



**Universidad  
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD ENFERMERÍA EN  
NEFROLOGÍA**

**EFICACIA DE LA MÁQUINA DE PERFUSIÓN HIPOTÉRMICA COMPARADA  
CON ALMACENAMIENTO EN FRIO PARA LA DISMINUCIÓN DEL RIESGO  
DE DESARROLLAR LA FUNCIÓN RETARDADA DEL INJERTO EN  
TRASPLANTE RENAL DE DONANTE CADAVERICO**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN ENFERMERIA EN NEFROLOGÍA  
PRESENTADO POR:**

**Lic. Enf. SALVADOR RAMIREZ, KARLA STEFANY**

**Lic. Enf. OROZCO ESPINOZA, KATHERINE THALIA**

**ASESOR: MG. AREVALO MARCOS, RODOLFO AMADO**

**LIMA – PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A nuestras familias, apoyo y motivación incondicional, este logro también les pertenece.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos al Mg. Rodolfo Arévalo Marcos, por su incondicional apoyo y confianza a nuestro trabajo y formación profesional, no solamente en el desarrollo del presente estudio, sino en nuestra formación como investigadores.

**Asesor:**

MG. RODOLFO AMADO ARÉVALO MARCOS

## **JURADO**

**Presidente:** Mg. Milagros Lizbeth Uturnco Vera

**Secretario:** Mg. Rewards Palomino Taquire

**Vocal:** Mg. Ivan Javier Basurto Santillan

## ÍNDICE

Carátula	i
Hoja en blanco	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Asesor	v
Jurado	vi
Índice	vii
Índice de tablas	ix
Resumen	x
Abstracto	xi
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Planteamiento del Problema	01
1.2 Formulación del Problema	06
1.3 Objetivo	07
<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
2.1 Diseño del estudio: Revisión Sistemática	08
2.2 Población y muestra	08
2.3 Procedimiento de recolección de datos	09
2.4 Técnica de Análisis	10
2.5 Aspectos Éticos	10

<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	
3.1 Tablas	11
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN</b>	
4.1 Discusión	24
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 Conclusiones	27
5.2 Recomendaciones	28
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	30

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
<b>TABLA 1:</b> Tabla de estudios sobre la eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadavérico.	20
<b>TABLA 2:</b> Resumen de estudios sobre la eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadavérico.	22



## RESUMEN

**Objetivo:** Sistematizar las evidencias sobre la a máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante fallecido. **Material y Métodos:** Revisión sistemática retrospectiva y observacional sujetos a lectura crítica y usando como herramienta de evaluación el sistema GRADE para la identificación de la calidad de las evidencias científicas publicadas en las siguientes fuentes de información Scielo, Elsevier, PubMed y Epistemonikos. De los 10 artículos revisados sistemáticamente el 100% de alta calidad como se describe a continuación: el 90% de alta calidad como se describe a continuación: el 50% (n= 5/10) son metaanálisis, 20% (n= 2/10) es revisión sistemática y el 20% (n= 2/10) son ensayos controlado aleatorizado y de moderada calidad 10% (n= 1/10) es estudio de cohorte y pertenecen a los países de China (20%), Australia (10%), Inglaterra (10%), España (10%), Canadá (10%), Brasil (10%), Bélgica (10%) Países Bajos (10%) y Estados Unidos (10%). **Resultados:** El 100% (n=10/10) señalan que la máquina de perfusión hipotérmica es más eficaz que el almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante fallecido. **Conclusión:** La máquina de perfusión hipotérmica es más eficaz que el almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante fallecido

**Palabras clave:** “Eficacia”, “Trasplante de Riñón”, “Funcionamiento Retardado del Injerto”, “Periodo Perioperatorio”, “Perfusión”

## ABSTRACT

**Objective:** Systematize evidence on the hypothermic infusion machine compared to cold storage for the decreased risk of developing delayed graft function in deceased donor renal transplant. **Material and Methods:** Systematic retrospective and observational review subject to critical reading and using as an evaluation tool the GRADE system for the identification of the quality of scientific evidence published in the following sources of information Scielo, Elsevier, PubMed and Epistemonikos. Of the 10 consistently reviewed 100% high-quality articles as described below: 90% of high quality as described below: 50% (no. 5/10) are meta-analysis, 20% (no. 2/10) is systematic review and 20% (no. 2/10) are randomized controlled trials and of moderate quality 10% (no. 1/10) is a cohort study and belong to the countries of China (20%), Australia (10%), England (10%), Spain (10%), Canada (10%), Brazil (10%), Belgium (10%) Netherlands (10%) United States (10%). **Results:** 100% (no. 10/10) indicate that the hypothermic infusion machine is more effective than cold storage for decreasing the risk of developing delayed graft function in deceased donor renal transplantation. **Conclusion:** The hypothermic infusion machine is more effective than cold storage for decreasing the risk of developing delayed graft function in deceased donor renal transplant

**Keywords:** "Efficacy", "Kidney Transplant", "Delayed Graft Function", "Perioperative Period", "Infusion"

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La enfermedad renal crónica (ERC) es una entidad clínica bien identificada, resultado de múltiples etiologías y enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), con un destino particular: la existencia de la terapia renal de reemplazo (TRR) o sustitutiva (TRS) por diálisis o trasplante renal ante el daño funcional renal irreversible.

Se define como el daño estructural o funcional del riñón, evidenciado por marcadores de daño (orina, sangre o imágenes) por un período igual o mayor a 3 meses, o por un filtrado glomerular (FGt) menor a 60 ml/min. Se clasifica en cinco estadios. La finalidad de esta clasificación es identificar a los pacientes con ERC desde sus estadios más precoces, instaurar medidas para frenar su progresión, reducir la morbimortalidad y, en su caso, preparar a los pacientes para diálisis (1,2)

El trasplante renal es el tratamiento de elección para pacientes con enfermedad renal crónica terminal y mejora tanto la supervivencia como la calidad de vida. Sin embargo, el número de donantes es insuficiente para satisfacer los injertos renales, frente a esta situación se han desarrollado tres estrategias para minimizar este problema como los programas de donantes vivos, expansión de criterios para la donación después de la muerte cerebral, y la donación después de muerte circulatoria (3,4).

Se conoce que el uso de órganos a través de la donación después de la muerte circulatoria están asociados con tasas más altas de descarte, recuperación de lesiones asociadas y hasta un 50% de función retardada del injerto. Con el fin de lograr el resultado óptimo de cada riñón donado y aumentar el beneficio de supervivencia en comparación con la población de

diálisis, la preservación óptima de órganos sigue siendo uno de los principales desafíos para reducir las tasas actuales de función retardada del injerto y los impactos a largo plazo (4,5).

Para la preservación óptima de órganos se cuenta a nivel nacional con una entidad: Procura de órganos son equipos multidisciplinarios que optimizan el proceso de donación y trasplante de órganos y tejidos, mediante la detección y seguimiento de potenciales donantes. Este proceso comienza desde la detección del donante potencial de órganos donde un equipo procura médico y enfermera están alertas ante la novedad de un diagnóstico y certificación de muerte encefálica (6).

Después del diagnóstico de muerte encefálica, la enfermera cumple una función específica en el proceso de obtención y concientización de la donación del órgano para posterior trasplante, acompañada del médico se reúnen con la familia y llevan a cabo una reunión familiar en donde presentan la posible donación del órgano y beneficio para el receptor. Después de este proceso tan doloroso para la familia, la enfermera se encarga de los cuidados del donante cadavérico (7).

La enfermería en procuración tiene funciones administrativas y funciones asistenciales, el desempeño idóneo y responsable representa un rol trascendente en la organización de los recursos necesarios para optimizar el rendimiento del trabajo, pero este objetivo no siempre es alcanzado y puede suspenderse por diversas causas (entre otras: desautorización judicial para la ablación, el tiempo del operativo excede el tiempo de isquemia de los órganos.) (8).

El tiempo de isquemia marca el periodo en el que el órgano puede estar fuera del cuerpo, dado su carácter de urgente, la ONT se encarga de seleccionar el transporte adecuado en cada caso. Para distancias de menos de 300 km la vía terrestre o de lo contrario el transporte aéreo es la mejor elección. Tengamos en cuenta que la extracción, el almacenamiento y el trasplante de un órgano alteran la homeostasis del mismo prolongando el tiempo de isquemia (9).

La isquemia de los órganos desencadena la función retardada del injerto y el rechazo agudo constituyendo dos de las principales complicaciones a corto plazo del trasplante renal y tienen gran impacto en la supervivencia del injerto a corto y largo plazo. Una de las complicaciones es la diálisis dentro de los primeros siete días después del trasplante, oligoanuria (< 500

ml/día), o que la creatinina sérica incremente, permanezca sin cambios o disminuya < 30% para el día 7 postrasplante (10,11).

Los factores que incrementan la presencia de función retardada del injerto relacionados con el donante son los órganos provenientes de donantes marginales, muerte encefálica no traumática, edad mayor a 55 años, sobrepeso, sexo femenino, uso de inotrópicos y nivel de creatinina sérica > 1.5 mg/ml. La función retardada del injerto suele ser el resultado de una lesión isquémica en el injerto antes y durante la adquisición de órganos, y se agrava aún más por el síndrome de reperfusión (12,13).

La importancia de la preservación de los órganos después del retiro se hizo evidente tan pronto como los cirujanos se enfrentaron al desafío de almacenar los órganos y transportarlos de donantes a receptores. Los daños causados por la isquemia renal son de extrema importancia en el trasplante renal con donante fallecido y son probablemente responsables de más fracasos que las reacciones inmunológicas (14,15).

Todos los órganos trasplantados son susceptibles al daño isquémico. Además, después de la implantación, el riñón sufre reperfusión, lo que, a su vez, causa daño celular adicional asociado con los de la isquemia. En este contexto, el llamado proceso de isquemia-reperfusión, vinculado al estrés oxidativo, parece desempeñar un papel fundamental en el resultado clínico del injerto renal (16,17).

La calidad de la preservación de los injertos renales para trasplantes es importante para mantener y mejorar los resultados de los trasplantes. Hay dos métodos predominantes para el almacenamiento hipotérmico de

injertos renales de donantes cadavericos, ya sea por almacenamiento estático en frío en hielo o por perfusión de máquina hipotérmica. El almacenamiento estático en frío requiere el lavado de sangre a través de la arteria renal in situ y/o en la mesa posterior con líquido de conservación refrigerado. Luego, el riñón se almacena en una bolsa de líquido de preservación sobre hielo. La perfusión de la máquina hipotérmica implica la canulación de la arteria renal después del lavado, de modo que el líquido de conservación en frío se puede administrar de manera pulsátil o continuamente dentro de un sistema de bombeo (18,19).

En la actualidad, el método de preservación de órganos predominante utilizado por la mayoría de los centros es el almacenamiento en frío estático. Sus principios de preservación se basan en la supresión del metabolismo por hipotermia. Al lavar el órgano, se extrae sangre y se reemplaza con una solución de conservación adecuada.

El concepto de perfusión de máquina que ya se había desarrollado antes de la utilización rutinaria de la preservación de almacenamiento en frío proporciona un método alternativo atractivo. Sus principios se basan en una circulación controlada continua o pulsátil que elimina los productos metabólicos tóxicos, proporciona nutrientes críticos y oxígeno; así como la temperatura entre 1°C y 10°C grados. Teóricamente, puede proteger las lesiones relacionadas con la isquemia / reperfusión, proporcionando así una mejor calidad del injerto (20,21).

El presente trabajo proporcionara un incremento en el conocimiento en el área de comparación de preservación para reducir complicaciones post trasplante, teniendo como finalidad la eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante fallecido y establecer la unificación de criterios para la atención del

paciente con una perspectiva crítica y hospitalaria; por tal razón es imprescindible la investigación de la revisión sistemática que se detalla a continuación.

## 1.2. Formulación de la pregunta

La interrogante enunciada en la revisión sistemática fue elaborada con el método PICO y es la que se detalla a continuación:

<b>P = Paciente/ Problema</b>	<b>I = Intervención</b>	<b>C= Intervención de Comparación</b>	<b>O = Outcome Resultados</b>
Donante cadaverico	Máquina de perfusión hipotérmica	Almacenamiento en frio	Eficacia para para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal

¿La máquina de perfusión hipotérmica es más eficaz que almacenamiento en frio para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadavérico?

## 1.3. Objetivo

Sistematizar las evidencias sobre la eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frio para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadavérico.



## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y METODOS**

### **2.1 Diseño de estudio:**

Una revisión sistemática es una forma de estudio que confecciona y otorga un resumen sobre una temática específica orientado a responder a una pregunta de investigación; se deben llevar a cabo conforme a un diseño ya establecido. Abrevia los resultados de las investigaciones conseguidos y meticulosamente elaborados ofreciendo un adecuado grado de evidencia acerca de la efectividad intervencionista en temas sanitarios (22).

### **2.2 Población y Muestra**

Se revisaron 39 artículos y se tomó una población que consta de una revisión sistemática de 10 reseñas científicas publicadas y señaladas en nuestra base de datos científicos de Scielo, Elsevier , PubMed y Epistemonikos que representan a evidencias publicadas en lengua inglesa, belga, holandés, china y española.

### **2.3 Procedimiento de recolección de datos**

Sobre la recopilación de la información se desarrolló basados en la revisión sistemática de artículos de investigación a nivel internacional, teniendo la temática principal la eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante fallecido; del compendio en la información que se encontró, se incorporaron los de mayor relevancia según grado de evidencia y se descartaron los de

menor importancia. Se realizó la búsqueda condicionalmente se tuviera disposición a la lectura totalmente de la evidencia científica.

Se usó para la búsqueda el siguiente algoritmo:

Eficacia AND Trasplante de Riñón AND Funcionamiento Retardado del Injerto

Eficacia OR Funcionamiento Retardado del Injerto OR Perfusión

Trasplante de Riñón AND Perfusión NOT Crioterapia

Eficacia OR Funcionamiento Retardado del Injerto NOT Donador de Órgano

Bases de Datos: Scielo, Researchgate, Elsevier, PubMed y Epistemonikos

#### **2.4 Técnica de análisis**

En la revisión sistemática se elabora la confección de dos tablas de resumen con la información relevante individualmente de las evidencias científicas artículos elegidos, analizando particularmente para confrontar sus particularidades en las que coincide y en las que existe una contrariedad. La revisión sistemática es un conjunto de apartados científicos del cual la unidad analítica son las investigaciones originales. Se fundamenta como un material primordial para abreviar la información científica utilizable, aumentando la autenticidad de los resultados de los

estudios y reconocer los espacios que sean imprescindibles para realizar cualquier tipo de investigación.

#### **2.5 Aspectos éticos**

La valoración de análisis de las evidencias científicas investigadas, están en conformidad con las normatividad técnica de la bioética en la investigación, corroborando individualmente que se cumplan los principios de la ética en su realización. Este estudio debe incidir en la autenticidad de la recopilación de artículos en las diversas bases de información a nivel global.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

**3.1 Tabla 1:** Tabla de estudios sobre la eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadavérico.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Peng P, Ding Z, He Y, Zhang J , Wang X, Yang Z	2019	La máquina de perfusión hipotérmica versus almacenamiento en frío estático en trasplante de riñón de donante fallecido: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios (23).	Órganos artificiales <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30282122">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30282122</a> China	Volumen 43 Número 5

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Metanálisis	Población: 835 estudios Muestra: 13 estudios	No corresponde	Los resultados indicaron que la máquina de perfusión hipotérmica disminuyó la incidencia de función retardada del injerto (RR 0.78, IC 95% 0.69-0.87, P <0.0001) y mejoró la supervivencia del injerto a los 3 años (RR 1.06, IC 95% 1.02-1.11, P = 0.009) en comparación con almacenamiento en frío estático. La máquina de perfusión hipotérmica puede ser un método de conservación más deseable para los injertos de riñón postoperatorio y supervivencia del paciente	La máquina hipotérmica de perfusión es más eficaz porque disminuyó la incidencia de la función retardada del injerto en donantes fallecidos en comparación del almacenamiento en frío.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Lam V, Laurence J, Richardson A, Pleass H, Allen R	2013	La máquina de perfusión hipotérmica en trasplante de riñón de donante fallecido: una revisión sistemática (24).	La revista de investigación quirúrgica <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23211958">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23211958</a> Australia	Volumen 180 Número 1

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	Población: 387 estudios Muestra: 7 estudios	No corresponde	La máquina de perfusión hipotérmica redujo significativamente la incidencia de función retardada del injerto (cociente de riesgos [RR] 0,83, intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,72-0,96) al compararla con el almacenamiento e frío. No hubo diferencias en la incidencia de la no función primaria (RR 0,78; IC del 95%: 0,36 a 1,68), pérdida de injerto a 1 año (RR 0,87; IC del 95%: 0,64 a 1,19) y muerte del paciente a 1 año (RR 0,91; 95% CI 0,60-1,37) entre la máquina de perfusión hipotérmica y los riñones de los donantes preservados mediante almacenamiento en frío.	La eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica está asociada con la disminución de la función retardada del injerto que el almacenamiento en frío.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
O'Callaghan J, Morgan R, Knight S, Morris P	2013	Revisión sistemática y metaanálisis de la máquina de perfusión hipotérmica versus almacenamiento en frío estático de aloinjertos renales en los resultados del trasplante (25).	El diario británico de cirugía <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23754643">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23754643</a> Inglaterra	Volumen 100 Número 8

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Metanálisis	Población: 4683 estudios Muestra: 18 estudios	No corresponde	La función retardada del injerto fue menor en la máquina de perfusión hipotérmica que con el almacenamiento en frío estático mostrando un riesgo relativo (RR) de 0.81, 95% de intervalo de confianza de 0.71 a 0.92; P = 0.002). No hubo diferencia en la tasa de no función primaria (RR 1.15, 0.46 a 2.90; P = 0.767). No hubo relación entre las tasas de rechazo agudo o la supervivencia del paciente y el método de preservación.	La máquina de perfusión hipotérmica es eficaz y reduce la función retardada del injerto en comparación con el almacenamiento en frío.

#### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Martínez L, Fabuel J, Gómez V, Burgos F	2018	Resultados funcionales de la preservación renal en la máquina de perfusión hipotérmica versus preservación en frío: revisión sistemática y metaanálisis de ensayos clínicos (26).	Procedimientos de trasplante <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29407316">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29407316</a> España	Volumen 50 Número 1

#### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Metanálisis	Población: 9867 estudios Muestra: 12 estudios	No corresponde	La máquina de perfusión hipotérmica mejoró la función retardada del injerto en general, así como en donantes de muerte cerebral y diferentes subgrupos de donantes después de la muerte circulatoria siendo los riesgos relativos [RR] de 0.79 (IC 95%, 0.71-0.88), 0.85 (IC 95%, 0.74-0.98) y 0.75 (IC 95%, 0.61-0.92) respectivamente. No hubo diferencias en la función primaria en general para donantes de muerte cerebral o donantes después de la muerte circulatoria siendo los riesgos relativos de 0.92 (IC 95%, 0.73-1.16), 0.78 (IC 95%, 0.22-2.73) y 1.13 (IC 95%, 0.73-1.77) respectivamente.	La máquina de perfusión hipotérmica es eficaz y reduce la función retardada del injerto en injertos de donantes de cadáveres de todo tipo en comparación con el almacenamiento en frío.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Bathini V , McGregor T, McAlister V, Lucas P , Sener A	2013	Bomba de perfusión renal versus almacenamiento en frío para donación después de muerte cardíaca riñones: una revisión sistemática (27).	El diario de urología <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23219548">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23219548</a> Canadá	Volumen 189 Número 6

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática	Población: 726 estudios Muestra: 9 estudios	No corresponde	La máquina de perfusión hipotérmica de donantes fallecidos después de la muerte poseen una tasa disminuida de la función retardada del injerto en comparación con los riñones en almacenamiento en frío estático (OR 0.64, Intervalo de confianza de 95% 0.43-0.95, p = 0.03). Esto se mantuvo en el análisis de subgrupos utilizando sólo ensayos aleatorios y controlados (OR 0,59, IC del 95% 0,38–0,90) y sólo ensayos no aleatorios (OR 0,84, IC 95% 0,72– 0,97, cada uno p= 0,02 Hubo una tendencia hacia una mejor supervivencia del injerto a 1 año en el grupo de perfusión pulsátil, pero no se alcanzó significación estadística (OR 0,74; IC del 95%: 0,48 a 1,13, p = 0,17).	La máquina de perfusión pulsátil para donación después de muerte cardíaca disminuye la tasa de función retardada del injerto por lo tanto es eficaz en comparación al almacenamiento en frío.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Deng R, Gu G, Wang D , Tai Q , Wu L , Ju W, et al.	2013	Máquina de Perfusión versus almacenamiento en frío de riñones derivados de donación después de muerte cardíaca: un metanálisis (28).	Más uno <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23536758">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23536758</a> China	Volumen 8 Número 3

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Metaanálisis	Población: 726 estudios Muestra: 9 estudios	No corresponde	La tasa general de la función retardada del injerto fue de 52.6% (rango: 40% –61.5%) para la máquina de perfusión y 66.5% (55.6% –84.6%) para almacenamiento en frío. No hubo heterogeneidad significativa entre los estudios ( $\chi^2 = 4.14$ , $P = 0.25$ ; $I^2 = 28\%$ ). El resultado combinado mostró que el OR para la función retardada del injerto fue de 0,56 (IC del 95% = 0,36-0,86) para la máquina de perfusión sobre almacenamiento en frío ( $P = 0,008$ ) Sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre las dos tecnologías en la incidencia de no función primaria, supervivencia del injerto de un año o supervivencia del paciente de un año.	La conservación en máquina de perfusión de los riñones después de la donación después de donantes de muerte cardíaca es superior y eficaz en comparación al almacenamiento en frío en términos de reducción de la tasa de función retardada del injerto.



### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Ribas R, SchanaideRr A, Fonseca E, Layter V, Duarte L.	2019	Perfusión mecánica versus almacenamiento en frío en la preservación renal de donantes fallecidos con muerte cerebral: revisión sistemática y metanálisis (29).	Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões <a href="http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0100-69912019000200300&amp;lng=pt&amp;nrm=iso&amp;tlng=en">http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0100-69912019000200300&amp;lng=pt&amp;nrm=iso&amp;tlng=en</a> Brasil	Volumen 46 Número 2

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión Sistemática Metaanálisis	Población: 86 estudios Muestra: 4 estudios	No corresponde	Según los resultados obtenidos los donantes fallecidos con muerte cerebral en el grupo máquina de perfusión (22.4%) y (29.4%) en el grupo almacenamiento en frío tenían función retardada del injerto con OR = 0.6665 y p = 0.0225. Por lo tanto, la máquina de perfusión ha reducido la función retardada del injerto de una manera estadísticamente significativa (OR = 0.57, p = 0.01). Los valores estimados para la razón de riesgo y la razón de probabilidad fueron 0.7568 (p = 0.0151), con un IC del 95% (0.6044-0.9476) y 0.6665 (p = 0.0225), con un IC del 95% (0.4704-0.9444), respectivamente.	La perfusión mecánica redujo la incidencia de la función retardada del injerto de donantes fallecidos con muerte cerebral y es eficaz en comparación al almacenamiento en frío

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Jochmans I , Moers C, Smits J, Leuvenink H, Treckmann J, Paul A, et al.	2010	Perfusión en máquina versus almacenamiento en frío para la preservación de los riñones donados después de la muerte cardíaca: un ensayo multicéntrico, aleatorizado y controlado (30).	Anales de cirugía <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21037431">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21037431</a> Bélgica	Volumen 252 Número 5

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Controlado, Aleatorizado	82 donantes fallecidos	Consentimiento Informado	Los receptores del grupo de perfusión de la máquina y los receptores del grupo de almacenamiento en frío estático desarrollaron la función retardada del injerto (53,7% frente a 69,5%; P = 0,007) respectivamente. El análisis multivariado mostró una menor probabilidad de desarrollar la función retardada del injerto en riñones donados después de la muerte cardíaca perfundidos por máquina de perfusión frente a los almacenados en frío estáticos (relación de probabilidades ajustadas: 0,43; intervalo de confianza del 95%: 0,20–0,89; P = 0,025). La supervivencia del paciente y del injerto a un año fue similar en ambos grupos (93,9% frente a 95,1%).	La máquina de perfusión hipotérmica se asoció con un riesgo reducido de la función retardada del injerto donados después de la muerte cardíaca por lo tanto es eficaz en comparación con almacenamiento en frío

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Moers C, Smits J, Maathuis M, Treckmann J, Gelder F, Napieralski B, et al.	2009	Perfusión en máquina o almacenamiento en frío en trasplante de riñón de donante fallecido (31).	El diario Nueva Inglaterra de medicina <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19118301">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19118301</a> Paises Bajos	Volumen 360 Número 1

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Controlado Aleatorizado	336 donantes fallecidos	Consentimiento Informado	La función retrasada del injerto ocurrió en 70 receptores en el grupo de perfusión de máquina (20.8%) en comparación con 89 pacientes en el grupo de almacenamiento en frío (26.5%). La perfusión de la máquina redujo significativamente el riesgo de la función retardada del injerto (odds ratio ajustado, 0.57; P = 0.01) en comparación con el almacenamiento en frío. La perfusión mecánica se asoció con niveles más bajos de creatinina sérica durante las primeras 2 semanas después del trasplante y un riesgo reducido de falla del injerto (razón de riesgo, 0,52; P = 0,03). La supervivencia al aloinjerto a un año fue superior en el grupo de perfusión de máquina (94% frente a 90%, P = 0.04).	La perfusión de máquina hipotérmica es más eficaz y se asoció con un menor riesgo de la función retrasada del injerto en trasplante de riñón de donante fallecido que en el grupo de almacenamiento en frío.

### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Cannon R, Brock G, Garrison R, Smith J, Marvin M, Franklin G	2013	Bombear o no bombear: una comparación de la máquina de perfusión hipotérmica frente al almacenamiento en frío para el trasplante de riñón de donante fallecido (32).	Revista del Colegio Americano de Cirujanos <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521942">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521942</a> Estados Unidos	Volumen 216 Número 4

### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cohorte	52,179 pacientes	Consentimiento Informado	La máquina de perfusión hipotérmica se asoció con tasas significativamente más bajas de la función retardada del injerto en comparación con almacenamiento en frío (21.1% vs 29.1%; $p < 0.001$ ). Estos hallazgos fueron corroborados por el análisis renal emparejado, en el que la función retardada del injerto se produjo en el 19,7% del grupo máquina de perfusión hipotérmica en comparación con el 27,5% del grupo almacenamiento en frío ( $p < 0,001$ ).	La máquina de perfusión hipotérmica da como resultado tasas significativamente menores de función retardada del injerto en donantes cadavérico, por lo tanto es eficaz en comparación al almacenamiento en frío.

**Tabla 2:** Resumen de estudios sobre la eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadavérico.

<b>Diseño de estudio / Título</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>Calidad de evidencias (según sistema Grade)</b>	<b>Fuerza de recomendación</b>	<b>País</b>
<b>Metaanálisis</b> La máquina de perfusión hipotérmica versus almacenamiento en frío estático en trasplante de riñón de donante fallecido: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios	La máquina de perfusión es más eficaz porque disminuyó la incidencia de la función retardada del injerto en donantes fallecidos en comparación del almacenamiento en frío.	Alta	Fuerte	China
<b>Revisión Sistemática</b> La máquina de perfusión hipotérmica en trasplante de riñón de donante fallecido: una revisión sistemática.	La eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica está asociada con la disminución de la función retardada del injerto que el almacenamiento en frío.	Alta	Fuerte	Australia
<b>Metaanálisis</b> Revisión sistemática y metaanálisis de la máquina de perfusión hipotérmica versus almacenamiento en frío estático de aloinjertos renales en los resultados del trasplante.	La máquina de perfusión hipotérmica es eficaz y reduce la función retardada del injerto en comparación con el almacenamiento en frío.	Alta	Fuerte	Inglaterra
<b>Metaanálisis</b> Resultados funcionales de la preservación renal en la máquina de perfusión hipotérmica versus preservación en frío: revisión y	La máquina de perfusión hipotérmica es eficaz y reduce la función retardada del injerto en injertos de donantes de cadáveres de todo tipo en comparación con el	Alta	Fuerte	España

metaanálisis de ensayos clínicos.	almacenamiento en frío.			
<b>Revisión Sistemática</b> Bomba de perfusión renal versus almacenamiento en frío para donación después de muerte cardíaca riñones: una revisión sistemática	La máquina de perfusión pulsátil para donación después de muerte cardíaca disminuye la tasa de función retardada del injerto por lo tanto es eficaz en comparación al almacenamiento en frío.	Alta	Fuerte	Canadá
<b>Metanálisis</b> Máquina de Perfusión versus almacenamiento en frío de riñones derivados de donación después de muerte cardíaca: un metanálisis	La conservación en máquina de perfusión de los riñones después de la donación después de donantes de muerte cardíaca es superior y eficaz en comparación al almacenamiento en frío en términos de reducción de la tasa de función retardada del injerto.	Alta	Fuerte	China
<b>Revisión Sistemática Metaanálisis</b> Perfusión mecánica versus almacenamiento en frío en la preservación renal de donantes fallecidos con muerte cerebral: revisión sistemática y metanálisis.	La perfusión mecánica redujo la incidencia de la función retardada del injerto de donantes fallecidos con muerte cerebral y es eficaz en comparación al almacenamiento en frío	Alta	Fuerte	Brasil
<b>Ensayo Controlado Aleatorizado</b> Perfusión en máquina versus almacenamiento en frío para la preservación de los riñones donados después de la muerte cardíaca: un ensayo multicéntrico, aleatorizado y controlado	La máquina de perfusión hipotérmica se asoció con un riesgo reducido de la función retardada del injerto donados después de la muerte cardíaca por lo tanto es eficaz en comparación con almacenamiento en frío.	Alta	Fuerte	Bélgica

<b>Ensayo Controlado Aleatorizado</b>	La perfusión de máquina hipotérmica es más eficaz y se asoció con un menor riesgo de la función retrasada del injerto en trasplante de riñón de donante fallecido que en el grupo de almacenamiento en frío.	Alta	Fuerte	Países Bajos
<b>Cohorte</b> Bombear o no bombear: una comparación de la máquina de perfusión hipotérmica frente al almacenamiento en frío para el trasplante de riñón de donante fallecido	La máquina de perfusión hipotérmica da como resultado tasas significativamente menores de función retardada del injerto en donantes cadavérico, por lo tanto es eficaz en comparación al almacenamiento en frío.	Moderado	Debil	Estados Unidos

## CAPÍTULO IV: DISCUSION

### 4.1. Discusión

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre la eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadaverico, teniendo como buscadores de Scielo, Elsevier , PubMed y Epistemonikos que corresponden al tipo cuantitativo y diseño de estudios metaanálisis, revisión sistemática, ensayo controlado aleatorizado y estudios de cohorte.

Conforme los resultados alcanzados en la revisión sistemática realizada en la presente investigación, se muestra a los 10 artículos revisados sistemáticamente, siendo el 90% de alta calidad como se describe a continuación: el 50% (n= 5/10) son metaanálisis, 20% (n= 2/10) es revisión sistemática y el 20% (n= 2/10) son ensayos controlado aleatorizado y de moderada calidad 10% (n= 1/10) es estudio de cohorte.

Las evidencias científicas pertenecen a los países de China (20%), Australia (10%), Inglaterra (10%), España (10%), Canadá (10%), Brasil (10%), Bélgica (10%) Países Bajos (10%) y Estados Unidos (10%),

El 100% (n=10/10) (18,19,20,21,22,23,24,25,26,27) señalan que la máquina de perfusión hipotérmica es más eficaz que el almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadaverico.

Según Peng (18) concluyo que los resultados indicaron que la máquina de perfusión hipotérmica disminuyó la incidencia de función retardada del injerto (RR 0.78, IC 95% 0.69-0.87, P <0.0001) y mejoró la supervivencia del injerto a los 3 años (RR 1.06, IC 95% 1.02-1.11, P =



0.009) en comparación con almacenamiento en frío estático. La máquina de perfusión hipotérmica puede ser un método de conservación más deseable para los injertos de riñón postoperatorio y supervivencia del paciente coincide con O'Callaghan (20) concluyo que la función retardada del injerto fue menor en la máquina de perfusión hipotérmica que con el almacenamiento en frío estático mostrando un riesgo relativo (RR) de 0.81, 95% de intervalo de confianza de 0.71 a 0.92; P = 0.002). No hubo diferencia en la tasa de no función primaria (RR 1.15, 0.46 a 2.90; P = 0.767).

Lam (19) concluyo que la máquina de perfusión hipotérmica redujo significativamente la incidencia de función retardada del injerto (cociente de riesgos [RR] 0,83, intervalo de confianza [IC] del 95%: 0,72-0,96) al compararla con el almacenamiento e frío coincide con Martínez (21) concluyo que la máquina de perfusión hipotérmica mejoró la función retardada del injerto en general, así como en donantes de muerte cerebral y diferentes subgrupos de donantes después de la muerte circulatoria siendo los riesgos relativos [RR] de 0.79 (IC 95%, 0.71-0.88), 0.85 (IC 95%, 0.74-0.98) y 0.75 (IC 95%, 0.61-0.92) respectivamente.

Bathini (22) concluyo que la máquina de perfusión hipotérmica de donantes fallecidos después de la muerte poseen una tasa disminuida de la función retardada del injerto en comparación con los riñones en almacenamiento en frío estático (OR 0.64, Intervalo de confianza de 95% 0.43-0.95, p = 0.03) coincide con Ribas (24) concluyo que según los resultados obtenidos los donantes fallecidos con muerte cerebral en el grupo máquina de perfusión (22.4%) y (29.4%) en el grupo almacenamiento en frío tenían función retardada del injerto con OR = 0.6665 y p = 0.0225. Por lo tanto, la máquina de perfusión ha reducido la función retardada del injerto de una manera estadísticamente significativa (OR = 0.57, p = 0.01).

Deng (23) concluyo que la tasa general de la función retardada del injerto fue de 52.6% (rango: 40% –61.5%) para la máquina de perfusión y 66.5% (55.6% –84.6%) para almacenamiento en frío. No hubo heterogeneidad significativa entre los estudios ( $\chi^2 = 4.14$ , P = 0.25; I<sup>2</sup>

= 28%). El resultado combinado mostró que el OR para la función retardada del injerto fue de 0,56 (IC del 95% = 0,36-0,86) para la máquina de perfusión sobre almacenamiento en frío (P = 0,008) coincide con Jochmans (25) concluyo que los receptores del grupo de perfusión de la máquina y los receptores del grupo de almacenamiento en frío estático desarrollaron la función retardada del injerto (53,7% frente a 69,5%; P = 0,007) respectivamente. Se mostró una menor probabilidad de desarrollar la función retardada del injerto en riñones donados después de la muerte cardíaca perfundidos por máquina de perfusión frente a los almacenados en frío estáticos (relación de probabilidades ajustadas: 0,43; intervalo de confianza del 95%: 0,20–0,89; P = 0,025).

Moers (26) concluyo que la función retrasada del injerto ocurrió en 70 receptores en el grupo de perfusión de máquina (20.8%) en comparación con 89 pacientes en el grupo de almacenamiento en frío (26.5%). La perfusión de la máquina redujo significativamente el riesgo de la función retardada del injerto (odds ratio ajustado, 0.57; P = 0.01) en comparación con el almacenamiento en frío coincide con Cannon (27) concluyo que la máquina de perfusión hipotérmica se asoció con tasas significativamente más bajas de la función retardada del injerto en comparación con almacenamiento en frío (21.1% vs 29.1%; p <0.001). Estos hallazgos fueron corroborados por el análisis renal emparejado en el que La función retardada del injerto se produjo en el 19,7% del grupo máquina de perfusión hipotérmica en comparación con el 27,5% del grupo almacenamiento en frío (p <0,001).

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

En vista de las 10 evidencias científicas revisadas podemos concluir que: En 10 de los 10 artículos se evidencia que la máquina de perfusión hipotérmica es más eficaz que el almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadavérico.

### **5.2. Recomendaciones**

Se recomienda al Ministerio de Salud que las unidades de nefrología y trasplante renal ampliar el conocimiento a través de la elaboración de guías de intervención sobre la eficacia de la máquina de perfusión hipotérmica comparada con almacenamiento en frío para la disminución del riesgo de desarrollar la función retardada del injerto en trasplante renal de donante cadavérico.

Se recomienda el manejo y la adquisición de la máquina de perfusión a los servicios de nefrología y trasplante renal ya que los injertos renales perfundidos a máquina, tuvieron un menor riesgo de fallo del injerto en el primer año después del trasplante y, como resultado, estos riñones mostraron una mejor supervivencia del injerto de 1 año en comparación con los riñones preservados por el almacenamiento estático en frío.

Se recomienda a las enfermeras especialistas la perfusión de la máquina se utilice rutinariamente para la preservación de los riñones de donante cadavérico porque reduce el riesgo de la función retardada del injerto y mejoró la función del injerto hasta 1 mes después del trasplante y cuando se produjo fue de una duración más corta y menos grave. Además de ser beneficiosos para el paciente individual, estos

efectos protectores pueden resultar en una reducción sustancial de los costos que implica esta complicación.

Se recomienda gestionar a través de jefatura de enfermería, capacitaciones por parte de procura que es el ente encargado de optimizar el proceso de donación de órganos, así mejorara y dará alcances sobre las nuevas técnicas de conservación de órganos y retroalimentara los conocimientos previos al equipo multidisciplinario del área de trasplante renal.

Se recomienda a las enfermeras que laboran en el área de trasplante renal poner en práctica los cuidados basados en las teorías de enfermería que nos hablan sobre el manejo y el cuidado del injerto trasplantado para que así tener un resultado exitoso, y así mejorar la calidad de vida del paciente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pérez Oliva Díaz JF, Herrera Valdés R, Almaguer López M. ¿Cómo mejorar el manejo de la enfermedad renal crónica? Consideraciones y recomendaciones prácticas. Rev Habanera de Ciencias Méd. 2008;7(1):1-22. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2008000100009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2008000100009)
2. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis. 2002;39:1-266.
3. Almaguer López M, Magrans Buch Ch, Herrera Valdés R. Definición y estratificación de la enfermedad renal crónica, medición de la función renal, epidemiología, clínica, prevención y tratamiento. La Habana: Instituto de Nefrología; 2009.
4. Blumberg J , Gritsch H, Reed E , Cecka J, Lipshutz G, Danovitch G, et al. Donación pareada de riñón en presencia de anticuerpos específicos del donante. Riñón internacional. 2013, 84:1009- 1016. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23715120>
5. Moers C, Pirenne J, Paul A, Ploeg R. Perfusión en máquina o almacenamiento en frío en trasplante de riñón de donante fallecido. El diario Nueva Inglaterra de medicina. 2012;366:770-772. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22356343>
6. Patel K, Nath J, Hodson J, Inston N, Ready A. Resultados de la donación después de la muerte circulatoria riñones sometidos a perfusión de máquina hipotérmica después del almacenamiento en frío estático: un estudio de cohorte basado en la población del Reino Unido. Revista estadounidense de trasplante. 2018;18:1408 - 1414. Disponible desde:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29136348>

7. Legendre C, Canaud G, Martínez F. Factores que influyen en el resultado a largo plazo después del trasplante de riñón. *Transplante internacional*.2014,27:19 - 27.Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24138291>
  
8. Francisco C, Rafael M. Donación y Trasplante de Órganos Humanos. *Manual de Donación y trasplante de órganos humanos*. 2016,1:1. Disponible desde: <http://www.coordinaciontrasplantes.org/index.php/bloque-01/capitulo-01>

9. Alicia Pattarini. Rol del Enfermero en la procuración de órganos y tejidos para trasplante. 2014. Disponible desde: <http://www.cucaiba.gba.gov.ar/wp-content/uploads/2014/08/Rol-de-la-enfermer%C3%ADa.pdf>
  
10. Coordinación de organización nacional de transporte. ONT España
  
11. Cheung C, Chan H, Chan Y, Chau K, Li C .Impacto de la función retardada del injerto en la función renal y la supervivencia del injerto en el trasplante renal fallecido. Revista médica de Hong Kong.2014,16:378-382.Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20890003>
  
12. Lai Q, Pretagostini R, Poli L, Levi G, Melandro F, Grieco M, et al. La producción de orina temprana predice la supervivencia del injerto después del trasplante de riñón. Procedimientos de trasplante.2010; 42:1090- 1092.Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20534230>
  
13. Kayler L, Magliocca J, Zendejas I, Srinivas T, Schold J. Impacto del tiempo de isquemia fría en la supervivencia del injerto entre los receptores de trasplante de ECD: un análisis renal emparejado Revista estadounidense de trasplante.2011,11:2667 - 2656.Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21906257>
  
14. Yarlagadda S, Coca S, Formica R, Poggio E, Parikh C. Asociación entre la función tardía del injerto y el aloinjerto y la supervivencia del paciente: una revisión sistemática y un metanálisis.2019; 24:1039 - 1047.Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19103734>

15. Bon D, Chatauret N, Giraud S, Thuillier R, Favreau F, Hauet T. Nuevas estrategias para optimizar la recuperación y preservación renal en el trasplante. Revisiones de la naturaleza. Nefrología.2012,8:339-347.Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22549229>
16. Gallinat A , Moers C, Treckmann J, Smits J, Leuvenink H, Lefering R. Perfusión en máquina versus almacenamiento en frío para la preservación de riñones de donantes  $\geq 65$  años asignados en el Programa Eurotransplant Senior. Nefrología, diálisis, trasplante.2012,27:4458-4463.Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22844103>
17. Watson C, Wells A , Roberts R , Akoh J , Friend P, Akyol M, et al. Perfusión en máquina de frío versus almacenamiento en frío estático de riñones donados después de muerte cardíaca: un ensayo controlado aleatorio multicéntrico en el Reino Unido. Revista estadounidense de trasplante.2010;10:1991-1999.Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20883534>
18. Summers D, Ahmad N, Randle L, O'Sullivan A, Johnson R, Collett D, et al. Perfusión en máquina pulsátil fría versus almacenamiento en frío estático para riñones donados después de muerte circulatoria: un ensayo controlado aleatorio multicéntrico. Trasplante.2019; 216:1991-1999.Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31403552>
19. Yuan X, Theruvath A, Ge X , Floerchinger B , Jurisch A , García G. Perfusión en máquina o almacenamiento en frío en trasplante de órganos: indicación, mecanismos y perspectivas de futuro. Trasplante internacional.2010; 23:561-570.Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20074082>
20. Treckmann J , Moers C , Smits J, Gallinat A , Maathuis M, Kasterop M, et al. Perfusión en máquina versus almacenamiento en frío para preservar los riñones de donantes con criterios expandidos después de



21. la muerte cerebral Trasplante internacional.2011,24:548-554.Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21332580>
22. Aguilera E. Revisión sistemática, revisión narrativa o metanálisis. Revista de la Sociedad Española del Dolor.2014;21: 359-360. Disponible desde:  
[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S113480462014000600010](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113480462014000600010)
23. Peng P, Ding Z, He Y, Zhang J , Wang X, Yang Z . Perfusión de máquina hipotérmica versus almacenamiento en frío estático en trasplante de riñón de donante fallecido: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. Órganos artificiales .2019; 43:478 - 489.Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30282122>
24. Lam V, Laurence J, Richardson A, Pleass H , Allen R. Perfusión de máquina hipotérmica en trasplante de riñón de donante fallecido: una revisión sistemática. La revista de investigación quirúrgica.2013;180:176 -182. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23211958>
25. O'Callaghan J, Morgan R, Knight S, Morris P. Revisión sistemática y metaanálisis de la máquina de perfusión hipotérmica versus almacenamiento en frío estático de aloinjertos renales en los resultados del trasplante. El diario británico de cirugía.2013,100:991 -1001. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23754643>
26. Martínez L, Fabuel J, Gómez V, Burgos F. Resultados funcionales de la preservación renal en la máquina de perfusión hipotérmica versus preservación en frío: revisión sistemática y metaanálisis de ensayos

clínicos. Procedimientos de trasplante.2018, 50:24 – 32. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29407316>

27. Bathini V, McGregor T, McAlister V, Lucas P, Sener A. Bomba de perfusión renal versus almacenamiento en frío para donación después de muerte cardíaca riñones: una revisión sistemática. El diario de urología.2013, 189: 2214 – 2220. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23219548>

28. Deng R, Gu G, Wang D , Tai Q , Wu L , Ju W, et al. Perfusión en máquina versus almacenamiento en frío de riñones derivados de donación después de muerte cardíaca: un metanálisis. Más uno.2013, 8:1 – 6. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23536758>

29. Ribas R, SchanaideRr A, Fonseca E, Layter V, Duarte L. Perfusión mecánica versus almacenamiento en frío en la preservación renal de donantes fallecidos con muerte cerebral: revisión sistemática y metanálisis. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões .2019, 46:1 – 6. Disponible desde:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-69912019000200300&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912019000200300&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)

30. Jochmans I , Moers C, Smits J, Leuvenink H, Treckmann J, Paul A, et al. Perfusión en máquina versus almacenamiento en frío para la preservación de los riñones donados después de la muerte cardíaca: un ensayo multicéntrico, aleatorizado y controlado. Anales de cirugía 2010, 252:756 – 764. Disponible desde:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21037431>

31. Moers C, Smits J, Maathuis M, Treckmann J, Gelder F, Napieralski B, et al. Perfusión en máquina o almacenamiento en frío en trasplante de riñón de donante fallecido. El diario Nueva Inglaterra de medicina .2009, 360:7 – 19. Disponible desde:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19118301>

32. Cannon R, Brock G, Garrison R, Smith J, Marvin M, Franklin G. Bombear o no bombear: una comparación de la máquina de perfusión hipotérmica frente al almacenamiento en frío para el trasplante de riñón de donante fallecido. Revista del Colegio Americano de Cirujanos.2013, 216:625 – 633. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23521942>