

GRAO EN ENFERMARÍA

Curso académico 2021-2022

TRABALLO FIN DE GRAO

**“Supervivencia en el trasplante cardíaco:
¿algún método de valoración nutricional
puede predecirla?”**

Alberto Montero Couto

Director: Francisco Pita Gutiérrez

Presentación do traballo: Xuño 2022

ESCOLA UNIVERSITARIA DE ENFERMERÍA A CORUÑA

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



ÍNDICE..... 1

1. Índice de acrónimos.....	2
2. Índice de tablas y figuras.....	3
3. Resúmenes.....	4
3.1. Resumen.....	4
3.2. Resumo.....	5
3.3. Abstract.....	6
4. Introducción.....	7
4.1. Trasplante cardíaco.....	7
4.1.1. TC en España.....	8
4.1.2. Indicaciones y contraindicaciones.....	9
4.1.3. Complicaciones del TC.....	11
4.2. Desnutrición y valoración nutricional.....	14
4.2.1. Desnutrición en IC.....	14
4.2.2. Métodos de cribado nutricional.....	16
4.2.3 Métodos de valoración nutricional.....	17
4.2.4. Soporte nutricional.....	19
4.3. Papel de la enfermería.....	21
5. Justificación.....	23
6. Objetivos.....	24
7. Metodología.....	25
8. Resultados.....	29
9. Discusión.....	39
10. Conclusiones.....	43
11. Bibliografía.....	44
12. Anexos.....	49

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

CONUT – Escala de Control Nutricional

IC – Insuficiencia cardíaca

ICN – Inhibidor de la calcineurina

IMC / BMI – Índice de masa corporal / “Body mass index”

IPN / PNI – Índice pronóstico nutricional / “Prognostic nutritional index”

IRN / NRI – Índice de riesgo nutricional / “Nutritional risk index”

ISHTL – Sociedad Internacional de Trasplante de Corazón y Pulmón

MMC – Características clínicas de desnutrición

MNA - “Mini-Nutritional Assessment”

NE - Nivel de evidencia

PMA – Área muscular del psoas / “Psoas muscle area”

PNC – Péptido natriurético cerebral

TC / HT – Trasplante cardíaco / “Heart transplant”

UNOS - “United Network for Organ Sharing”

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Indicaciones para el TC.

Tabla 2. Contraindicaciones para el TC.

Tabla 3. Terapia inmunosupresora en el TC.

Tabla 4. Factores relacionados con la desnutrición en candidatos a TC.

Tabla 5. Definición y limitaciones de las variables antropométricas y bioquímicas

Tabla 6. Tipos de soporte nutricional en el trasplante cardíaco.

Tabla 7. Resultados de la búsqueda

Tabla 8. Estrategia de búsqueda

Tabla 9. Análisis del artículo 1.

Tabla 10. Análisis del artículo 2.

Tabla 11. Análisis del artículo 3.

Tabla 12. Análisis del artículo 4.

Tabla 13. Análisis del artículo 5.

Tabla 14. Análisis del artículo 6.

Tabla 15. Análisis del artículo 7.

Tabla 16. Análisis del artículo 8.

Tabla 17. Análisis del artículo 9.

Tabla 18. Análisis del artículo 10.

Tabla 19. Jerarquización de los niveles de evidencia

Figura 1. Número anual de TC en España

Figura 2. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica

3. RESÚMENES

3.1 Resúmen

Título: Supervivencia en el trasplante cardíaco: ¿algún método de valoración nutricional puede predecirla?

Introducción: El trasplante cardíaco (TC) es el tratamiento de elección en la insuficiencia cardíaca avanzada refractaria al tratamiento, en la que existe una elevada prevalencia de desnutrición, condicionando los resultados posteriores y aumentando las complicaciones y tasas de mortalidad. Los receptores podrían verse beneficiados por un método de valoración nutricional único, en el que la enfermería jugaría un papel fundamental.

Objetivos: Determinar si existe algún método de valoración nutricional que permita estimar la supervivencia en el TC.

Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica sistemática en cuatro bases de datos, enfocada en la valoración nutricional como método de estimación de la supervivencia en el TC.

Resultados: Se seleccionaron y revisaron 10 estudios, analizando su nivel de evidencia, metodología, limitaciones y conclusiones.

Discusión: Se identificaron hasta cinco métodos de valoración. El índice de masa corporal (IMC) y la albúmina encuentran resultados contradictorios y su valor está en duda. Métodos como el índice pronóstico nutricional (IPN), el índice de riesgo nutricional (IRN) o el área muscular del psoas (PMA) podrían tener valor predictivo. El IRN y la PMA permitieron estimar la supervivencia tanto en el pretrasplante como en el postrasplante, pero precisarían estudios con mayor grado de evidencia.

Conclusión: El estado nutricional influye en el TC y la supervivencia. Aunque parecen aislarse algunos métodos potencialmente útiles, se evidencia una falta de estudios que comparen los diferentes métodos de valoración nutricional y la ausencia de un método específico y óptimo para el TC.

Palabras clave: Trasplante cardíaco, desnutrición, valoración nutricional, supervivencia.

3.2 Resumo

Título: Supervivencia no transplante cardíaco: algún método de valoración nutricional pode predicila?

Introducción: O transplante cardíaco (TC) é o tratamento de elección na insuficiencia cardíaca avanzada refractaria ao tratamento, na que existe unha elevada prevalencia de desnutrición, condicionando os resultados posteriores e aumentando as complicacións e as taxas de mortalidade. Os receptores poderían verse beneficiados dun método de valoración nutricional único, no que a enfermaría xogaría un papel fundamental.

Obxectivos: Determinar se existe algún método de valoración nutricional que permita estimar a supervivencia no TC.

Metodoloxía: Realizouse unha revisión bibliográfica sistemática en catro bases de datos, enfocada na valoración nutricional como método de estimación da supervivencia no TC.

Resultados: Seleccionáronse e revisáronse 10 estudos, analizando o seu nivel de evidencia, metodoloxía, limitacións e conclusión.

Discusión: Identificáronse ata cinco métodos de valoración. O índice de masa corporal (IMC) e a albúmina atopan resultados contraditorios e o seu valor está en duda. Métodos coma o índice pronóstico nutricional (IPN), o índice de risco nutricional (IRN) ou a área muscular do psoas (PMA) poderían ter valor predictivo. O IRN e a PMA permitiron estimar a supervivencia tanto no pretransplante coma no postransplante, pero precisarían estudos cun maior grado de evidencia.

Conclusión: O estado nutricional influe no TC e na supervivencia. Aínda que parecen illarse algúns métodos potencialmente útiles, evidénciase unha falta de estudos que comparen os diferentes métodos de valoración nutricional e a ausencia dun método específico e óptimo para o TC.

Palabras clave: Transplante cardíaco, desnutrición, valoración nutricional, supervivencia.

3.3. Abstract

Title: Heart transplant survival: can it be predicted by any nutrition assessment tool?

Introduction: Heart transplant (HT) is the treatment of choice in end-stage heart failure in which there is a high prevalence of malnutrition, conditioning the outcomes and increasing complications and mortality rates. Recipients could benefit from a unique nutritional assessment tool, in which nursing would play a key role.

Objective: To determine if there is a nutritional assessment tool which can estimate survival in HT.

Methods: A systematic bibliographic review was carried out using four databases and focusing on nutritional assessment as a method of estimating survival in HT.

Results: Ten studies were selected and reviewed, analyzing their level of evidence, methodology, limitations and conclusions.

Discussion: Up to five nutritional assessments were identified. Body mass index (BMI) and albumin levels have contradictory results and their value is in doubt. Tools such as prognostic nutritional index (PNI), nutritional risk index (NRI) or psoas muscle area (PMA) could have predictive value. NRI and PMA seems to be able to estimate survival in both pre-transplant and post-transplant, but studies with a higher degree of evidence would be required.

Conclusions: Nutritional status influences HT and survival. Although some potentially useful tools seem to be identified, there is a lack of studies comparing the different assessment methods and the absence of a specific and optimal nutritional assessment tool for HT.

Key words: Heart transplant, malnutrition, nutritional assessment, survival.

4. INTRODUCCIÓN

4.1 Trasplante cardíaco

El primer TC de un ser humano a otro con éxito nos llega de las manos de *Christiaan Neethling Barnard* en 1967¹. El receptor, a pesar las medidas de esterilidad, falleció 18 días después.

Actualmente, el abordaje del TC se puede realizar de 2 modos. Primero, el TC heterotópico, en el cual el corazón del donante se anastomosa al corazón del receptor, de modo que tiene 2 corazones funcionando; el segundo es el TC ortotópico, en el que se extrae el corazón del receptor, colocando en su lugar el del donante. Este último será el método de elección y de preferencia cuando el paciente cumpla con los criterios preestablecidos y el órgano se encuentre disponible².

Dentro del ortotópico, se distinguen 3 técnicas diferentes³:

- 1) “*Técnica clásica o de sutura biauricular*” de *Shumway* y *Lower*. Consiste en la anastomosis de las dos aurículas por separado y de las arterias (aorta y pulmonar) entre el receptor y el donante.
- 2) “*Técnica de TC total*” de *Yacoub* y *Dreyfus*. Implica la sutura aislada de ambas venas cavas entre el corazón donante y el receptor.
- 3) “*Técnica bicava*” de *Sarsam*, que mezcla e intenta conseguir los beneficios de las técnicas anteriores.

La superioridad de la técnica bicava se demuestra en numerosos estudios, siendo la técnica de preferencia en la mayoría de las intervenciones de TC.

4.1.1. TC en España

El primer TC llevado a cabo en España lo realizó el *Dr. Cristóbal Martínez Bordiu* en 1968⁴, falleciendo el paciente a las pocas horas. No es hasta 1984 cuando se consigue el primer TC exitoso en nuestro país.

Desde entonces, el número de TC que se realizan al año en España ha crecido enormemente. Así, se realizaron 300, 278 y 302 TC en los años 2019, 2020 y 2021 respectivamente.

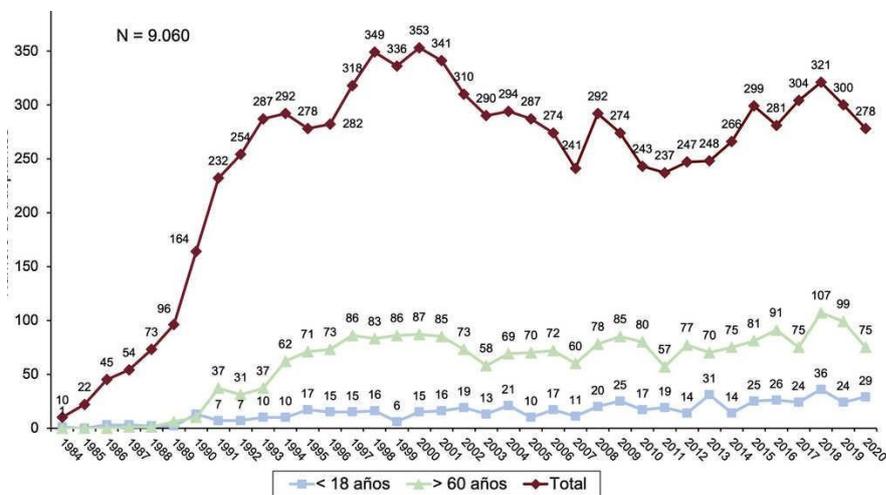


Figura1. N.º anual de TC en España. **Fuente:** González-Vilchez et al.

En los últimos años se muestra una tendencia al descenso de los TC en código urgente, así como el cambio de la asistencia circulatoria pretrasplante, aumentando el uso de dispositivos de asistencia ventricular⁵.

La supervivencia de la última década se sitúa en el 80% durante el primer año y en más del 70% a los 5 años postrasplante⁶. El último trienio (2017-2019) muestra supervivencias superiores a los anteriores.

Los principales predictores univariados de mortalidad son la edad del receptor, el trasplante combinado y el trasplante en código urgente.

Se realizó un estudio que comparó a 39 supervivientes de TC con un seguimiento mayor a 20 años con otro grupo, de 90 pacientes, que sobrevivieron entre 1 y 20 años.

De esta comparación, se aislaron dos variables que se asociaron significativamente con una mayor supervivencia: edad del receptor inferior a los 45 años y la miocardiopatía dilatada idiopática como diagnóstico previo al TC⁷. Otro estudio⁸ muestra un resultado similar, observándose una mayor supervivencia en los receptores menores de 50 años.

Este estudio identifica también diferencias en el sexo, siendo los hombres menores a 50 años los que presentan mayor porcentaje de supervivencia, relación que se invierte a partir de los 60 años a favor de las mujeres. Sumado a ello, la insuficiencia renal pretrasplante hace a los receptores más propensos a desarrollar insuficiencia renal crónica, asociada a una menor supervivencia.

4.1.2 Indicaciones y contraindicaciones

Una de las principales indicaciones para el TC es la insuficiencia cardíaca (IC), que se define como un síndrome clínico caracterizado por diferentes signos como el edema periférico y síntomas (disnea, fatiga...) típicos, causados por una reducción del gasto cardíaco o aumento de las presiones cardíacas, debido a anomalías estructurales/funcionales del sistema cardiovascular⁹.

La prevalencia de IC en España es de alrededor del 1,8% y constituye el diagnóstico más común en pacientes hospitalizados de edad avanzada. Los costes derivados de la IC son muy elevados, siendo el más importante el que resulta de las hospitalizaciones. En contraste, el coste de los medicamentos representa solo una pequeña porción¹⁰.

El TC será el tratamiento de elección en la IC avanzada o refractaria¹¹, que se define como la persistencia de síntomas que limitan la vida diaria, a pesar de un tratamiento médico óptimo. Se corresponde con el grado III o IV de la Escala NYHA y/o el estadio D según la ACC/AHA.

En 2006, y revisado a los 10 años, la Sociedad Internacional de Trasplante de Corazón y Pulmón (ISHLT) desarrolló un listado de criterios de indicación y contraindicación para el TC¹², que se muestran en las tablas 3 y 4.

Indicaciones	
Absolutas	Relativas
Shock cardiogénico que requiera aporte inotrópico continuo o soporte circulatorio.	Consumo pico de oxígeno entre 12-14 ml/kg/min y limitación para las actividades de la vida diaria
<ul style="list-style-type: none"> - Consumo pico de oxígeno: a) <10ml/kg/min en paciente a tratamiento con beta-bloqueantes. b) <12ml/kg/min en pacientes que no toleran tratamiento con beta-bloqueantes. 	Inestabilidad recurrente entre el balance de líquidos y la función renal no causada por incumplimiento del régimen médico
Isquemia aguda no susceptible de revascularización que limita la actividad rutinaria	
Arritmias ventriculares sintomáticas, recurrentes y refractarias a tratamiento que amenacen la vida del paciente.	Isquemia inestable recurrente no susceptible de revascularización

Tabla 1. Indicaciones para el TC Fuente: Mehra et al.¹²

Contraindicaciones	
Absolutas	Relativas
Enfermedad sistémica con una esperanza de vida inferior < a 2 años, a pesar del TC.	Diabetes mellitus con mal control glucémico
Hipertensión arterial pulmonar aguda e irreversible.	Edad > 70 años
Consumo abusivo y activo de tabaco, alcohol u otras drogas.	Infección
Enfermedad cerebrovascular con sintomatología severa.	Embolismo pulmonar agudo
	Obesidad grado II o superior

Tabla 2. Contraindicaciones para el TC **Fuente:** Mehra et al.¹²

4.1.3. Complicaciones del TC¹³

Los pacientes sometidos a un TC están en riesgo de desarrollar una serie de complicaciones durante el postrasplante. Las más comunes se exponen a continuación.

1) *Rechazo*. El sistema inmune del receptor responde al órgano trasplantado.

-*Rechazo hiperagudo*. Ocurre en el postrasplante inmediato

-*Rechazo agudo celular*. Caracterizado por un infiltrado de linfocitos T en el intersticio.

-*Rechazo agudo humoral*. Involucra a linfocitos T y B. Menor incidencia que el anterior.

La incidencia es mayor en los primeros 6 meses. Para prevenir el rechazo, los pacientes trasplantados reciben un tratamiento inmunosupresor.

Los mayores niveles de inmunosupresión se dan inmediatamente después de la cirugía, disminuyendo a lo largo del primer año, hasta alcanzar los niveles óptimos para el mantenimiento¹⁴. Debido a sus efectos adversos, los fármacos inmunosupresores van a necesitar monitorización farmacocinética para controlar sus niveles en sangre.

2) *Vasculopatía del injerto cardíaco*. Forma acelerada de hiperplasia de la íntima de las arterias coronarias del corazón trasplantado. Es una de las principales causas de disfunción del injerto y de mortalidad en el primer año.

3) *Disfunción del injerto*. Puede aparecer a lo largo de toda la evolución del paciente, cursando con una clínica similar a la de la IC. Las causas más comunes son el rechazo agudo y la vasculopatía del injerto.

4) *Insuficiencia renal crónica*. Debido a la nefrotoxicidad resultante del uso de ICN. Su presencia contribuye a otras comorbilidades como hiperpotasemia o hipertensión, lo que aumenta la mortalidad.

5) *Tumores*. La incidencia de neoplasias incrementa de forma paralela al tiempo postrasplante. El riesgo de desarrollar cáncer dependerá de la duración e intensidad de la inmunosupresión.

Los más frecuentes son el cáncer de piel, seguido de los tumores sólidos y síndromes linfoproliferativos.

6) *Infección*. Su incidencia es más alta en los primeros 6 meses postrasplante y constituye una de las principales causas de muerte en el primer año. Una de las infecciones más importantes la constituye el citomegalovirus, cuya presencia se asocia a mal pronóstico a largo plazo.

La terapia inmunosupresora puede llevar a un incremento del riesgo de infección. Además de la propia terapia, factores que condicionan un mayor riesgo de adquirir una infección son: edad avanzada, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el fallo renal y la desnutrición.

<p>Inducción</p>	<p>Indicada ante el riesgo de rechazo hiperagudo o la presencia de insuficiencia renal, para retrasar la administración de inhibidores de la calcineurina (ICN) por su efecto nefrotóxico¹⁵. En España, más del 80% de los receptores reciben terapia de inducción. El fármaco de elección es el <i>basiliximab</i>.</p>	
<p>Mantenimiento “Triple terapia” Combinación de 3 fármacos diferentes.</p>	<p>ICN</p>	<p>El <i>tacrolimus</i> es el fármaco de elección en nuestro país. En relación con la <i>ciclosporina</i>, produce menos hipertensión arterial y menor rechazo a los seis meses y al año, sin diferencias en la supervivencia.</p>
	<p>Antiproliferativos</p>	<p>Inhiben la vía de síntesis de las purinas, bloqueando la proliferación de linfocitos T y B. El <i>micofenolato mofetilo</i> es el de elección por su mayor potencia inmunosupresora, permitiendo reducir las dosis de ICN. Se observa también un papel protector frente a la enfermedad vascular del injerto.</p>
	<p>Corticoides</p>	<p>Serán candidatos a su retirada: pacientes con diabetes mellitus, dislipemias graves, obesidad o riesgo de infecciones.</p>

Tabla 3. Terapia inmunosupresora en el TC. **Fuente:** Elaboración propia

4.2 *Desnutrición y valoración nutricional*

El término “desnutrición” define una condición en la que la nutrición de una persona es insuficiente o desequilibrada, y se asocia con evoluciones desfavorables.

La desnutrición hospitalaria se asocia a costes económicos importantes. Estudios muestran que el coste potencial en el Sistema Nacional de Salud español era de al menos 1.143 millones de euros al año¹⁶.

La desnutrición provoca cambios metabólicos y funcionales difícilmente apreciables en los estadios iniciales, pero según avanza el proceso pueden valorarse como cambios en los marcadores del estado nutricional y de la composición corporal¹⁷.

4.2.1 *Desnutrición en IC*

La incidencia de desnutrición en la IC es muy elevada, agrava los síntomas y aumenta la mortalidad hospitalaria¹⁸. Aproximadamente un 7,5% de los pacientes con IC se encuentran en desnutrición grave, mientras que un 57% están en desnutrición moderada.

La IC cursa con síntomas como la disnea, que sumada a las dietas restrictivas y a la polimedicación, llevan a los pacientes a la anorexia y dificultades para la deglución¹⁹. La congestión hepática, el edema y la hipoperfusión intestinal llevan a la saciedad precoz, las náuseas y la malabsorción de nutrientes.

La suma de estas realidades predispone a los pacientes que padecen IC a la desnutrición.

<i>Disminución de la ingesta oral</i>	Caquexia cardíaca, saciedad precoz, baja palatabilidad, dificultades en la masticación/deglución, anorexia, náuseas
<i>Aumento de la pérdida de nutrientes</i>	Insuficiencia pancreática, alteración en la digestión, malabsorción, diarrea
<i>Cambios del gasto energético y alteración de la oxidación</i>	Infección, ascitis, disminución de la oxidación de la glucosa, síntesis proteica ineficaz, hipoxia
<i>Complicaciones de la enfermedad</i>	Encefalopatía, astenia, fatiga, ascitis a tensión

Tabla 4. Factores relacionados con la desnutrición en candidatos a TC.

Fuente: Pérez FJ., et al.²⁰

La valoración del estado nutricional, aun siendo de gran ayuda en el tratamiento de la IC, rara vez se tiene en cuenta, limitándose las medidas a la restricción de sodio y líquidos²¹ así como en mejoras farmacológicas y el desarrollo de nuevos dispositivos de soporte.

Esta falta de atención al estado nutricional repercutirá en los futuros receptores de TC. Los pacientes con desnutrición que reciben un TC tienen significativamente mayor riesgo de mortalidad intrahospitalaria, sepsis, lesión renal aguda y necesidad de soporte circulatorio mecánico²².

Estudios sobre el estado nutricional pretrasplante apoyan un aumento significativo de la mortalidad en los primeros 12 meses en pacientes desnutridos, así como del tiempo de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos y de las infecciones postrasplante²³.

Los riesgos se ven disminuidos en aquellos que reciben un adecuado soporte nutricional, lo que justifica la implementación de cribados y tratamientos para la desnutrición en pacientes que van a recibir un TC.

Por tanto, las evaluaciones nutricionales pre y postrasplante brindan una oportunidad para identificar pacientes en riesgo, optimizar el estado nutricional y mejorar los resultados postrasplante.

La valoración del estado nutricional es un paso previo y necesario para establecer la terapia nutricional. Su principal objetivo es identificar aquellos pacientes desnutridos o en riesgo de desnutrición.

4.2.2. Métodos de cribado nutricional

Actualmente no existe un cribado específico ni que actúe como piedra angular en el abordaje de la desnutrición en el IC o el TC.

Numerosos métodos son válidos, y el cribado preliminar para el riesgo de desnutrición en pacientes con IC puede llevarse a cabo usando el “Mini-Nutritional Assessment” (MNA), el IPN, la Escala de Control Nutricional (CONUT) o el IRN, entre otros.

Estudios demuestran que el MNA es una de las herramientas de evaluación con el mayor valor predictivo y, en su forma corta, una de las mejores herramientas de cribado. No obstante, el verdadero valor de la MNA en pacientes con IC necesita mayor estudio.

El IPN es un índice nutricional cuya fórmula combina la albúmina sérica y en el recuento de linfocitos. La CONUT añade, además, el colesterol total²⁴.

Conocer el estado inmuno-nutricional en pacientes con enfermedades cardíacas ha cogido protagonismo en los últimos años. Por ello, herramientas como el CONUT y el IPN son respaldadas por múltiples estudios como predictores de mortalidad en pacientes con IC.

El IRN ha sido validado como un predictor independiente de mortalidad y eventos clínicos adversos en un amplio espectro de pacientes con IC, tanto crónica, como aguda²⁵.

En consenso, la “*Academy of Nutrition and Dietetics*” y la “*American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*” introducen las características clínicas de desnutrición (MCC)²⁶.

La MMC usa 4 marcadores: pérdida de peso, disminución de la ingesta de energía, pérdida de masa muscular y pérdida de grasa corporal. El diagnóstico de malnutrición (MMC > 2) se relaciona significativamente con mayor tiempo de estancia hospitalaria y mayores porcentajes de readmisión tras el TC.

4.2.3 Métodos de valoración nutricional

Un marcador nutricional debe ser sensible para identificar alteraciones en las etapas tempranas y específico para mostrar modificaciones solo con la intervención nutricional¹⁷. No existe un único marcador, por lo que la valoración surgirá del uso de distintas pruebas, parámetros clínicos, antropométrico o analíticos e índices nutricionales, entre otros.

1. Parámetros antropométricos

La obesidad (IMC>30) incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. Paradójicamente, en pacientes con IC, un IMC alto parece conferir mejor supervivencia en comparación con aquellos con un IMC bajo, fenómeno que se conoce como “*paradoja de la obesidad*”²⁷.

Los receptores de trasplante que tenían un peso insuficiente o una obesidad de grado II/III eran los grupos que presentaban morbilidad y mortalidad significativamente superior a los demás grupos²⁸.

No obstante, valores de IMC altos no compensan los efectos de la desnutrición. Se sigue manteniendo un peor pronóstico en pacientes obesos pero desnutridos²⁷.

Parámetros	Generalidades	Limitaciones
Antropométricos	Medición de las dimensiones y composición global del cuerpo. Los parámetros antropométricos básicos son el peso, la talla y el IMC.	El IMC de forma aislada no conforma un buen predictor del estado nutricional en pacientes cardíacos, pues es altamente influenciado por factores como una sobrecarga hídrica
Bioquímicos	Aportan información indirecta del estado nutricional por sus correlaciones con las proteínas viscerales, estatus energético o balance de nutrientes.	Los biomarcadores están muy interferidos por los procesos inflamatorios, porque muchos se comportan como reactantes de la fase aguda de los mismos ¹⁷ Esto puede hacer difícil el diferenciar el componente nutricional del inflamatorio.

Tabla 5. Definición y limitaciones de las variables antropométricas y bioquímicas **Fuente:** Elaboración propia

2. Parámetros bioquímicos

- **Albúmina.** Tiene valor pronóstico: valores inferiores al límite normal (3,5 g/dl) se asocian con un incremento en la morbilidad y la mortalidad.

- **Prealbúmina.** Es un buen parámetro de seguimiento por su vida media corta (2-3 días). Es menos sensible al estado hídrico y por ello es mejor marcador para la desnutrición proteica¹⁹.

- *Linfocitos*. La privación nutricional suele asociarse con una respuesta inmune deficiente con una consecuente reducción de linfocitos.

- *Colesterol*. La hipocolesterolemia puede ser indicativa de malnutrición en pacientes críticos y se relaciona con un incremento en la mortalidad.

3. *Dinamometría*

Método funcional de evaluación de la fuerza muscular que mide la fuerza prensil de la mano con un dinamómetro¹⁷. Posee alta sensibilidad y especificidad para predecir complicaciones postquirúrgicas, mayor estancia hospitalaria y mayores tasas de reingresos.

4. *Métodos avanzados*

Bioimpedancia eléctrica. Método indirecto para la medición de la composición corporal, basado en la capacidad del cuerpo para transmitir la corriente eléctrica¹⁷. Esta tendrá mejor transmisión a través de líquidos y electrolitos.

Ecografía muscular. Puede ser una técnica útil en un futuro, pero actualmente sus estándares no están universalmente definidos¹⁹.

4.2.4. *Soporte nutricional*

Las pautas clínicas de la *European Society for Clinical Nutrition and Metabolism* recomiendan la monitorización del estado nutricional tras el trasplante ²⁹, ya que la desnutrición es un factor influyente en el resultado de la misma.

Las principales indicaciones de los diferentes tipos de alimentación se recogen en la siguiente tabla.

Oral	Tras un trasplante de órganos sólidos se recomienda la ingesta temprana por vía oral dentro de las primeras 24 horas. En caso de ser insuficiente, añadir suplementación oral.
Nutrición enteral	En caso de dificultades para la alimentación oral se debe considerar la nutrición enteral si el tracto gastrointestinal está intacto y funcional. La fórmula de elección será normocalórica o polimérica hipercalórica.
Nutrición parenteral	Debemos considerarla si el aparato digestivo no es funcionante, si esperamos una ingesta oral/enteral menor a la mitad de los requerimientos durante más de una semana o en casos de evidencia de malabsorción ¹⁹ .

Tabla 6. Tipos de soporte nutricional en el trasplante cardíaco. **Fuente:** Elaboración propia

Estrategias dietéticas

La mayoría de las recomendaciones giran en torno a la adopción de una dieta mediterránea o una dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension).

La dieta mediterránea se trata de una dieta equilibrada, rica en nutrientes con propiedades antiinflamatorias. Brinda, además, protección frente al desarrollo de enfermedades cardiovasculares¹⁹.

Un factor que ha constituido siempre una piedra angular en el tratamiento de la IC es la restricción de sodio.

La *Sociedad Europea de Cardiología* postula que el consumo excesivo del sal (>6g/día) debe evitarse; una ingesta elevada se relaciona con retención de líquidos, elevación de la TA y aumento de la morbilidad cardiovascular.

No obstante, estudos mostran que unha restricción excesiva pode levar tamén a evolucións desfavorables³⁰. Uno de los motivos es la exacerbación de los síntomas de la IC y otro, es por sus efectos sobre la resistencia a la insulina y los lípidos séricos, factores que predisponen a enfermedades cardiovasculares.

Actualmente los estudios recomiendan una restricción de sodio y líquidos moderada, con un abordaje personalizado.

Actividad física

Los programas de rehabilitación cardíaca han demostrado mejorar la capacidad funcional y la calidad de vida. El entrenamiento físico reduce la pérdida de músculo, promueve la proliferación de células musculares y contribuye a reducir la inflamación¹⁹.

4.3 Papel de enfermería en la valoración y cribado nutricional

Dentro de la valoración enfermera, ya sea por patrones funcionales (patrón 2: nutricional-metabólico) o por necesidades humanas (necesidad 2: comer y beber adecuadamente), se hace referencia al conocimiento del estado nutricional como función enfermera.

La desnutrición hospitalaria es un problema prevalente (aproximadamente un 23% de los pacientes ingresados¹⁶) y sus causas varían desde errores en la aplicación de métodos de cribado hasta los problemas de salud que motivan el ingreso.

Las recomendaciones sugieren que los métodos de cribado deberían realizarse al ingreso del paciente en el hospital por parte del personal de enfermería de hospitalización³¹ ganando un papel importante en la identificación precoz de personas con riesgo de desnutrición, minimizando las consecuencias negativas de la evolución clínica.

El personal de enfermería tienen la oportunidad de valorar de manera directa y constante el estado nutricional del paciente³², adoptando las intervenciones oportunas.

Entre sus funciones, destaca la revisión de las dietas, verificando que coincida con la dieta prescrita. Fundamental también es el registro de la ingesta realizada por cada paciente, pues muchos pacientes no consumen la totalidad de la dieta proporcionada³³.

El paciente debe ser evaluado por el personal enfermero mediante los cribados y herramientas nutricionales adecuadas para conseguir una identificación precoz del déficit nutricional o del riesgo de desnutrición. Si tras la valoración se detecta algún riesgo, se debe contactar con el resto de miembros del equipo multidisciplinar.

Si la aplicación de los métodos de cribado demuestra que el individuo no presenta riesgo, deberá reevaluarse de forma periódica. En pacientes ingresados, como mínimo, a la semana³¹.

Destacar también, por último, el papel de la enfermería como agente educativo en los cuidados nutricionales y alimentarios.

Así, una adecuada intervención enfermera para evaluar el estado nutricional disminuye las estancias hospitalarias y el riesgo de desnutrición y mejora la calidad de vida de los pacientes.

5. JUSTIFICACIÓN

- El TC es un procedimiento con gran presencia en nuestro medio.
- La IC avanzada es una patología frecuente y se corresponde con la principal indicación de TC. En la IC avanzada hay una gran prevalencia de desnutrición que condiciona los resultados y evolución del paciente sometido a trasplante.
- La desnutrición juega un papel importante tanto en la duración de la estancia hospitalaria como en una mayor incidencia de complicaciones postrasplante, además de un incremento significativo de costes.
- Es importante realizar una valoración y tratamiento nutricional acorde en la insuficiencia cardíaca avanzada, sobre todo si el paciente es candidato a TC.
- No hay suficiente evidencia ni consenso sobre cuál es el mejor método de valoración del estado nutricional en pacientes sometidos a TC.
- El personal de enfermería juega un papel fundamental en las valoraciones nutricionales de los pacientes, pues son el equipo asistencial que los acompaña las 24 horas.
- Tanto el personal de enfermería como los pacientes resultarían altamente beneficiados de un método de valoración nutricional estandarizado para el cribado de los receptores de TC o en espera del mismo.

6. OBJETIVOS

6.1 Objetivo principal

- Determinar si existe algún método de valoración nutricional que permita estimar la supervivencia en el TC.

6.2 Objetivos específicos

- Analizar la evidencia científica existente sobre métodos de valoración nutricional en los pacientes que se someten a TC.
- Comparar los resultados de los estudios de las diferentes herramientas y métodos de valoración nutricional que se emplean en el paciente receptor de un TC.
- Identificar los métodos de valoración nutricional más apropiados para cada etapa del proceso del TC

6.3. Pregunta PICO

El objetivo de la investigación fue definido mediante la metodología PICO (población, intervención, comparación y resultado).

Mediante su aplicación, obtenemos la siguiente pregunta: *¿Existe algún método de valoración nutricional, que, aplicado a lo largo del proceso del TC, permita estimar la supervivencia?*

7. METODOLOGÍA

7.1 *Diseño*

Se ha realizado una revisión bibliográfica sistemática sobre los métodos de valoración nutricional en el paciente sometido a TC.

7.2 Material y métodos

Las bases de datos empleadas para la revisión fueron: CINAHL, PubMed Scopus y Cochrane. La estrategia de búsqueda queda reflejada en la tabla 8.

7.3. Criterios de inclusión y exclusión

7.3.1 Criterios de inclusión

- Artículos publicados en los últimos 10 años (2012-2022) y con texto completo gratuito.
- Artículos cuyo objetivo esté relacionado con la valoración nutricional en pacientes sometidos a TC.
- Artículos que analicen el estado nutricional, tanto previo como posterior al trasplante, y su correspondiente supervivencia postrasplante.

7.3.2 Criterios de exclusión:

- Estudios realizados en población pediátrica
- Estudios que no hablasen de valoración nutricional y supervivencia de forma conjunta.

Se incluyeron artículos publicados hasta el 28 de mayo de 2022. Se aplicaron las siguientes restricciones: texto completo gratuito y fechas entre 2012-2022.

Bases de datos	Resultados totales	No relevantes	Válidos
Cinahl	32	28	4
PubMed	96	93	3
Scopus	287	281	6 (repetidos: 3)
Cochrane	8	8	0

Tabla 7. Resultados de la búsqueda. **Fuente:** Elaboración propia

7.4. Búsqueda bibliográfica

Tras la búsqueda inicial se obtienen 423 resultados. De ellos, 410 se consideraron irrelevantes por no cumplir los criterios de inclusión y exclusión.

De los 13 artículos finales seleccionados, 3 se encontraban repetidos, por lo que el resultado final es un total de 10 artículos para la revisión.

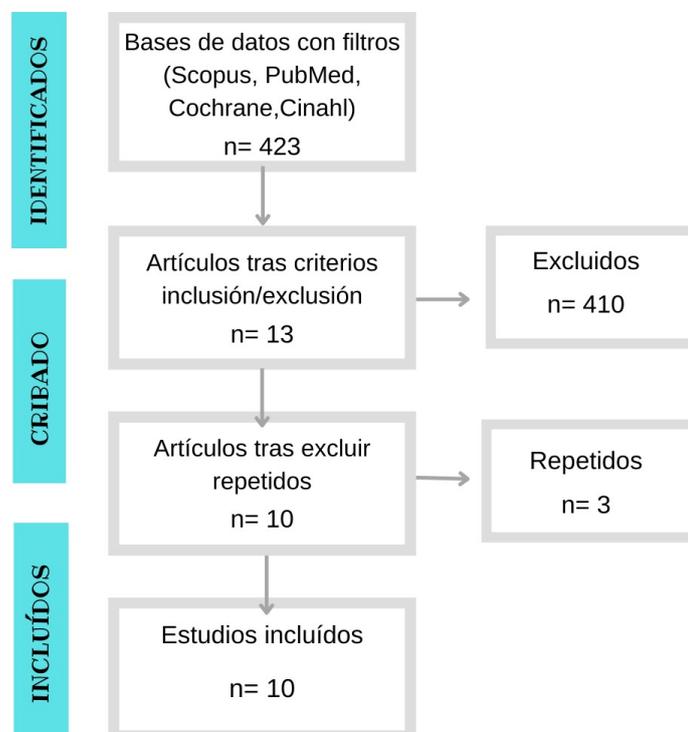


Figura 2. Diagrama de flujo de la búsqueda bibliográfica **Fuente:** Elaboración propia

		Términos de búsqueda		Total
CINAHL	#1	"Heart Transplant**"	[ab]	5160
	#2	"Cardiac Transplant**"	[ab]	1028
	#3	#1 OR #2		5907
	#4	Malnutrition	[ab]	15.045
	#5	Undernutrition	[ab]	3.156
	#6	"Nutrition assessment"	[ab]	252
	#7	"Nutritional status"	[ab]	12.667
	#8	"Body composition"	[ab]	18.058
	#9	"Body mass"	[ab]	102.916
	#10	"Muscle Mass"	[ab]	8.735
	#11	"Nutrition Screening"	[ab]	165
	#12	#4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11		142.341
	#13	Predictor	[ab]	197.649
	#14	Prognosis	[ab]	130.564
	#15	Survival	[ab]	312.077
	#16	Outcomes	[ab]	873.161
	#17	"Mortality rates"	[ab]	22.401
	#18	"Survival rates"	[ab]	20.154
	#19	#13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17 OR #18		1.323.050
	#20	#3 AND #12 AND #19		32
PubMed	#1	Heart Transplantation	[Mesh]	3479
	#2	"Heart transplant**"	[Tiab]	4791
	#3	"Cardiac transplant**"	[Tiab]	1196
	#4	#1 AND #2 AND #3		6.398
	#5	Malnutrition [Mesh]	[Mesh]	15.099
	#6	Nutrition assessment	[Mesh]	3.327
	#7	"Nutrition Assessment"	[Tiab]	432
	#8	"Nutritional Status"	[Tiab]	10.398
	#9	Undernutrition	[Tiab]	2.798
	#10	Malnutrition	[Tiab]	11.898
	#11	"Body Composition"	[Tiab]	13.114
	#12	"Body Mass"	[Tiab]	81.369
	#13	"Muscle Mass"	[Tiab]	8.338
	#14	"Nutritional Screening"	[Tiab]	264
	#15	#5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14		124.174
	#16	Analyses, survival	[Mesh]	87,023
	#17	Survival	[Tiab]	326.804
	#18	Outcome*	[Tiab]	688.992
	#19	Prognosis	[Tiab]	158.457
	#20	Predictor	[Tiab]	67.132
	#21	Mortality	[Tiab]	273.985
	#22	#16 OR #17 OR #18 OR #19 OR #20 OR #21		1.179.364



	#23	#4 AND #15 AND #22		96
Scopus	#1	"Heart Transplant**"	[ti;ab;kw]	9842
	#2	"Cardiac Transplant**"	[ti;ab;kw]	1375
	#3	#1 OR #2		10.150
	#4	Malnutrition	[ti;ab;kw]	21.749
	#5	"Nutrition assessment"	[ti;ab;kw]	4.475
	#6	"Nutritional status"	[ti;ab;kw]	28.060
	#7	"Body composition"	[ti;ab;kw]	26.181
	#8	Undernutrition	[ti;ab;kw]	3.322
	#9	"Body mass"	[ti;ab;kw]	178.253
	#10	"Muscle mass"	[ti;ab;kw]	13.602
	#11	"Nutritional screening"	[ti;ab;kw]	317
	#12	#4 OR #5 OR #6 OR #7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11		235.606
	#13	Survival	[ti;ab;kw]	528.669
	#14	Outcome*	[ti;ab;kw]	1.129.985
	#15	Prognosis	[ti;ab;kw]	295.637
	#16	Predictor	[ti;ab;kw]	190.162
	#17	Mortality	[ti;ab;kw]	461.900
	#18	#13 OR #14 OR #15 OR #16 OR #17		3.218.131
	#19	#3 AND #12 AND #18		287
Cochrane	#1	Outcome*	[ti;ab;kw]	485.320
	#2	Survival	[ti;ab;kw]	86.913
	#3	Mortality	[ti;ab;kw]	70.547
	#4	Predictor	[ti;ab;kw]	25.011
	#5	Prognosis	[ti;ab;kw]	25.426
	#6	#1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5		591.200
	#7	"Nutrition assessment"	[ti;ab;kw]	1.912
	#8	Malnutrition	[ti;ab;kw]	4.065
	#9	"Body mass"	[ti;ab;kw]	50.292
	#10	"Nutritional screening"	[ti;ab;kw]	74
	#11	"Nutritional status"	[ti;ab;kw]	5.266
	#12	#7 OR #8 OR #9 OR #10 OR #11		52.372
	#13	"Heart transplant**"	[ti;ab;kw]	1018
	#14	"Cardiac transplant**"	[ti;ab;kw]	238
	#15	#13 OR #14		1.119
	#16	#6 AND #12 AND #15		8

Tabla 8. Estrategia de búsqueda. Fuente: Elaboración propia

8. RESULTADOS

Las características de los 10 artículos seleccionados se exponen en las tablas 9 a la 18. Los artículos se presentan con orden cronológico según su fecha de publicación, desde más antigua a reciente.

Para revisar el nivel de evidencia (NE) se empleó el modelo de la *Canadian Task Force in the Periodic Health Examination* y adaptada por USPSTF (anexo 1).

<i>Título (Año)</i>	Preoperative serum albumin levels predict 1-year postoperative survival of patients undergoing heart transplantation (2013) ³⁴
<i>Autores</i>	Kato TS, Cheema FH, Yang J, Kawano Y, Takayama H, Naka Y et al.
<i>Estudio</i>	Estudio de cohortes retrospectivo
<i>Participantes</i>	822 pacientes receptores de TC en el Columbia University Medical Center entre el 1999 y el 2010.
<i>Objetivo</i>	Investigar el impacto de las concentraciones de albúmina sérica pretrasplante en el resultado postrasplante.
<i>Metodología</i>	Se obtuvieron, de los registros médicos, las características clínicas y los datos de laboratorio en el pretrasplante, incluyendo la concentración de albumina sérica dentro de los 30 días anteriores al TC. Los pacientes se dividieron en 2 grupos: con hipoalbuminemia preoperatoria (<3.5mg/dL) y con niveles normales de albúmina (≥3.5mg/dL).
<i>Limitaciones</i>	Falta de datos hemodinámicos en el pretrasplante.
<i>NE</i>	II-2
<i>Conclusiones</i>	La hipoalbuminemia pretrasplante, definida como una concentración en sangre menor a 3.5mg/dL, se asocia significativamente con la mortalidad en el primer año postrasplante.

Tabla 9. Análisis artículo 1. **Fuente:** Elaboración propia

<i>Título (Año)</i>	Recipient body mass index and age interact to impact survival after heart transplantation (2014) ³⁵
<i>Autores</i>	Weber DJ, Hashmi ZA, Gracon AS, Hellman YM, Patel AJ, Wozniak TC, Wang IW.
<i>Estudio</i>	Estudio de cohortes retrospectivo
<i>Participantes</i>	31.293 receptores de TC entre 1997 y 2012 incluidos en la base de datos del UNOS.
<i>Objetivo</i>	Definir la interacción entre el IMC y la edad y su impacto en la supervivencia después del TC.
<i>Metodología</i>	<p>Se obtuvieron los datos clínicos de la base del UNOS, incluyendo la edad, género, raza, causa de IC, presencia de medidas de soporte vital durante el trasplante, tiempo de isquemia, fallo del injerto y supervivencia.</p> <p>Los receptores se clasificaron en grupos en función de su IMC y en grupos en función de su edad.</p>
<i>Limitaciones</i>	<p>Escaso tamaño muestral en los grupos de obesidad severa (IMC-35-39.99) y muy severa (IMC≥40), con la necesidad de combinar ambos grupos.</p> <p>El IMC solo fue valorado de forma previa al trasplante y no se incluyen datos correspondientes al IMC en la lista de espera.</p> <p>El motivo clínico del bajo peso en los receptores no estaba disponible.</p>
<i>NE</i>	II-2
<i>Conclusiones</i>	<p>El estudio demuestra que el IMC y la edad interactúan e influyen en la mortalidad después del TC, especialmente en grupos de edad más extremos: jóvenes (18-40 años) y edad avanzada (>65).</p> <p>Se refuerza la idea de que el IMC de forma independiente no es el mejor método de valoración nutricional.</p>

Tabla 10. Análisis artículo 2. **Fuente:** Elaboración propia

<i>Título (Año)</i>	Clinical outcomes in overweight heart transplant recipients (2016) ³⁶
<i>Autores</i>	Jalowiec A., Grady KL, White-Williams C
<i>Estudio</i>	Estudio de cohortes prospectivo
<i>Participantes</i>	347 receptores de TC de 2 hospitales en la Región Sur y el Medio Oeste de los EE.UU.
<i>Objetivo</i>	Examinar el impacto del IMC en receptores de TC en 9 posibles resultados clínicos.
<i>Metodología</i>	Se siguió a los pacientes durante el pre y el postrasplante en intervalos preestablecidos, recogiendo datos clínicos de los pacientes: historia clínica, complicaciones postrasplante, causas de la muerte, resultados de laboratorio, medicación, hospitalizaciones y datos del donante. En el postrasplante, la muestra se dividió en 2 grupos: “sin sobrepeso” (IMC<25) y “con sobrepeso” (IMC≥25) basándose en la media durante el postrasplante y se examinaron en función a nueve resultados clínicos.
<i>Limitaciones</i>	Los datos clínicos para el tercer año solo estuvieron disponibles en 145 de los 347 pacientes. Los pacientes tuvieron que combinarse en únicamente 2 grupos debido a la escasa cantidad de pacientes en los grupos de IMC de bajo peso y obesidad.
<i>NE</i>	II-2
<i>Conclusiones</i>	Siete de los nueve resultados fueron significativamente diferentes en función del grupo. Durante los 3 primeros años después de la cirugía, el grupo “con sobrepeso” tuvo mejor supervivencia, pero más diabetes, rechazo agudo y vasculopatía del injerto. El grupo “sin sobrepeso” tuvo peor supervivencia a los 3 años, más tiempo de reingreso hospitalario, linfoma e insuficiencia renal.

Tabla 11. Análisis artículo 3. Fuente: Elaboración propia

<i>Título (Año)</i>	Impact of pretransplant recipient body mass index on post heart transplant mortality: A systematic review and meta-analysis (2018) ³⁷
<i>Autores</i>	F. Foroutan, B. Doumouras, H. Ross, A. Alba
<i>Estudio</i>	Revisión sistemática
<i>Participantes</i>	47.528 receptores de TC entre 1986 y 2014, pertenecientes a cinco estudios distintos.
<i>Objetivo</i>	Evaluar el impacto del IMC en las causas de mortalidad postrasplante.
<i>Metodología</i>	Se realizó una búsqueda en las bases de datos de MEDLINE, EMBASE, Cochrane y PubMed. Se seleccionaron únicamente publicaciones de receptores adultos, tanto de estudios retrospectivos como prospectivos, que valorasen el IMC pretrasplante con los resultados del postrasplante.
<i>Limitaciones</i>	<p>Los pacientes tuvieron un corto periodo de seguimiento (media de seguimiento de 2.42 años).</p> <p>Dos de los estudios realizaron la clasificación de los pacientes según el IMC medio.</p> <p>Una porción de los pacientes se superponen entre los años 2009 y 2012 al incluir registros del UNOS y del ISHLT.</p> <p>Debido a la naturaleza del estudio, no se tuvo acceso a los datos originales de los pacientes.</p>
<i>NE</i>	III
<i>Conclusiones</i>	Se encontró un incremento significativo de la mortalidad en receptores con obesidad de cualquier grado y en receptores con bajo peso (IMC < 18,5 kg/m ²) de 39 años o más.

Tabla 12. Análisis artículo 4. **Fuente:** Elaboración propia

<i>Título (Año)</i>	Muscle Mass and Mortality After Cardiac Transplantation (2018) ³⁸
<i>Autores</i>	Bibas L, Saleh E, Al-Kharji S, Chetrit J, Mullie L, Cantarovich M et al.
<i>Estudio</i>	Estudio de cohortes retrospectivo
<i>Participantes</i>	82 pacientes que recibieron un TC entre el 2000 y el 2015 y que tuvieran una o más imágenes por tomografía computarizada del músculo del psoas, antes o después del mismo.
<i>Objetivo</i>	Examinar el impacto pronóstico del PMA en pacientes con TC ortotópico.
<i>Metodología</i>	Se recuperaron y revisaron los registros médicos para identificar las características de los pacientes y sus resultados. Las imágenes por tomografía computarizada se recuperaron en formato digital y se importaron a un software.
<i>Limitaciones</i>	Al tratarse de un estudio retrospectivo, sería necesario realizar un estudio prospectivo para medir sistemáticamente la masa muscular en tiempos preestablecidos durante el pre y el postrasplante. Cerca de la mitad de los pacientes fueron excluidos por no tener imágenes de tomografía computarizada.
<i>NE</i>	II-2
<i>Conclusiones</i>	La masa muscular, definida por el PAM, es un predictor independiente de la mortalidad y de mayor morbilidad después de un TC ortotópico.

Tabla 13. Análisis artículo 5. **Fuente:** Elaboración propia

<i>Título (Año)</i>	The effect of pre-heart transplant body mass index on posttransplant outcomes: An analysis of the ISHLT Registry Data (2019) ³⁹
<i>Autores</i>	Doumouras BS, Fan CS, Mueller B, Dipchand AI, Manlhiot C, Stehlik J, Ross HJ, Alba AC.
<i>Estudio</i>	Estudio de cohortes retrospectivo
<i>Participantes</i>	39.498 receptores de TC entre el 2000 y el 2014 incluidos en el registro del ISHLT.
<i>Objetivo</i>	Evaluar el efecto del IMC pretrasplante en los resultados del postrasplante.
<i>Metodología</i>	<p>Se seleccionaron pacientes dentro del registro del ISHLT, excluyendo receptores que fuesen retrasplante o trasplante de órganos simultáneo e incluyendo aquellos en los que los datos del IMC estuviesen disponibles.</p> <p>Se clasificaron en función de su IMC siguiendo la clasificación de la Organización Mundial de la Salud.</p> <p>Se evaluaron otros datos clínicos relevantes como la edad, el sexo, la etiología de la IC, la historia clínica previa al trasplante o la presencia de diabetes, entre otros.</p>
<i>Limitaciones</i>	<p>Limitaciones propias de un estudio retrospectivo como la falta de datos.</p> <p>Sesgo de selección, ya que los facultativos pueden no realizar los trasplantes en pacientes con bajo peso u obesidad.</p> <p>El estudio no evalúa los efectos del cambio del IMC durante el postrasplante.</p>
<i>NE</i>	II-2
<i>Conclusiones</i>	El estudio demuestra que la obesidad y el bajo peso pretrasplante son factores de riesgo independientes para la mortalidad postrasplante.

Tabla 14. Análisis artículo 6. **Fuente:** Elaboración propia

<i>Título (Año)</i>	Survival and Nutritional Status of Male and Female Heart Transplant Patients Based on the Nutritional Risk Index (2020) ⁴⁰
<i>Autores</i>	Almutawa DA, Almuammar M, Elshafie MM, Aljuraiban GS, Alnafisah A, Abulmeaty MMA.
<i>Estudio</i>	Estudio de cohortes retrospectivo.
<i>Participantes</i>	90 pacientes sometidos a TC entre 2009 y 2014 en el King Faisal Specialist Hospital & Research Centre en Riyadh.
<i>Objetivo</i>	Investigar la supervivencia y estado nutricional en pacientes que recibieron un TC, antes y después de 1 año de la cirugía, basándose en el IRN.
<i>Metodología</i>	Recogieron datos demográficos, medidas antropométricas y cálculo del IRN. Además, posterior a la cirugía, recogieron el tiempo de ingreso y la supervivencia.
<i>Limitaciones</i>	Estudio retrospectivo; recomiendan validación de los resultados en un estudio prospectivo. El IRN depende del peso corporal, que puede verse afectado por cambios en agua corporal total, y de la albúmina, que puede alterarse por factores no nutricionales.
<i>NE</i>	II-2
<i>Conclusiones</i>	La prevalencia de riesgo nutricional antes del trasplante fue elevada. Después del mismo, el INR aumenta de forma significativa. El INR después de un año del trasplante correlaciona significativamente con la mortalidad.

Tabla 15. Análisis artículo 7. **Fuente:** Elaboración propia

<i>Título (Año)</i>	Decreased Nutritional Risk Index is associated with mortality after heart transplantation (2021) ⁴¹
<i>Autores</i>	Krishnan A, Bigelow B, Hsu S, Gilotra NA, Sharma K, Choi CW, Kilic A.
<i>Estudio</i>	Estudio de cohortes retrospectivo
<i>Participantes</i>	25.236 participantes que recibieron TC entre 1987 y 2016, registrados en la base de datos del UNOS.
<i>Objetivo</i>	Evaluar la relación entre el IRN y los resultados después del TC.
<i>Metodología</i>	<p>Se obtuvieron los datos de los niveles de albúmina sérica pretrasplante, así como el peso en la lista de espera y el peso al momento del trasplante.</p> <p>Usando dichos datos de la base de UNOS se calculó el INR y, en base al mismo, se clasificó a los pacientes en cuatro categorías: “sin desnutrición”, “desnutrición leve”, “desnutrición moderada” y “desnutrición severa”. Se observó la evolución posterior en cada grupo.</p>
<i>Limitaciones</i>	<p>Existe heterogeneidad en el momento de valoración de características preoperatorias como la albúmina.</p> <p>El acceso a datos del postoperatorio inmediato como el tiempo de estancia en UCI o el tiempo de intubación no estuvo disponible.</p> <p>Los datos del estudio solo pueden extrapolarse a pacientes que reciben por primera vez un TC.</p>
<i>NE</i>	II-2
<i>Conclusiones</i>	La desnutrición, definida por el IRN, está independientemente asociada con la mortalidad y la necesidad de diálisis después del TC.

Tabla 16. Análisis artículo 8. **Fuente:** Elaboración propia

<i>Título (Año)</i>	Impact of Obesity on Heart Transplantation Outcomes (2021) ⁴²
<i>Autores</i>	Chouairi F, Milner A, Sen S, Guha A, Stewart J, Jastreboff AM et al.
<i>Estudio</i>	Estudio de cohorte.
<i>Participantes</i>	46.645 pacientes adultos incluidos en la lista de espera para TC entre enero de 2006 y junio de 2020.
<i>Objetivo</i>	Evaluar el impacto de la obesidad en el resultado del TC.
<i>Metodología</i>	<p>Se utilizó la base de datos de la “United Network for Organ Sharing” (UNOS). Los receptores se estratificaron en función del IMC.</p> <p>Se analizaron las características de los receptores y los donantes.</p> <p>Los resultados estudiados incluyen el trasplante, la muerte en la lista de espera y la muerte postrasplante.</p>
<i>Limitaciones</i>	<p>Los pacientes del registro de UNOS fueron preseleccionados para ser receptores, por lo que existe un sesgo de selección, no reflejándose las proporciones reales de cada categoría del IMC.</p> <p>Bajo tamaño de la muestra de la categoría de IMC más alta.</p>
<i>NE</i>	II-2
<i>Conclusiones</i>	<p>Existe una relación inversa entre el IMC y la probabilidad de TC.</p> <p>Un mayor IMC se asoció con un mayor riesgo de mortalidad postrasplante. Esto se cumple desde la obesidad de grado I.</p>

Tabla 17. Análisis artículo 9. **Fuente:** Elaboración propia

<i>Título (Año)</i>	Combining Prognostic Nutritional Index and Brain Natriuretic Peptide as a Predicting Tool for Heart Transplantation (2022) ⁴³
<i>Autores</i>	Cai Z, Tu J, Xu L, Lin Y, Deng B, Li F, Chen S, Dong N.
<i>Estudio</i>	Estudio de cohortes retrospectivo.
<i>Participantes</i>	489 receptores de TC ortotópico entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2020 en el Union Hospital en China.
<i>Objetivo</i>	Evaluar el potencial del IPN y del péptido natriurético cerebral (PNC) para predecir el pronóstico del TC.
<i>Metodología</i>	<p>Se recuperaron datos demográficos, clínicos y bioquímicos de la historia clínica electrónica de cada paciente.</p> <p>Los pacientes se dividieron en grupos en función de los niveles de IPN y PNC. Se usaron análisis multivariados y univariados para comparar los datos.</p>
<i>Limitaciones</i>	Únicamente se analizan los niveles de IPN y PNC en el pretrasplante, por lo que la utilidad de estos marcadores para la valoración en el postrasplante no es estudiada.
<i>NE</i>	II-2
<i>Conclusiones</i>	El estudio confirma el valor clínico del IPN y del PNC para predecir el pronóstico del TC. Un IPN bajo y un PNC alto correlaciona significativamente con una peor supervivencia.

Tabla 18. Análisis artículo 10. **Fuente:** Elaboración propia

9. DISCUSIÓN

1. Relevancia de los resultados

Los artículos analizados en esta revisión bibliográfica presentan diversos métodos de valoración nutricional que podrían ser capaces de predecir la supervivencia a lo largo del TC.

Doumouras et al³⁹ muestran en su estudio una correlación entre el bajo peso o cualquier grado de obesidad y una mayor mortalidad. Chouairi F et al⁴², a excepción de su ausencia del grupo de bajo peso, obtienen resultados similares. Weber et al³⁵ y Foroutan et al³⁷ mantienen una mayor mortalidad en cualquier grado de obesidad, no obstante, solo obtienen mortalidad estadísticamente significativa en el grupo de bajo peso cuando son mayores de 39 años³⁵ o de 40 años³⁷. Jalowiec A et al³⁶ realizan el único estudio durante el postrasplante, demostrando que los receptores con un IMC>25 presentan mayor supervivencia postrasplante, a cambio de una mayor incidencia de otras complicaciones. Estos resultados se contradicen con los de estudios anteriores^{35,37,39,42}). Otros estudios⁴¹, en cambio, no encuentran correlaciones significativas entre el IMC y la supervivencia posterior. La mayoría de estos estudios ponen en entredicho la contraindicación relativa para el TC expuesta por la ISHTL (IMC≥35), al demostrar como, incluso a partir de valores más bajos como un IMC>30), ya se produce una correlación significativa con una mayor mortalidad.

La mayoría de los estudios se centran en el IMC y es importante recordar que, como Weber et al³⁵ señalan, el IMC es muy influenciado y no permite diferenciar la masa magra o la masa grasa de variables como la sobrecarga hídrica, por lo que no debería emplearse, al menos de forma aislada, como método de valoración nutricional.

Una variable bioquímica como es la albúmina sérica fue analizada en el estudio de Kato TS et al³⁴. En él, los pacientes con hipoalbuminemia pretrasplante, definida como una concentración de albúmina sérica inferior a 3.5mg/dL, presentaban una mayor mortalidad durante el primer año postrasplante. No obstante, Krishnan et al⁴¹ no encuentran diferencias significativas en la mortalidad entre el grupo con hipoalbuminemia y el grupo con valores de albúmina superiores a 3.5mg/dL.

El uso de la albúmina sérica como método único tampoco debería recomendarse. Se trata de un marcador influenciado por factores no nutricionales, como los procesos inflamatorios, y los estudios muestran contradicciones sobre su valor como predictor de la supervivencia.

El IRN es un método de valoración que combina tanto el peso corporal como la albúmina sérica siguiendo una fórmula preestablecida. Krishnan A et al⁴¹ emplean el IRN, mostrando que tanto una desnutrición moderada ($83.5 \leq \text{IRN} < 97.5$) como severa ($\text{IRN} < 83.5$) pretrasplante se asocian con una mayor mortalidad y complicaciones después del mismo. Deema A et al⁴⁰ utilizan este método durante el postrasplante, observando que, además de un aumento significativo del mismo, asociado a una ganancia de peso por la mejora de la sintomatología de la IC, una correlación significativa entre una desnutrición moderada o severa con una mayor mortalidad en el primer año postrasplante. Ambos estudios se complementan bien, mostrando el que IRN puede ser un buen método para estimar la supervivencia a lo largo de todo el proceso del trasplante. No obstante, como señalan Deema et al⁴⁰, el IRN, al basar su fórmula en el peso corporal y la albúmina, puede verse afectado por cambios, tanto en el total del agua corporal del paciente como de factores no nutricionales.

El IPN surge de aplicar una fórmula que incluye tanto la albúmina sérica como el recuento de linfocitos. Este método, junto al BNP, son las

variables analizada por Cai Z et al.⁴³ en su estudio. En él, encuentran una correlación significativa entre un menor IPN y un mayor BNP con una mayor mortalidad pretrasplante. Aunque cada uno de ellos puede actuar como método independiente, en combinación muestran mayor eficacia.

Bibas L. et al³⁸ aportan el único de los estudios que no emplean el peso corporal, la albúmina sérica o alguna fórmula que las combina. En su estudio³⁸ correlacionan la masa muscular, definida a partir de la PMA, tanto en el pretrasplante como en el postrasplante, con una mayor mortalidad, de forma que a menor PMA, mayor riesgo de morbilidad y mortalidad durante el postrasplante. La PMA sería un buen método, por tanto, para predecir la mortalidad a lo largo de todo el TC, pudiendo aplicarse tanto durante el pretrasplante como durante el postrasplante. Bibas L. et al³⁸ ponen, además, en duda el valor de marcadores tradicionales como la albúmina o el IMC, indicando que valores bajos de PMA habrían sido indetectables empleando estos métodos.

Los estudios expuestos anteriormente se centran en la valoración durante el pretrasplante. Únicamente los estudios de Deema et al⁴⁰ y de B.Lior et al³⁸ emplean el IRN y la PMA, respectivamente, para realizar una valoración nutricional también durante el postrasplante, por lo que estos métodos serían los únicos expuesto que, a priori, demuestran valor para predecir la supervivencia a lo largo de todo el proceso del TC.

No obstante, los métodos como el IRN, la PMA o el IPN, se han empleado como predictores de la supervivencia en un escaso número de estudios, por lo que es necesario ampliar la investigación con los mismos para conocer su valor pronóstico real.

2. Limitaciones

Además de las limitaciones descritas en cada estudio, habría que tener en cuenta las siguientes limitaciones:

- *Sesgos de selección*. Solo se incluyeron los artículos con texto completo gratuito o autorizados para la Universidade da Coruña.
- *Sesgo de publicación*. Muchos estudios con resultados “negativos”, o en contra de la hipótesis de estudio, no llegan a publicarse o son menos citados en otras publicaciones, lo que puede condicionar los resultados de la búsqueda bibliográfica.
- *Diseño de los propios estudios*. Falta evidencia de estudios prospectivos, obteniéndose solo un ejemplo en esta búsqueda bibliográfica.

10. CONCLUSIONES

- El estado nutricional es un factor que influye en el curso y complicaciones del TC.
- La evidencia científica existente sobre métodos de valoración nutricional en el TC es escasa.
- Existen métodos de valoración nutricional que podrían predecir la supervivencia en el TC pero se precisan estudios con mayor grado de evidencia para estimar su valor real.
- Los métodos de valoración unidimensionales como el IMC o la albúmina sérica presentan grandes limitaciones. Métodos como la PMA o fórmulas multidimensionales como el IRN o el IPN parecen tener mayor valor para predecir la supervivencia también en el postrasplante, pero necesitan mayor número de estudios.
- No existen estudios que comparen diferentes métodos de valoración nutricional.
- No existe evidencia sobre un método de valoración nutricional óptimo para cada fase del TC.
- Es necesario realizar estudios experimentales prospectivos controlados sobre la valoración nutricional en el TC, centrándose especialmente en el postrasplante.

BIBLIOGRAFÍA

1. Zalaquett Ricardo. 50 años de trasplante de corazón. La operación que enmudeció al mundo y cambió para siempre el concepto de muerte. Rev Chil Cardiol. 2017 ; 36(3): 275-282.
2. Flécher E, Fouquet O, Ruggieri VG, Chabanne C, Lelong B, Leguerrier A. Heterotopic heart transplantation: where do we stand? Eur J Cardiothorac Surg. 2013;44(2):201-6
3. Burgos Lázaro RJ, Ramis Pocovi S, Martínez Cabeza P, López Fernández J, Castedo Mejuto E, Serrano-Fiz García S, García Montero C, Ugarte Basterrechea J. Trasplante cardíaco. Cir. Cardiov. 2011;18(2):91-102
4. O.Bonnin. Inicio del trasplante cardíaco en España.Cir Cardiov. 2019;26(4):183–185
5. González-Vílchez F, Almenar-Bonet L, Crespo-Leiro MG, Gómez-Bueno M, González-Costello J, Pérez-Villa F et al. Registro Español de Trasplante Cardíaco. XXXII Informe Oficial de la Asociación de Insuficiencia Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología. Rev Esp Cardiol.2021;74(11):962–970
6. González-Vílchez F., Almenar-Bonet L., Crespo-Leiro MG., Gómez-Bueno M., González-Costello J., Pérez-Villa F. et al. Registro Español de Trasplante Cardíaco. XXXI Informe Oficial de la Asociación de Insuficiencia Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología. Rev Esp Cardiol. 2020;73(11):919–926
7. Jaramillo N., Segovia J., Gómez-Bueno M., García-Cosío D., Castedo E., Serrano S. et al. Características de los pacientes con supervivencia mayor de 20 años tras un trasplante cardíaco. Rev Esp Cardiol. 2013;66(10):797–802
8. Suarez-Pierre A, Lui C, Zhou X, Fraser CD 3rd, Ferrigno AS, Etchill E et al. Conditional Survival in Heart Transplantation: An Organ Procurement and Transplantation Network Database Analysis. Ann Thorac Surg. 2020;110:1339-47

9. J. Sánchez-Prieto Castillo, F.A. López Sánchez. Insuficiencia cardíaca. Generalidades. *Medicine*. 2017;12(35):2085-91.
10. Escobar C., Varela L., Palacios B., Capel M., Sicras A., Hormigo A. et al. Costs and healthcare utilisation of patients with heart failure in Spain. *BMC Health Serv Res*. 2020; 20: 964-975.
11. Alraies MC, Eckman P. Adult heart transplant: indications and outcomes. *J Thorac Dis*. 2014;6(8):1120-1128.
12. Mehra MR, Canter CE, Hannan MM, Semigran MJ, Uber PA, Baran DA et al. The 2016 International Society for Heart Lung Transplantation listing criteria for heart transplantation: A 10-year update. *J Heart Lung Transplant*. 2016;35(1):1-23
13. Alba A., Bain E., Ng N., Stein M., O'Brien K., Foroutan F. et al. Complications after Heart Transplantation: Hope for the Best, but Prepare for the Worst. *J Transplant Res Med*. 2016; 2(2):022
14. Chang DH, Youn JC, Dilibero D, Patel JK, Kobashigawa JA. Heart Transplant Immunosuppression Strategies at Cedars-Sinai Medical Center. *Int J Heart Fail*. 2021 Jan;3(1):15-30
15. N. Manito Lorite. Introducción: Treinta años de trasplante cardíaco en España. / *Rev Esp Cardiol Supl*. 2015; 15(B):1-7
16. León-Sanz M, Brosa M, Planas M, García-de-Lorenzo A, Celaya-Pérez S, Hernández JÁ. PREDyCES study: The cost of hospital malnutrition in Spain. *Nutrition*. 2015; 31(9): 1096-1102.
17. García Almeida José Manuel, García García Cristina, Bellido Castañeda Virginia, Bellido Guerrero Diego. Nuevo enfoque de la nutrición. Valoración del estado nutricional del paciente: función y composición corporal. *Nutr. Hosp*. 2018; 35 (spe3): 1-14.
18. Gómez Palomar MJ, Gómez Palomar C. Evaluación de la situación nutricional en pacientes con insuficiencia cardíaca (II). *Enferm Cardiol*. 2007-2008; 42-43: 46-50.
19. Fernández-Pombo A, Rodríguez-Carnero G, Castro AI, Cantón-Blanco A, Seoane LM, Casanueva FF et al. Relevance of nutritional assessment

and treatment to counteract cardiac cachexia and sarcopenia in chronic heart failure. *Clinical Nutrition*. 2021; 40: 5141-5155.

20. Perez-Santos F, Gil-Sosa A, García-Nidetz S, Perez-Navarro A, Moret-Hernandez C, Diaz-Landeira J. Manejo nutricional del paciente trasplantado de corazón. *Rev Cubana Cardiol Cir Cardiovasc*. 2012; 18(2): 86-94.

21. Pérez Ruiz, José María. Impacto de la valoración nutricional en los pacientes con insuficiencia cardiaca. *Nutr Hosp*. 2017; 34(6):1265-1266

22. A.M. Karim, M. Aljammal, M.S. Panhwar, A. Kalra. Impact of Malnutrition and Interventions on Patients Receiving Heart Transplant. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2020; 39(4) :256-257.

23. E.L. Whitmore, K.A. Silburn, G. Charlmers, W. Chan, L.Ross, H. Cheung et al. The Impact of Malnutrition and Body Mass Index on Heart Transplant Outcomes. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. 2022; 41(4): 402.

24. Bayram Z, Efe SÇ, Karagöz A, Doğan C, Güvendi B, Uysal S et al. Prognostic impact of nutritional indices in candidates for heart transplantation. *Turk Kardiyol Dern Ars* 2022;50(2):92-100.

25. Barge-Caballero E, García-López F, Marzoa-Rivas R, Barge-Caballero G, Couto-Mallón D, Paniagua-Martín MJ et al. Valor pronóstico del índice de riesgo nutricional en receptores de trasplante cardíaco. *Rev Esp Cardiol*. 2017; 70(8): 639-645.

26. A. Guglielmi, P. Gregory, Glowacki N., Chau V., Narang N., Pauwaa S. et al. Malnutrition Is Associated With Greater Lengths Of Stay And Rates Of Readmission Following Cardiac Transplant Or Left Ventricular Assist Device Placement. *Journal of Cardiac Failure*. 2022; 28(5): 60-61.

27. Prausmüller S, Heitzinger G, Pavo N, Spinka G, Goliash G, Arfsten H. et al. Malnutrition outweighs the effect of the obesity paradox. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*. 2022; doi: 10.1002/jcsm.12980.

28. Carro A., Panisello JM., Stewart Coats AJ. Estado nutricional en insuficiencia cardiaca avanzada y receptores de trasplante cardiaco. *Rev Esp Cardiol*. 2017; 70(8): 626-628.

29. A. Weimann, M. Braga, F. Carli, T. Higashiguchi, M. Hübner, S. Klek et al. ESPEN practical guideline: Clinical nutrition in surgery. *Clinical Nutrition*. 2021; 40: 4745-4761.
30. Chrysohoou, C.; Mantzouranis, E.; Dimitroglou, Y.; Mavroudis, A.; Tsioufis, K. Fluid and Salt Balance and the Role of Nutrition in Heart Failure. *Nutrients*. 2022; 14: 1386
31. García-Peris P., Velasco Gimeno C., Frías Soriano L., Higuera Pulgar I., Bretón Lesmes I., Clambor Álvarez M et al. Protocolo de implantación de un cribado para la detección precoz del riesgo nutricional en un hospital universitario. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2019; 66(9): 555-562.
32. Moreno Hidalgo CM., Lora López P et al. Intervenciones enfermeras aplicadas a la nutrición. *Nutr. clin. Hosp*. 2017; 37(4): 189-193.
33. Valls Maratín J., Torrico Rodríguez R., Quintana Riera S. Registros en enfermería de la dieta administrada a los pacientes ingresados en una unidad de semicríticos. *Nutr. clín. diet. Hosp*. 2016; 36(3):14-18
34. Kato TS, Cheema FH, Yang J, Kawano Y, Takayama H, Naka Y et al. Preoperative Serum Albumin Levels Predict 1-Year Postoperative Survival of Patients Undergoing Heart Transplantation. *Circulation: Heart Failure*. 2013; 6: 785–791
35. Weber DJ, Hashmi ZA, Gracon AS, Hellman YM, Patel AJ, Wozniak TC, Wang IW. Recipient body mass index and age interact to impact survival after heart transplantation. *Clin Transplant*. 2014; 28(11): 1279-86.
36. Jalowiec A, Grady KL, White-Williams C. Clinical outcomes in overweight heart transplant recipients. *Heart Lung*. 2016; 45(4): 298-304
37. F. Foroutan, B. Doumouras, H. Ross, A. Alba. Impact of pretransplant recipient body mass index on post heart transplant mortality: A systematic review and meta-analysis. *Clin. Transplantation*. 2018; 32(8): 1-8.
38. Bibas L, Saleh E, Al-Kharji S, Chetrit J, Mullie L, Cantarovich M et al. Muscle Mass and Mortality After Cardiac Transplantation. *Transplantation*. 2018; 102 (12): 2101-2107.

- 39.** Doumouras BS, Fan CS, Mueller B, Dipchand AI, Manlhiot C, Stehlik J, Ross HJ, Alba AC. The effect of pre-heart transplant body mass index on posttransplant outcomes: An analysis of the ISHLT Registry Data. Clin Transplant. 2019 Jul;33(7):e13621.
- 40.** Almutawa DA, Almuammar M, Elshafie MM, Aljuraiban GS, Alnafisah A, Abulmeaty MMA. Survival and Nutritional Status of Male and Female Heart Transplant Patients Based on the Nutritional Risk Index. Nutrients. 2020;12(12):3868.
- 41.** Krishnan A, Bigelow B, Hsu S, Gilotra NA, Sharma K, Choi CW, Kilic A. Decreased Nutritional Risk Index is associated with mortality after heart transplantation. Clin Transplant. 2021; 35: e14253.
- 42.** Chouairi F, Milner A, Sen S, Guha A, Stewart J, Jastreboff AM et al. Impact of Obesity on Heart Transplantation Outcomes. J Am Heart Assoc. 2021;10(23):e021346.
- 43.** Cai Z, Tu J, Xu L, Lin Y, Deng B, Li F, Chen S, Dong N. Combining Prognostic Nutritional Index and Brain Natriuretic Peptide as a Predicting Tool for Heart Transplantation. J Cardiovasc Dev Dis. 2022 ;9(2): 40.
- 44.** S. Mella Sousa, Mario; Zamora Navas, Plácido; Mella Laborde, Mario; Ballester Alfaro, Juan José; Uceda Carrascosa, Pilar. Niveles de Evidencia Clínica y Grados de Recomendación .Rev. S. And. Traum. y Ort., 2012; 29(1/2): 59-72

ANEXOS

Anexo 1

Niveles de evidencia	Tipo de estudio
I	<i>Evidencia a partir de EC con asignación aleatoria</i>
II-1	<i>Evidencia a partir de EC sin asignación aleatoria.</i>
II-2	<i>Evidencia a partir de estudios de cohortes y casos y controles, preferiblemente realizados por más de un centro o grupo de investigación.</i>
II-3	<i>Evidencia a partir de comparaciones en el tiempo o entre sitios, con o sin la intervención; podrían incluirse resultados espectaculares provenientes de estudios sin asignación aleatoria.</i>
III	<i>Opinión de expertos, basados en la experiencia clínica; estudios descriptivos o informes de comités de expertos</i>

Tabla 19. Jerarquización de los niveles de evidencia. **Fuente:** Mella Sousa et al.⁴⁴