



## ARTÍCULOS DE REVISIÓN

## Consideraciones éticas del trasplante de órganos.

Marquina Pérez A, San Juan E, Baños A, Mariscal ML.

Hospital Universitario de Getafe, España.

### Resumen

La muerte encefálica y el trasplante de órganos son conceptos que, como mínimo, suscitan dudas e involucran situaciones personales y médicas complejas y difíciles de abordar. La falta de definición de muchos de los términos que rodean estos conceptos complica el consenso en la toma de decisiones y conlleva una constante evolución en la determinación de sus límites a lo largo del tiempo y el espacio. En este artículo se realiza un breve repaso de los conceptos relacionados con el trasplante y la donación de órganos repasando el diagnóstico de muerte encefálica y planteando los potenciales conflictos éticos que pueden encontrarse en este ámbito de la medicina.

Para la redacción de este artículo de revisión se ha realizado una búsqueda en las plataformas UptoDate y PubMed de los artículos de revisión y revisiones sistemáticas publicados durante los últimos veinte años, en español y en inglés, con las palabras clave: muerte encefálica, trasplante, donante y ética.

### Introducción



La muerte encefálica y el trasplante de órganos son conceptos que, como mínimo, suscitan dudas e involucran situaciones personales y médicas complejas y difíciles de abordar. La falta de definición de muchos de los términos que rodean estos conceptos complica el consenso en la toma de decisiones y conlleva una constante evolución en la determinación de sus límites a lo largo del tiempo y el espacio. En este artículo se realiza un breve repaso de los conceptos relacionados con el trasplante y la

donación de órganos repasando el diagnóstico de muerte encefálica y planteando los potenciales conflictos éticos que pueden encontrarse en este ámbito de la medicina.

Para la redacción de este artículo de revisión se ha realizado una búsqueda en las plataformas UptoDate y PubMed de los artículos de revisión y revisiones sistemáticas publicados durante los últimos veinte años, en español y en inglés, con las palabras clave: muerte encefálica, trasplante, donante y ética.

El trasplante de órganos es un concepto que debe ser, al menos, conocido por todo el personal sanitario. De forma específica, como anesthesiólogos debemos tener conocimientos más profundos al respecto, dado que nos vemos involucrados en el proceso del explante, el implante y, en ocasiones, el diagnóstico de muerte del donante. Sin duda, en este ámbito abarcar los aspectos científico-médicos no es suficiente. Se requiere una visión amplia que incluya la ética, los aspectos

socioculturales que rodean la muerte e, incluso, la filosofía.

## Desarrollo

### 1. Definiciones y clasificación

El trasplante de órganos se define como el reemplazo, con fines terapéuticos, de componentes anatómicos en una persona por otros iguales, funcionales y provenientes del mismo receptor, de un donante vivo o cadavérico.

#### A. Trasplante

Se pueden establecer dos clasificaciones en función del origen del donante y el receptor y según el sitio de implantación. En el primer caso existen cuatro tipos de trasplante:

- Autotrasplantes o autoinjertos: el donante y el receptor son la misma persona. Consiste en la transferencia de tejidos de un sitio a otro en el mismo individuo.
- Isotrasplantes: donante y receptor son gemelos idénticos. Esta situación reduce significativamente el riesgo de rechazo inmunológico.
- Homotrasplantes o alotrasplantes: donante y receptor son genéticamente diferentes pero de la misma especie.
- Heterotrasplantes o xenotrasplantes: donante y receptor pertenecen a especies diferentes.
- 

Los trasplantes también pueden clasificarse en función del sitio de implantación:

- Trasplante ortotópico: consiste en la extracción del órgano del paciente y la sustitución por el

del donante, ocupando la posición anatómica normal.

- Trasplante heterotópico: el órgano del paciente permanece como apoyo del implante del donante, que se injerta en un lugar distinto del que ocupa el del paciente.

#### B. Donante

Por otra parte, el donante se define como toda fuente humana o animal, viva o muerta, de órganos, tejidos y/o células en buen estado funcional para trasplantarlos en otra persona o utilizarlos con fines terapéuticos o de investigación. En la extracción de material biológico en un donante vivo debe garantizarse una funcionalidad remanente compatible con la vida que pueda ser compensada por el organismo de forma adecuada y suficientemente segura. Estas consideraciones implican que la donación debe ser únicamente de componentes orgánicos pares o extracciones parciales de aquellos con capacidad de regeneración. Igualmente debe garantizarse una aceptable histocompatibilidad y seguridad de éxito en pacientes relacionados genética y emocionalmente. Es indispensable en estos casos la garantía de buen estado de salud física y mental del donante mayor de edad con adecuada comprensión y aceptación del consentimiento informado.

#### B.1. Donante cadáver y muerte encefálica

En relación con el donante cadáver, a día de hoy en España se precisa el diagnóstico de muerte encefálica para el inicio del proceso del explante. Dicho diagnóstico ha de llevarse a cabo de forma totalmente independiente de las circunstancias que rodean a la persona fallecida, no pudiendo participar el médico que diagnostica el óbito en el proceso del trasplante. En la actualidad

en nuestro país, muerte encefálica se considera equivalente a defunción de la persona.

Dicho concepto se define como la pérdida completa e irreversible de las funciones encefálicas y del tronco del encefálico. Fisiopatológicamente tiene lugar un infarto cerebral total a nivel de corteza cerebral y tallo encefálico con marcado edema cerebral que conlleva hipertensión intracraneal y, finalmente, el colapso circulatorio. Como causas frecuentes destaca el traumatismo craneoencefálico, el accidente cerebrovascular (isquémico y hemorrágico), la encefalopatía hipóxica y algunos tumores primarios del SNC. Quedan excluidos para el explante los pacientes con criterios de muerte cerebral y antecedentes de neoplasia, VIH, tuberculosis activa, sepsis intratable, embarazo y, según los casos, tatuados, adictos a drogas y promiscuidad sexual.

El diagnóstico incluye criterios clínicos específicos de coma, pruebas instrumentales y la exploración troncoencefálica en base a determinados reflejos.

En el contexto de muerte cerebral se objetiva un coma estructural de etiología conocida y carácter irreversible en un paciente hipotónico sin signos de descerebración y decorticación. Respecto a la exploración neurológica, debe llevarse a cabo en situación de estabilidad hemodinámica, con adecuada oxigenación y ventilación, en ausencia de hipotermia (temperatura  $<32^{\circ}$ ), ausencia de alteraciones metabólicas relevantes y sin encontrarse el paciente bajo los efectos de tóxicos o depresores del sistema nervioso central. A continuación se desglosan los test y reflejos que deben explorarse:

- Reflejo fotomotor: se evalúa aplicando una fuente de luz sobre las pupilas y retirando. Una exploración normal implicaría respuesta consensuada a la luz con miosis bilateral.
- Reflejo corneal: se aplica un estímulo mecánico sobre la superficie corneal, siendo la respuesta habitual en situación de integridad de tronco del encéfalo el enrojecimiento conjuntival, el lagrimeo o el cierre palpebral brusco.
- Reflejo oculocefálico: este reflejo se explora con el paciente con los ojos abiertos y realizando movimientos cefálicos horizontales a izquierda y derecha. En ausencia de patología troncoencefálica, los ojos siguen el movimiento de la cabeza mientras que, con daño a este nivel, los ojos se mantienen fijos mirando al frente (signo conocido como “ojos de muñeca”).
- Reflejo oculovestibular: se lleva a cabo instilando 50 cc de suero salino fisiológico a través de uno de los conductos auditivos. En condiciones normales se produce dentro del minuto siguiente a la administración, un nistagmo con componente rápido hacia el lado contralateral al instilado y componente lento hacia el ipsilateral. Dicho nistagmo suele tener una duración de unos dos o tres minutos y suele ser regular y rítmico.
- Reflejo nauseoso: la estimulación de la zona úvulo-palatina es el método más habitual para valorar este reflejo.
- Reflejo tusígeno: en pacientes intubados se introduce una sonda de aspiración a través del tubo endotraqueal. La estimulación de la tráquea suele generar tos.

- Test de atropina: para la realización de este test se administran 0,04mg/kg de atropina vía intravenosa, esperándose un aumento de la frecuencia cardíaca superior al 10% de la basal en condiciones de integridad del tronco del encéfalo. Debe evitarse su realización antes de la evaluación pupilar y la administración del fármaco a través de una vía por la que se hayan administrado drogas vasoactivas para evitar posibles artefactos.
- Test de respiración espontánea o test de apnea: dicha prueba debe realizarse al finalizar todas las pruebas previamente expuestas. El fundamento de este test se basa en la respuesta del centro nervioso a la hipercapnia y acidosis extremas. Para ello se desconecta al paciente de la ventilación mecánica después de una preoxigenación 10 minutos con FiO<sub>2</sub> 1 para evitar la hipoxia y la consecuente asistolia posible. Se realiza una gasometría inicial y se vigilar la aparición de signos de ventilación espontánea (movimientos toracoabdominales). Si gasométricamente se ha alcanzado una PaCO<sub>2</sub> >60 mmHg (o si se produce una elevación en dicho parámetro de más de 20 mmHg por encima del basal) y no se objetiva respuesta, la prueba puede darse por concluida apoyando el diagnóstico.

En relación con la evaluación diagnóstica descrita debe tenerse en cuenta la posibilidad de actividad motriz de origen medular refleja o espontánea, que no invalida el juicio de muerte encefálica en caso de

encontrarse presente. El periodo de observación y vigilancia del paciente hasta la confirmación de muerte cerebral es de 6 horas de duración, pudiendo adaptarse en base al criterio médico en función de la etiología y la gravedad de la causa que ha provocado el fallecimiento.

Las pruebas complementarias, por otro lado, se requieren en los casos de lesión infratentorial, en los que además del examen físico se precisará de un electroencefalograma (EEG) y/o alguna otra de las pruebas disponibles para la confirmación de la muerte encefálica. Dentro de ellas encontramos las electrofisiológicas, EEG, Índice Biespectral (BIS) y Potenciales Evocados (PE), y las que evalúan el estado circulatorio cerebral (arteriografía cerebral de cuatro vasos, angiografía cerebral mediante TC multicorte, angiogramagrafía y ecografía Doppler transcraneal).

El EEG es una de las pruebas de uso más frecuente por sus ventajas relacionadas con la sencillez, la accesibilidad y la no invasividad. Sin embargo, la limitación de esta prueba es el estudio exclusivo de la actividad bioeléctrica de la corteza cerebral de los hemisferios cerebrales, sin evaluar áreas cerebrales más profundas. Por otro lado, el BIS también es una prueba poco invasiva (aunque más coste-efectiva) que otorga valor de 0 asociado a tasa de supresión de 100 a la situación de muerte encefálica inmediatamente después de la tormenta simpática catecolaminérgica previa al colapso circulatorio cerebral. Sin embargo, existe el riesgo de falso de negativo en relación con la hiperpulsatilidad cardíaca y la contaminación electromiográfica. La última de las pruebas electrofisiológicas son los PE, basados en la respuesta del sistema nervioso central a estímulos externos, que pueden ser de tipo auditivo, visual,

troncoencefálico o somestésico. Es una prueba aplicada con frecuencia en la práctica clínica.

Dentro de las pruebas de imagen complementarias la arteriografía cerebral convencional continúa siendo, a día de hoy, el gold estándar en el diagnóstico de muerte encefálica. Existen otras opciones como el Doppler transcraneal, que cada vez gana más adeptos por su accesibilidad, rapidez y posibilidad de realización a pie de cama. La angiogramografía cerebral con radiofármacos difusibles (como el <sup>99</sup>Tc-HMPAO, con menor coste) y el angio-TC persisten como alternativas disponibles.

## B.2. Limitaciones de los criterios de muerte encefálica

Como se ha comentado al inicio de este apartado, a día de hoy muerte encefálica y muerte de la persona se consideran sinónimos a nivel médico-legal en nuestro país. Sin embargo, algunos autores proponen ciertos argumentos que ponen en duda esta afirmación:

- El cerebro como gran integrador: se ha demostrado la persistencia de algunas funciones vitales tales como la eliminación de desechos, el mantenimiento de la homeostasis de la temperatura, la gestación o la maduración sexual, una vez realizado el diagnóstico de muerte encefálica, hecho que ha sido utilizado para criticar la validez de dichos criterios.
- Tiempo de examinación: actualmente el periodo de observación hasta el diagnóstico definitivo de muerte encefálica es de 6 horas. Sin embargo, este es un valor arbitrario, basado en la experiencia pero no en la evidencia. ¿Qué ocurriría si

continuáramos evaluando al paciente tras esas 6 horas? ¿Podríamos encontrar signos vitales?

- Penumbra isquémica global: este concepto hace referencia a lo observado en varios estudios histológicos que evaluaban el estado neuronal en pacientes con diagnóstico de muerte encefálica. En el 10% de los estudios realizados no se objetivaban datos de muerte neuronal en pacientes con muerte encefálica confirmada.
- Inconsciencia: la comunidad científica no ha encontrado aún una definición satisfactoria y unánime para este concepto, lo que dificulta su valoración, añadido al hecho de que, a día de hoy, no disponemos de monitores cerebrales para detectar la conciencia.
- Discapacidad neurológica: si consideramos la vida como un continuo de capacidades neurológicas, ¿cuántas de ellas debe perder un individuo para considerarse en situación de muerte encefálica? Según esto, ¿en qué situación quedan las personas con discapacidad neurológica?

Todas estas cuestiones evidencian una clara necesidad de reevaluar no solo la definición de muerte encefálica, sino su equivalencia con la muerte del individuo.

## 2. Consideraciones bioéticas en la donación y el trasplante de órganos

Como todas las cuestiones relacionadas con la medicina, la donación y el trasplante de órganos debe seguir los principios de la ética médica: autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. Además, este escenario concreto debe tener en cuenta

una consideración especial: “la regla del donante muerto”, según la cual un donante de órgano vital debe estar diagnosticado de muerte antes de que el órgano sea extraído.

En relación con el consentimiento para la extracción, la Organización Nacional de Trasplantes del Ministerio de Sanidad de España establece que:

“Según la Ley de trasplantes, en España todos somos considerados donantes si en vida no hemos expresado lo contrario. Sin embargo, esa expresión puede haber sido formulada de diferentes modos, lo que obliga a que se pregunte a familiares o allegados sobre la voluntad del fallecido respecto a la donación. En la práctica siempre se respeta la decisión de la familia, ya que se asume que estos no contradirían los deseos de su ser querido. La firma de la familia para proceder a la donación es lo que denominamos consentimiento familiar.”

### 3. Problemas éticos del trasplante

Los problemas éticos que rodean los trasplantes son constantes y de difícil solución:

- Existe un perenne balance negativo. La necesidad de órganos siempre superará a la disponibilidad de los mismos.
- En el donante vivo existe el riesgo constante de coacción económica, emocional o física. Debe garantizarse que dicha práctica no sea llevada a cabo en busca de recompensa económica.
- El cuerpo humano no tiene valor de mercado y no debe tratarse como si fuera “material humano”.
- En relación con el xenotrasplante debe existir probada posibilidad biológica de

éxito del trasplante sin exponer al receptor a un riesgo inasumible y sin causar un daño innecesario ni desproporcionado al animal.

- La distribución de órganos y recursos debe llevarse a cabo de forma justa y siempre en base a criterios médicos. La edad no debe ser el único criterio de exclusión y, en ciertos contextos, la causa de la enfermedad debe influir en la decisión.

### Conclusión

El trasplante de órganos vitales tiene unas consideraciones especiales que incluyen la definición de la muerte del donante antes del procedimiento, un concepto polémico desde el momento de su definición. A día de hoy las consideraciones de aspectos médicos sobre la muerte y la pérdida permanente de conciencia continúan en debate. Por otro lado, el concepto de muerte cerebral es pobremente aceptado por muchos grupos culturales, ya que la muerte incluye aspectos físicos, espirituales y sociales que no solo implican al individuo sino también a la familia y deben ser respetados.

Es probable que tenga lugar un cambio importante en el tratamiento legal del concepto de muerte cerebral.

### Bibliografía

1. Martínez K. Algunos aspectos éticos de la donación y el trasplante. Anales Sis San Navarra [Internet]. 2006 Ago [citado 2021 Feb 03]; 29 (Suppl 2): 15-24. ([HTML](#))
2. Clark M. Medical anthropology and the redefining of human nature. Human Organization 1993; 52: 233-242. ([HTML](#))
3. Truog RD. The ethics of organ donation by living donors. N Engl J Med 2005; 353: 444-446. ([NEJM](#))
4. Álvarez JC. Los fundamentos legales. Problemas prácticos y éticos de su

- aplicación. En: Martínez Urionabarrenetxea K., ed. Trasplante hepático de donante vivo. I Congreso sobre Bioética y Trasplante. Bilbao: Universidad del País Vasco, 2004.
5. Elliott C. Doing harm: Living organ donors, clinical research and the Tenth Man. *J Med Ethics* 1995; 2: 91-97. ([PubMed](#))
  6. Radcliffe-Richards J, Daar AS, Guttman RD, Hoffenberg R, Kennedy I, Lock M, et al. The case for allowing kidney sales. *International Forum for Transplant Ethics. Lancet* 1998; 351: 1950-1952. ([HTML](#))
  7. Velázquez JL. La justificación moral del daño. En: Martínez Urionabarrenetxea K., ed. Trasplante hepático de donante vivo. I Congreso sobre Bioética y Trasplante. Bilbao: Universidad del País Vasco, 2004. ([HTML](#))
  8. Working Group – Comité Consultatif National d’Ethique (CCNE): Composite tissue allotransplantation of the face (Full or partial face transplant). 2004; 1-20. ([PubMed](#))
  9. Hochedlinger K, Rideout WM, Kyba M, Daley GQ, Blueloch R, Jaenisch R. Nuclear transplantation, embryonic stem cells and the potential for cell therapy. *Hematol J* 2004; 5: S114-S117. ([HTML](#))
  10. Sayegh M.H., Carpenter C.B. Transplantation 50 years later: progress, challenges and promises. *N Engl J Med*, 351 (2004), pp. 2761-2766. ([NEJM](#))

---

#### Correspondencia al autor

*Andrea Marquina Pérez*  
[amarquinaperez94@gmail.com](mailto:amarquinaperez94@gmail.com)  
 Residente de Anestesiología y Reanimación.  
 Hospital Universitario de Getafe, España.

*Marisa Mariscal Flores*  
[mmariscalflores@gmail.com](mailto:mmariscalflores@gmail.com)  
 Jefa de Sección Servicio Anestesiología y Reanimación.  
 Hospital Universitario de Getafe, España

---

Aceptado para el blog en junio de 2021