

Mar Miralles Campillo
Raquel Ortiz Camacho

**Análisis de los determinantes en la efectividad de la
donación de órganos: Comparación entre muerte
encefálica y asistolia. Revisión sistemática**

Trabajo final de grado

Dirigido por: Dra. Marina Gómez De Quero Córdoba

Grau d'Infermeria



UNIVERSITAT ROVIRA i VIRGILI
Fundació URV

Facultat d'Infermeria

Campus Catalunya, Tarragona 2025



Agradecer a nuestras familias, quienes nos han apoyado en todo momento y han hecho un gran esfuerzo para que llegemos donde estamos, confiando y creyendo siempre en nosotras.

También a nuestras parejas y amigas por ser el apoyo diario que muchas veces necesitábamos.

Y, en especial, a nuestra tutora Marina Gómez, quien nos ha ayudado en todo lo posible y nos ha dado siempre la mano para guiarnos y llevar a cabo este trabajo de la mejor manera posible. Esto también es tuyo, gracias.

Por último, agradecemos este esfuerzo a nosotras, por la dedicación, por conseguir llegar hasta aquí y por tener la suerte de poder haber compartido esta etapa tan bonita juntas.



"No hay nada más fuerte en el mundo que el corazón de un voluntario".
James H. Doolittle



Índice

Índice	3
Glosario de términos y listado de abreviaturas:	3
Abreviaturas	5
Resumen.....	6
Abstract	8
Introducción	10
Justificación.....	13
Marco teórico.....	15
Diferencias entre muerte encefálica y muerte en asistolia.	16
Protocolos de diagnóstico y certificación de muerte para obtención de órganos en donante fallecido	18
Pruebas para la donación: Compatibilidad del proceso	19
Criterios de viabilidad para ser donante/receptor	21
Objetivos.....	22
Metodología	23
Criterios de inclusión y exclusión	24
Estrategia de búsqueda	25
Resultados	27
Discusión.....	42
Conclusiones.....	51
Referencias bibliográficas:.....	53
Anexos	59
Tablas Caspe.....	59
Lista de verificació (PRISMA 2020).....	64



Glosario de términos y listado de abreviaturas:

Donación de órganos: La donación de órganos es un proceso a través del cual se hace un uso voluntario y altruista de órganos y tejidos el cual una persona sana autoriza, en vida o tras su fallecimiento, el paso de algunos de sus órganos sanos a otros individuos que lo precisen. De esta manera, contribuyen en la mejora de su estado de salud. La donación está regulada por marcos legales y éticos que garantizan el correcto uso, selección y medidas de dignidad tanto para el donante como para el receptor y sus familiares.

Trasplante: El trasplante es un procedimiento médico-quirúrgico que consiste en el reemplazo de uno de los órganos de un individuo enfermo, el cual será el receptor, con un órgano sano de otro individuo, que será el donante. A través de la extracción del órgano, tejido o células se reemplaza una estructura dañada por una funcional. Existen diferentes tipos de trasplantes entre los que encontramos el autotrasplante; donde el donante y el receptor son la misma persona, alotrasplante; donde el donante y el receptor son diferentes individuos, pero de la misma especie y xenotrasplante; donde el material trasplantado proviene de una especie de organismo diferente, como la especie animal.

Efectividad: Es la capacidad de obtener un resultado deseado en condiciones reales, así pues, hablamos de efectividad en los órganos trasplantados cuando estos pueden realizar correctamente la función y el lugar para los que han sido asignados, aumentando de esta manera los beneficios del receptor. Existen múltiples beneficios en el trasplante, entre ellos destaca la mejora de la calidad de vida de una persona y sus familiares. También la ayuda a su vida funcional, personal, social y económica.

Calidad de vida: La calidad de vida puede definirse como un grado de bienestar y aceptación general. Abarca múltiples aspectos psicológicos, sociales, económicos, ambientales o físicos que contribuyen al correcto funcionamiento y desarrollo de una persona. Esto le permite la satisfacción de sus necesidades vitales y sus expectativas en la vida.



Muerte encefálica: Aquella muerte que resulta del cese completo de las actividades y funciones cerebrales y del tronco encefálico. Esto lleva a un control nulo de las capacidades de respiración o del mantenimiento cardiaco, por tanto, se considera clínica y legalmente equivalente a la muerte, a pesar de que ciertas funciones puedan ser mantenidas natural o artificialmente después de que suceda.

Asistolia: Término médico, también conocido como parada cardio respiratoria, que define la ausencia de actividad eléctrica en el corazón. Esta condición es incompatible con la vida si no se trata de forma inmediata y urgente con maniobras de resucitación RCP. Esto significa que durante esta condición no existe la contracción cardiaca y por tanto no hay un flujo de sangre que pueda abastecer el resto de los órganos y tejidos, por lo que si se alarga la condición puede acabar con hipoxia y cese de la actividad de todo el cuerpo.

Muerte circulatoria: Es el cese de circulación sanguínea de manera irreversible, lo que confirma el fallecimiento de la persona y por lo tanto permite la donación de órganos. Este cese puede ser causado por una asistolia u otros tipos de paro como una fibrilación ventricular.

Enfermería: La enfermería es una rama del sistema de atención de salud, abarca muchos aspectos como la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y los cuidados que se prestan a quienes padecen enfermedades físicas o mentales en todos los entornos de atención de salud y en otros ámbitos de la comunidad.

La función de las enfermeras en el cuidado de las personas, enfermas o sanas consiste en evaluar las respuestas ante su situación de salud y ayudarlas a realizar aquellas actividades que contribuyan a su bienestar, a la recuperación o a una muerte digna con el fin de ayudarlas a obtener una independencia total o parcial lo más rápidamente posible (Henderson, 1977, p.4). El personal de enfermería es crucial en una donación, ya que se encarga de la búsqueda, fiscalización, conservación de órganos y tejidos y de la comunicación con la familia del donante. También pueden formar parte del equipo de donación de órganos, los cuales toman decisiones importantes sobre las donación y detecciones de posibles donantes.



Abreviaturas

RCP: Reanimación cardiopulmonar

PCR: Parada cardiorrespiratoria

VIH: Virus de inmunodeficiencia humana

VHB: Virus hepatitis B/ Infección hepática grave

VHC: Virus hepatitis C

ME: Muerte encefálica

PCO2: Presión parcial de dióxido de carbono

CMV: Citomegalovirus

HTLV: Virus linfotrópico de células T humanas tipo/virus linfotrópico T humano

HCG: Hormona Gonadotropina Coriónica humana

PSA: Antígeno prostático específico

PIC: Presión intracraneal

PAS: Presión arterial sistólica



Resumen

Introducción: En los últimos años, la evolución de los criterios de determinación de muerte ha tenido un impacto considerable en la práctica de la donación de órganos. Históricamente, la muerte se determinaba por el cese de actividad cardíaca o asistolia, sin embargo, a partir de los años 60 se incorpora la muerte encefálica como nuevo criterio legal de muerte aumentando así el número de donaciones posibles y manteniéndose como primera elección para los trasplantes. A pesar de ello, frente a la creciente demanda, ha resurgido la necesidad de métodos alternativos en la donación tras la parada cardíaca, que presenta nuevos retos técnicos, éticos y legales.

Objetivo: El presente estudio tiene como objetivo analizar y comparar los determinantes que influyen en el análisis de la efectividad en la donación de órganos, comparando dos tipos de fallecimiento: muerte cerebral y asistolia. Se evalúan factores como el impacto de la isquemia caliente, la introducción de nuevas técnicas de preservación, el perfil de los donantes o los aspectos éticos del proceso, destacando la importancia del profesional de enfermería relacionado con el acompañamiento de las familias durante el proceso.

Metodología: El documento trata de una revisión sistemática. Mediante la recopilación y el análisis crítico de diez estudios publicados en los últimos once años seleccionados según criterios CASPE, se ha evaluado cómo el tipo de muerte afecta a la viabilidad, preservación y calidad de vida de los órganos trasplantados.

Resultados: A partir de los 10 estudios analizados, los resultados revelan que ambos tipos de donación pueden ser eficaces y que no existe una superioridad clara entre los dos tipos de muertes. Aunque presentan diferencias en aspectos logísticos, éticos y clínicos ambas modalidades pueden ofrecer resultados satisfactorios. Se destaca la importancia de varios factores como el tiempo de isquemia caliente, la importancia del equipo sanitario, la implementación de las nuevas técnicas de preservación de órganos, los tratamientos farmacológicos previos al fallecimiento y la falta de consenso internacional sobre los criterios de muerte.



Conclusiones: Se confirma que no hay un modelo superior en cuanto a la donación por diferentes tipos de muerte. Cada uno de ellos presenta ventajas, desventajas y limitaciones que se deben tener en cuenta. La donación tras muerte circulatoria se ha consolidado como una vía efectiva y de alta validez. A pesar de ello, exige tiempos y protocolos con relación al trato de la isquemia caliente que deben ser constantemente revisados. Se hace evidente, también, la necesidad de actualizar y unificar los protocolos a nivel internacional garantizando el total respeto y dignidad humana.

Palabras clave: Donación, trasplante, efectividad, calidad de vida, muerte encefálica, asistolia, muerte circulatoria.



Abstract

Introduction: In recent years, the evolution of the criteria for determining death has had a considerable impact on the practice of organ donation. Historically, death was determined by cessation of cardiac activity or asystole; however, since the 1960s, encephalic death has been incorporated as a new legal criterion for death, thus increasing the number of possible donations and remaining the first choice for transplantation. Despite this, in the face of growing demand, the need for alternative methods of donation after cardiac arrest has resurfaced, presenting new technical, ethical and legal challenges.

Objective: The present study aims to analyze and compare the determinants that influence the analysis of the effectiveness of organ donation, comparing two types of death: brain death and asystole. Factors such as the impact of warm ischemia, the introduction of new preservation techniques, the profile of donors or the ethical aspects of the process are evaluated, highlighting the importance of the nursing professional related to the accompaniment of families during the process.

Methodology: The document is a systematic review. By collecting and critically analyzing ten studies published in the last eleven years, selected according to CASPE criteria, we have evaluated how the type of death affects the viability, preservation and quality of life of transplanted organs.

Results: From the 10 studies analyzed, the results reveal that both types of donation can be effective and that there is no clear superiority between the two types of death. Although there are differences in logistical, ethical and clinical aspects, both modalities can offer satisfactory results. The importance of several factors such as warm ischemia time, the importance of the healthcare team, the implementation of new organ preservation techniques, pharmacological treatments prior to death and the lack of international consensus on the criteria for death are highlighted.



Conclusions: It is confirmed that there is no superior model regarding donation for different types of death. Each of them has advantages, disadvantages and limitations that should be taken into account. Donation after circulatory death has been consolidated as an effective and highly valid method; however, it requires time and protocols regarding the treatment of warm ischemia that should be constantly reviewed. There is also a clear need to update and unify protocols at international level guaranteeing total respect and human dignity.

Key words: Organ donation, transplantation, effectiveness, quality of life, nursing, brain death, asystole, circulatory death.



Introducción

La donación de órganos es el mayor gesto altruista que una persona puede ofrecer, consiste en el otorgamiento de órganos, tanto de una persona viva como muerta a otra, para que así pueda disponer de un órgano funcional.

Esta investigación se enfoca en la donación de órganos según el tipo de fallecimiento, muerte encefálica o paro cardiorrespiratorio (también llamado donación en asistolia) y, con ello, contrastar si afecta a la viabilidad de los órganos para el trasplante y, por lo tanto, a su efectividad. (1,2)

Diecisiete personas mueren cada día esperando un trasplante de órganos. Cada donante puede salvar 8 vidas y mejorar alrededor de 65. En 2023 se realizaron más de 46.000 trasplantes. Actualmente, en 2024 89.792 personas se encuentran en lista de espera, esperando recibir un órgano (1).

Las condiciones que presenta una persona para poder ser donante son clave para la eficacia de la donación, calidad de vida y recuperación del receptor dirigiendo el enfoque hacia el tipo de muerte que se presente previamente a la donación de un órgano. O si, por lo contrario, existen otros factores que afecten en diferente manera a la calidad de un trasplante, como la manera de trabajar del equipo de un hospital o su formación y dedicación. (3,4)

La muerte encefálica es una pérdida permanente de la función encefálica que no puede ser restaurada ni siendo intervenida ni de manera espontánea. Se pierde la función de la totalidad del cerebro y tronco encefálico, lo que produce un estado de coma (ausencia de respiración espontánea y pérdida de todos los reflejos del tronco encefálico). (5)

Al contrario, la muerte en asistolia se divide en dos tipos; la muerte controlada, que trata de aquella que ha sido diagnosticado por criterios circulatorios y respiratorios y la no controlada, aquella que deriva de personas que han sufrido una parada cardiorrespiratoria (PCR) no esperada tras la aplicación de maniobras de reanimación cardiopulmonar (RCP) sin éxito. (6,7)

Como líderes del cuidado, nuestro interés está volcado en investigar la donación de órganos en su totalidad, comparar los dos tipos de muertes, cuáles se pueden donar según el tipo de fallecimiento, los beneficios o riesgos de cada una, la afectación ética y los nuevos avances tecnológicos. También es importante explorar otros posibles factores que puedan afectar a la



aceptación del órgano, centrándonos en la comparación de la influencia con la causa de la muerte, como lo podrías ser el estado previo del paciente o la gestión hospitalaria del trasplante. (3, 4)

Respecto a los posibles determinantes que pueden influenciar a la calidad de la donación el estudio se centra en el tipo de muerte del paciente y por lo tanto el tipo de donante. Encontramos múltiples complicaciones y problemas específicos en el donante que pueden complicar el proceso de mantenimiento o extracción de órganos. (4)

Existen seis determinantes en los que debemos tener especial cuidado a la hora de la donación y el recibimiento de un órgano. Es extremadamente importante saber qué clase de compatibilidad presenta el paciente y a qué riesgo puede exponerse. Entre ellos encontramos (8): grupo sanguíneo, edad, peso y altura, tiempo de la persona en la lista de espera y urgencia médica, en la que, a partir de unos criterios nacionales, se indica que la persona está en riesgo inminente de muerte y en ese caso el proceso ha de ser lo más rápido posible. De esta manera, la persona, aunque no estuviera en lista de espera automáticamente pasaría a ser prioritaria. Por último, los antígenos HLA, aquellos encargados de crear respuestas inmunes del organismo y que expresan diferencia entre aquello que se percibe como extraño o dañino y aquello que es correctamente aceptado por el cuerpo.

Por otro lado, encontramos aquellos determinantes que son ajenos al paciente y recaen en el equipo de trasplante y profesionales encargados de realizarlo y gestionarlo. Para asegurar un proceso de donación efectivo, es clave que los equipos de coordinación en los hospitales mantengan cierta estabilidad, especialmente en el personal con experiencia, ya que su papel es determinante en la obtención del consentimiento. Estos equipos, además, deben tener autonomía en la toma de decisiones sobre el manejo del donante y la capacidad de coordinarse fluidamente con el resto del hospital, generando una cultura de sensibilización hacia la donación. Las habilidades como la motivación, la capacidad de respuesta, el liderazgo y la versatilidad son esenciales en este proceso, ya que permiten una adecuada adaptación a los diversos desafíos y mejoran los resultados del proyecto de donación. (3)

Implantar una buena educación sanitaria a la población es de vital importancia ya que prevalece la desinformación respecto a un tema de alta importancia. La capacidad de dar una oportunidad a nuevas personas conmueve e implanta la importancia de la ética en nuestras vidas.



Este tema afecta a todas las personas en lista de espera para recibir un órgano y también a la persona donante y sus familiares. La donación de órganos no solo transforma la vida de los receptores creando nuevas oportunidades, sino que también genera un impacto profundamente positivo en la familia de los donantes. Para las familias, la decisión de donación de un ser querido se convierte en consuelo, tranquilidad y paz al saber que, a través de un acto altruista y desinteresado se pueden llegar a salvar otras vidas y dar esperanza a personas y familias que viven la angustia de otros tipos de enfermedades. Aquellos ayudados suelen mostrar los más sinceros aprecio y agradecimientos hacia los que, sin saberlo, han presentado la oportunidad de recrear una vida. (2, 3)



Justificació

En la actualitat, la donació de òrgans tracta temes de manera molt ampla, existeixen moltes branques per analitzar i investigar. Cada dia és més necessària la donació i per lo tant està en estudi i investigació constant. No existeix el donant perfecte i això obliga a la cerca de noves maneres de donar i entre elles investigar les més eficaços. El estudi pot ajudar a la contribució i investigació de la qualitat, coneixement i importància de la donació de òrgans. (9)

Les conclusions que podem extreure sobre el tipus de mort poden beneficiar les condicions dels pacients. És vital per al desenvolupament i estudi, ja que, d'aquesta manera es comparen els dos tipus de possibles que existeixen en la donació, i fem deduccions de patrons de repetició en cada una d'elles. Existeixen molts estudis en relació amb la donació de òrgans, però és menys analitzat l'impacte del tipus de mort respecte a la comparació específica dels dos tipus de donació (1,9,3,4).

La bibliografia en aquest camp és ampla, però s'ha de contrastar de manera adequada la informació i fer comparacions de qualitat per abastar les màximes conclusions possibles. (9)

Per al contrari, també podem valorar si el tipus de mort té un impacte significatiu en la recepció i, per un altre costat, ho fa la classe de pacient i la malaltia a la que ens enfrontem, així com el seu estat previ. Existeixen diferents tipus de malalties com el VIH, VHB o el càncer que continuen sent una incògnita i per això romanen sent investigats, la finalitat és abastar un enfocament complet i ampli a la investigació.

Resulta fonamental analitzar els factors que influeixen en la qualitat de la donació de òrgans, tant intrínsecs al donant com externs. Aspectes com la compatibilitat HLA, la urgència mèdica i el grup sanguini. Junts amb l'experiència i coordinació de l'equip sanitari, desempeñen un paper crucial en l'eficàcia del procés. La adequada gestió d'aquests determinants no només millora els resultats clínics, sinó que també optimitza la disponibilitat i èxit dels trasplantaments.



Es por todas estas razones que necesita ser ampliado ya que, mediante estudios, se pueden mejorar las técnicas y aumentar las tasas de donación, lo que resulta esencial para la salvación de nuevas vidas. Se espera, y, por tanto, es la finalidad del proyecto, el fomento de un mayor conocimiento y comprensión en la sociedad para promover esta práctica.



Marco teórico

Diferencias entre muerte encefálica y muerte en asistolia.

La muerte encefálica y la muerte en asistolia representan dos modalidades de fallecimiento de relevancia significativa en el ámbito de la donación de órganos. Ambas son reconocidas legalmente como formas de muerte, pero presentan diferencias fundamentales en cuanto a características clínicas y a los procedimientos asociados con la donación (10,11)

En el caso de la muerte encefálica, se produce la pérdida completa e irreversible de todas las funciones del encéfalo, incluyendo los hemisferios cerebrales, el cerebelo y el tronco encefálico. Esta condición implica la incapacidad del organismo para mantener de manera autónoma la homeostasis corporal, lo que conlleva el cese de las funciones cardiocirculatoria y de la ventilación espontánea. En términos clínicos, el paciente se encuentra en un estado de coma profundo y arreactivo, caracterizado por la ausencia de reflejos del tronco encefálico y por la pérdida de actividad del centro respiratorio.

Este cuadro clínico ocurre cuando la presión intracraneal (PIC) supera a la presión arterial sistólica (PAS) del paciente, lo que provoca una interrupción completa de la circulación cerebral.

El diagnóstico de la muerte encefálica debe ser realizada por los médicos encargados del cuidado del paciente. En España, cuando se asocia la muerte a una posible donación de órganos es necesaria la rigurosa participación de tres médicos, en campos obligatorios de neurología, neurocirugía y médico responsable en el centro donde estaba siendo tratado. Uno de los requisitos fundamentales para establecer un diagnóstico claro es identificar de manera eficiente la causa de la lesión cerebral. (10).

Por otro lado, la muerte en asistolia es aquella donde se detiene de forma irreversible la actividad cardíaca y, en consecuencia, cesa la circulación y por tanto el suministro de oxígeno a los órganos. En el contexto de donación, los procesos de mantenimiento en este tipo de muerte son más complejos ya que existe un deterioro más rápido debido a la falta de oxigenación. La preservación de la viabilidad de los órganos previos a la extracción presenta mucha dificultad.

El equipo quirúrgico de trasplantes llevará a cabo las técnicas de preservación de órganos, contando con el respaldo y supervisión del coordinador de trasplantes. (11)

Existen cinco tipos de donación según la clasificación de Maastricht modificada (Madrid, 2011) donde se diferencia entre donación no controlada y donación controlada:

Imagen 1: Donación no controlado y donación controlada

Donación en asistolia no controlada	I	Parada cardiorrespiratoria no esperada	Muerte súbita fuera del ámbito hospitalario. PCR de duración desconocida y sin maniobras de RCP
	II	Parada cardiorrespiratoria con resucitación inefectiva	Resucitación inefectiva de un PCR con maniobras de RCP inefectivas. (Intrahospitalaria o extrahospitalaria)
Donación en asistolia controlada	III	Parada cardiorrespiratoria tras limitación de tratamiento de soporte vital	Paciente en espera de PCR los cuales, en conjunto con los familiares y equipo sanitario se ha decidido limitar el esfuerzo terapéutico y soporte vital. (Tiempo de espera 5' después del PCR)
	IV	Paro cardíaco tras muerte encefálica	Pacientes con diagnóstico de muerte encefálica y que presentan una PCR en espera
	V	Donación en asistolia después de prestación de ayuda a morir	Aquella posibilidad de donación de órganos después de la decisión legal del donante a poner fin a su vida mediante eutanasia o suicidio asistido. 49 personas han sido donantes en estas condiciones y han posibilitado el trasplante de 135 pacientes (Actualización marzo 2023)

Fuente: *Elaboración propia*

La principal diferencia entre la muerte encefálica y la muerte en asistolia está en el origen del cese de las actividades y funciones vitales. Hemos observado que en la primera se trata de un cese irreversible de la actividad cerebral mientras que en la segunda nos centramos en la consecuencia de la interrupción de la actividad cardíaca. Estas diferencias determinan tanto los procesos médicos como los criterios de diagnóstico y confirmación de la muerte siendo posible éxito o fracaso en la donación de órganos (11).



Protocolos de diagnóstico y certificación de muerte para obtención de órganos en donante fallecido

El diagnóstico y certificación del fallecimiento de un potencial donante de órganos se fundamentará en la verificación del cese irreversible de las funciones circulatorias, respiratorias y cerebrales.

Existen dos protocolos de diagnóstico para donantes fallecidos que engloban los criterios neurológicos/ME y los criterios circulatorios y respiratorios/asistolia. (8)

Diagnóstico de muerte por criterio neurológico:

La muerte encefálica puede diagnosticarse cuando se observa la ausencia de reflejos, respuestas motoras e impulsos respiratorios en pacientes con temperatura central normal (superior a 32°C), lesiones cerebrales irreversibles y sin la presencia de alteraciones metabólicas.

Sin embargo, es muy probable encontrar condiciones clínicas que simulan el estado de muerte encefálica relacionadas con el uso de fármacos o sustancias tóxicas depresoras del sistema nervioso central, como bloqueantes neuromusculares, trastornos del metabolismo, alteraciones endocrinológicas o desequilibrios hidroelectrolíticos. Es por todo ello que se exige una exploración neurológica detallada, completa y extremadamente rigurosa. (12,13)

En primer lugar, es vital que se verifique la muerte mediante la realización de dos valoraciones clínicas con seis horas de diferencia por distintos profesionales que incluyan la ausencia de funciones cerebrales, ausencia de reflejos del tronco encefálico y realización de la prueba de la apnea.

1. *Coma arreactivo o ausencia irreversible de respuesta cerebral:* Aplicación de estímulos dolorosos en las cuatro extremidades obteniendo un valor en la escala de coma de Glasgow de 3 a 15 sin obtención de ningún tipo de respuesta motora o vegetativa a este estímulo. Tampoco debe estar presente ningún signo de decorticación (Flexión de las extremidades) ni descerebración (Hiperextensión de las extremidades).
2. *Ausencia de reflejos del tronco encefálico y pares craneales:* Reflejo fotomotor consistiendo en la contracción binocular a la estimulación luminosa; el corneal, referenciando la estimulación nerviosa y determinando la contracción palpebral o

lagrimeo; el oculocefálico, movimientos oculares sinérgicos a los movimientos cefálicos propio de ME; el oculovestibular, estimulación del tímpano para observación de respuesta ocular; el nauseoso, respuesta a estímulo táctil de orofaringe; y el tusigénico, respuesta a estímulo táctil en vía respiratoria alta.

3. *Test de la apnea*: Comprobación de la ausencia de movimientos respiratorios torácicos ni abdominales mediante el estímulo de la hipoxemia y la hipercapnia con una comprobación arterial indicando la PCO₂ en sangre superior a los 60 mmHg.
4. *Test de la atropina*: Mediante la observación de la respuesta cardiaca a la estimulación del núcleo del nervio vago o bulbo raquídeo con inhibidor de la acetilcolina (atropina). Se administran 0,04 mg/Kg de sulfato de atropina intravenosa y se observa si existe incremento superior al 10% de la frecuencia cardiaca basal, dato que, en caso de ser negativo, nos indicaría la ME del paciente. (8,12,13)

Pruebas para la donación: Compatibilidad del proceso

Las determinaciones analíticas que se realizan previamente a un trasplante consisten en: estudios biológicos, microbiológicos, grupo sanguíneo y marcadores tumorales. A continuación, se desglosa uno a uno:

- Estudios biológicos: renal, hepático, cardiaco, pancreático, pulmonar (gasometría arterial).
- Microbiología: sangre, orina, secreciones bronquiales y líquido cefalorraquídeo si es necesario.
- Grupo sanguíneo y tipo de HLA; Serológicas: VHB, VHC, HIV (p34), Lúes, CMV, Chagas y HTLV-I/II (virus linfotrópico humano).
- Marcadores tumorales: HCG (coriocarcinoma, PSA (próstata)) ...

La importancia del laboratorio de histocompatibilidad en los programas de trasplante de órganos sólidos es llevar a cabo la tipificación HLA para determinar el grado de compatibilidad que exhibe la pareja receptora/donador para el trasplante. Antes de proceder a realizar un trasplante debe valorarse la compatibilidad antigénica entre el receptor y el donante, con la finalidad de optimizar la supervivencia del injerto y minimizar posibles reacciones



inmunológicas. Se encuentran: Determinación del grupo sanguíneo ABO/Rh; tipificación de los antígenos HLA clase I – clase II; realización de pruebas cruzadas linfocitarias y detección de anticuerpos anti-HLA mediante un panel de linfocitos o antígenos HLA purificados (14).

En un estudio de HLA se comparan los genes y/o antígenos del receptor con los de los potenciales donantes y nos indican que tan compatibles son; a mayor cantidad de antígenos compatibles, más probabilidades habrá de que el trasplante se exitoso. Si el receptor no presenta anticuerpos HLA frente a los antígenos del donante, indica una mayor probabilidad de rechazo.

Posterior al trasplante alogénico de progenitores hematopoyéticos es pertinente realizar al paciente un estudio de Quimerismo, este permite hacer un seguimiento de procedimiento y evaluar el riesgo de recaída de un paciente trasplantado. A partir de muestras de ADN del donante y receptor, se realiza un análisis de secuencias denominadas “repetidos cortos en tándem” o STRs. Estas muestran un alto grado de polimorfismo entre individuos, lo cual permite distinguir con certeza las células del donador y del receptor y saber sí puede haber un fallo secundario del trasplante, es decir, la compatibilidad. Este estudio se realiza mediante la evaluación del perfil de ADN de dos individuos, aun siendo compatibles presentan una estructura genética particular e irrepetible. Por lo que, es posible distinguir el perfil de ADN de las células del donador y del receptor, el cual es un parámetro que puede indicarnos posibles eventos adversos asociados al trasplante, como puede ser el rechazo del mismo o una recaída del paciente trasplantado.

La ventaja principal de este tipo de reporte es su gran sensibilidad, ya que permite detectar pequeñas anomalías de células del donante o del receptor. Con esta técnica, es posible realizar un estudio cinético del comportamiento del injerto, e incluso encontrar evidencias de un injerto antes que las evidencias morfológicas aparezcan una vez establecidas (15,16,17)

También se realiza una evaluación antropométrica en la que se mira el peso, altura, perímetro torácico, perímetro abdominal, longitud del esternón y una radiografía del tórax. Si en estas pruebas hay divergencias de más de un 20% entre los parámetros anteriores en el receptor y el donante se puede complicar el trasplante.

Para verificar circunstancias que puedan interferir con la exploración neurológica se realiza una exploración física, donde se mira que haya una tensión arterial, oxigenación y ventilación



adecuada. Ausencia de alteraciones electrolíticas como el equilibrio ácido base. Una temperatura superior a 35º y descartar el efecto de fármacos neuro depresores o bloqueo neuromuscular.

Criterios de viabilidad para ser donante/receptor

Puede ser donante de órganos toda persona que en vida decida que, a su muerte, da el consentimiento para que sus órganos sirvan para salvar o mejorar la vida de otros. Sin embargo, a veces, pese al deseo de ser donante de órganos, no todos pueden.

Para ello, será necesario que el fallecimiento acontezca en una Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital. Ya que aquí es donde es posible realizar la preservación de los órganos y las pruebas necesarias para realizar una correcta valoración de cada potencial donante.

Será el equipo médico quien, una vez realizadas todas las pruebas necesarias, dictamine si el fallecido puede ser donante y de qué órganos. (17,18,19)

Los criterios de donación se han ido flexibilizando a lo largo de los años; así en la actualidad los únicos criterios de exclusión absolutos son la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), la enfermedad tumoral y las infecciones bacterianas o virales activas no controladas. Los criterios de viabilidad de los órganos son condiciones de orden clínico, bioquímico, morfológico y funcional que deben cumplir los donantes y sus órganos con el fin de orientar la decisión sobre que órganos de un donante se pueden utilizar. (17,18)

Los criterios absolutos de exclusión del donante renal que son compartidos por los donantes de los demás órganos son: la infección por el VIH, las neoplasias malignas (incluidas las del Sistema Nervioso Central), la sepsis e infecciones diseminadas no controladas con terapia antimicrobiana (incluidas bacterias, virus y hongos), el fracaso multiorgánico y enfermedades infrecuentes como el Creutzfeldt-Jakob y las causadas por priones como el Kuru, el síndrome de Gersmann-Straussier-Scheinker y el insomnio familiar fetal. Por el peligro de transmisión de estas enfermedades, también es prudente descartar como donantes a los individuos tratados con hormonas derivadas de la pituitaria de cadáver.



Hay otros criterios de exclusión del donante renal que, con el tiempo, han pasado a ser relativos, es decir, se tiene que examinar el caso y las condiciones para descartarlo o no, hablamos de factores como la edad, hipertensión arterial, diabetes, fracaso renal agudo, isquemia caliente prolongada, glomerulonefritis y otras neuropatías en fase de función renal normal y donantes con VHB y VHC. (17,20,21)



Objetivos

Objetivo principal

- Estudiar el tipo de muerte del donante (muerte encefálica o asistolia) teniendo en cuenta los posibles determinantes como la afectación de factores en la viabilidad, preservación, funcionalidad y calidad de los órganos.

Objetivos específicos

- Comparar los resultados de trasplantes realizados con órganos de donantes en muerte encefálica frente a donantes en asistolia.
- Examinar el impacto del tipo de donación en la calidad de vida a largo plazo en un paciente trasplantado
- Analizar las consideraciones éticas y legales en la donación de órganos en función del tipo de muerte, y cómo estas afectan a los familiares y al equipo sanitario.

Metodología

La metodología utilizada para el presente trabajo es una revisión sistematizada. Se ha revisado la literatura y el proceso seguido fue el establecido por las guías PRISMA, por lo que inicialmente se formuló la pregunta de investigación PICO.

Tabla 1. Tabla Pico

P (pacientes)	Pacientes trasplantados con órganos tanto provenientes de donantes en muerte encefálica como de donantes en asistolia.
I (Intervención)	Uso de órganos de los diferentes tipos de donantes para examinar la compatibilidad en la transmisión hacia los receptores y designar si el tipo de muerte es un factor determinante para su aceptación por parte del organismo
C (Comparativa)	Tipo de muerte (asistolia; muerte cerebral)
O (resultado)	Efectividad del trasplante

Fuente: Elaboración propia

En base a la tabla PICO elaborada la pregunta de investigación desarrollada fue:
¿Influye el tipo de muerte en la efectividad y calidad de un trasplante de órganos?

Bases de datos

Una vez formulada la pregunta de investigación se procedió a crear una clara estrategia de búsqueda fundamentada, tanto en la selección de las bases documentales, como en los criterios de inclusión y exclusión. Para la búsqueda, se optó por el motor de búsqueda Medline, que da acceso a la base de datos Pubmed, la base de datos Scielo, la base de datos EMBASE a través del motor de búsqueda Scopus, y la base de datos Web of Science.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Artículos donde aparezca el tipo de muerte: asistolia, muerte encefálica



- Artículos publicados en los últimos 11 años (2014-2025)
- Idioma: inglés, catalán, español, francés

Criterios de exclusión

- Estudios realizados con animales
- Estudios dirigidos a población pediátrica (18 años o menos)
- Libro, capítulos de libros
- Actas de congresos
- Estudios de casos

Estrategia de búsqueda

Con el fin de ceñirse la temática se identificaron los descriptores asociados y palabras clave que conformarían las cadenas de búsqueda. Hemos utilizado una terminología basada en “Descriptores en ciencias de la salud (DeCS)” y “Medical Subject Headings (MeSH)”, de esta manera hemos podido estandarizar la búsqueda hecha.

Las búsquedas fueron realizadas entre finales de diciembre 2024 y principios de enero de 2025.

Tabla 2. Descriptores en Ciencias de la salud (DeCS) i Medical Subject Heading (MeSH)

<i>MeSH</i>	<i>DeCS</i>
Organ donation	Donación de órganos
Brain death	Muerte cerebral
Asystole	Asistolia
Transplantation	Trasplante

Fuente: Elaboración propia

Operadores booleanos y truncaments utilizados / Ecuación de búsqueda

Los operadores booleanos son palabras o símbolos que permiten conectar de forma lógica conceptos o grupos de términos y palabras para así de esta manera poder ampliar, limitar o definir la búsqueda rápidamente.



El operador booleano utilizado en esta revisión sistemática ha sido únicamente:

- AND

Bases de datos utilizadas

Las bases de datos utilizada para poder realizar la búsqueda fueron en: Pubmed, CUIDEN, CINALH. En la siguiente tabla se muestran la estrategia de búsqueda utilizada en la base de datos electrónica Pubmed.

Tabla 3. Resumen de los buscadores empleados, estrategia de búsqueda y resultados

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Resultados	Tras límites	Seleccionados
Pubmed	(organ donation) AND (transplantation) AND (brain death)	6.085	89	2
Pubmed	(organ donation) AND (transplantation) AND (asystole)	2.429	28	1
Pubmed	(organ donation) AND (brain death) AND (asystole)	443	18	2
Pubmed	(organ) AND (asystole) AND (Brain death) AND (Donation)	292	26	2
Pubmed	(organ donation) AND (brain death) AND (asystole) AND (comparative) AND (organ)	62	41	3

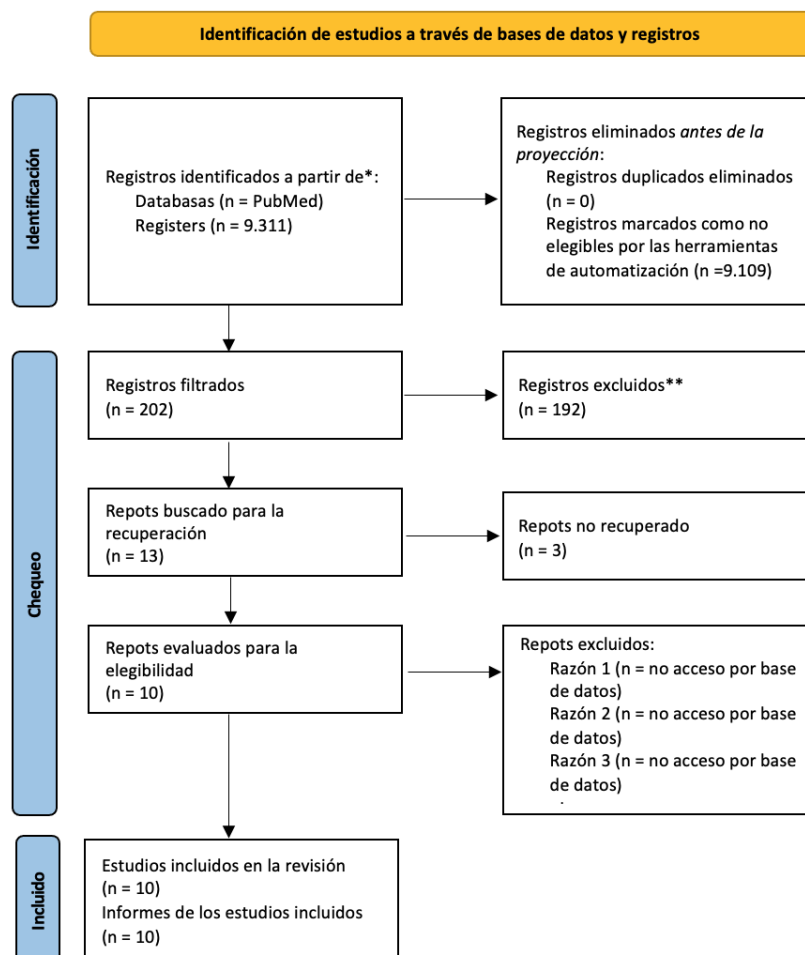
Fuente: Elaboración propia

Selección de documentos

La suma de la búsqueda inicial realizada en cada una de las bases de datos proporcionó un total de 9.311 resultados. Tras la aplicación de los límites de fecha y accesibilidad a texto completo se eliminaron un total de 9109 referencias.

Posteriormente se procedió al cribado mediante la lectura de los títulos de los 202 documentos restantes. De ellos, se eliminaron un total de 192. A continuación, se procedió a la lectura de los

resúmenes de los 13 artículos restantes, se descartaron 3 referencias por ser casos clínicos (baja evidencia), protocolos o impedimento de apertura por la base de datos. Finalmente, se realizó la lectura a texto completo de 10 artículos y fueron incluidos en la presente revisión. A continuación, en el diagrama de flujo, se presenta la síntesis de este proceso.





Resultados

La revisión de la literatura consta de diez artículos. En cuanto a su procedencia, de los diez artículos seleccionados, dos de ellos se realizaron en España, otro en Suiza, tres en Reino Unido, uno en Hungría, uno en Francia, uno en Estados Unidos y otro en Canadá.

En cuanto a los tipos de determinantes, el tiempo de isquemia se sitúa como el principal determinante de efectividad en el trasplante. Se explica la importancia de los tipos de isquemia que podemos ver en los diferentes mantenimientos de órganos y la relación entre la preservación - reperfusión de estos. Y por ello, se mencionan en la totalidad de ellos (en los 10 estudios consultados) los determinantes influyentes en la efectividad de la donación y calidad.

En cinco artículos se ha evidenciado que la edad es un determinante que influye a la hora de la donación, así como edad, antecedentes tanto médicos como sociales, enfermedades activas, disfunción orgánica o tiempo de isquemia caliente, mencionado anteriormente.

Aquellos que la impiden en su totalidad son la neoplasia activa, insuficiencia orgánica multisistémica, sepsis abdominal, VIH y la no utilización de la ventilación mecánica.

En cuanto a la definición de muerte, tres de ellos se centran en la definición conceptual de muerte, otros dos se centran en la asistolia, otro en la muerte cerebral y el último compara y habla de ambos tipos de muerte.

La donación de órganos en los diferentes países varía, en muchos de los casos debido a que la definición de muerte no es un concepto unificado ya sea por aspectos culturales y religiosos como por avances tecnológicos o intereses medicolegales. En algunos países, sobre todo con relación a la donación de órganos, el soporte vital ha cambiado la percepción de la definición de muerte y la concepción del final de la vida. También se ha de tener en cuenta el punto influyente de las creencias religiosas y aspectos éticos que generan una controversia de definiciones a nivel global.



De los diez artículos, sólo uno es ensayo clínico aleatorizado el cual muestra la mayor evidencia científica de los seleccionados. Se encuentran dos estudios narrativo - descriptivos, un estudio cualitativo, un estudio comparativo, un estudio de casos y controles y tres estudios de cohortes.

Entre los resultados principales se desglosan la necesidad de unificación de criterios tanto para la muerte como para la propia donación a nivel europeo, así como global y la posibilidad de donación de ambos grupos de estudio que resume ciertas diferencias en algunos de los determinantes de donación, no obstante, se analiza la total posibilidad de esta. Todos los estudios consultados llegan a la conclusión de que ambas muertes son idóneas para poder donar órganos a receptores que lo precisen, lo que da respuesta a nuestros objetivos planteados, aunque existen diversas diferencias fisiológicas, éticas, legales y logísticas a tener en cuenta en el momento técnico de trasplante.

En cinco de los artículos consultados, aparece la perfusión extracorpórea como nuevo método para el mantenimiento y la restauración de los órganos seleccionados para la donación en asistolia.

La supervivencia es del 94% para donación en asistolia y 90% en donación por ME en el estudio *Transplantation outcomes with donor hearts after circulatory death* que se centra en donación de corazón. En el estudio realizado en Reino Unido durante 2018-2019, la supervivencia es del 79% en asistolia y 83% en ME en donación de hígado, del 61% en asistolia y del 57% en ME para los pulmones y del 86% en asistolia y 87% en ME para el riñón. Otro estudio consultado, *“Non-heart-breating donor kidney transplantation Survival is similar to donation after brain death: Comparative study with controls in a regional program”* muestra una supervivencia en donaciones renales del 96% en asistolia y 96% en ME durante el primer año y del 96% en asistolia y 94% en ME en el tercer año.

La siguiente tabla desglosa los resultados en diferentes categorías; autoría, año de publicación, título del artículo, diseño, sujetos, resumen de los resultados y conclusiones.

Para la lectura crítica de los artículos se utilizó la parrilla CASPE que se puede encontrar en el anexo I.

Autores	Año de publicación y país	Título del artículo	Diseño	Sujetos y origen	Resumen de resultados (medida)	Conclusiones
Antonio Sánchez-Vallejo + 3	2018. España	Análisis del proceso de gestión de órganos en muerte cerebral en un hospital español	Estudio prospectivo transversal de cohorte retrospectivo.	627 pacientes: 550 alta y 77 fallecieron, 65 en asistolia, pero 60 tenían contraindicación absoluta y 20 fallecieron tras LTSV. 5 casos con criterios en asistolia controlada. Servicio de urgencias y UCI en el hospital CAULE, León	La mayor tasa de mortalidad es en UCI. La mayor tasa de donantes potenciales fue en la UCI y unidades extrahospitalarias como emergencias. 6-8% de los pacientes mueren en lista de espera. El programa de garantía de calidad en el proceso de donación es un programa creado por la ONT (Organización nacional de trasplantes) desde 1998 permite la mejora de detección de donantes potenciales, disminución de negativas y minimización de pérdidas.	El envejecimiento de la población aumenta la necesidad de receptores de órganos y por lo tanto de listas de espera, sin embargo, el número de donantes no ha aumentado al mismo nivel. El aumento de la edad de los donantes también hace que aumenten las contraindicaciones para poder ser donante. Por lo que, es necesario un nuevo programa de detección de posibles donantes de órganos, para prevenir las pérdidas, en el que también incluyan a los donantes en asistolia, ya que es una gran parte de donantes y se evitaría así la pérdida de potenciales donaciones.



Shemie SD and Gardiner DShemie SD and Gardiner D	2018, Suiza	Circulatory arrest, brain arrest and death determination	Descriptivo		Este artículo presenta la justificación de la necesidad de una única definición de la muerte, basada en el cese irreversible de la actividad y circulación cerebral, no tras la muerte cardíaca. La muerte cerebral puede ser causada por una lesión directa cerebral, por ejemplo, hipoxia, o derivar de un paro circulatorio. En el caso del paro circulatorio, la muerte ocurre cuando el flujo sanguíneo al cerebro se detiene de una manera definitiva, en lugar de basarse en la interrupción de la función cardíaca. A partir de este enfoque se fundamenta la práctica actual de la donación en asistolia controlada.	Dada la capacidad de reanimar órganos antes y después de la muerte, tanto dentro como fuera del cuerpo, los conceptos anteriores relacionados con la muerte de órganos ya no son válidos. Por todo ello la función cerebral es el margen crítico directo entre la vida y la muerte y hay una necesidad de unificar la definición con el fin de clarificar la muerte cerebral y por lo tanto facilitar la donación de órganos.
--	-------------	--	-------------	--	---	---



D. Gardiner, M. Charlesworth A. Rubino y S. Madeen	2020, Reino Unido	The rise of organ donation after circulatory death: A narrative interview	Narrativo – descriptivo	Con 8000 pacientes se alcanzó la cifra máxima histórica de lista de espera para trasplantes en 2009-2010, pero se redujo un 25% llegando a los 6000 pacientes en 2017-2018. Se busca explorar y comprender la historia de la contribución a la donación en UK.	En la última década se ha producido un gran cambio cultural en ciertas prácticas al final de la vida, que ha apoyado el crecimiento de la donación, sobre todo después del fallo circulatorio y ha complementado cuestiones éticas, legales y profesionales.	La donación en asistolia pasó a ser reevaluada después de los criterios neurológicos aceptados en 1960 que expresan la ventaja de la donación en ME ya que el corazón seguía latiendo y la oxigenación se mantenía hasta la extracción del órgano, minimizando así el daño isquémico del órgano y aprovechando los beneficios de los avances en medicina de cuidados intensivos.
Dr. Jacob N. Schrodner, Dr. Chetan B. Patel,	2023, Reino Unido.	Transplantation Outcomes with Donor Hearts after	Ensayo multicéntrico abierto aleatorizado y controlado.	297 estadounidenses estaban en lista de espera. 180 pacientes se sometieron a un trasplante, 90 fueron	Los resultados del ensayo se centraron en la diferencia de supervivencia a los 6 meses de los receptores con un margen de no inferioridad de 20 puntos porcentuales. Las diferencias principales de los	La demanda de trasplante de corazón aumenta a nivel mundial mucho más rápido que la disponibilidad de donantes, anteriormente solo se usaban donantes tras muerte encefálica ya que estaba permitida una



<p>Dr. Adam D.DeVore, Dr.Benjamin S. Bryner etc.</p>		<p>Circulatory Death</p>		<p>asignados a asistolia y 90 a muerte cerebral. 166 receptores se incluyeron en el análisis primario, 80 de asistolia y 86 de muerte cerebral. Los donantes elegidos en asistolia fueron categoría III Maastricht, tenían entre 18-49 años y un tiempo de isquemia caliente funcional. Los donantes elegidos en muerte cerebral</p>	<p>donantes fueron que después de la muerte cerebral eran más jóvenes, presentaban más probabilidad de ser hombre (93%) y menos de ser de raza africana (12%). Respecto a los receptores, las diferencias fueron que los receptores de muerte circulatoria eran más jóvenes y más probable que de raza africana (31%). La supervivencia de los pacientes tras muerte cerebral fue del 94% y tras circulatoria del 90%, al ser el margen de 20 puntos de diferencia porcentual para sacar evidencias se pudo ver que no hay diferencias de supervivencia notables entre un tipo de donantes de una muerte u otra.</p>	<p>evaluación in situ de la función, pero el aumento de la demanda ha hecho que se busquen nuevos donantes. Desde 2015 en Estados Unidos empezaron las donaciones con donantes tras asistolia, gracias a los nuevos avances y políticas. La perfusión extracorpórea de los órganos ha conservado la funcionalidad de los órganos y disminuido las listas de espera. Este ensayo clínico comparó la supervivencia entre receptores de diferentes tipos de muerte, y por lo tanto comparó la donación fría con la caliente. El resultado fue muy similar, por lo que se concluyó que no hay diferencias significativas y que la inclusión de la donación de corazón tras muerte circulatoria es una</p>
--	--	--------------------------	--	--	--	---



						alternativa viable para reducir el tiempo de espera y aumentar y seguir avanzando con la donación de órganos.
Áron K Ghimesy, Atila Farkas, Balázs Gieszer..	2019 Budapest, Hungría	Donation After Cardiac Daeth, a possibility to expand the donor pool: Review and the Hungarian Experience	Narrativo/ Descriptivo	El equipo húngaro de trasplantes participó por primera vez en una donación por muerte cardiaca en Viena. Una mujer de 15 años sufrió un poli trauma, iniciaron RCP durante 54 minutos, se decidió que sería donante por lo que se llevó a cabo un procedimiento de explantación pulmonar en una perfusión pulmonar	Es necesario la creación en Hungría de un protocolo para la muerte cardíaca, que incluya la muerte cardiaca controlada y sobre todo la no controlada, ya que de esta manera se facilitará la inclusión de este tipo de donantes y así aumentarán los órganos disponibles para donación, al igual que en el resto del mundo, que ya se ha visto su beneficio y viabilidad. Es importante que estos protocolos especifiquen el tiempo de retirada de soporte vital o de parada de RCP para una rápida actuación. También hay que revisar el tiempo de	El trasplante de pulmón es el único método eficaz para la cura de pacientes con enfermedades pulmonares crónicas, por lo que es necesario nuevos protocolos para aumentar el número de donantes y órganos disponibles, ya que la necesidad de órganos para receptores aumenta de manera más rápida y está demostrado que en el caso de Hungría, antes solo era aceptada la muerte cerebral para donar pero han podido ver que en otros países y en Europa en general la muerte cardiaca también es efectiva y esto reduciría las listas de espera.



				<p>ex vivo, para así poder mantener el pulmón y disminuir el tiempo de isquemia caliente, el tiempo de isquemia caliente fue de 30 minutos, tras 100 min de isquemia fría se evaluó el intercambio gaseoso y como fue bueno se trasplanto. La receptora tenía fibrosis quística y la donación fue un éxito. Este caso fue con una donación no controlada Maastricht II.</p>	<p>isquemia caliente y la administración de heparina para evitar la formación de trombos.</p>	<p>La supervivencia entre ambos tipos de muertes es comparable y al incluir la muerte cardiaca aumenta el grupo de donantes y por lo tanto la supervivencia y esperanza de vida.</p>
--	--	--	--	---	---	--



Nicholas B. Murphy, Sam D. Shemie, Alex Capron	2024,	Advancing the Scientific Basis for Determining death in controlled organ donation after circulatory determination of death	Estudio cualitativo	Expertos médicos especialistas en ética, juristas y científicos para el debate del estado de la ciencia y conocimientos respecto a la determinación circulatoria de la muerte.	La importancia de algunas preguntas de investigación mencionadas para los financiadores e investigadores depende de la definición de muerte y sus bases legales en cada lugar correspondiente.	La definición de muerte varía según las leyes y normativas de cada lugar lo que afecta a investigaciones y decisiones relacionadas con la donación. En muchos lugares no se considera relevante el estudio del cerebro una vez el corazón haya dejado de latir. Según diversos países el establecimiento de la muerte varía en base a sus diferentes definiciones de la misma.
Jean-Christophe	2010, París, Francia.	Ethical issues raised by 2 kinds of	Análisis comparativo	En Estados Unidos hubo en 2007 759 donantes con paro	Respecto al paro cardiaco controlado se creen dos argumentos. El primero habla de los	Hay diferentes puntos de vista éticos en el paro cardiaco controlado en cuanto al tiempo que hay que esperar



Tortosa, David Rodríguez-Arias Vailhen, Gregoire e Moutel		protocols for organ donation after cardiac death: aspects particular to France, Spain and the United States		cardíaco controlado y no, esto es el 10% del total de donantes cadavéricos. En España hubo en 2007 88 donantes con paro cardíaco no controlado, esto es el 5,7% del total de donantes cadavéricos. En Francia hubo en 2007 39 donantes con paro cardíaco no controlado, esto es el 2,4% del total de donantes cadavéricos.	corazones declarados muertos tras una pérdida irreversible, es decir tras el tiempo límite de dos minutos establecido por el Protocolo de Pittsburgh, podrán ser trasplantados y funcionar con éxito. Por otro lado, existe la opinión de que no se debe definir un tiempo para declarar la muerte del paciente sin haber una muerte cerebral de por medio, y por lo tanto consideran que vulneran los derechos del paciente mediante la donación, ya que al extraerle sus órganos le causan su muerte del donante. En cambio, respecto a la muerte en parada no controlada, no se pone en duda la irreversibilidad de la parada, ya que se está 30 minutos	para la extracción de los órganos de los donantes, también sobre la inclusión de ellos en los programas, ya que notan cierto trato distinto en las unidades y la presencia de familiares en el momento del paro. Respecto a la donación no controlada también hay controversia sobre el posible establecimiento de flujo sanguíneo cerebral en un paciente ya muerto, también se habla de la importancia de informar a la familia que cuando hay una muerte con RCP sin éxito el objetivo del traslado al hospital es posibilitar la extracción de órganos, no la resucitación ya que no es posible. Todos estos problemas éticos muestran la necesidad de
---	--	---	--	---	--	--



					antes de considerarlos donantes, pero hay discusión sobre el posible restablecimiento del flujo sanguíneo cerebral, lo cual no se debe reestablecer después de la muerte, en España para evitarlo insertan un balón obstructivo en la aorta, pero también hay opiniones que piensan que la inserción de este balón podría ser la causa de la muerte cerebral.	implementación de protocolos específicos según el tipo de muerte.
Jonathan Elmer, Bradley J. Molyneaux, Kurt Shutterl	2019, USA	Organ donation after resuscitation from cardiac arrest	Estudio de cohortes retrospectivo	Pacientes fallecidos en un único centro médico entre 1 de enero de 2020 y 28 de febrero de 2019	De 12.130 fallecidos, 1.525 fueron reanimados tras paro cardiaco, se contactó con familiares de 836 pacientes para solicitar la donación. En total se obtuvieron 4,1 órganos y se trasplantaron 2,9 por paciente con enfermedad cardiaca. Las características desfavorables del paro cardiaco fueron más comunes	En EE. UU., la muerte es considerada tanto por criterios neurológicos como criterios cardiacos. Los pacientes reanimados tras un paro cardiaco con lesión cerebral irrecuperable tienen gran potencial para convertirse en donantes de órganos. La función del órgano injertado a largo plazo obtenidos de pacientes que han



y, Susan A. Stuart					entre los donantes de órganos post-paro cardiaco que entre los no donantes.	sufrido un paro cardiaco es comparable a la de donantes de otros tipos de características.
M.A Gentil, P. Castro de la Nuez, C. Gonzalez- Corvillo, M.C de García	Andalucía, España, desde el 1 de enero de 2010 hasta el 31 de diciembre de 2014	Non – heart breathing donor kidney transplantati on survival is similar to donation after brain death: Comparative study with controls in a regional program	Estudio retrospecti vo con datos de registro regional, casos y controles	Registro nacional en 5 centros de trasplantes en andalucía del 1 de enero de 2010 hasta el 31 de diciembre de 2014. Comparación entre 164 donantes en asistolia con 328 en ME.	No se encontraron significativas diferencias entre ambos grupos de estudio, el porcentaje de funcionamiento post injerto se resumió en el fallo del 4,9% en asistolia y el 4,3% en ME, siendo la funcionalidad al año peor en aquellas donaciones en asistolia, pero dando unos resultados de similitud al 96% entre el 1º y 3º año de supervivencia y funcionalidad tanto en los pacientes como en la calidad de los riñones donados.	Debido a la isquemia caliente, la función renal podría retrasarse con mayor frecuencia en la asistolia y la función renal óptima alcanzada durante el 1º año es ligeramente peor que en aquellas donaciones en muerte encefálica, por ello se evitan receptores con mayores riesgos inmunológicos. A pesar de ello, es destacable que no existe una gran diferencia entre ambos tipos de donación siendo el porcentaje de similitud del 96%, aunque indicando una leve preferencia por aquellas muertes en ME.



M. T. P. R. Perera, D.A Richards , M.A Silva, N. Ahmed	Birmingham, UK, 2014	Comparison of energy metabolism in liver grafts from donors after circulatory death and donors after brain death during cold storage and reperfusion	Estudio de cohortes	Cohorte seleccionada de injertos en donantes por muerte en asistolia utilizados para trasplantes en comparación con grupo de control de injertos en donación por muerte encefálica que emplean la técnica de microdialisis	De los 30 injertos hepáticos estudiados 10 de los cuales se mostraron en asistolia y 20 en ME, se concluyó que el grado de depleción de glucógeno se presenta más grave en los donantes por asistolia, así como el lactato intersticial y el glicerol entre este grupo de donantes, no obstante, estos últimos valores ven sus niveles en la normalidad tras una correcta reperfusion.	Los injertos hepáticos en donantes con asistolia mostraron una disminución de las reservas de energía intracelular durante la isquemia fría, niveles significativamente mayores en lactato y no diferencia significativa diferenciable en piruvato-glicerol. La diferencia clave entre estos dos grupos de donantes reside en el mayor tiempo de isquemia caliente que presenten los órganos a trasplantar.
---	----------------------	--	---------------------	--	--	---

Discusión

Los resultados de nuestro estudio coinciden con gran parte de la bibliografía consultada, sin embargo, hay que tener en cuenta el cambio de los avances en los últimos años tanto relacionados con las nuevas tecnologías como con los progresos en la bioética. (27)

Históricamente, la muerte cardiaca, determinada mediante criterios hemodinámicos, constituía el estándar para declarar la muerte de un individuo en todo el mundo (27).

Los primeros trasplantes de órganos como el riñón o el hígado se realizaron en los años 50 a partir de pacientes que habían muerto por paradas cardíacas (29). Sin embargo, en la década de los 60 se introduce el reconocimiento de la muerte encefálica como un criterio válido y legal para declarar el fallecimiento, lo que produjo un acontecimiento histórico que permitió ampliar el campo de la donación de órganos (26,28,29).

Desde ese momento, la calidad óptima de respuesta de los órganos donados en muerte encefálica pasó a ser la manera exclusiva de donación, proporcionando unos resultados muy positivos por la continuidad del latido cardíaco. Así se refleja también en la mayoría de revisión bibliográfica consultada, donde se considera la donación por ME como la vía principal de donación. No obstante, en las últimas décadas, ha aumentado la demanda de órganos y la escasez de estos para poder ser trasplantados (29). De manera que, el interés actual, reside en la necesidad de nuevos métodos que permitan una creciente oferta. En 2021 más del 20% de todos los donantes que fallecieron fueron mediante asistolia controlada. Es por ello por lo que se ha renovado el interés en la donación en pacientes fallecidos por criterios no neurológicos como fuente alternativa de donación. (26,29)

En la totalidad de los artículos se trata el campo de los determinantes y su correcta lectura para un trasplante exitoso (22-32). Y es que se definen varios conceptos que podríamos englobar dentro de este enfoque. En toda la bibliografía consultada se mencionan los términos de “isquemia caliente” e “isquemia fría”, que, en conjunto, determinan el tipo de trato que recibirá el órgano en función del donante, viabilidad de preservación y método de extracción.



En nuestros resultados, cinco artículos han evidenciado que la edad es un determinante a la hora de la donación. En algunas clasificaciones Maastricht se observa la cantidad de donantes jóvenes que se incluyen en los grupos de asistolia no controlada. Antecedentes tanto médicos como sociales, enfermedades activas, disfunción orgánica o tiempo de isquemia caliente, entre otras, son también otros factores influyentes, pero no excluyentes.

Otros datos mostrados según el artículo de *J.N Schroder* y *C.B. Patel et.al* exponen que los donantes en asistolia tienen un perfil más joven, son mayoritariamente del sexo masculino y minoritariamente de raza negra. Por el contrario, los donantes de ME son menos jóvenes, con una menor incidencia en sexo masculino, una mayor incidencia en raza negra y con una urgencia de trasplante.

Entre aquellos factores que impiden en su totalidad la donación encontramos las neoplasias activas, la insuficiencia orgánica multisistémica, sepsis abdominal, VIH y la no utilización de la ventilación mecánica. (25, 23,31).

Cuando hablamos de isquemia nos referimos al proceso de disminución o falta tanto de oxígeno como de sustancias nutritivas que ocurre en ciertos tejidos del cuerpo de manera patológica. La isquemia caliente se puede definir como el período de tiempo entre que el órgano deja de estar irrigado y por lo tanto oxigenado, y antes de ser enfriado para su correcta preservación. Esto comienza cuando la PAS baja de 50 mmHg y la saturación de oxígeno disminuye debajo del 80-70% (27,28,30). Cuanto mayor es el tiempo en que un órgano se somete a este estado de isquemia, mayor es el daño causado en el mismo.

En el caso de la isquemia fría nos referimos a aquel tiempo en el que el órgano permanece sin circulación, pero preservado en frío. El conjunto de estos dos términos y la combinación de ambos a la hora del trasplante es aquello que más influye en la viabilidad de un órgano, siendo el tiempo de isquemia caliente menor en aquellos órganos recibidos por ME (24). Por tanto, se considera una preocupación en donantes en asistolia, donde se intenta evitar el tiempo de isquemia caliente con técnicas de perfusión extracorpórea o perfusiones regionales normo térmicas. (23) No existe un único conjunto de criterios para determinar la idoneidad para la donación en posibles donantes, pero sí que se conoce que una de las diferencias más relevantes entre los dos tipos de muerte radica en la presencia e impacto de esta isquemia caliente, ya que la mayoría de las complicaciones se atribuye a ello. (30)

Este periodo ha demostrado ser el más perjudicial de todos los determinantes para la viabilidad del injerto, reduciendo significativamente las tasas de éxito en trasplantes renales, hepáticos y



cardiacos. Sin embargo, se ha observado que parece ser menos significativo en la donación pulmonar, siendo este órgano capaz de soportar con seguridad hasta 60 minutos sin que implique un incremento del edema pulmonar, llegando incluso a extenderse hasta los 90 minutos. A pesar de ello, la isquemia caliente sigue siendo motivo de preocupación por sus múltiples efectos fisiopatológicos, en especial con la directa asociación en la formación de trombos intravasculares. Esto conduce a un aumento de resistencias vasculares, disminución de la capacidad de dilatación de los vasos y alteración del intercambio gaseoso, lo que compromete la funcionalidad del injerto. (25,30,31)

En el estudio *Comparision of energy metabolism in liver grafts from donors after circulatory death and donors after brain death durinh cold storage and reperfusion* de 2014, se observan también otros determinantes de ámbito metabólico. Introducimos los niveles y relación lactato piruvato, que muestran y determinan la cantidad de daño por falta de oxigenación que presentan algunos órganos (24). Cuando existe esta falta de correcta perfusión, el piruvato – molécula clave en el metabolismo celular que, en condiciones normales, debería desarrollar en Acetil CoA para entrar en el ciclo de Krebs – se convierte en lactato – marcador de hipoperfusión tisular con alta capacidad predictora de mortalidad – para que el proceso de glucólisis no se detenga. Estos marcadores definen la hipoxia tisular, el fallo mitocondrial y los posibles trastornos metabólicos. Por lo tanto, se define y estima la calidad del órgano y decisión de utilización para el trasplante. Según los estudios de M. T. P. R. Perera, D.A Richards, M.A Silva, N. Ahmed et. Al. estos marcadores demuestran ser más relevantes en donación de hígado en asistolia por una disminución de reservas energéticas intracelulares significativamente mayores y, por tanto, una considerable bajada de ATP (24). Estos hallazgos destacan la necesidad del desarrollo de nuevas técnicas de preservación de órganos más avanzadas, como la perfusión normo térmica o regional, que permitan reducir el impacto de isquemia caliente y por tanto disminuir el riesgo de metabolismo anaerobio y agotamiento energético celular y así mejorar la viabilidad de los injertos por muerte cardiaca. (30)

Algunas de las donaciones en asistolia también fracasaban por la falta de tratamientos y desarrollo de fármacos denominados inmunosupresores, capaces de evitar el rechazo de órganos trasplantados para que el cuerpo no los reconociera como “extraños”. Uno de los principales tratamientos fue la ciclosporina, que actúa inhibiendo los linfocitos T – Unas células clave del sistema inmune para el ataque de cuerpos extraños - mediante el bloqueo de la



producción de citocinas, cuyo trabajo es coordinar la respuesta inmune. La administración de este fármaco tanto en el preoperatorio como en el postoperatorio ha demostrado ser eficaz aumentando significativamente el éxito de los trasplantes. (31)

Además de la inmunosupresión, se encuentran otras intervenciones médicas que han sido esenciales para garantizar una donación exitosa. Entre ellas destacamos la heparina, un anticoagulante que tiene como objetivo prevenir la formación de coágulos durante la fase de isquemia caliente del donante y, por tanto, reduce considerablemente el riesgo de trombosis. Aunque su uso varía, se emplea tanto en donaciones en asistolia como en donaciones en ME. Sin poder aprovechar el flujo sanguíneo previo como en la ME, en asistolia este fármaco es administrado antes de la parada circulatoria en casos de donación controlada o durante la propia reanimación, utilizando técnicas de perfusión extracorpórea. La administración de este fármaco presenta varios conflictos éticos ya que se podría estar aplicando de manera previa al fallecimiento del paciente.

Otro elemento esencial en el proceso de donación son los fármacos esteroides, un medicamento que se utiliza para proteger a los órganos del daño inflamatorio. Aunque no se utiliza de manera habitual en donaciones en asistolia, favorece a contrarrestar la inflamación, a una mejor conserva de los órganos y a la estabilización del donante en ME. El cerebro libera señales inflamatorias que afectan a todo el cuerpo denominando este proceso como “respuesta inflamatoria sistémica” (22). Más del 50% de los protocolos clínicos incluyen la administración de heparina y esteroides como parte fundamental en la preservación de órganos. (23, 31).

Respecto a los determinantes en el ámbito ético se plantea un posible cambio en el papel del profesional en la donación controlada. Ya que, no se debe priorizar exclusivamente el interés médico sin antes haber alcanzado un acuerdo familiar o su aprobación, que incluya posibles técnicas de limitación del soporte vital. En muchos casos existe la ausencia familiar en el momento de la muerte, esto se debe a un intento de disminución de tiempo en la extracción y minimización de la isquemia del órgano (29).

Por otro lado, y en la donación no controlada, el debate familiar surge en el momento en el que no se comunica adecuadamente la potencialidad de donación durante el traslado al hospital. En ocasiones y en situaciones similares, se continúa con RCP sin informar a la familia de que estas prácticas implican un doble objetivo, la posible restauración del flujo sanguíneo o la preservación de sus órganos para una posible donación (29).



En síntesis, aunque las condiciones clínicas de los trasplantes pueden variar según diferentes situaciones, la posibilidad de obtención de órganos viables para el injerto no depende del tipo de donación, sino de un adecuado manejo y evaluación de cada situación. En términos de viabilidad y determinantes ambos tipos de donación han demostrado tener una correcta eficacia. No se puede considerar que uno supere al otro de manera concluyente según la mayoría de los resultados. Tomando como ejemplo el estudio realizado en Reino Unido durante 2018-2019, se puede ver la supervivencia en cinco años de órganos como el hígado, que tiene un 79% de supervivencia en asistolia y un 83% en ME; el pulmón, que presenta un 61% en asistolia y un 57% en ME y el riñón, con un 86% en asistolia y 87% en ME (27). Otro estudio consultado, *“Non-heart-breating donor kidney transplantation Survival is similar to donation after brain death: Comparative study with controls in a regional program”* muestra una supervivencia en donaciones renales del 96% en asistolia y 96% en ME durante el primer año y del 96% en asistolia y 94% en ME en el tercer año. La supervivencia a los 6 meses es del 94% para donación en asistolia y 90% en donación por ME en el estudio *Transplantation outcomes with donor hearts after circulatory death* que se centra en donación de corazón. Por lo que se puede observar de nuevo que no hay diferencias significativas. (23).

En la actualidad, las definiciones médicas, filosóficas y éticas de la muerte deben ser revisadas constantemente, especialmente con la aparición de una gran cantidad de avances científicos y tecnológicos en el ámbito de la reanimación, mantenimiento y trasplante de un órgano. Tradicionalmente, la muerte por parada cardiorrespiratoria se definía como el cese irreversible de la actividad circulatoria y respiratoria. Sin embargo, este concepto plantea dudas a la hora de considerar que los órganos extraídos de un individuo declarado fallecido según estos criterios pueden ser trasplantados y recuperar su función en otro organismo (26,29).

Este fenómeno plantea que, la funcionalidad de ciertos órganos no es completamente irreversible en el momento del diagnóstico de asistolia según se pensaba tradicionalmente. A partir de todo ello, surge la pregunta de si, bajo ciertas condiciones y con los procedimientos adecuados, la función circulatoria podría haber sido restablecida en el cuerpo del propio donante antes de iniciar el proceso de donación, en lugar de asumir que la pérdida de la actividad cardíaca es definitiva. En este sentido, el análisis ético de Jean-Christophe Tortosa, David Rodriguez-Arias y Grégorie Moutel expone una paradoja que plantea cuestiones éticas de



la donación tras una muerte cardiaca, en contexto de España, Francia y EE. UU. Sostiene que el corazón parado y declarado no funcional en cuerpo de un donante, tras ser trasplantado, puede volver a latir en el receptor.

Por otro lado, y partiendo del hipotético caso que plantean algunos autores como J. Menikoff o J.L. Verheijde también se señala que el tiempo de observación entre el inicio del paro circulatorio y el inicio de la extracción de órganos es demasiado corto y podría no ser suficiente para indicar que ha ocurrido la ME. Si se parte del principio de que la muerte cardiaca, sin ME por sí sola no es suficiente para declarar muerto al paciente, se argumenta que la extracción de órganos de donantes con insuficiencia cardiaca controlada podría realizarse con ausencia de ME. Lo que violaría la “regla del donante muerto”, la cual establece que la extracción de un órgano no debe causar la muerte del donante (29). Por lo tanto, la unificación de criterios para la determinación de muerte reduciría notablemente el potencial de producción de falsos positivos (aquellos pacientes vivos que se determinan como muertos) y también el de falsos negativos (aquellos pacientes muertos determinados como vivos), lo cual perjudica al donante y la confianza en el sistema de donación. Esto perjudicaría la viabilidad del trasplante (26).

Este debate cobra importancia en el contexto del desarrollo de nuevas técnicas de reanimación y preservación de órganos, como lo es la perfusión extracorpórea, que han demostrado ser capaces de restaurar la perfusión en órganos que, de otro modo, se considerarían inviables. Así, se vuelve vital la reevaluación de los criterios que determinan la irreversibilidad de la función circulatoria y, de la definición de la muerte misma. Esto se evidencia en la totalidad de los artículos consultados en la revisión.

A diferencia de lo que ocurre en donaciones en asistolia controlada, en aquellos donantes que no han podido ser controlados no se pone en duda la irreversibilidad del paro cardiaco. No obstante, se piensa que, tras declarar la muerte por estos criterios, aún podría mantenerse actividad cerebral si se utilizan correctas herramientas de reanimación como maniobras de RCP o el propio uso de la circulación extracorpórea. Por estas razones, se establece que no deben realizarse actividades que puedan suponer una cierta perfusión cerebral una vez se certifique la muerte. Para evitar este riesgo, en casos de donación en asistolia de estas características, tanto en protocolos españoles como franceses se incluye el bloqueo de la arteria aorta de manera subdiafragmática impidiendo de esta manera el posible flujo cerebral. Todo ello, genera un debate ético por el desconocimiento del tiempo entre el paro y el cese total de la actividad cerebral (26,28,29).



Dado que la determinación de la muerte tiene profundas implicaciones religiosas, éticas, legales y médicas, resulta imprescindible que la comunidad científica continúe investigando y discutiendo estos temas, asegurando que los criterios actuales reflejen con exactitud los avances tecnológicos.

Solo a través de una revisión continua y rigurosa de estos conceptos se podrá garantizar que las decisiones médicas y bioéticas sean coherentes con el conocimiento científico más actualizado.

Para lograr el consentimiento y la autorización por parte de las familias en la donación de órganos, es imprescindible identificar y derivar a los potenciales donantes en asistolia controlada hacia la red de enfermeras especializadas en la red de órganos.

Por otro lado, según la publicación del *Instituto Nacional para la excelencia en la salud y la atención* para la mejora de la identificación de donantes y las tasas de consentimiento para la donación de órganos de personas fallecidas, se recomienda una derivación a una enfermera especialista en donación de órganos si existe, para un plan en la retirada del tratamiento de soporte vital, realización de pruebas del tronco encefálico o determinación de lesión cerebral catastrófica (26).

Si se tuviera que plantear una nueva línea de investigación en este complejo campo de estudio, centraríamos la atención en áreas clave que afectan a la reducción de la isquemia caliente, ya que, en nuestro estudio queda reflejado que es el principal marcador de incompatibilidad para la donación. Por lo que, la investigación de nuevas técnicas creadas con el objetivo de reducir el tiempo caliente quedaría en primer plano. Se compararían los tipos que existen en la actualidad y nos centraríamos en posibles mejoras de los mismos, así como en alzar la voz y el conocimiento tanto al sector sanitario de profesionales como a los ciudadanos, reduciendo así el desconocimiento general sobre este tema.

Como futuras líneas de investigación se plantea cómo estas prácticas pueden afectar de manera ética a los pacientes, familiares y personal sanitario. Durante la revisión de los artículos ha quedado clara la necesidad de establecer unas bases éticas y clínicas de manera igualitaria, asegurando así la correcta práctica y tratamiento de los fallecidos y sus seres queridos. Una de las mayores limitaciones encontradas en esta investigación son los diferentes criterios



existentes que hay en diferentes países para la declaración de muerte y posterior donación de órganos. Esto retrasa el proceso y muchas veces finaliza en la pérdida de posibles donantes. También vemos fundamental la formación de enfermeros especialistas en este ámbito aumentando así el número de profesionales y expertos en nuevas técnicas y en la donación, incrementando la eficacia y la calidad del trabajo. Continuar investigando sobre los criterios de viabilidad, determinación y ética de la donación es necesario y un tema de carácter urgente. Ante los avances tecnológicos que desafían el conocimiento científico y nuestras definiciones actuales, es vital reflexionar sobre el proceso de final de vida que implica conocer en todos sus campos la complejidad de las dimensiones éticas, fisiológicas y médicas. Se ha de entender que el respeto y la dignidad del donante debe coexistir con el potencial de salvar una nueva vida y otorgar la oportunidad a quienes lo necesiten. La donación de órganos, en este sentido, no solo abarca temas técnicos, sino que se convierte en un profundo acto de humanidad y altruismo, donde el final de la existencia puede significar la creación de nueva vida para otros. Con todo el estudio se resalta la importancia de seguir profundizando en este debate con responsabilidad, respeto y sensibilidad.

Durante el desarrollo de este tema estudiado se ha tratado de recopilar la mayor cantidad de información posible, así como casos previos en el campo de estudio (31). Sin embargo, a pesar de la búsqueda en diferentes fuentes académicas y bases de datos especializadas se encuentra como limitación relevante una escasez de trabajos que aborden los temas tratados. Se han encontrado 10 artículos en interés y comparación de los temas investigados de los cuales solo 6 tratan de manera directa las diferencias significativas entre los dos tipos de muerte. Por otro lado, en lo que respecta a la temática de donación de órganos existe una mayor cantidad de bibliografía en referencia a protocolos, leyes, medidas éticas o definiciones exactas a pesar de que ello varía entre diferentes países. Por ello, recalamos la necesidad de unificación de criterios internacionales (26). Todo ello representa un obstáculo para un correcto análisis y, además, una clara necesidad de continuar investigando en este campo.

La donación representa un acto de altruismo, dar vida propia cuando otra ya se ha apagado. Las personas que confían en el sistema lo hacen con la esperanza de que el último adiós se transforme en un nuevo comienzo para otros. Detrás de cada decisión hay una historia que trasciende de un fallecimiento y se convierte en nueva vida y esperanza para muchos. Por ello, se honra esta entrega con delicadeza, ética y humanidad.



Conclusiones

La preservación de los órganos varía según si la donación se realiza tras una muerte encefálica o en asistolia. En el caso de la muerte encefálica, el flujo sanguíneo y la irrigación de los órganos se mantienen hasta el momento de la extracción, lo que históricamente la ha convertido en la principal opción para la donación, ya que garantiza una mejor preservación y reduce el riesgo de isquemia. Sin embargo, el aumento de la demanda de órganos ha impulsado el desarrollo de la donación en asistolia, con el objetivo de reducir las listas de espera. Aunque existen diferencias fisiopatológicas, técnicas y éticas entre ambos tipos de donación, los resultados clínicos a corto y medio plazo en cuanto a supervivencia y viabilidad de los órganos tienden a ser similares. El principal desafío de la donación en asistolia es el tiempo de isquemia caliente, que afecta significativamente la calidad del órgano. No obstante, la incorporación de nuevas técnicas, como la perfusión extracorpórea o la perfusión regional normotérmica, ha permitido mejorar el impacto negativo de la isquemia en estos casos. Si bien la muerte encefálica sigue considerándose la principal vía de donación, los avances actuales han permitido incrementar notablemente la donación en asistolia.

Ambas modalidades ofrecen diferentes ventajas, sin embargo, presentan algunas limitaciones, como el mayor tiempo de isquemia caliente y ciertas cuestiones éticas. Ambas opciones tienen lugar en el actual sistema de donación, aquella en asistolia aporta mayor flexibilidad y más cantidad de órganos disponibles, mientras que la donación en ME ofrece mayor seguridad a corto plazo. No se puede afirmar, por tanto, una superioridad absoluta en ninguno de los dos tipos de donación.

Algunos de los determinantes que hemos podido observar que más afectan no se centran en el tipo de muerte como pensábamos al principio de la investigación, sino que van más allá, estos son el tiempo de isquemia caliente principalmente, la organización y calidad del equipo sanitario, la utilización y mejora de las técnicas de perfusión extracorpórea y el uso de terapias inmunosupresoras.



Los datos revisados demuestran que tampoco existe un predominio concluyente en cuanto a supervivencia postrasplante a largo plazo, siempre que se manejen adecuadamente las técnicas de preservación. Las nuevas tecnologías y los tratamientos inmunosupresores han permitido igualar los resultados clínicos. Se demuestra una gran viabilidad y supervivencia de los órganos y como consecuencia, una prolongación de la vida del paciente. Por sí solo, el tipo de muerte en la donación no constituye un factor influyente en la vida a largo plazo de los injertos, sino que lo hace el conjunto profesional, médico y tecnológico utilizado de manera adecuada. A pesar de ello, muy pocos estudios tienen la capacidad de demostrar en largos períodos de tiempo la viabilidad total de los trasplantes y es por ello que se precisa continuar en el campo, mejorando las técnicas y unificando criterios clínicos universales sobre la declaración de muerte para garantizar una mejora continua en los resultados.

En ambos tipos de donación se plantean importantes consideraciones éticas y legales que impactan tanto en el equipo sanitario como en los familiares: la necesidad del consentimiento informado, la importancia de la sinceridad, una comunicación coherente, el respeto de la “regla del donante muerto” y la toma de decisiones en situaciones donde el tiempo es un factor vital. La comunicación e información debe ser sensible y adecuada para garantizar la confianza de las familias en el sistema sanitario.



Referencias bibliográficas:

1. Health Resources & Services Administration [Internet]. Rockville (MD): U.S. Department of Health & Human Services; [actualizado 2023 Oct 24; citado el 10 de noviembre de 2024]. Estadísticas sobre la donación de órganos; [aproximadamente 2 pantallas]. Disponible en: <https://donaciondeorganos.gov/conocer/2n8u/estadisticas-sobre-la-donacion-de-organos>
2. Organización Nacional de Trasplantes (ONT). Donación de tejidos [Internet]. Madrid: ONT; [actualizado 2023; citado el 10 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ont.es/wp-content/uploads/2023/08/PUBSD-206 Tissue donation ES rev.pdf>
3. Ont.es. [citado el 14 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ont.es/wp-content/uploads/2024/05/Guia-de-buenas-practicas-en-la-donacion-de-organos-ES.pdf>
4. García EM, de Cantabria CA de T. PROTOCOLO NACIONAL DE MANTENIMIENTO DEL POTENCIAL DONANTE EN MUERTE ENCEFÁLICA [Internet]. Ont.es. [citado el 14 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ont.es/wp-content/uploads/2023/06/Protocolo-Nacional-de-Mantenimiento-del-Donante-de-Organos.-Febrero-2020.pdf>
5. Wijdicks EFM. Muerte cerebral [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. Kenilworth (NJ): Merck Sharp & Dohme Corp.; [actualizado 2022 Sep; citado el 10 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-neurol%C3%B3gicos/coma-y-deterioro-de-la-consciencia/muerte-cerebral>
6. Pérez Villares J.M.. Donación en asistolia. Cuad. med. forense [Internet]. 2015 Jun [citado 2024 Nov 10] ; 21(1-2): 43-49. Disponible en:



- http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-76062015000100006&lng=es. <https://dx.doi.org/10.4321/S1135-76062015000100006>.
7. Organización Nacional de Trasplantes (ONT). Documento de Consenso Nacional sobre Donación en Asistolia [Internet]. Madrid: ONT; 2012 [citado el 10 de noviembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ont.es/wp-content/uploads/2023/06/Doc-de-Consenso-Nacional-sobre-Donacion-en-Asistolia.-Ano-2012.pdf>
 8. BOE-A-2012-15715 Real Decreto 1723/2012, de 28 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y se establecen requisitos de calidad y seguridad [Internet]. Boe.es. [citado el 8 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2012-15715>
 9. Ministerio de Sanidad [Internet]. España: Ministerio de Sanidad; [citado el 10 de noviembre de 2024]. España alcanza los 46,3 donantes por millón de población y supera los 5.000 trasplantes en 2023; [aproximadamente 2 pantallas]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=6323>
 10. (S/f). Elsevier.es. Recuperado el 19 de noviembre de 2024, de <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-muerte-encefalica-elmantenimiento-13033376>
 11. Pérez Villares, J. M. (2015). Donación en asistolia. *Cuadernos de Medicina Forense*, 21(1–2), 43–49. <https://doi.org/10.4321/s1135-76062015000100006>
 12. Protocolo para el Diagnóstico y Certificación de Muerte Encefálica [Internet]. 2019. Available from: <https://www.mspbs.gov.py/dependencias/inat/adjunto/f7c949-201903protocolofinalINAT.pdf>
 13. Pol, Con. Ciencias de la Educación Artículo de Investigación. 2022 [cited 2023 Mar 3];7:2550–682. Available from:



- <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/4831/11660>
14. de-Leo-Cervantes C. Pruebas de Histocompatibilidad en el Programa de Trasplantes. *Revista de investigación clínica* [Internet]. 1 de abril de 2005; 57 (2): 142–6. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000200006
 15. Laboratorio de Diagnóstico Genómico [Internet]. Inmegen.gob.mx. 2024. Disponible en: <https://www.inmegen.gob.mx/ldg/trasplantes/>
 16. de-Leo-Cervantes, C. (2005). Pruebas de Histocompatibilidad en el Programa de Trasplantes. *Revista de Investigación Clínica*, 57(2), 142–146. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000200006
 17. *Laboratorio de Diagnóstico Genómico*. (2024). Inmegen.gob.mx. <https://www.inmegen.gob.mx/ldg/trasplantes/>
 18. *BOE.es - BOE-A-2012-15715 Real Decreto 1723/2012, de 28 de diciembre, por el que se regulan las actividades de obtención, utilización clínica y coordinación territorial de los órganos humanos destinados al trasplante y se establecen requisitos de calidad y seguridad.* (2012). [Www.boe.es](http://www.boe.es). <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2012-15715>
 19. *Donación de Órganos 3.4 – Organización Nacional de Trasplantes.* (n.d.). <https://www.ont.es/informacion-al-ciudadano-3/donacion-de-organos-3-4/>
 20. (*Donación de Órganos 3.4 – Organización Nacional de Trasplantes*, n.d.)
 21. *Donación de órganos.* (n.d.). Medlineplus.gov. <https://medlineplus.gov/spanish/organdonation.html>



22. “Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica: Causas Y Riesgos.” *Medicoverhospitals.in*, 2025, www.medicoverhospitals.in/es/diseases/systemic-inflammatory-response-syndrome/.
23. Gentil, M A, et al. “Non-Heart-Beating Donor Kidney Transplantation Survival Is Similar to Donation after Brain Death: Comparative Study with Controls in a Regional Program.” *Transplantation Proceedings*, vol. 48, no. 9, Nov. 2016, pp. 2867–2870, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27932094/, <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2016.07.036>.
24. Perera, M T P R, et al. “Comparison of Energy Metabolism in Liver Grafts from Donors after Circulatory Death and Donors after Brain Death during Cold Storage and Reperfusion.” *The British Journal of Surgery*, vol. 101, no. 7, June 2014, pp. 775–83, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24771459/, <https://doi.org/10.1002/bjs.9478>.
25. Elmer, Jonathan, et al. “Organ Donation after Resuscitation from Cardiac Arrest.” *Resuscitation*, vol. 145, Dec. 2019, pp. 63–69, <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2019.10.013>. Accessed 5 Jan. 2020.
26. Murphy, Nicholas B, et al. “Advancing the Scientific Basis for Determining Death in Controlled Organ Donation after Circulatory Determination of Death.” *Transplantation*, 19 Apr. 2024, journals.lww.com/transplantjournal/fulltext/2024/11000/advancing_the_scientific_basis_for_determining.12.aspx, <https://doi.org/10.1097/tp.0000000000005002>. Accessed 29 Oct. 2024.
27. Gardiner, D., et al. “The Rise of Organ Donation after Circulatory Death: A Narrative Review.” *Anaesthesia*, vol. 75, no. 9, 19 May 2020, pp. 1215–1222, <https://doi.org/10.1111/anae.15100>. Accessed 29 Nov. 2021.
28. Shemie, Sam David, and Dale Gardiner. “Circulatory Arrest, Brain Arrest and Death Determination.” *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, vol. 5, 13 Mar.



- 2018, www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcvm.2018.00015/full,
<https://doi.org/10.3389/fcvm.2018.00015>. Accessed 28 July 2019.
29. Tortosa, Jean-Christophe, et al. "Ethical Issues Raised by 2 Kinds of Protocols for Organ Donation after Cardiac Death: Aspects Particular to France, Spain and the United States." *Medecine Sciences : M/S*, vol. 26, no. 2, Feb. 2010, pp. 209–13, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20188055/,
<https://doi.org/10.1051/medsci/2010262209>.
30. Schroder, Jacob N, et al. "Transplantation Outcomes with Donor Hearts after Circulatory Death." *New England Journal of Medicine*, vol. 388, no. 23, 8 June 2023, pp. 2121–2131, <https://doi.org/10.1056/nejmoa2212438>.
31. Ghimessy, Áron K, et al. "Donation after Cardiac Death, a Possibility to Expand the Donor Pool: Review and the Hungarian Experience." *Transplantation Proceedings*, vol. 51, no. 4, May 2019, pp. 1276–1280, pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31101213/,
<https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2019.04.003>.
32. Sánchez-Vallejo, Antonio, et al. "Examination of the Brain-Dead Organ Donor Management Process at a Spanish Hospital." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 15, no. 10, 4 Oct. 2018, p. 2173, <https://doi.org/10.3390/ijerph15102173>. Accessed 20 Apr. 2020.

Anexos

Tablas Caspe

Escala CASPe					
Revisión sistemática	Examination of the Brain-Dead Organ Donor Management Process at a Spanish Hospital	Circulatory arrest, brain arrest and death determination	Donation After Cardiac Death, a Possibility to Expand the Donor Pool: Review and the Hungarian Experience	Advicing the scientific basis for determining death in controlled organ donation after circulatory determination of death	The rise of organ donation after circulatory death: a narrative view
¿Se realizó la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí	Sí	Si	Sí	Sí
¿Buscaron los autores el tipo de	Sí	Sí	Si	Sí	Sí



artículo adecuados?					
¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí	Sí	Si	Sí	Sí
¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí	Sí	Si	Sí	Sí
Si los resultados de	No sé	Sí	No sé	Sí	Sí



los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?					
¿Cuál es el resultado global de la revisión?	Resultado global, NNT, odds ratio??			Definición conceptual de la muerte después de paro circulatorio	
¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Intervalos de confianza??				
¿Se pueden aplicar los	Sí	Sí	Si	No en todos los campos	Sí



resultados en tu medio?					
¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Sí	Sí	No se	Sí	No todos
¿Los beneficios merecen la pena frente a los prejuicios y costes?	Sí	Sí	Si	Sí	Sí



Escala CASPe					
Revisión sistemática	Transplantation Outcomes with donor Hearts after Circulatory Death	Ethical issues raised by 2 kinds of protocols for organ donation after cardiac death: aspect particular to France, Spain and the United States	Comparision of energy metabolism in liver grafts from donors after circulatory death and donors after brain death during cold storage and reperfusion	Organ donation after resuscitation from cardiac arrest	Non-heart – Beating donor Kidney Transplantation Survival Is Similar to Donation After Brain Death: Comparative Study with Controls in a Regional Program
¿Se realizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Ensayo aleatorizado	Si	Si	Sí	Sí
¿Buscaron los autores el	Si	Si	Sí	Sí	Sí



tipo de artículo adecuados?					
¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Si	Mayoritariamente si	Sí	Sí	Sí
¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Si	Si	Sí	Sí	Sí



Si los resultados de los diferentes estudios han sido ezclados para obtener un resultado “combinado”, ¿era razonable hacer eso?	Si	Si	Sí	Sí	Sí
¿Cuál es el resultado global de la revisión?	Resultado global, NNT, odds ratio??				
¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Intervalos de confianza??				
¿Se pueden aplicar los	Si	Si	Sí	Sí	Sí



resultados en tu medio?					
¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	Si	Si	Sí	Sí	Sí
¿Los beneficios merecen la pena frente a los prejuicios y costes?	Si	Si	Sí	Sí	Sí



Llista de verificació (PRISMA 2020)

Secció y tema	Artículo #	Elemento de lista de comprobación	Ubicación donde se informa del artículo
TÍTULO			
Título	1	Identificar el informe como una revisión sistemática.	
ABSTRACTO			
Abstracto	2	Consulte la lista de verificación de PRISMA 2020 para resúmenes.	
INTRODUCCIÓN			
Fundamento	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto del conocimiento existente.	
Objetivos	4	Proporcione una declaración explícita de los objetivos o preguntas que aborda la revisión.	
MÉTODOS			



Criterios de elegibilidad	5	Especifique los criterios de inclusión y exclusión para la revisión y cómo se agruparon los estudios para las síntesis.	
Fuentes de información	6	Especifique todas las bases de datos, registros, sitios web, organizaciones, listas de referencias y otras fuentes buscadas o consultadas para identificar los estudios. Especifique la fecha en que se buscó o consultó por última vez cada fuente.	
Estrategia de búsqueda	7	Presente las estrategias de búsqueda completas para todas las bases de datos, registros y sitios web, incluidos los filtros y límites utilizados.	
Proceso de selección	8	Especifique los métodos utilizados para decidir si un estudio cumplió con los criterios de inclusión de la revisión, incluidos cuántos revisores examinaron cada registro y cada informe recuperado, si funcionaron de forma independiente y, si corresponde, detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	
Proceso de recopilación	9	Especifique los métodos utilizados para recopilar datos de los informes, incluidos cuántos revisores recopilaron datos de cada informe, si trabajaron de forma independiente, cualquier proceso para obtener o confirmar datos de los investigadores del estudio y, si corresponde, detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	



n de datos			
Elementos de datos	10 bis	Enumerar y definir todos los resultados para los que se buscaron datos. Especifique si se buscaron todos los resultados que fueron compatibles con cada dominio de resultado en cada estudio (por ejemplo, para todas las medidas, puntos de tiempo, análisis) y, de no ser así, los métodos utilizados para decidir qué resultados recopilar.	
	10 b	Enumerar y definir todas las demás variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, características de los participantes y de la intervención, fuentes de financiación). Describa cualquier suposición hecha sobre cualquier información faltante o poco clara.	
Estudio del riesgo de evaluación del sesgo	11	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios incluidos, incluidos los detalles de la(s) herramienta(s) utilizada(s), cuántos revisores evaluaron cada estudio y si funcionaron de forma independiente y, si corresponde, los detalles de las herramientas de automatización utilizadas en el proceso.	
Medidas de efecto	12	Especifique para cada resultado la(s) medida(s) del efecto (p.ej. cociente de riesgos, diferencia de medias) utilizadas en la síntesis o presentación de los resultados.	



Métodos de síntesis	13 b	Describir los procesos utilizados para decidir qué estudios fueron elegibles para cada síntesis (por ejemplo, tabular las características de la intervención del estudio y compararlos con los grupos planificados para cada síntesis (ítem #5)).	
	13 b	Describe los métodos necesarios para preparar los datos para la presentación o la síntesis, como el manejo de las estadísticas resumidas que faltan o las conversiones de datos.	
	13 c	Describir cualquier método utilizado para tabular o mostrar visualmente los resultados de estudios individuales y síntesis.	
	13 d	Describe cualquier método utilizado para sintetizar los resultados y proporcione una justificación para la(s) elección(es). Si se realizó un metanálisis, describa el modelo o modelos, los métodos para identificar la presencia y el alcance de la heterogeneidad estadística y los paquetes de software utilizados.	
	13 E	Describir cualquier método utilizado para explorar las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios (p. ej., análisis de subgrupos, metarregresión).	
	13 f	Describir cualquier análisis de sensibilidad realizado para evaluar la solidez de los resultados sintetizados.	
Evaluación del sesgo de informe	14	Describir cualquier método utilizado para evaluar el riesgo de sesgo debido a la falta de resultados en una síntesis (que surjan de los sesgos de informe).	



Evaluación de la certeza	15	Describir cualquier método utilizado para evaluar la certeza (o la confianza) en el conjunto de pruebas para un resultado.	
RESULTADOS			
Selección de estudios	16 bi	Describir los resultados del proceso de búsqueda y selección, desde el número de registros identificados en la búsqueda hasta el número de estudios incluidos en la revisión, idealmente utilizando un diagrama de flujo.	
	16 b	Citar estudios que puedan parecer que cumplen los criterios de inclusión, pero que fueron excluidos, y explicar por qué fueron excluidos.	
Características de los estudios	17	Cite cada estudio incluido y presente sus características.	
Riesgo de sesgo en los	18	Presentar evaluaciones del riesgo de sesgo para cada estudio incluido.	



estudios			
Resultados de estudios individuales	19	Para todos los resultados, presente, para cada estudio: (a) estadísticas resumidas para cada grupo (cuando sea apropiado) y (b) una estimación del efecto y su precisión (p.ej. intervalo de confianza/creíble), idealmente utilizando tablas o gráficos estructurados.	
Resultados de las síntesis	20 bi s	Para cada síntesis, resume brevemente las características y el riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes.	
	20 b	Presentar resultados de todas las síntesis estadísticas realizadas. Si se realizó un metanálisis, presente para cada uno la estimación resumida y su precisión (p.ej. intervalo de confianza/creíble) y las medidas de heterogeneidad estadística. Si compara grupos, describa la dirección del efecto.	
	20 c	Presentar los resultados de todas las investigaciones de las posibles causas de heterogeneidad entre los resultados de los estudios.	
	20 d	Presentar los resultados de todos los análisis de sensibilidad realizados para evaluar la solidez de los resultados sintetizados.	
Informar	21	Presentar evaluaciones del riesgo de sesgo debido a la falta de resultados (derivados de sesgos de informe) para cada síntesis evaluada.	



sesgos			
Certeza de la evidencia	22	Presentar evaluaciones de certeza (o confianza) en el conjunto de pruebas para cada resultado evaluado.	
DISCUSIÓN			
Discusión	23 b i s	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras pruebas.	
	23 b	Discuta cualquier limitación de la evidencia incluida en la revisión.	
	23 c	Discuta cualquier limitación de los procesos de revisión utilizados.	
	23 d	Discutir las implicaciones de los resultados para la práctica, la política y la investigación futura.	
OTRA INFORMACIÓN			
Registro y protocolo	24 a	Proporcione información de registro para la revisión, incluido el nombre del registro y el número de registro, o indique que la revisión no se registró.	
	24 b	Indique dónde se puede acceder al protocolo de revisión o indique que no se preparó un protocolo.	



	24	Describa y explique cualquier modificación de la información proporcionada en el registro o en el protocolo.	
Apoyo	25	Describa las fuentes de apoyo financiero o no financiero para la revisión, y el papel de los financiadores o patrocinadores en la revisión.	
Intereses contrapuestos	26	Declarar cualquier interés contrapuesto de los autores de la revisión.	
Disponibilidad de datos, códigos y otros materiales	27	Informar cuáles de los siguientes están disponibles públicamente y dónde se pueden encontrar: formularios de recopilación de datos de plantilla; datos extraídos de los estudios incluidos; datos utilizados para todos los análisis; código analítico; cualquier otro material utilizado en la revisión.	



Análisis de los determinantes en la efectividad de la donación de órganos: Comparación entre muerte encefálica y asistolia.

Objetivo

Comparar la efectividad de la donación de órganos según el tipo de muerte, analizando determinantes comunes y factores éticos,



Metodología

Revisión sistemática según guías PRISMA. 10 artículos (2014-2025) seleccionados según criterios CASPE. Bases de datos científicas: PubMed, Scielo, Embase, Web of Science.



Determinantes analizados

Tras la búsqueda, encontramos los determinantes más relevantes los siguientes:

- Tiempo de isquemia caliente
- Edad y perfil del donante
- Estado clínico y enfermedades
- Métodos de preservación: perfusión extracorpórea y normo térmica
- Ética y equipo profesional sanitario



Resultados

Ambos métodos son efectivos. No hay una superioridad relevante para confirmar que uno sea más efectivo que otro a corto y medio plazo. Cada tipo de muerte requiere un abordaje de mantenimiento y preservación de los órganos distinto.

Órgano	Asistolia	Muerte encefálica
Corazón	94%	90%
Hígado	79%	83%
Rulmones	61%	57%
Riñones (1er año)	96%	96%

Consideraciones éticas

- Consentimiento informado.
- Comunicación clara y transparente a los familiares.
- Uso de HBMP y perfusión previa a la muerte.
- Necesidad de unificar términos y elaborar protocolos internacionales



Conclusión

Ambos tipos permiten una donación efectiva. El tipo de muerte no es un factor excluyente por si mismo, la muerte encefálica tiene menos riesgo de isquemia pero la asistolia reduce las listas de espera y amplía el número de trasplantes.

La isquemia caliente es el principal factor clínico a controlar y en el que se tiene que investigar para conseguir su reducción mínima mediante nuevas tecnologías.

La coordinación del equipo sanitario es clave. Se requiere mayor educación sanitaria y conciencia social.

