de tratamiento. Esta terapéutica se inició en España en 1984 y se han realizado cerca de 5.000 en los 21 centros que hoy día realizan este trasplante.

Las indicaciones más frecuentes del trasplante hepático son la cirrosis fundamentalmente alcohólicas y víricas, seguidas de enfermedad tumoral y cada vez más frecuente el retrasplante por fallo crónico del injerto. Según datos de la ONT en 1997 en España el 64% de los pacientes fueron trasplantados antes de los tres meses de su permanencia en lista de espera y con una mortalidad en lista del 7,5%.

La supervivencia de los pacientes y de los injertos al año de trasplante, según el registro europeo es del 76% y 68% respectivamente y a los 5 años es del 65% y 57%. Según el registro español la supervivencia al año es algo superior del 80% y 70% y a los 5 años del 70 y 60%.

Son factores de riesgo sobre la supervivencia, la enfermedad hepática primaria, van mejor las enfermedades

metabólicas y colestáticas que las hepatocelulares y tumorales. Son también factores de riesgo la edad de los receptores superior a 60 años, los realizados con grado de urgencia e incompatibilidad ABO.



Figura 1. Registro Español de Trasplante Hepático

## TRASPLANTE CARDIACO

Es indicación en los pacientes con miocardiopatía terminal. Los trasplantes cardíacos comenzaron a realizarse en España en el años 1984, habiéndose realizado 3.445 trasplantes hasta el año 2000.

Las indicaciones del trasplante cardíaco han variado a lo largo de los años, siendo ahora la más frecuente la cardiopatía isquémica con disfunción ventricular, seguida de la mio-

cardiopatía dilatada. La edad de inclusión también ha ido aumentando y es cada vez mas frecuente la inclusión de pacientes mayores de 60 años, en su mayoría varones. LA mortalidad en lista de espera en España ha sido del 7% y el tiempo medio de espera de 61 días.

La supervivencia al primer año es del 71%, del 68% a los dos años, del 66% a los 4 años y del 53% a los 9 años.

La supervivencia esta en relación con la edad del donante, del código de urgencia del trasplante, y del tiempo de isquemia fría, tiempos superiores a 180 minutos peor supervivencia.

## **TRASPLANTE DE PULMÓN**

El trasplante de pulmón comienza en el año 1981 con el trasplante de corazón-pulmón, en el año 1983 se realiza el primer trasplante uní pulmonar y en el 1986 el primer vi pulmonar, pero hasta la década de los 90 no se desarrolla plenamente, que es cuando comienza en España.

Sólo un 10% de los donantes son de pulmón, por lo cual la lista de espera de trasplante pulmonar es larga, con una mortalidad del 6%.

La supervivencia del trasplante pulmonar es del 87% al mes, 72% al año y 63% a los dos años.

El pronóstico es más favorable para los pacientes diagnosticados de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, con una supervivencia al mes del 94%

Las características y la situación clínica del receptor también influyen en la supervivencia

## Ley de trasplantes:

REAL DECRETO 2070/1999, de 30 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos.

(BOE 3/2000 de 04-01-2000, pág. 179-190)

Los progresos científico-técnicos de los últimos años en el campo de la Medicina y de la Biología y, concretamente, en lo relativo al diagnóstico de muerte encefálica, a la preservación de órganos y a la práctica de los trasplantes, hacen precisa la actualización de las disposiciones reglamentarias básicas que regulan estas materias, recogidas, fundamentalmente, en el Real Decreto 426/1980, de 22 de febrero, que desarrolla la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre Extracción y Trasplante de Órganos.

La Ley 30/1979 establece que la extracción de órganos u otras piezas anatómicas de fallecidos podrá hacerse previa comprobación de la muerte. Según se recoge en los Criterios de Muerte del Dictamen de Candanchú de la Sociedad Española de Neurología de 1993, la muerte puede ser secundaria a procesos que conduzcan primariamente a un daño completo e irreversible de las funciones encefálicas -muerte encefálica- o a procesos que conduzcan a un paro cardiorrespiratorio. Sin embargo, el Real Decreto 426/1980 reglamenta tan sólo la

obtención de órganos viables para trasplante por fallecimiento en situación de muerte cerebral.

La realidad actual determina la validez de órganos obtenidos por fallecimiento en situación de parada cardiaca, siempre que se puedan aplicar procedimientos de preservación de órganos en la persona fallecida. Esta modalidad de obtención de órganos está validada por la realidad clínica y ampliamente admitida por los profesionales del trasplante de órganos, tanto a nivel nacional como internacional. Así se ratifica en la Conferencia sobre donantes en asistolia de Maastricht -Holanda- en marzo de 1995 y en el Documento de Consenso Español sobre donación de órganos en asistolia, de 27 de noviembre de 1995.

En tal sentido, la Proposición no de ley aprobada el 17 de junio de 1997, insta al Gobierno a "proceder a la revisión y, en su caso, actualización de la normativa reguladora de los trasplantes y, en concreto, en los aspectos relativos a los criterios de muerte cerebral y la donación en asistolia". En los mismos términos se manifestó la Junta de Jueces Decanos Electivos en su reunión de 6 de marzo de 1997, que ha sugerido "la modificación reglamentaria de los criterios de muerte, adecuándola a los avances de la comunidad científica".

En ese tipo de donaciones, y para mantener la viabilidad de los órganos, resulta imprescindible realizar precozmente técnicas de preservación de los órganos, encaminadas a disminuir el daño secundario a la isquemia que sufren los órganos en el tiempo que transcurre desde el diagnóstico de muerte hasta la extracción. Por tanto, ha de articularse un mecanismo eficaz y de suficiente agilidad que permita la inmediata autorización judicial para la obtención de los órganos en los casos en que ésta sea necesaria.

Por otro lado, el Real Decreto 426/1980, limita el diagnóstico de muerte cerebral a la tecnología disponible en el momento de su aprobación, impidiendo la incorporación de nuevos procedimientos, de probada eficacia y seguridad, para realizar dicho diagnóstico. Los profesionales sanitarios, en el momento actual, poseen mayores conocimientos científicos y disponen de nuevos avances tecnológicos con los que poder ayudarse para realizar el diagnóstico de muerte encefálica.

Asimismo, resulta necesario adecuar a la realidad actual las disposiciones que regulan los requisitos que deben reunir los centros para ser autorizados a realizar actividades de extracción y trasplante de órganos, adaptar los procedimientos administrativos a la distribución de competencias territoriales hoy existentes, y prever mecanismos de evaluación y supervisión de las citadas actividades.

La Ley 30/1979 prevé el funcionamiento de organizaciones especializadas autonómicas y estatales y la colaboración con entidades internacionales que hagan posible el intercambio y la rápida circulación de órganos para trasplante, con el fin de encontrar el receptor más idóneo. El progreso técnico y científico y el desarrollo en este campo del modelo sanitario territorial previsto en la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, hacen necesaria la actualización de estas organizaciones adaptadas a la actual distribución de competencias territoriales, de forma que faciliten la coordinación, el rápido intercambio de información y una evaluación y supervisión de las citadas actividades.

El presente Real Decreto respeta y promueve los principios de altruismo, solidaridad, gratuidad, información, consentimiento informado de los donantes vivos, comprobación de la no oposición de los fallecidos y finalidad terapéutica previstos en la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre extracción y trasplante de órganos, así como el respeto a la confidencialidad y secreto conforme a lo previsto de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Acorde con los avances en la materia de trasplante de órganos, se actualiza el Real Decreto 63/1995, de 20 de enero, sobre Ordenación de Prestaciones Sanitarias del Sistema Nacional de Salud.

En la elaboración de esta disposición se han tenido en cuenta las aportaciones y sugerencias de numerosos expertos, centros, entidades, corporaciones profesionales y sociedades científicas y otras entidades relacionadas con la materia.

El proyecto ha sido debatido con los representantes de las Comunidades Autónomas, en el seno de la Comisión Permanente de Trasplantes del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud y sometido a informe del Pleno de dicho Consejo.

Este Real Decreto, en cuanto determina aspectos esenciales y comunes para la protección de la salud y de la seguridad de las personas, tanto de los donantes como de los posibles receptores, tiene la condición de normativa básica sanitaria, de acuerdo con lo previsto en el artículo 2.1 y en los apartados 7, 8, 9 y 13 del artículo 40 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, al amparo del artículo 149.1.16<sup>a</sup>. de la

Constitución. Excepto en el artículo 14, que se dicta al amparo de la competencia exclusiva del Estado en materia de sanidad exterior.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Sanidad y Consumo y de Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 30 de diciembre de 1999.

## **DISPONGO:**

### **Capítulo I: Ámbito de la norma**

#### **Artículo 1.** Ámbito y principios de aplicación

El presente Real Decreto regula las actividades relacionadas con la obtención y utilización clínica de órganos humanos, incluida la donación, la extracción, la preparación, el transporte, la distribución y las actividades del trasplante y su seguimiento.

#### **Artículo 2.** Normas y principios generales

1. En dichas actividades deberán respetarse los derechos a que se refiere el artículo 10 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y las normas y principios recogidos en la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre Extracción y Trasplante de Órganos, concretamente los de voluntariedad, altruismo, gratuidad, ausencia de ánimo de lucro y anonimato, de forma que no sea posible obtener compensación económica ni de

ningún otro tipo por la donación de ninguna parte del cuerpo humano. Asimismo, se garantizará la equidad en la selección y acceso al trasplante de los posibles receptores, y se adoptarán las medidas necesarias para minimizar la posibilidad de transmisión de enfermedades u otros riesgos y para tratar de asegurar las máximas posibilidades de éxito del órgano a trasplantar. Se establecerán sistemas de evaluación y control de calidad.

### **Artículo 3.** Definiciones

A los efectos de este Real Decreto, se entenderá por:

1. Órgano: aquella parte diferenciable del cuerpo humano, constituida por diversos tejidos que mantiene su estructura, vascularización y capacidad para desarrollar funciones fisiológicas con un grado importante de autonomía y suficiencia.

Son, en este sentido, órganos: los riñones, el corazón, los pulmones, el hígado, el páncreas, el intestino y cuantos otros con similar criterio puedan ser extraídos y trasplantados de acuerdo con los avances científico-técnicos.

2. Donante vivo: se considera donante vivo a aquella persona que cumpliendo los requisitos establecidos en el artículo 9 del presente Real Decreto, efectúe la donación en vida de aquellos órganos, o parte de los mismos, cuya extracción sea compatible con la vida y cuya función pueda ser compensada por el organismo del donante de forma adecuada y suficientemente segura.

3. Donante fallecido: se considera donante fallecido a aquella persona difunta de la que se pretende extraer órganos, que, cumpliendo los

requisitos establecidos en el artículo 10 del presente Real Decreto, no hubiera dejado constancia expresa de su oposición.

4. Diagnóstico de la muerte: el diagnóstico y certificación de la muerte de una persona, se basará en el cese irreversible de las funciones cardiorrespiratorias o de las funciones encefálicas, conforme establece el artículo 10.

5. Receptor: es aquella persona que recibe el trasplante de un órgano con fines terapéuticos.

6. Extracción de órganos: proceso por el cual se obtienen el o los órganos de un donante vivo o fallecido para su posterior trasplante en uno o varios receptores.

7. Trasplante de órganos: utilización terapéutica de los órganos humanos que consiste en sustituir un órgano enfermo, o su función, por otro sano procedente de un donante vivo o de un donante fallecido.

8. Centro de extracción de órganos de donante vivo: centro sanitario que cumpliendo los requisitos especificados en el artículo 11 del presente Real Decreto, posee la autorización correspondiente para el desarrollo de la actividad de extracción de órganos en donantes vivos.

9. Centro de extracción de órganos de donantes fallecidos: centro sanitario, que cumpliendo los requisitos especificados en el artículo 12 del presente Real Decreto, posee la autorización correspondiente para el desarrollo de la actividad de extracción de órganos en donantes fallecidos.

10. Centro de trasplantes de órganos: centro sanitario, que cumpliendo los requisitos especificados en los artículos 15, 16, 17, 18 y en el Anexo II del presente Real Decreto, posee la autorización correspondiente para el desarrollo de la actividad de trasplantes de órganos.

## **Capítulo II: Del respeto y la protección al donante y al receptor**

### **Artículo 4. Objetivos**

1. La extracción de órganos humanos procedentes de donantes vivos o de fallecidos se realizará con finalidad terapéutica, es decir con el propósito de favorecer la salud o las condiciones de vida de su receptor sin perjuicio de las investigaciones que puedan realizarse adicionalmente.
2. En todo caso, la utilización de órganos humanos deberá respetar los derechos fundamentales de la persona y los postulados éticos de la investigación biomédica.

### **Artículo 5. Confidencialidad**

1. No podrán facilitarse ni divulgarse informaciones que permitan la identificación del donante y del receptor de órganos humanos.
2. Los familiares del donante no podrán conocer la identidad del receptor, ni el receptor o sus familiares la del donante y, en general, se evitará cualquier difusión de información que pueda relacionar directamente la extracción y el ulterior injerto o implantación. De esta limitación se excluyen los directamente interesados en el supuesto del artículo 9.
3. La información relativa a donantes y receptores de órganos humanos será recogida, tratada y custodiada en la más estricta confidencia-

lidad, conforme a lo dispuesto en el artículo 10.3 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, y la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

4. El deber de confidencialidad no impedirá la adopción de medidas preventivas cuando se sospeche la existencia de riesgos para la salud individual o colectiva en los términos previstos en los artículos 26 y 28 de la Ley General de Sanidad o, en su caso, conforme a lo que establece la Ley Orgánica 3/1986, de 14 de abril, de Medidas Especiales en Materia de Salud Pública.

#### **Artículo 6.** Educación y formación

1. Las Autoridades Sanitarias promoverán la información y educación de la población en materia de donación y trasplantes, los beneficios que suponen para las personas que los necesitan, así como de las condiciones, requisitos y garantías que este procedimiento supone.

2. Asimismo promoverán la formación continuada de los profesionales sanitarios relacionados con estas actividades.

#### **Artículo 7.** Promoción y publicidad

1. La promoción de la donación u obtención de órganos o tejidos humanos se realizará siempre de forma general y señalando su carácter voluntario, altruista y desinteresado.

2. La promoción y publicidad de los centros y actividades a los que se refiere este Real Decreto estarán sometidas a la inspección y control por las Administraciones Sanitarias competentes conforme establece el artículo 30.1 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

Se entenderá por Administración Sanitaria competente la de la correspondiente Comunidad Autónoma donde radica el centro y la de la Administración General del Estado cuando las actividades de promoción o publicidad superen dicho ámbito.

3. Se prohíbe la publicidad de la donación de órganos o tejidos en beneficio de personas concretas, o de centros sanitarios o instituciones determinadas.

#### **Artículo 8.** Gratuidad de las donaciones

1. No se podrá percibir gratificación alguna por la donación de órganos humanos por el donante, ni por cualquier otra persona física o jurídica.

2. La realización de los procedimientos médicos relacionados con la extracción no será, en ningún caso, gravosa para el donante vivo ni para la familia del fallecido.

3. Se prohíbe hacer cualquier publicidad sobre la necesidad de un órgano o tejido o sobre su disponibilidad, ofreciendo o buscando algún tipo de gratificación o remuneración.

4. No se exigirá al receptor precio alguno por el órgano trasplantado.

### Capítulo III: De la obtención, preservación y procesamiento de órganos

#### Artículo 9. Donante vivo de órganos: condiciones y requisitos

1. La extracción de órganos procedentes de donantes vivos para su ulterior trasplante en otra persona podrá realizarse si se cumplen las siguientes condiciones y requisitos:

a) El donante debe ser mayor de edad, gozar de plenas facultades mentales y de un estado de salud adecuado.

b) Debe tratarse de un órgano o parte de él, cuya extracción sea compatible con la vida y cuya función pueda ser compensada por el organismo del donante de forma adecuada y suficientemente segura.

c) El donante habrá de ser informado previamente de las consecuencias de su decisión, debiendo otorgar su consentimiento de forma expresa, libre, consciente y desinteresada.

d) No podrá realizarse la extracción de órganos de personas que, por deficiencias psíquicas, enfermedad mental o cualquier otra causa, no puedan otorgar su consentimiento en la forma indicada. Tampoco podrá realizarse la extracción de órganos a menores de edad, aun con el consentimiento de los padres o tutores.

e) El destino del órgano extraído será su trasplante a una persona determinada con el propósito de mejorar sustancialmente su pronóstico vital o sus condiciones de vida.

2. La extracción de órganos de donantes vivos se limitará a situaciones en las que puedan esperarse grandes posibilidades

de éxito del trasplante y no se aprecie que se altere el libre consentimiento del donante a que se refiere el apartado 1 c) de este artículo. Será necesario un informe preceptivo del Comité de Ética del hospital trasplantador.

En ningún caso se extraerán ni se utilizarán órganos de donantes vivos cuando, por cualquier circunstancia, pudiera considerarse que media condicionamiento económico o de otro tipo, social o psicológico.

3. El estado de salud física y mental del donante deberá ser acreditado por un médico distinto del o de los que vayan a efectuar la extracción y el trasplante, que informará sobre los riesgos inherentes a la intervención, las consecuencias previsibles de orden somático o psicológico, las repercusiones que pueda suponer en su vida personal, familiar o profesional, así como de los beneficios que con el trasplante se espera haya de conseguir el receptor.

Los anteriores extremos se acreditarán mediante un certificado médico que hará necesariamente referencia al estado de salud, a la información facilitada y a la respuesta y motivaciones libremente expresadas por el interesado, y en su caso, cualquier indicio de presión externa al mismo. El certificado incluirá la relación nominal de otros profesionales que puedan haber colaborado en tales tareas con el médico que certifica.

4. Para proceder a la extracción de órganos de donante vivo, el interesado deberá otorgar por escrito su consentimiento expreso ante el Juez encargado del Registro Civil de la localidad de que se trate, tras las explicaciones del médico que ha de efectuar la extracción y en presencia del médico al que se refiere el punto 3 de este artículo, del médi-

co responsable del trasplante y de la persona a la que corresponda dar la conformidad para la intervención, según figure en el documento de autorización del centro.

El documento de cesión donde se manifiesta la conformidad del donante, será firmado por el interesado, el médico que ha de ejecutar la extracción y los demás asistentes. Cualquiera de ellos podrá oponerse eficazmente a la donación si albergan duda sobre que el consentimiento del donante se ha manifestado de forma expresa, libre, consciente y desinteresada. De dicho documento de cesión deberá facilitarse copia al interesado.

En ningún caso podrá efectuarse la extracción de órganos sin la firma previa de este documento.

5. Entre la firma del documento de cesión del órgano, y la extracción del mismo, deberán transcurrir al menos veinticuatro horas, pudiendo el donante revocar su consentimiento en cualquier momento antes de la intervención sin sujeción a formalidad alguna. Dicha revocación no podrá dar lugar a ningún tipo de indemnización.

6. La extracción de órganos procedentes de donantes vivos sólo podrá realizarse en los centros sanitarios expresamente autorizados para ello por la autoridad sanitaria de la Comunidad Autónoma correspondiente. Las condiciones y requisitos que deberán reunir dichos centros son las que se señalan en el artículo 11 del presente Real Decreto.

7. No obstante lo dispuesto en el artículo 8, deberá facilitarse

al donante vivo asistencia sanitaria para su restablecimiento.

**Artículo 10.** Extracción de órganos de fallecidos: condiciones y requisitos

1. La obtención de órganos de donantes fallecidos para fines terapéuticos podrá realizarse si se cumplen las condiciones y requisitos siguientes:

a) Que la persona fallecida, de la que se pretende extraer órganos, no haya dejado constancia expresa de su oposición a que después de su muerte se realice la extracción de órganos. Dicha oposición, así como su conformidad si la desea expresar, podrá referirse a todo tipo de órganos o solamente a alguno de ellos, y será respetada cualquiera que sea la forma en la que se haya expresado.

En el caso de que se trate de menores de edad o personas incapacitadas, la oposición podrá hacerse constar por quienes hubieran ostentado en vida de aquellos su representación legal, conforme a lo establecido en la legislación civil.

b) Siempre que se pretenda proceder a la extracción de órganos de donantes fallecidos en un centro autorizado, la persona a quien corresponda dar la conformidad para la extracción, o en quien delegue, según lo especificado en el artículo 11.3, deberá realizar las siguientes comprobaciones pertinentes:

1.º Información sobre si el interesado hizo patente su voluntad a alguno de sus familiares o de los profesionales que le han atendido en el centro sanitario, a través de las anotaciones que los mismos hayan podido realizar en el Libro de Registro de Declaraciones de Voluntad o en la historia clínica.

2.º Examen de la documentación y pertenencias personales que el difunto llevaba consigo.

Siempre que las circunstancias no lo impidan, se deberá facilitar a los familiares presentes en el centro sanitario información sobre la necesidad, naturaleza y circunstancias de la extracción, restauración, conservación o prácticas de sanidad mortuoria.

2. La extracción de órganos de fallecidos sólo podrá hacerse previa comprobación y certificación de la muerte realizadas en la forma, con los requisitos y por profesionales cualificados, con arreglo a lo establecido en este Real Decreto y teniendo en cuenta los protocolos incluidos en el Anexo I del presente Real Decreto, las exigencias éticas, los avances científicos en la materia y la práctica médica generalmente aceptada. Los citados profesionales deberán ser Médicos, con cualificación o especialización adecuadas para esta finalidad, distintos de aquellos Médicos que hayan de intervenir en la extracción o el trasplante y no estarán sujetos a las instrucciones de éstos. La muerte del individuo podrá certificarse tras la confirmación del cese irreversible de las funciones cardiorrespiratorias o del cese irreversible de las funciones encefálicas. Será registrada como hora de fallecimiento del paciente la hora en que se completó el diagnóstico de la muerte.

3. El cese irreversible de las funciones cardiorrespiratorias se reconocerá mediante un examen clínico adecuado tras un perí-

odo apropiado de observación. Los criterios diagnósticos clínicos, los periodos de observación, así como las pruebas confirmatorias que se requieran según las circunstancias médicas se ajustarán a los protocolos incluidos en el Anexo I del presente Real Decreto.

En el supuesto expresado en el párrafo anterior, y a efectos de la certificación de muerte y de la extracción de órganos, será exigible la existencia de un certificado de defunción extendido por un médico diferente de aquél que interviene en la extracción o el trasplante.

4. El cese irreversible de las funciones encefálicas esto es, la constatación de coma arreactivo de etiología estructural conocida y carácter irreversible se reconocerá mediante un examen clínico adecuado tras un periodo apropiado de observación. Los criterios diagnósticos clínicos, los periodos de observación, así como las pruebas confirmatorias que se requieran según las circunstancias médicas se ajustarán a los protocolos incluidos en el Anexo I del presente Real Decreto.

En el supuesto expresado en el párrafo anterior, y a efectos de la certificación de muerte y de la extracción de órganos, será exigible la existencia de un certificado médico firmado por tres médicos, entre los que debe figurar un Neurólogo o Neurocirujano y el Jefe de Servicio de la Unidad Médica donde se encuentre ingresado, o su sustituto. En ningún caso dichos facultativos podrán formar parte del equipo extractor o trasplantador de los órganos que se extraigan.

5. En los casos de muerte accidental así como cuando medie una investigación judicial, antes de efectuarse la extracción de órganos deberá recabarse la autorización del Juez que corresponda, el cual previo informe del Médico Forense, deberá concederla siempre que no se

obstaculice el resultado de la instrucción de las diligencias penales.

a) En los casos de muerte por parada cardiorrespiratoria se efectuarán, por el médico encargado de la extracción, las técnicas de preservación para asegurar la viabilidad de los órganos, previa comunicación al Juzgado de Instrucción competente, a fin de que si lo estima necesario, pueda establecer cualquier limitación o indicación positiva para su práctica.

Transcurrido el tiempo establecido en los protocolos referidos en el Anexo I desde la comunicación sin que el Juzgado haya formulado indicación alguna, se iniciarán las técnicas de preservación, extrayendo previamente muestras de líquidos biológicos y cualquier otra muestra que pudiera estimarse oportuna en un futuro de acuerdo con los protocolos referidos en el Anexo I de este Real Decreto.

Estos protocolos regularán también la "cadena de custodia" de las muestras depositadas en el hospital, a disposición del Juez Instructor que determinará su destino.

b) La solicitud de la extracción de órganos deberá acompañarse del certificado de defunción referido en el apartado 3 ó 4 de este artículo, según se trate, junto con un informe médico explicativo de las circunstancias personales y de ingreso en el hospital, y una hoja acreditativa, firmada por el responsable a quien corresponda dar la conformidad para la extracción, de que el médico o médicos que firman el certificado de defunción son distintos al que va a realizar la extracción de órganos y/o el trasplante.

6- Por parte del responsable al que corresponda dar la conformidad para la extracción, o persona en quien delegue, según lo determinado para la autorización del centro en el artículo 11.3, se deberá extender un documento en el que se haga constancia expresa de que:

a) Se han realizado las comprobaciones sobre la voluntad del fallecido, establecidas en el punto 1. de este artículo, o de las personas que ostenten su representación legal.

b) Se ha facilitado la información a los familiares a la que se refiere el punto 1. de este artículo, siempre que las circunstancias objetivas no lo hayan impedido, haciendo constar esta última situación si ocurriera.

c) Se ha comprobado y certificado la muerte, como se establece en el punto 3 ó 4, según corresponda, de este artículo, y que se adjunta al documento de autorización dicho certificado médico de defunción.

d) En las situaciones de fallecimiento contempladas en el punto 5 de este artículo, se cuenta con la autorización del Juez que corresponda.

e) El centro hospitalario donde se va a realizar la extracción está autorizado para ello y que dicha autorización está en vigor.

f) Se hagan constar los órganos para los que no se autoriza la extracción, teniendo en cuenta las restricciones que puede haber establecido el donante de acuerdo a lo que figura en el punto 1 de este artículo.

g) Se hagan constar el nombre, apellidos y cualificación profesional de los médicos que han certificado la defunción, y que ninguno de estos facultativos forma parte del equipo extractor o trasplantador.

**Artículo 11.** Centros de extracción de órganos de donante vivo: requi-

sitos generales y procedimientos para la concesión, renovación y extinción de la autorización de actividades.

1. La extracción de órganos procedentes de donantes vivos para su ulterior trasplante en otra persona sólo podrá realizarse en los centros sanitarios expresamente autorizados por la autoridad sanitaria competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

2. Para poder ser autorizados, los centros donde se realizan estas actividades deberán reunir los siguientes requisitos:

a) Estar autorizado como centro de extracción de órganos procedentes de donantes fallecidos y como centro de trasplante del órgano para el que se solicita la autorización de extracción de donante vivo.

b) Disponer de personal médico y de enfermería suficiente y con acreditada experiencia para la correcta valoración del donante y la realización de la extracción.

c) Disponer de las instalaciones y material necesarios para garantizar la correcta realización de las extracciones.

d) Disponer de los servicios sanitarios necesarios para garantizar el adecuado estudio preoperatorio del donante y el correcto tratamiento de las eventuales complicaciones que puedan surgir en el mismo.

e) Disponer de protocolos que aseguren la adecuada selección del donante, el proceso de la extracción y el seguimiento postoperatorio inmediato y a largo plazo que garanticen la calidad de todo el proceso.

3. Sin perjuicio de la normativa específica al respecto de cada Comunidad Autónoma, el procedimiento para la concesión, renovación y extinción de la autorización a los centros para la realización de la extracción de donante vivo se ajustará a lo consignado en el artículo 12 de este Real Decreto sobre autorización a los centros de extracción de órganos de donantes fallecidos.

La autorización determinará la persona a quien, además del responsable de la unidad médica en que haya de realizarse el trasplante, corresponde dar la conformidad para cada intervención, previa comprobación de que se cumplen las condiciones y requisitos señalados en el artículo 9 del presente Real Decreto.

**Artículo 12.** Centros de extracción de órganos de donantes fallecidos: requisitos y procedimiento para la concesión, renovación y extinción de la autorización de actividades

1. La extracción de órganos de donantes fallecidos sólo podrá realizarse en centros sanitarios que hayan sido expresamente autorizados para ello por la autoridad sanitaria competente de la correspondiente Comunidad Autónoma.

2. Para poder ser autorizados, los centros de extracción de órganos de donantes fallecidos deberán reunir los siguientes requisitos:

a) Disponer de una organización y un régimen de funcionamiento que permita asegurar la ejecución de las operaciones de extracción de forma satisfactoria.

b) Disponer de una unidad de coordinación hospitalaria de trasplantes que será responsable de coordinar los procesos de donación y extracción.

- c) Garantizar la disponibilidad del personal médico y los medios técnicos que permitan comprobar la muerte en la forma indicada en el artículo 10 y ajustándose a los protocolos incluidos en el Anexo I del presente Real Decreto.
- d) Disponer de personal médico, de enfermería, y de los servicios sanitarios y medios técnicos suficientes para la correcta valoración y mantenimiento del donante. de acuerdo al/ los protocolos incluidos en el Anexo I del presente Real Decreto.
- e) Garantizar la disponibilidad de un laboratorio adecuado para la realización de aquellas determinaciones que se consideren en cada momento necesarias y que permitan una adecuada evaluación clínica del donante.
- f) Garantizar la disponibilidad de las instalaciones, el personal médico y de enfermería así como del material necesarios para garantizar la correcta realización de las extracciones.
- g) Disponer de un registro de acceso restringido y confidencial, donde se recogerán los datos necesarios que permitan identificar las extracciones realizadas, los órganos obtenidos y el destino de los mismos, con las correspondientes claves alfanuméricas que garanticen el anonimato y confidencialidad conforme a lo previsto en los apartados 3 y 4 del artículo 5 y que permita, en caso necesario, el adecuado seguimiento de los órganos obtenidos de un mismo donante.
- h) Mantener un archivo de sueros durante un período mínimo de 10 años, al objeto de hacer, si son necesarios, controles biológicos.

i) Disponer del personal instalaciones y servicios adecuados para la restauración del cuerpo de la persona fallecida, una vez realizada la extracción. Así mismo se deberá permitir el acceso o visita de sus familiares y allegados si así se solicitara.

La autorización determinará la persona responsable a quien corresponde dar la conformidad para cada intervención, de acuerdo con lo establecido en el artículo 10.

3. Sin perjuicio de la normativa específica al respecto en cada Comunidad Autónoma, la solicitud de la autorización deberá contener:

a) El nombre del o de los responsables del proceso de donación y extracción.

b) Memoria con la descripción detallada de los medios que tiene el centro a su disposición, de acuerdo con los requisitos exigidos en el apartado 2 de este artículo.

4. Duración: concedida la autorización, ésta tendrá una duración por un período de vigencia determinado, al término del cual se podrá proceder a su renovación previa constatación por la autoridad sanitaria de la Comunidad Autónoma que persisten las condiciones y requisitos que dieron lugar a la concesión de la misma. En ningún caso se entenderá prorrogada automáticamente.

5. Modificaciones: cualquier tipo de modificación sustancial que se produzca en las condiciones, estructura, responsables o funcionamiento del centro, deberá ser notificada a la autoridad sanitaria de la Comunidad Autónoma y podrá dar lugar a la revisión de la autorización e incluso considerando la trascendencia de dichas modificaciones, podría llegarse a la extinción de la misma aun cuando no hubiera vencido el período de vigencia.

6. Las Comunidades Autónomas notificarán al Ministerio de Sanidad y Consumo las decisiones que adopten en relación a la autorización de los centros de extracción de órganos de donantes fallecidos que se regulan en la presente disposición y que deban figurar en el Registro General de Centros, Servicios y Establecimientos Sanitarios.

7. Los centros de extracción de órganos deberán proporcionar a la autoridad competente de la Comunidad Autónoma toda la información que les sea solicitada en relación con la actividad autorizada.

8. Extinción o suspensión de la autorización: La autorización de los centros para obtener órganos humanos podrá ser revocada o suspendida conforme a lo previsto en el artículo 37 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

9. Todos los centros sanitarios autorizados para la extracción de órganos adoptarán las medidas necesarias a fin de garantizar que todos los ciudadanos que en ellos ingresen y sus familiares tengan pleno conocimiento de la regulación sobre donación y extracción de órganos con fines terapéuticos.

### **Artículo 13.** Transporte de órganos humanos

El transporte de órganos desde el centro extractor hasta el centro trasplantador se efectuará en las condiciones y medios de transporte adecuados, según las características de cada órgano y se acompañará de la siguiente identificación y documentación:

1.º Un etiquetado exterior en el que figure:

- a) Órgano: Tipo de órgano humano
- b) Procedencia y destino del órgano: instituciones involucradas con el nombre de los responsables del envío y la recepción, sus direcciones y teléfonos de contacto
- c). Día y hora de salida del hospital extractor

2.º La documentación que obligatoriamente deberá acompañar al envío será:

- a) Informe sobre las características del órgano y soluciones de preservación.
- b) Informe sobre las características del donante y relación de las pruebas o estudios realizados y sus resultados.

**Artículo 14.** Entrada o salida de órganos humanos de España para trasplante

La entrada o salida de órganos humanos de España para trasplante será objeto de autorización previa por parte del Ministerio de Sanidad y Consumo. Corresponde a la Organización Nacional de Trasplantes el ejercicio de esta competencia que se regirá por los siguientes criterios:

1. Entrada de órganos humanos en España: la Organización Nacional de Trasplantes admitirá la entrada de órganos humanos siempre que ésta se efectue a través de la conexión con una organización de intercambio de órganos legalmente reconocida en el país de origen. Además, deberá constatarse que el órgano reúne las garantías éticas y sanitarias exigibles en España y que concurren las siguientes circunstancias:

- a) El órgano proviene de un donante fallecido.
- b) Existe receptor adecuado en España.
- c) Se dispone de un informe del centro extractor extranjero donde consten los estudios efectuados al donante necesarios para demostrar la validez del órgano y la ausencia de enfermedad transmisible susceptible de constituir un riesgo para el receptor.

2. Salida de órganos humanos de España: la Organización Nacional de Trasplantes admitirá la salida de órganos humanos siempre que ésta se efectue a través de la conexión con una organización de intercambio de órganos legalmente reconocida en el país de destino. Además, deberá constatarse que concurren las siguientes circunstancias:

- a) El órgano proviene de un donante fallecido.
- b) No existe receptor adecuado en España.
- c) Existe un receptor adecuado en el país de destino.

3. Las competencias del Estado en esta materia podrán ser objeto, en su caso, de encomienda de gestión en los términos previstos en el artículo 15 de la Ley 30/1992, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

#### **Capítulo IV: Del trasplante de órganos**

**Artículo 15.** Requisitos para autorizar el trasplante de órganos humanos

- 1. El trasplante de órganos humanos sólo se podrá efectuar en

centros autorizados para ello, con el consentimiento previo y escrito del receptor o sus representantes legales conforme prevé el artículo 10.6 de la Ley 14/1986, General de Sanidad, y previa información de los riesgos y beneficios que la intervención supone, así como de los estudios que sean técnicamente apropiados al tipo de trasplante del que se trate en cada caso.

2. El documento en el que se haga constar el consentimiento informado del receptor comprenderá: nombre del centro sanitario, fecha de su autorización para hacer trasplantes y nombre del receptor y, en su caso, el de los representantes que autorizan el trasplante. El documento tendrá que ser firmado por el médico que informó al receptor y por éste mismo o sus representantes. El documento quedará archivado en la historia clínica del paciente y se facilitará copia del mismo al interesado.

3. En la historia clínica del receptor se recogerán los datos necesarios que permitan identificar al donante, al órgano y al centro hospitalario del que procede el órgano trasplantado, con las correspondientes claves alfanuméricas que garanticen el anonimato y confidencialidad, conforme a lo previsto en los apartados 3 y 4 del artículo 5.

4. El responsable de la unidad médica o quirúrgica en la que haya de realizarse el trasplante, sólo podrá dar su conformidad si existen perspectivas fundadas de mejorar sustancialmente el pronóstico vital o las condiciones de vida del receptor, y que se han realizado entre donante y receptor los estudios que sean técnicamente apropiados al tipo de trasplante que en cada caso se trate.

**Artículo 16.** Procedimiento para la concesión, renovación y extinción de la autorización a los centros de trasplantes de órganos.

1. El trasplante de órganos humanos habrá de realizarse en centros sanitarios que hayan sido autorizados específicamente para cada una de sus modalidades por la autoridad sanitaria competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

2. Sin perjuicio de la normativa específica establecida en cada Comunidad Autónoma al respecto, la solicitud de la autorización deberá contener:

a) El tipo de trasplante a realizar.

b) La relación de médicos responsables del equipo de trasplante, así como la documentación que acredite su cualificación.

c) Memoria con la descripción detallada de los medios de que dispone el centro, de acuerdo con los requisitos exigidos para realizar la actividad correspondiente.

3. Duración: concedida la autorización, ésta tendrá una duración por un período de vigencia determinado, al término del cual se podrá proceder a su renovación, previa la constatación por la autoridad sanitaria de la Comunidad Autónoma que persisten las condiciones y requisitos que dieron lugar a la concesión de la misma. En ningún caso se entenderá prorrogada automáticamente.

4. Modificaciones: cualquier tipo de modificación sustancial que se produzca en las condiciones, estructura, responsables o funcionamiento del centro, deberá ser notificada a la autoridad sanitaria de la Comunidad Autónoma y podrá dar lugar a la revisión de la autorización e incluso, considerando la trascen-

dencia de dichas modificaciones, podría llegarse a la extinción de la misma aun cuando no hubiera vencido el período de vigencia.

5. La autoridad sanitaria de la Comunidad Autónoma, a la vista de los resultados obtenidos en los trasplantes realizados por el centro, podrá reconsiderar las autorizaciones concedidas.

6. Las Comunidades Autónomas notificarán al Ministerio de Sanidad y Consumo las decisiones que adopten en relación con los centros trasplantadores de órganos humanos que se regulan en la presente disposición y que deban figurar en el Registro General de Centros, Servicios y Establecimientos Sanitarios.

7. Los centros de trasplante de órganos humanos deberán proporcionar al órgano competente de la Comunidad Autónoma toda la información que les sea solicitada en relación con la actividad para la que hayan sido autorizados.

8. Las distintas modalidades de trasplante de órganos que existen o pudieran aparecer como fruto del desarrollo científico-técnico, podrán ser contempladas en las siguientes tres situaciones:

a) Modalidades expresamente autorizadas, a través de normativa, por el Ministerio de Sanidad y Consumo, en las que se desarrollan los requisitos técnicos y condiciones mínimas que han de cumplir los centros y servicios que vayan a realizarlas: la autoridad sanitaria de la Comunidad Autónoma que corresponda, una vez comprobado el cumplimiento de dichas condiciones y requisitos, podrá, de acuerdo a su propio criterio, conceder la autorización.

b) Modalidades para las que no existe regulación expresa por parte del Ministerio de Sanidad y Consumo ni normativa propia de la

Comunidad Autónoma correspondiente: la autoridad sanitaria de la Comunidad Autónoma que corresponda podrá autorizar con carácter provisional a un determinado centro y servicio para su desarrollo, debiendo comunicar al Ministerio de Sanidad y Consumo la decisión tomada.

c) Modalidades para las que existe una regulación expresa por parte del Ministerio de Sanidad y Consumo en la que se prohíbe su iniciación o se suspende su desarrollo: dicha prohibición o suspensión será dictada por el Ministerio de Sanidad y Consumo, oídas o a propuesta de las entidades o sociedades de carácter científico que sean pertinentes en cada caso, y en consideración a especiales circunstancias de riesgo para los pacientes

Las autoridades sanitarias de las Comunidades Autónomas no otorgarán o retirarán las autorizaciones que pudieran haber otorgado a los centros y servicios en dichas modalidades expresamente prohibidas o suspendidas.

9. Extinción o suspensión de la autorización: La autorización de los centros para trasplantar órganos humanos podrá ser revocada o suspendida conforme a lo previsto en el artículo 37 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

**Artículo 17.** Centros de trasplante de órganos humanos: requisitos generales mínimos

El trasplante de órganos humanos sólo podrá realizarse en aquellos centros sanitarios que dispongan de autorización

específica para su práctica conforme a los requisitos señalados en el artículo anterior.

Para poder ser autorizados, los centros trasplantadores de órganos humanos deberán reunir los siguientes requisitos generales mínimos:

1. Estar autorizado como centro extractor de órganos de donantes fallecidos y acreditar de una actividad suficiente como para garantizar la viabilidad y calidad del programa de trasplante.
2. Disponer de una organización sanitaria y un régimen de funcionamiento adecuado para realizar la intervención que se solicita.
3. Disponer de los servicios sanitarios necesarios para garantizar la realización, el seguimiento adecuado y el correcto tratamiento de las eventuales complicaciones que la práctica de este trasplante precise.
4. Disponer de la unidad médica y quirúrgica correspondiente con el personal sanitario suficiente y con demostrada experiencia en el tipo de trasplante del que se trate.
5. Garantizar la disponibilidad de facultativos especialistas con experiencia probada en el diagnóstico y tratamiento de las complicaciones del trasplante a desarrollar.
6. Disponer de las instalaciones y material necesarios para garantizar un adecuado proceso de trasplante, tanto en el preoperatorio como en la intervención en sí y el postoperatorio.
7. Disponer de un Servicio de Anatomía Patológica con los medios técnicos y humanos necesarios para el estudio de complicaciones asociadas al trasplante y poder realizar los posibles estudios post-mortem.

8. Disponer de un Laboratorio de Microbiología donde se puedan efectuar los controles de las complicaciones infecciosas que presenten los pacientes.

9. Disponer de una Comisión de Trasplante y de aquellos protocolos que aseguren la adecuada selección de los receptores, el proceso de trasplante y el seguimiento postoperatorio inmediato y a largo plazo que garanticen la calidad de todo el procedimiento terapéutico.

10. Disponer de una Unidad de Coordinación Hospitalaria de Trasplantes

11. Disponer de un registro, de acceso restringido y confidencial, donde constarán los trasplantes realizados con los datos precisos para la identificación de los donantes, de tal forma que permita en caso necesario el adecuado seguimiento de los órganos trasplantados en el centro.

12. Disponer de un registro adecuado que permita evaluar la actividad de los trasplantes realizados en el centro, así como los resultados obtenidos.

13. Garantizar la disponibilidad de un laboratorio de Inmunología y una Unidad de Histocompatibilidad con los medios técnicos y humanos necesarios para garantizar la correcta realización de los estudios inmunológicos necesarios para la monitorización pre y postrasplante.

14. Las unidades médicas y quirúrgicas implicadas en los diferentes tipos de trasplantes se adecuarán, en todo momento, a los progresos científicos existentes en la materia y seguirán

protocolos diagnósticos y terapéuticos actualizados de acuerdo a la práctica médica generalmente aceptada.

**Artículo 18.** Centros de trasplante de órganos humanos: requisitos específicos mínimos

Además de los requisitos generales establecidos en el artículo anterior, los centros de trasplante de órganos humanos deberán reunir los requisitos específicos mínimos que figuran en el Anexo II de este Real Decreto, para las modalidades que en el mismo se detallan.

### **Capítulo V: De la coordinación interterritorial de actividades relacionadas con la donación y el trasplante**

**Artículo 19.** Organización Nacional de Trasplantes

1. La Organización Nacional de Trasplantes, a quien corresponde el ejercicio de las competencias del Ministerio de Sanidad y Consumo en materia de obtención y trasplante de órganos, se constituye como la unidad técnica operativa que, siguiendo los principios de cooperación, eficacia y solidaridad, tiene como finalidad la de coordinar las actividades de donación, extracción, preservación, distribución, intercambio y trasplante de órganos y tejidos en el conjunto del sistema sanitario español.
2. La Organización Nacional de Trasplantes se adscribe al Ministerio de Sanidad y Consumo, a través de la Subsecretaría del Departamento, y estará dirigida por un Coordinador Nacional, nombrado por el Ministro de Sanidad y Consumo, con rango de Subdirector General.
3. El Ministerio de Sanidad y Consumo deberá asignar a la

Organización Nacional de Trasplantes los medios necesarios para el desarrollo de sus actividades, incluidas las estructuras y organizaciones de apoyo, dotadas de la flexibilidad y autonomía que requiera el ejercicio más eficiente de sus funciones.

4. La Organización Nacional de Trasplantes coordinará sus actividades con las estructuras de coordinación existentes en las Comunidades Autónomas.

5. Sin menoscabo de las competencias de las Comunidades Autónomas, la Organización Nacional de Trasplantes desarrollará las siguientes actividades:

a) Coordinación de la distribución e intercambio de órganos y tejidos para su trasplante.

b) Actualización y gestión de las listas de espera de ámbito nacional para trasplantes de órganos y tejidos.

c) Coordinación de la logística del transporte de equipos de trasplante y de órganos y/o tejidos humanos para trasplante.

d) Promoción de estudios e investigaciones que puedan hacer progresar los conocimientos y las tecnologías relacionadas con la obtención de órganos y tejidos y su trasplante.

e) Recogida, análisis, elaboración y difusión de datos sobre la actividad de extracción y trasplante de órganos y tejidos.

f) Desarrollo y mantenimiento de registros de origen y destino de los órganos y tejidos obtenidos con la finalidad de trasplante.

g) Establecimiento de medidas para garantizar la calidad y seguridad de los órganos y tejidos obtenidos para trasplante.

- h) Información, promoción y difusión de las actividades de donación y trasplante de órganos y tejidos a las administraciones sanitarias, profesionales sanitarios, agentes sociales y público en general.
- i) Promoción de la formación continuada del personal sanitario que realice estas actividades.
- j) Cooperación con organismos y organizaciones internacionales semejantes en todas aquellas acciones que se acuerden por estimarse beneficioso en el campo de los trasplantes.
- k) Aquellas otras funciones que pueda asignarle el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.

**Artículo 20 .** Unidades autonómicas, sectoriales y hospitalarias de trasplantes

1. Las Comunidades Autónomas establecerán Unidades de Coordinación Autonómica de Trasplantes, dirigidas por un Coordinador Autonómico, nombrado por la autoridad competente en cada caso. Estas Unidades colaborarán en el cumplimiento de los objetivos generales que fije la Comisión Permanente de Trasplantes del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.

Corresponde a las Comunidades Autónomas dotar de la infraestructura y medios a las unidades autonómicas para el adecuado desarrollo de sus funciones.

2. En aquellas Comunidades que se considere necesario se podrán establecer Unidades de Coordinación Sectorial.

3. Se establecerán Unidades de Coordinación Hospitalaria, dotadas de infraestructura y medios necesarios, en todos los centros autorizados para la extracción y trasplante de órganos y tejidos.

**Artículo 21.** Comisión Permanente de Trasplantes del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud

1. La Comisión Permanente de Trasplantes será la Comisión asesora del Sistema Nacional de Salud en materia de donación y trasplantes de órganos y tejidos. Esta Comisión dependerá del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, al que deberá dar puntual cuenta de sus actividades.

2. El Presidente de la Comisión Permanente de Trasplantes del Consejo Interterritorial, será designado, a propuesta de la Comisión Permanente de Trasplantes, por el Ministro de Sanidad y Consumo en su calidad de Presidente del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, organismo que habrá de ratificar dicho nombramiento.

3. Esta Comisión estará integrada por el Coordinador Nacional de Trasplantes y los Coordinadores Autonómicos de Trasplantes de cada Comunidad Autónoma.

## **Capítulo VI: De la inspección, supervisión y medidas cautelares**

**Artículo 22.** Inspección, supervisión de actividades y medidas cautelares

1. La inspección y supervisión de las unidades de coordinación de trasplantes y centros que participan en los procedimientos de la actividad extractora y/o trasplantadora corresponden a la autoridad competente de la Comunidad

Autónoma. A este fin, las unidades y centros deberán proporcionar toda la información en la forma y modo en que sea solicitada en relación con la actividad para la que hayan sido autorizados.

2. Si se detectase una actuación o situación irregular que pudiera comprometer la salud y/o la seguridad de los pacientes, se procederá a adoptar las medidas preventivas y cautelares a que se refieren los artículos 5.4, 12 y 16 de este Real Decreto, y a notificarlo inmediatamente a la Unidad de Coordinación Autonómica correspondiente y a la Organización Nacional de Trasplantes a fin de adoptar las medidas pertinentes.

### **Artículo 23.** Infracciones y sanciones

En las infracciones en materia de utilización de ficheros conteniendo datos personales se estará a lo dispuesto en el Título VII de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y a lo especificado en el Capítulo VI de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad.

### **Disposiciones Adicionales**

#### **Disposiciones Adicional Primera.** Carácter básico

Sin perjuicio de su posible incidencia en el ámbito de los derechos de la personalidad, el presente Real Decreto tiene carácter de norma básica de acuerdo con lo previsto en el artículo 2.1 y en los apartados 7, 8, 9 y 13 de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad, al amparo del artículo 149.1.16ª de la Constitución, excepto el artículo 14 que se dicta al amparo de la competencia exclusiva del Estado en materia de sanidad exterior..

**Disposiciones Adicional Segunda.** Prestaciones de trasplantes en el Sistema Nacional de Salud

Se modifica el apartado 3.5.º j) (Atención especializada) del Anexo I del Real Decreto 63/1995, de 20 de enero, sobre Ordenación de Prestaciones Sanitarias, en lo relativo a las prestaciones de trasplantes con cargo al Sistema Nacional de Salud, que pasará a tener la siguiente redacción:

"j) Trasplantes de órganos, tejidos y células de origen humano, conforme a la legislación expresa en la materia y siempre que presenten una eficacia terapéutica comprobada."

**Disposiciones Adicional Tercera.** Transporte de material potencialmente peligroso

En el transporte de órganos potencialmente infecciosos o que necesiten sustancias peligrosas para su conservación, se observarán las disposiciones contenidas en las reglamentaciones nacionales e internacionales sobre transporte de mercancías peligrosas.

**Disposiciones Adicional Cuarta.** Evaluación y acreditación de centros y servicios

En el desarrollo de lo previsto en el artículo 19 del presente Real Decreto, y en el ejercicio de las competencias establecidas en el artículo 70.2.d) de la Ley 14/1986, General de Sanidad, la Organización Nacional de Trasplantes -previo

acuerdo de la Comisión Permanente de Trasplantes del Consejo Interterritorial-, y a demanda de las diferentes Administraciones sanitarias de las Comunidades Autónomas y Servicios de Salud, podrá actuar como entidad técnica para la evaluación y acreditación de los centros y servicios autorizados al amparo de lo establecido en el presente Real Decreto.

**Disposiciones Adicional Quinta.** Supresión de órganos.

Al objeto de disponer la dotación de recursos necesarios para la constitución de la Organización Nacional de Trasplantes, de acuerdo con lo previsto en el presente Real Decreto, se suprime la Subdirección General de Programas de la Secretaría General de Asistencia Sanitaria del Ministerio de Sanidad y Consumo.

**Disposición Transitoria Única.** Pervivencia de la autorización para los centros de extracción y trasplante de órganos humanos.

Los centros que tuvieran concedida la autorización para las modalidades actualmente existentes de desarrollo de extracción y trasplante de órganos humanos, no precisarán nueva autorización según las normas que contiene el presente Real Decreto hasta que finalice el período de vigencia de su autorización actual. En cualquier caso, a instancia del centro, o por orden de la Comunidad Autónoma, podrá aplicarse de forma inmediata el procedimiento de autorización que en el presente texto se regula.

**Disposición Derogatoria Única.** Derogación Normativa.

Quedan derogadas, en cuanto pudieran estar vigentes, las siguientes disposiciones:

1. El Real Decreto 426/1980, de 22 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre Extracción y Trasplante de Órganos.
2. La Resolución de 27 de junio de 1980, de la Secretaría de Estado para la Sanidad, por la que se desarrolla el Reglamento de la Ley 30/1979, de 27 de octubre, sobre Extracción y Trasplante de Órganos.
3. Los artículos del primero al decimoquinto, ambos inclusive, de la Resolución de 27 de junio de 1980, de la Secretaría de Estado para la Sanidad, sobre la Organización Nacional de Trasplantes y los laboratorios de histocompatibilidad.
4. Orden de 25 de agosto de 1980 por la que se crea la Comisión Asesora de Trasplantes.
5. Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio de Sanidad y Consumo, por la que se determinan los criterios mínimos básicos y comunes para la acreditación de Centros para la práctica de trasplantes de corazón y corazón-pulmón.
6. Orden de 7 de marzo de 1986, del Ministerio de Sanidad y Consumo, sobre nombramiento del Coordinador de Trasplantes en Hospitales de la Seguridad Social.

### **Disposiciones Finales**

**Disposición final Primera.** Exclusiones.

Quedan excluidos del ámbito de este Real Decreto:

- a) Sin perjuicio de lo dispuesto en el capítulo V del presente Real Decreto, la extracción e implante de tejidos humanos que se regirán por lo dispuesto en el Real Decreto 411/1996, de 1 de marzo, por el que se regulan las actividades relativas a la utilización de tejidos humanos .El cordón umbilical y los progenitores hematopoyéticos obtenidos a su través no se consideran productos de desecho y están sometidos, asimismo, al citado Real Decreto 411/1996.
- b) La hemodonación, sangre y plasma humanos, bancos de sangre y productos sanitarios, que se regulan por el Real Decreto 1945/1985 de 9 de octubre, Real Decreto 478/1993, de 2 de abril, y el Real Decreto 1845/1993, de 22 de octubre, y demás disposiciones especiales en la materia.
- c) Los embriones y fetos humanos, sus células, tejidos y órganos que se regulan por lo establecido en la Ley 42/1988, de 28 de diciembre, sobre donación y utilización de embriones y fetos humanos o de sus células, tejidos u órganos, y demás disposiciones especiales en la materia.
- d) Los gametos, que se regulan por lo dispuesto en la Ley 35/1988, de 22 de noviembre, sobre técnicas de reproducción asistida y demás disposiciones especiales en la materia.
- e) La mera obtención de sustancias, órganos o tejidos humanos con la finalidad exclusiva de realizar estudios y análisis clínicos u otros fines diagnósticos o terapéuticos
- f) El pelo, las uñas, la placenta y otros productos humanos de desecho.
- g) La realización de autopsias clínicas, conforme a lo establecido en la Ley 29/1980, de 21 de junio, por la que se regulan las autopsias clíni-

cas, y en el Real Decreto 2230/1982, de 18 de junio, que la desarrolla.

h) La donación/consentimiento de una persona para que su cadáver pueda ser utilizado para estudio, enseñanza o investigación.

**Disposición final Segunda.** Gasto público

La constitución de la Organización Nacional de Trasplantes, como órgano directivo, con rango de Subdirección General, y la aprobación de su relación de puestos de trabajo, que deberá efectuarse de forma conjunta por los Ministerios de Economía y Hacienda y de Administraciones Públicas, en el seno de la Comisión Ejecutiva de la Comisión Interministerial de Retribuciones, no llevará aparejada incremento de gasto público.

**Disposición final Tercera.** Actualizaciones de los protocolos de diagnóstico y certificación de la muerte para la extracción de órganos en donantes fallecidos.

El Ministerio de Sanidad y Consumo actualizará los protocolos de diagnóstico y certificación de la muerte para la extracción de órganos de donantes fallecidos recogidos en el Anexo I del presente Real Decreto, según el avance de los conocimientos científico-técnicos en la materia, previo dictamen de la Comisión Permanente de Trasplantes del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Estas actualiza-

ciones serán objeto de promulgación y publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

**Disposición final Cuarta.** Entrada en vigor.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el "Boletín Oficial del Estado".

Dado en Arrecife a 30 de diciembre de 1999.

JUAN CARLOS R.

EL Vicepresidente primero del Gobierno  
y Ministro de la Presidencia

FRANCISCO ÁLVAREZ-CASCOS FERNÁNDEZ

## Anexo I

# PROTOCOLOS DE DIAGNÓSTICO Y CERTIFICACIÓN DE LA MUERTE PARA LA EXTRACCIÓN DE ÓRGANOS DE DONANTES FALLECIDOS

### **1. Diagnóstico y certificación de muerte:**

El diagnóstico y certificación de muerte de una persona, se basará en la confirmación del cese irreversible de las funciones cardiorrespiratorias (muerte por parada cardiorrespiratoria) o de las funciones encefálicas (muerte encefálica), conforme establece el artículo 10 del presente Real Decreto.

### **2. Criterios diagnósticos de muerte encefálica:**

#### 1. Condiciones diagnósticas:

Coma de etiología conocida y de carácter irreversible. Debe haber evidencia clínica o por neuroimagen de lesión destructiva en el Sistema Nervioso Central compatible con la situación de muerte encefálica.

#### 2. Exploración clínica neurológica

1º. El diagnóstico de muerte encefálica exige siempre la realización de una exploración neurológica que debe ser sistemática, completa y extremada-

mente rigurosa.

2°. Inmediatamente antes de iniciar la exploración clínica neurológica hay que comprobar si el paciente presenta:

- a) Estabilidad hemodinámica
- b) Oxigenación y ventilación adecuadas
- c) Temperatura corporal  $> 32^{\circ} \text{C}$
- d) Ausencia de alteraciones metabólicas, sustancias o fármacos depresores del Sistema Nervioso Central, que pudieran ser causantes del coma
- e) Ausencia de bloqueantes neuromusculares.

3°. Los tres hallazgos fundamentales en la exploración neurológica son los siguientes:

- a) 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.
- b) Ausencia de reflejos troncoencefálicos: reflejos fotomotor, corneal, oculocefálicos, oculo vestibulares, nauseoso y tusígeno) y de la respuesta cardíaca a la infusión intravenosa de  $0,04 \text{ mg/Kg}$  de sulfato de atropina (test de atropina).
- c) Apnea, demostrada mediante el "test de apnea", comprobando que no existen movimientos respiratorios torácicos ni abdominales durante el tiempo de desconexión

del respirador suficiente para que la  $PCO_2$  en sangre arterial sea superior a 60 mm de Hg.

4°. La presencia de actividad motora de origen espinal espontánea o inducida, no invalida el diagnóstico de la muerte encefálica.

5°. Condiciones que dificultan el diagnóstico clínico de Muerte encefálica.

Determinadas situaciones clínicas pueden dificultar o complicar el diagnóstico clínico de muerte encefálica, al impedir que la exploración neurológica sea realizada de una forma completa o con la necesaria seguridad. Tales condiciones son:

- a) Pacientes con graves destrozos del macizo craneofacial o cualquier otra circunstancia que impida la exploración de los reflejos troncoencefálicos
- b) Intolerancia al test de la apnea
- c) Hipotermia (temperatura central inferior a  $32^{\circ}C$ )
- d) Intoxicación o tratamiento previo con dosis elevadas de fármacos o sustancias depresoras del Sistema Nervioso Central.
- e) Niños menores de un año de edad.

### 3. Periodo de observación.

El periodo de observación debe valorarse individualmente, teniendo en cuenta el tipo y gravedad de la lesión causante, así como las pruebas instrumentales realizadas.

Siempre que el diagnóstico sea únicamente clínico, se recomienda repetir la exploración neurológica según los siguientes periodos:

- a) A las seis horas: en los casos de lesión destructiva conocida .
- b) A las veinticuatro horas: en los casos de encefalopatía anóxica.
- c) Si se sospecha o existe intoxicación por fármacos o sustancias depresoras del Sistema Nervioso Central, el periodo de observación debe prolongarse, a criterio médico, de acuerdo a la vida media de los fármacos o sustancias presentes y a las condiciones biológicas generales del paciente.
- d) Los periodos de observación reseñados pueden acortarse a criterio médico, de acuerdo con las pruebas instrumentales de soporte diagnóstico realizadas (ver apartado 4).

#### 4. Pruebas instrumentales de soporte diagnóstico.

Desde un punto de vista científico no son obligatorias excluyendo las siguientes situaciones:

1. Las referidas en el apartado 2.5.
2. En ausencia de lesión destructiva cerebral demostrable por evidencia clínica o por neuroimagen.

3. Cuando la lesión causal sea primariamente infratentorial.

Sin embargo, con el fin de complementar el diagnóstico y acortar el periodo de observación, sería recomendable la realización de alguna prueba instrumental.

En el caso particular de que la etiología causante del coma sea de localización infratentorial, la prueba instrumental a realizar debe demostrar la existencia de lesión irreversible de los hemisferios cerebrales (Electroencefalograma o prueba de flujo sanguíneo cerebral).

1º. El número y tipo de test diagnósticos instrumentales a utilizar debe valorarse de forma individual, atendiendo a las características particulares de cada caso y a las aportaciones diagnósticas de las técnicas empleadas. Las pruebas instrumentales diagnósticas son de dos tipos:

a) Pruebas que evalúan la función neuronal:

1.<sup>a</sup> Electroencefalografía

2.<sup>a</sup> Potenciales evocados

b) Pruebas que evalúan el flujo sanguíneo cerebral:

1.<sup>a</sup> Arteriografía cerebral de los 4 vasos

2.<sup>a</sup> Angiografía cerebral por substracción

digital (arterial o venosa)

3.<sup>a</sup> Angiogramografía cerebral con radiofármacos capaces de atravesar la barrera hematoencefálica intacta.

4.<sup>a</sup> Sonografía doppler transcraneal.

En un futuro, podrán añadirse aquellas pruebas instrumentales de soporte diagnóstico que acrediten absoluta garantía diagnóstica.

2.º Diagnóstico de muerte encefálica no complicado.

Ante un coma de causa conocida, y una vez excluida la existencia de situaciones que pudieran dificultar el diagnóstico clínico (apartado 2.5.), un paciente que presente una exploración clínica de muerte encefálica y una prueba instrumental de soporte diagnóstico concluyente, puede ser diagnosticado de muerte encefálica, sin ser preciso esperar el periodo de observación a que hace referencia el apartado 3.

3.º Diagnóstico de muerte encefálica en situaciones especiales.

En aquellas condiciones clínicas en las que existen circunstancias que dificultan o complican el diagnóstico clínico (apartado 2.5.), cuando no haya lesión destructiva cerebral demostrable por evidencia clínica o por neuroimagen y cuando exista una lesión causal que sea primariamente infratentorial, además de la exploración neurológica deberá

realizarse, al menos, una prueba instrumental de soporte diagnóstico confirmatoria.

4.º Recién nacidos, lactantes y niños:

- a) El diagnóstico clínico de muerte encefálica en recién nacidos, lactantes y niños, se basa en los mismos criterios que en los adultos, aunque con algunas peculiaridades. La exploración neurológica en neonatos y lactantes pequeños debe incluir los reflejos de succión y búsqueda. En neonatos, especialmente los pretérmino, la exploración clínica debe repetirse varias veces, ya que algunos reflejos del tronco pueden no haberse desarrollado o ser de incipiente aparición, lo que hace a estos reflejos muy vulnerables.
- b) El periodo de observación varía con la edad y con las pruebas instrumentales realizadas:

1.ª Neonatos pretérmino: Aunque no existen recomendaciones internacionalmente aceptadas, se deben realizar dos exploraciones clínicas y dos Electroencefalogramas separados por al menos, cuarenta y ocho horas. Este periodo de observación puede reducirse si se realiza una prueba diagnóstica que muestre ausencia de flujo sanguíneo cerebral.

2.ª Recién nacidos a término hasta dos meses: dos exploraciones clínicas y dos electroencefalogramas

separados por al menos, cuarenta y ocho horas. Este periodo de observación puede reducirse si se realiza una prueba diagnóstica que muestre ausencia de flujo sanguíneo cerebral.

3.<sup>a</sup> Desde dos meses a un año: dos exploraciones clínicas y dos electroencefalogramas separados por al menos veinticuatro horas. La segunda exploración clínica y el electroencefalograma pueden omitirse si se demuestra por medio de una prueba diagnóstica la ausencia de flujo sanguíneo cerebral.

4.<sup>a</sup> Entre uno y dos años: dos exploraciones clínicas separadas por doce horas (en presencia de lesión destructiva) o veinticuatro horas (cuando la causa del coma es encefalopatía anóxica isquémica). Estos periodos de observación pueden reducirse si disponemos de una prueba diagnóstica adicional .

### 5.- Diagnóstico de muerte por parada cardiorrespiratoria

#### *1. Diagnóstico:*

1.º El diagnóstico de muerte por criterios cardiorrespiratorios se basará en la constatación de forma inequívoca de ausencia de latido cardíaco, demostrado por la ausencia de pulso central o por trazado electrocardiográfico, y de ausencia de respiración espontánea, ambas cosas durante un perí-

odo no inferior a cinco minutos.

2.º La irreversibilidad del cese de las funciones cardiorrespiratorias se deberá constatar tras el adecuado periodo de aplicación de maniobras de reanimación cardiopulmonar avanzada. Este periodo, así como las maniobras a aplicar se ajustarán dependiendo de la edad y circunstancias que provocaron la parada cardiorrespiratoria. En todo momento deberán seguirse los pasos especificados en los protocolos de reanimación cardiopulmonar avanzada que periódicamente publican las sociedades científicas competentes.

3.º En los casos de temperatura corporal inferior a 32 grados se deberá recalentar el cuerpo antes de poder establecer la irreversibilidad de la parada y por lo tanto el diagnóstico de muerte.

### *2. Maniobras de mantenimiento de viabilidad y preservación*

El equipo encargado del procedimiento de preservación ó extracción sólo iniciará sus actuaciones cuando el equipo médico responsable del proceso de reanimación cardiopulmonar haya dejado constancia escrita de la muerte especificando la hora del falleci-

miento.

En los casos que sea necesaria la autorización judicial según lo especificado en el artículo 10 de presente Real Decreto, se procederá como sigue:

- a) Se podrán reanudar las maniobras de mantenimiento de flujo sanguíneo a los órganos y se realizará la oportuna comunicación al Juzgado de Instrucción sobre la existencia de un potencial donante.
- b) Tras la respuesta positiva del Juzgado o bien transcurridos quince minutos sin respuesta negativa del mismo, se podrá proceder a la extracción de una muestra de sangre de 20 cc y si fuera posible de 20 cc orina y 20 cc de jugos gástricos (según el protocolo adjunto de cadena de custodia) que quedarán a disposición del Juzgado de Instrucción. Posteriormente se procederá a iniciar las maniobras de preservación.
- c) Una vez obtenida la correspondiente autorización judicial según lo establecido en el artículo 10 de este Real Decreto, se podrá proceder a la extracción de órganos.

**CADENA DE CUSTODIA**

NOMBRE Y N° Hª CLÍNICA DEL DONANTE

.....  
JUZGADO N°..... CIUDAD.....N° EXPTE JUDICIAL.....

**IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO DE TRASPLANTE**

COORDINADOR DE TRASPLANTE

D.....

CIRUJANO DR. D/Dª .....

CIRUJANO DR. D/Dª .....

D.U.E.....

D.U.E.....

**TOMA DE MUESTRAS REALIZADAS**

**SANGRE:**

LUGAR DE EXTRACCIÓN..... VOLUMEN.....

**ORINA:** SÍ/NO VOLUMEN..... MOTIVO DE LA

AUSENCIA DE EXTRACCIÓN.....

**CONTENIDO GÁSTRICO:** SÍ/NO

VOLUMEN.....MOTIVO DE LA AUSENCIA DE

EXTRACCIÓN.....

**CADENA DE CUSTODIA**

TOMA DE MUESTRAS: DÍA.....HORA.....

MUESTRAS ENVASADAS Y ETIQUETADAS POR

(coordinador de trasplantes).....

TIPO SELLO Y NÚMERO PRECINTO:

LACRE / TINTA N° Hª CLÍNICA.....

CONDICIONES DE ALMACENAJE:

REFRIGERACIÓN/CONGELACIÓN

RECEPCIÓN EN JUZGADO: DÍA.....HORA.....

TRANSPORTE EFECTUADO POR D.

(persona nombrada por el coordinador).....

RECEPCIONADO EN EL JUZGADO POR

D.....

Firma Coordinador

Firma Juzgado

Firma delegada por  
el Coordinador



## **Anexo II**

### **REQUISITOS ESPECÍFICOS DE LOS CENTROS DE TRASPLANTES DE ÓRGANOS**

1. Los requisitos específicos de los centros de trasplante de órganos serán los siguientes:

a) Para la realización de trasplantes renales: Disponer de una Unidad de Nefrología, y de Urología y/o de Cirugía General y Digestiva y/o Cirugía Vascul ar con personal suficiente y con demostrada experiencia para garantizar la correcta realización de estos trasplantes y el adecuado seguimiento, diagnóstico y tratamiento de las eventuales complicaciones de estos pacientes.

b) Para la realización de trasplantes cardíacos: Disponer de una Unidad de Cardiología y Cirugía Cardíaca con personal suficiente y con demostrada experiencia en cirugía cardíaca que precise circulación extracorpórea y la disponibilidad de una Unidad de Hemodinámica con la experiencia necesaria en técnicas de cardiología invasiva para garantizar la correcta realización de estos trasplantes y el adecuado seguimiento y tratamiento de las eventuales complicaciones de estos pacientes.

c) Para la realización de trasplantes pulmonares: Disponer de una Unidad de Neumología y Cirugía Torácica con personal suficiente y demostrada experiencia en cirugía pulmonar y la disponibilidad de realización de pruebas de función respiratoria necesarias para garantizar la correcta realización de estos trasplantes y el adecuado seguimiento diagnóstico y tratamiento de las eventuales complicaciones de estos pacientes.

d) Para la realización de trasplantes de corazón-pulmón: Los centros deberán cumplir los requisitos especificados para la realización de trasplantes cardiacos y pulmonares.

e) Para la realización de trasplantes hepáticos: Disponer de una Unidad de Gastroenterología-Hepatología y de Cirugía General y Digestiva con personal suficiente y demostrada experiencia en cirugía hepatobiliar para garantizar la correcta realización de estos trasplantes y el adecuado seguimiento, diagnóstico y tratamiento de las eventuales complicaciones de estos pacientes.

f) Para la realización de trasplantes pancreáticos: Disponer de una Unidad de Endocrinología y de Cirugía General y Digestiva o de Urología con personal suficiente y con demostrada experiencia en cirugía hepatobilio-pancreática para garantizar la correcta realización de estos trasplantes y el adecuado seguimiento, diagnóstico y tratamiento de las eventuales complicaciones de estos pacientes.

g) Para la realización de trasplantes intestinales: Disponer de una unidad de Gastroenterología y de Cirugía General y Digestiva con personal suficiente y demostrada experiencia en cirugía intestinal para garantizar la correcta realización de estos trasplantes y el adecuado seguimiento, diagnóstico y tratamiento de las eventuales complicaciones de estos pacientes.

2. Para la realización de cualquier otro trasplante múltiple de órganos sólidos, será imprescindible estar autorizado como centro de trasplante de cada órgano a trasplantar.

3. Para el caso de trasplantes infantiles será necesario disponer de una autorización específica del centro, en la que se tendrá en cuenta la disponibilidad de medios adecuados y del personal facultativo con la experiencia suficiente para ello.



## **Bibliografía:**

1. Familia y donación. Ed. Gómez, P.; Santiago, C. Alicante, 2000
2. Técnica quirúrgica en la donación de órganos. Juan Francisco Orbis Castellanos. Curso El Proceso de Donación y Trasplante de Órganos y Tejidos. Alicante 2000
3. Freeman RB, Giatras I, Falagas ME, Supran S, O'Connor K, Bradley J, Snyderman DR, Delmonico FL Outcome of transplantation of organs procured from bacteremic donors. *Transplantation* 1999 Oct 27;68(8):1107-11
4. Cecka JM, Terasaki PI. The UNOS Scientific Transplant Registry—1991. *Clin Trans*1991; 1: 1–11
5. Kumar A, Mandhani A, Verma BS et al. Expanding the living related donor pool in renal transplantation. *J Urol*2000; 163: 33–36
6. Kumar MS, Panigrahi D, Deezzi CM et al. Long-term function and survival of elderly donor kidneys transplanted into young adults. *Transplantation*1998; 65: 282–285
7. Shapiro R, Vivas C, Scantlebury VP et al. 'Suboptimal' kidney donors: the experience with tacrolimus-based immunosuppression. *Transplantation*1996; 62: 1242–1246

8. Gaber LW, Moore LW, Alloway RR, Amiri MH, Vera SR, Gaber AO. Glomerulosclerosis as a determinant of posttransplant function of older donor renal allograft. *Transplantation*1995; 60: 334–339
9. Leunissen KL, Bosman FT, Nieman FHM et al. Amplification of the nephrotoxic effect of cyclosporine by preexistent chronic histological lesions in the kidney. *Transplantation*1989; 48: 590–593
10. Serón D, Carrera M, Grinyó JM et al. Relationship between donor renal interstitial surface and post-transplant renal function. *Nephrol Dial Transplant*1993; 8: 539–543
11. Remuzzi G, Grinyó JM, Ruggenti P et al. Early experience with dual kidney transplantation in adults using expanded donor criteria. *J Am Soc Nephrol*1999; 10: 2591–2598
12. Moreso F, Seron D, Gil-Vernet S et al. Donor age and delayed graft function as predictors of renal allograft survival in rejection-free patients. *Nephrol Dial Transplant*1999; 14: 930–935
13. Burdick J, Rosendale JD, McBride MA, Kauffman HM, Bennet LE. National impact of pulsatile perfusion on cadaveric kidneys. *Transplantation*1997; 64: 1730–1733

14. Suarez JF, Riera LI, Franco E et al. Preservation of kidneys from marginal donors with pulsatile perfusion machine. *Transplant Proc*1999; 31: 2292–2293

15. Land W, Schneeberger H, Schleibner S et al. The beneficial effect of human recombinant superoxide dismutase on acute and chronic rejection events in recipients of cadaveric renal transplants. *Transplantation*1994; 57: 211–217

16. Grino JM for the BN 52021 Study Group in Renal Transplantation. BN 52021: a platelet activating factor antagonist for preventing post-transplant renal failure. A double blind randomized study. *Ann Intern Med*1994; 121: 345–347

17. Cecka JM, Terasaki PI. Optimal use for older donor kidneys: older recipients. *Transplant Proc*1995; 27: 801–804

18. Moreso F, Serón D, Anunciada AL et al. Recipient body surface area as a predictor of posttransplant renal allograft evolution. *Transplantation*1998; 65; 671–676

19. Coleman-Musser L, Nelson K, Durand R. Discard rates and transplant outcomes in organs recovered from older donors. *J Transplant Coor*1997; 190–194

20. Johnson LB, Kuo PC, Schweitzer EJ et al. Double renal allografts successfully increase utilisation of kidneys from older donors within a single organ procurement organization. *Transplantation*1996; 62: 1581–1583
21. Alfrey EJ, Lee CM, Scandling JD, Pavlakis M, Markezich AM, Dafoe DC. When should expanded criteria donor kidneys be used for single versus dual kidney transplants? *Transplantation*1997; 64: 1142–1146
22. Lu AD, Carter JD, Kuo PC et al. Outcome of recipients of dual kidney transplants: analysis of the first 100 registry patients. *Am Soc Transplant Surg*1999; 75 (abstract), S561
23. Portoles J, Maranes A, Prats D et al. Double renal transplant from infant donors. A good alternative for adult recipients. *Transplantation*1996; 61: 37–40
24. Zanker B, Schneeberger H, Rothenpieler U et al. Mycophenolate mofetil-based, cyclosporine-free induction and maintenance immunosuppression: first-3-months analysis of efficacy and safety in two cohorts of renal allograft recipients. *Transplantation*1998; 15: 66: 44–49
25. Grinyó JM, Gil-Vernet S, Serón D et al. Primary immunosuppression with mycophenolate mofetil and antithymocyte globulin

for kidney transplant recipients of a suboptimal graft. Nephrol Dial Transplant 1998; 13: 2601–2604

26. Lopez Navidad a, Kullisevsky J, Caballero F. El donante de órganos y tejidos.

27. Splringler- Verlag Ibérica. Barcelona 1997

28. Collins G.M.;Persjin G. Procurement, Preservation and Allocation of Vascularized Organs. Kluwer Academic Publishers. 1997.

29. Abona G.M. Marginal donors: A viable solution for organ shortage.

30. Trasplantation Proceedings, 29, 2759-2674. 1997.

31. Andrés A, Morales JM, Herrero JC, Praga M, Morales E, Hernández E, Ortuño T, Rodicio JL, Martínez MA, Usera G, Díaz R, Polo G, Aguirre F, Leiva O Double versus single renal allografts from aged donors. Transplantation 69,2060-2066.2000

32. Dolores Escudero. Diagnóstico Clínico e Instrumental de Muerte Encefálica. Curso El Proceso de Donación y Trasplante de Órganos y Tejidos. Alicante 2000

33. Escudero D, Taboada F, Otero J, Valledor M, Blanco A, Español V. Estudio prospectivo sobre el mantenimiento de 62 donantes de órganos. *Med Intensiva* 1993; 17: S 130.
34. Jesús Otero. Mantenimiento del donante a corazón latiente. Curso El Proceso de Donación y Trasplante de Órganos y Tejidos. Alicante 2000.
35. Ley de trasplantes 30/1979, de 27 octubre, sobre Extracción y Trasplante de Órganos.
36. Real Decreto 2070/1999 de 30 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención y utilización clínica de órganos humanos y la coordinación territorial en materia de donación y trasplante de órganos y tejidos.
37. Real Decreto 411/1996 de 1 de marzo, del Ministerio de Sanidad y Consumo, por el que se regulan las actividades relativas a la utilización de tejidos humanos.
38. Manyalich M, Velero R, Cabrer CA, Garcia-Fages LC. Criterios de aceptación de donantes de órganos: detección identificación y selección de donantes. Estado Actual y perspectiva de futuro. *Revista Española de Trasplantes*. Vol. 1, nº 1, pp. 16-20 Marzo 1992.

39. Aranzábal J. La figura del Coordinador Hospitalario. Revista Española de Trasplantes. Vol. 1, nº 1, pp. 10-15 Mayo 1992
40. Navarro A, Escalante JL and Group of transplant coordinators of the Community of Madrid. Detection of donors and organs procurement in the Autonomous Community of Madrid. Intensive Care Med (1992), 18 (supl. 2): 583
41. Escalante JL y De La Calle B. Detección de donantes de órganos. Medicina Intensiva (1993), 17: 317-320.
42. Aranzabal J., Teixeira J.B., y Colbs: Capacidad generadora de donantes de órganos en la CAPV: Control de Calidad. Revista Española de Trasplantes, vol. 4, nº1: 14-18. Feb. 1995.
44. Matesanz R., Miranda B.; Coordinación y Trasplantes: El Modelo Español. Grupo Aula Médica. 1995. Madrid
45. Álvarez J. y Del Barrio MR. Donantes a corazón parado. Editorial. Complutense, S.A. 1997
46. López Navidad A, Kulisevsky J y Caballero F. El donante de órganos y tejidos. Evaluación y manejo. Springer-Verlag Ibérica. Barcelona (1997)

47. Organización Nacional de Trasplantes. Decálogo de definiciones en los donantes de órganos y tejidos en muerte encefálica y a corazón latiente. Documento de Consenso de la Comisión Permanente de Trasplantes del Consejo Interterritorial. 1997
48. Organización Nacional de Trasplantes. Actividad de Donación y Trasplante. España 1999
49. Informes y Documentos de Consenso promovidos por la Organización Nacional de Trasplantes y la Comisión de Trasplantes del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Madrid. 2000.
50. Página web de la Organización Nacional de Trasplantes: <http://www.msc/ont>.





