



**Universidad de Valladolid**  
**Grado en Enfermería**  
**Facultad de Enfermería de Valladolid**

**UVa**

Curso 2023-2024  
**Trabajo de Fin de Grado**

**CUIDADOS ENFERMEROS TRAS EL  
IMPLANTE DE UN DISPOSITIVO DE  
ASISTENCIA VENTRICULAR  
IZQUIERDA: UNA REVISIÓN  
SISTEMÁTICA.**

**Laura Rodríguez Revuelta.**

**Tutora: Irene Alcoceba Herrero.**

**Cotutora: María López Vallecillo.**

## RESUMEN.

**Introducción:** Los dispositivos de asistencia ventricular izquierda tienen un papel relevante en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca avanzada. La prevalencia de complicaciones es elevada. Para reducirlas, se deben implementar cuidados de calidad y estandarizados.

**Objetivo:** Analizar la evidencia científica sobre los cuidados de los pacientes que han recibido la implantación de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda, durante el ingreso en una unidad de cuidados agudos cardiológicos.

**Material y métodos:** Revisión sistemática de artículos publicados en las bases de datos de Pubmed, Cinhal, Scielo y Dialnet, sobre cuidados enfermeros tras el implante de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda, en pacientes adultos. Los descriptores empleados fueron: [care], [nursing care], [left ventricular assist device] y [complications].

**Resultados:** Se seleccionaron trece estudios con una muestra total de 30.791 pacientes. Las principales complicaciones identificadas fueron los accidentes cerebrovasculares, las infecciones, las hemorragias, la trombosis de la bomba y la insuficiencia cardíaca derecha. La prevención de las complicaciones se centró en los cuidados tras la implantación del dispositivo, como la cura del driveline, la anticoagulación, la monitorización de la tensión arterial, la prevención de la hemorragia gastrointestinal e intracraneal y la educación de los pacientes y sus familiares antes del alta hospitalaria.

**Conclusiones:** Los cuidados enfermeros en pacientes con un dispositivo de asistencia ventricular izquierda son fundamentales para la prevención de complicaciones, y para lograr una mejora en la calidad de vida de los pacientes.

**Palabras clave:** Dispositivo de asistencia ventricular izquierda, complicaciones, cuidados de enfermería, cuidado.

## **ABSTRACT.**

**Introduction:** Left ventricular assist devices have a relevant role in the treatment of advanced heart failure. The prevalence of complications is high. To reduce them, quality and standardized care should be implemented.

**Objective:** To analyze the scientific evidence on the care of patients who have received the implantation of a left ventricular assist device, during admission to a cardiac acute care unit.

**Material and methods:** Systematic review of articles published in the Pubmed, Cinhal, Scielo and Dialnet databases, about nursing care after left ventricular assist device implantation, in adult patients. The descriptors used were: [care], [nursing care], [left ventricular assist device] and [complications].

**Results:** Thirteen studies were selected with a total sample of 30.791 patients. The main complications identified were cerebrovascular accidents, infections, bleeding, pump thrombosis and right heart failure. Prevention of complications was focused on the care after device implantation, such as driveline care, anticoagulation, blood pressure monitoring, prevention of gastrointestinal and intracranial bleeding and education of patients and their families prior to hospital discharge.

**Conclusions:** Nursing care in patients with a left ventricular assist device is essential for the prevention of complications and to achieve an improvement in the quality of life of patients.

**Key words:** left ventricular assist device, complications, nursing care, care.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS.

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Justificación.....	4
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>5</b>
3.1 Diseño.....	5
3.2 Criterios de inclusión.....	5
3.3 Criterios de exclusión.....	6
3.4 Fuentes de información y estrategias de búsqueda.....	6
3.5 Selección de estudios y extracción de datos.....	6
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>7</b>
4.1. Descripción del proceso de selección (diagrama de flujo de selección). .....	7
4.2. Calidad metodológica.....	8
4.3. Características de los estudios y de la población. ....	9
4.4. Exposición narrativa de los resultados. ....	9
4.3.1. Complicaciones tras la implantación de un davi.....	9
4.3.2. Cuidados del paciente después de la implantación de un davi. ....	13
4.3.3. Calidad de vida y capacidad funcional tras la implantación de un davi. ....	20
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>21</b>
5.1 Limitaciones y fortalezas.....	24
5.2. Implicaciones para la práctica clínica.....	25
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>25</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>31</b>
<b>8.1. Anexo I.</b> Comparación entre la escala de valoración de IC NYHA y la escala AHA/ACCF.....	31
<b>8.2. Anexo II.</b> <i>Componentes de la HeartMate III.</i> .....	32

<b>8.3. Anexo III.</b> Informe anual de 2020 de la Sociedad de Cirujanos Torácicos–INTERMACS.....	32
<b>8.4. Anexo IV.</b> Análisis de lectura crítica para evaluación de RS – CASPe.....	33
<b>8.5. Anexo V.</b> Análisis de lectura crítica para evaluación de EC – CASPe.....	34
<b>8.6. Anexo VI.</b> Tabla de extracción de datos. ....	35

## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> <i>Esquema PICO</i> .....	6
---	---

## ÍNDICE DE FIGURAS.

<b>Figura 1:</b> Diagrama de flujo.....	8
---	---

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS.

- ACCF: *American College of Cardiology Foundation.*
- ACV: Accidente cerebrovascular.
- AHA: *American Heart Association.*
- ARA II: Antagonistas de la enzima convertidora de angiotensina II.
- ASA: *American Stroke Association.*
- DAV: Dispositivo de asistencia ventricular.
- DAVI: Dispositivo de asistencia ventricular izquierda.
- DE: Desviación Estándar.
- DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud.
- EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.
- ESC: *European Society of Cardiology.*
- HR: *Hazard Ratio.*
- I<sup>2</sup>: Índice de heterogeneidad.
- IC: Insuficiencia cardiaca.
- IC: Intervalo de Confianza.
- IECA: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

- ICr: Intervalo creíble.
- IMC: Índice de Masa Corporal.
- INE: Instituto Nacional de Estadística.
- INTERMACS: *Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support.*
- ISHLT: *International Society for Heart and Lung Transplantation.*
- KCCQ: *Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire.*
- MLHFQ: *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire.*
- NYHA: *New York Heart Association.*
- OR: *Odds ratio.*
- OMS: Organización Mundial de la Salud.
- r: Coeficiente de correlación.
- RR: Riesgo Relativo.
- RS: Revisión sistemática.
- 6MWT: *six Minute Walk Test.*
- TA: Tensión arterial.
- TAM: Tensión arterial media.
- TC: Trasplante cardiaco.
- UCAC: Unidad de Cuidados Agudos Cardiológicos.
- UCI: Unidad de cuidados intensivos.

## 1. INTRODUCCIÓN.

La insuficiencia cardiaca (IC) es definida por la Sociedad Europea de Cardiología (ESC, en inglés *European Society of Cardiology*) como un síndrome clínico causado por un defecto estructural o funcional del corazón, que produce una elevación de las presiones intracardiacas o un gasto cardiaco inadecuado durante cualquier actividad física o en reposo<sup>1</sup>.

La IC afecta a alrededor de 26 millones de personas en todo el mundo<sup>2</sup>. La prevalencia en la población adulta de países desarrollados se sitúa entre el 1-2%, y aumenta a más del 10% en la población mayor de 70 años<sup>3</sup>. Actualmente, la incidencia de la IC en Europa es de 5/1000 personas/año en adultos<sup>1</sup>, mientras que en España la prevalencia es del 1,89% en el 2019, observándose un aumento de hasta el 9% en octogenarios<sup>3</sup>. Como resultado del envejecimiento poblacional, y de los avances terapéuticos de los últimos años, se prevé un incremento de la prevalencia de IC<sup>2</sup>.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), 20.606 personas fallecieron en España a causa de IC en el año 2022<sup>4</sup>. Aproximadamente el 2,50% del gasto sanitario del Sistema Nacional de Salud en España deriva de la IC, responsable de alrededor del 3% de los ingresos hospitalarios en el país<sup>5</sup>.

Respecto a la etiología de la IC, esta varía entre las diferentes regiones del mundo<sup>6</sup>. Sin embargo, las causas predisponentes son aquellas anomalías estructurales, tanto congénitas como adquiridas, en las que se evidencia una alteración de la circulación coronaria y periférica, del pericardio, del miocardio, del endocardio, de las válvulas cardiacas, del ritmo, o de la conducción cardiaca<sup>6</sup>. Todas ellas producen cambios en la función cardiaca, como la enfermedad arterial coronaria, la valvulopatía mitral, la comunicación interauricular, la hipertensión arterial, y ciertas alteraciones metabólicas, tanto hormonales como deficiencias nutricionales (de hierro, fosfatos o calcio)<sup>6</sup>.

Existen dos escalas principales para clasificar la IC (que se muestran en el *Anexo D*), y además, la bibliografía muestra la idoneidad de emplearlas de forma simultánea<sup>6</sup>. La realizada por la *New York Heart Association* (NYHA) permite estimar el grado de limitación física de los pacientes con IC, mediante la evaluación subjetiva de los síntomas durante la anamnesis<sup>6</sup>. Sin embargo, sus clases funcionales no se corresponden con el

grado de disfunción ventricular y el pronóstico vital<sup>6</sup>. Por su parte, la escala propuesta por la *American Heart Association/American College of Cardiology Foundation* (AHA/ACCF), a diferencia de la clasificación de la NYHA, sí que refleja la evolución esperable de los pacientes en el curso de la enfermedad e incluye estadios preclínicos<sup>6</sup>.

En relación con los signos y síntomas de la IC, aquellos con mayor prevalencia son la disnea (81,30-85,90%), la fatiga (44,50%-76,60%), el edema de miembros inferiores (40,30-57,80%), las palpitaciones (46,10%) y el insomnio (50,00%)<sup>8,9</sup>. Cuando estos están presentes de forma continua, y además limitan la vida diaria a pesar de tener un tratamiento farmacológico óptimo, se habla de IC avanzada o refractaria<sup>10</sup>. Esta corresponde al estadio D según la clasificación propuesta por la AHA/ACCF, y a la clase funcional III o IV de la clasificación de la NYHA<sup>11</sup>. A pesar de que la prevalencia de IC avanzada es difícil de determinar debido al infra diagnóstico que presenta, se especula que el 5-25% de pacientes con IC se encuentra en fase avanzada<sup>10</sup>.

El trasplante cardiaco (TC) es el tratamiento de referencia de la IC avanzada, cuando no existen contraindicaciones<sup>12</sup>. Anualmente el número de corazones disponibles para trasplante a nivel mundial ronda los 2.200, cantidad insuficiente para cubrir las necesidades<sup>12</sup>. Durante los últimos años se ha producido una caída en el número de donantes óptimos, debido a la disminución de la tasa de mortalidad por accidentes cerebrovasculares (ACV) y por traumatismo craneoencefálico en accidentes de tráfico<sup>13</sup>. Todo ello ha producido un incremento del tiempo de espera para obtener corazones óptimos, pese a trasplantarse órganos de donantes de mayor edad<sup>13</sup>. Aproximadamente el 20% de los pacientes en lista de espera fallecen por falta de donantes, o son excluidos por la aparición de contraindicaciones<sup>14</sup>. En consecuencia, ha aumentado el uso de los dispositivos de asistencia circulatoria, incluyendo los Dispositivos de Asistencia Ventricular Izquierda (DAVI), los cuales permiten mejorar la situación hemodinámica de los pacientes, al bombear la sangre hacia el resto del cuerpo<sup>14</sup>, como terapia de destino en aquellos que no son candidatos a trasplante, o como puente al trasplante, a la candidatura, a la decisión, o la recuperación<sup>15</sup>. Estos dispositivos pueden ser de corta<sup>15</sup> (oxigenación por membrana extracorpórea, Impella, Levitronix, etc)<sup>16</sup> o de larga duración<sup>15</sup> (HeartMate II, HeartMate III, HeartWare, etc)<sup>16</sup>.



Los DAVI incluyen a los dispositivos que son exclusivamente de asistencia del ventrículo izquierdo y coinciden con los nombrados en el grupo de larga duración. Constan de los siguientes elementos, como se muestra en el *Anexo II*:

-Cánula de entrada: ubicada en el ápice del ventrículo izquierdo, desde donde recoge la sangre y la conduce hacia la bomba<sup>15</sup>.

-Bomba: genera el flujo continuo necesario para hacer llegar la sangre al resto del cuerpo<sup>15</sup>. Este flujo puede ser axial o centrífugo<sup>15</sup>.

-Cánula de salida: conectada a la bomba y a la aorta ascendente, a la que hace llegar la sangre<sup>15</sup>.

-Cable percutáneo o driveline: conecta la bomba con el controlador y transfiere energía e información entre ambos componentes<sup>15</sup>.

-Controlador: es una pequeña consola que controla y ofrece información sobre el estado y funcionamiento de la bomba<sup>29</sup>. Además, está conectado al driveline<sup>29</sup> y a las baterías externas<sup>15</sup>.

-Baterías: alimentan la bomba<sup>15</sup>. Se necesitan dos de manera simultánea para que la bomba pueda funcionar<sup>15</sup>.

Actualmente, el número de pacientes que reciben soporte con DAVI, supera al número de TC a nivel mundial, lo cual evidencia la importancia que han adquirido estos dispositivos en el tratamiento de la IC avanzada<sup>16</sup>.

El informe anual de 2020 de la Sociedad de Cirujanos Torácicos–Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support (INTERMACS), demostró el aumento de los implantes de DAVI como terapia destino, así como la disminución de implantes como puente a la decisión, a la candidatura o al trasplante<sup>17</sup>, como se muestra en el *Anexo III*.

En los últimos años se ha registrado un incremento de la supervivencia en pacientes a los que se les implanta un DAVI<sup>17</sup>. De hecho, un estudio sobre pacientes con un implante primario de DAVI de larga duración, expuso una supervivencia tras un año del 82%, a los tres años del 61%, y a los cinco años del 43%<sup>18</sup>. Los pacientes que seguían vivos a los

3 años, presentaron tasas de supervivencia del 70% a los cinco años, y del 60% a los seis años tras el implante<sup>18</sup>.

En España, el informe del registro español de asistencia ventricular de larga duración (REGALAD) señala que el DAVI de larga duración más utilizado entre 2007 y 2020, fue la HeartMate III, llegándose a implantar hasta 95 dispositivos<sup>19</sup>. Este DAVI consta de una bomba centrífuga de flujo continuo, levitada magnéticamente, con un rotor sin fricción y pulso intrínseco fijo<sup>20</sup>.

### **1.1 Justificación.**

La evidencia científica ha demostrado que la implantación de un DAVI, disminuye las tasas de morbilidad y mortalidad<sup>21</sup> y mejora la tasa de supervivencia en pacientes con IC avanzada, con respecto al tratamiento farmacológico<sup>22</sup>.

A pesar de que la bibliografía muestra grandes ventajas en el uso de estos dispositivos para el tratamiento de la IC avanzada<sup>23</sup>, su implantación requiere un seguimiento y cuidados específicos, estandarizados y altamente complejos<sup>24</sup>, así como una serie de cambios en la vida del paciente<sup>23</sup>.

Después de la cirugía en la que se implanta el DAVI, los pacientes permanecen en una Unidad de cuidados intensivos (UCI)<sup>25</sup>. Las enfermeras realizan una serie de intervenciones de manera específica e individualizadas para cada paciente<sup>26</sup>, las cuales favorecen que estos sean dados de alta con un mejor estado de salud, en el menor tiempo posible, y además, disminuyen los reingresos, al ser capaces de realizar sus autocuidados, lo cual se relaciona con un menor coste económico<sup>27</sup>. No obstante, para ofrecer dicha asistencia de calidad, es necesario que las enfermeras estén adecuadamente formadas y sean capaces tanto de manejar el dispositivo implantado, como de atender las necesidades del paciente durante las veinticuatro horas del día<sup>28</sup>. Sin embargo, existen estudios que demuestran una falta de conocimientos específicos sobre los DAVI fuera de los centros especializados, lo cual hace que los pacientes portadores de un DAVI dependan de estos<sup>29</sup>.

Además, a pesar de que existen estudios que abordan temas relacionados con el cuidado de estos pacientes, son escasas las publicaciones y están en constante cambio por el desarrollo de la tecnología<sup>30</sup>. Todo ello, unido al aumento en el número de implantes de DAVI, refuerza la necesidad de formación específica y de capacitación de las enfermeras

tanto en la UCI como en unidades progresivas<sup>31</sup>, para poder ofrecer una atención de calidad<sup>32</sup>.

Por todo lo anteriormente expuesto, la presente revisión sistemática (RS) pretende analizar la mayor evidencia científica sobre los cuidados tras la implantación de un DAVI, durante el ingreso en una Unidad de Cuidados Agudos Cardiológicos (UCAC).

## **2. OBJETIVOS.**

### **Objetivo principal:**

- Analizar la evidencia científica sobre los cuidados tras la implantación de un DAVI, durante el ingreso en la UCAC.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar las complicaciones asociadas al uso de un DAVI, que requieren cuidados específicos.
- Definir los cuidados en pacientes con DAVI, ingresados en una UCAC, tras el implante del dispositivo.
- Determinar si existe una mejora en la calidad de vida de los pacientes, tras el implante del DAVI.

## **3. METODOLOGÍA.**

### **3.1 Diseño.**

Se realizó una RS de artículos científicos, en busca de la mayor evidencia sobre los cuidados enfermeros tras el implante de un DAVI.

### **3.2 Criterios de inclusión.**

Se incluyeron ensayos clínicos (EC), RS y meta-análisis publicados en los últimos cinco años, cuya población de estudio fuese el paciente adulto hospitalizado y que se centrasen principalmente en los cuidados post-operatorios tras la implantación de un DAVI.

### 3.3 Criterios de exclusión.

Se excluyeron todos los artículos que se centraban en pacientes pediátricos, así como aquellos que solo abordaban el periodo preoperatorio a la implantación del DAVI.

### 3.4 Fuentes de información y estrategias de búsqueda.

La búsqueda se llevó a cabo entre el 10 de enero y el 25 de marzo de 2024. Se emplearon las bases de datos online: Pubmed, Cinhal, Scielo y Dialnet. Los artículos relevantes se identificaron empleando los siguientes Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y MeSH (Medical Subject Headings): [care], [nursing care], [left ventricular assist device], [complications], [cuidado], [cuidados de enfermería], [dispositivo de asistencia ventricular izquierda] y [complicaciones]. Además, estos se combinaron con los operadores booleanos AND y OR, y el truncador de búsqueda “\*”. Se utilizaron las siguientes ecuaciones de búsqueda: [“Nursing care AND left ventricular assist device”], [“Care AND left ventricular assist device”], [“Left ventricular assist device AND complication\*”], [“Cuidados de enfermería AND dispositivo de asistencia ventricular izquierda”], [“Cuidado AND dispositivo de asistencia ventricular izquierda”] y [“Dispositivo de asistencia ventricular izquierda AND complicacion\*”].

Se planteó la pregunta de investigación con el esquema PICO que se muestra a continuación en la *Tabla 1*.

**Tabla 1.** *Esquema PICO.*

<b>P (paciente/problema)</b>	Paciente cardíaco ingresado en una unidad de cuidados críticos tras un implante de un DAVI.
<b>I (intervención)</b>	Cuidados de enfermería.
<b>C (comparación)</b>	No procede.
<b>O (resultados esperados)</b>	Impacto en la calidad de vida y disminución de complicaciones.

*Fuente:* elaboración propia.

### 3.5 Selección de estudios y extracción de datos.

Se revisaron los títulos y resúmenes de los artículos y se descartaron aquellos que no fuesen de interés. Posteriormente se realizó una lectura completa de los artículos seleccionados, para evaluar su potencial elegibilidad. Finalmente, se incluyeron aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión.

Para la valoración de la calidad de los artículos, se utilizó la guía para la valoración crítica de artículos del Critical Appraisal Skills Programme en español (CASPe)<sup>33</sup>. Se incluyeron aquellas RS y meta-análisis con una puntuación igual o superior a 8 sobre 10 ítems, y los EC con una puntuación igual o superior a 9 sobre 11 ítems. Además, se realizó una tabla en la que se muestran los resultados de la evaluación con CASPe de las RS y meta-análisis, y otra para el EC, expuestas en los *Anexos IV y V*.

Para la extracción de datos relevantes, se realizó una tabla (ver *Anexo VI*) en la que se incluyó la siguiente información de cada artículo: autores, tipo de estudio, año de publicación, muestra, intervención, resultados y comentario.

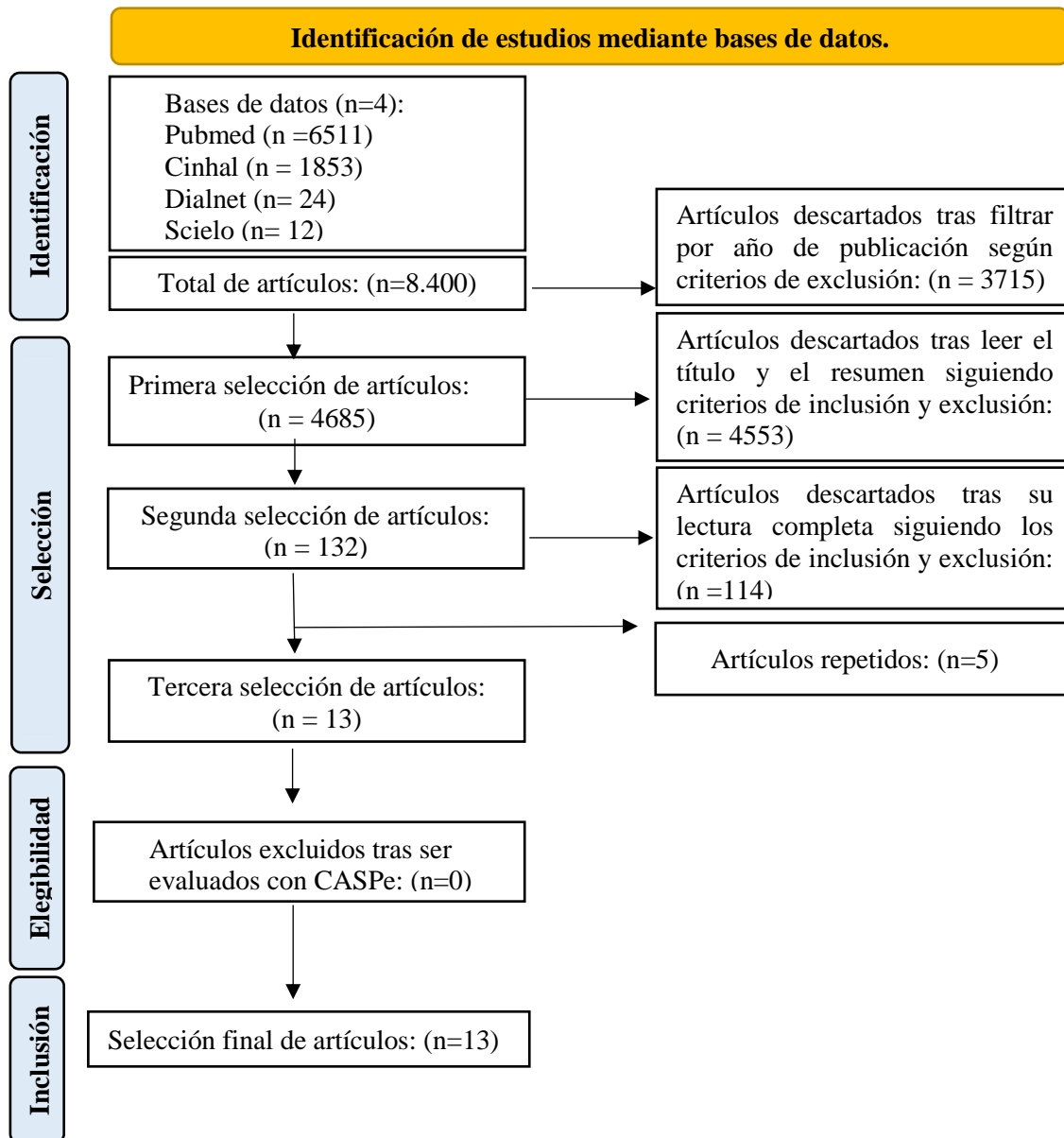
Para dar respuesta a la pregunta de búsqueda planteada, se considera adecuado que los resultados obtenidos se expongan de forma redactada.

## **4. RESULTADOS**

### **4.1 Descripción del proceso de selección (diagrama de flujo de selección).**

En la búsqueda inicial se encontró un total de 8.400 artículos, de los cuales, 3.715 fueron desestimados tras filtrarlos según la fecha de publicación, de acuerdo con los criterios de inclusión. Se procedió a la lectura de los títulos y resúmenes de los 4.685 artículos restantes, aplicando los criterios de inclusión y exclusión, y descartándose 4.553 de ellos. Después se realizó una lectura completa de 132 artículos, tras la cual se seleccionaron 13, y el resto fueron excluidos por no presentar información relevante relacionada con el objetivo de esta RS, o por estar repetidos. Finalmente, se incluyeron seis RS, un meta-análisis, cinco RS y meta-análisis, y un EC.

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el proceso de selección y descarte de los artículos (Figura 1).



**Figura 1:** Diagrama de flujo.

Fuente: elaboración propia.

## 4.2 Calidad metodológica.

La puntuación media de las RS y los meta-análisis fue de 8,92. De estos artículos, cuatro obtuvieron una puntuación de 10<sup>34,42-44</sup>, tres fueron puntuados con un 9<sup>38,39,45</sup>, y otros cinco artículos tuvieron un 8<sup>35-37,40,41</sup>, sobre 10 ítems. Asimismo, el EC obtuvo una puntuación de 10 sobre 11 ítems<sup>47</sup>.

### 4.3 Características de los estudios y de la población.

En total, los 13 artículos seleccionados analizaron 240 estudios. La muestra de las RS y meta-análisis fue de 30.751 pacientes<sup>34-46</sup>, y la del EC fue de 40 pacientes<sup>47</sup>, por lo que la muestra total fue de 30.791 pacientes.

Todos los participantes eran pacientes mayores de edad, portadores de un DAVI, y la mayor parte de la muestra fueron hombres.

Entre los estudios incluidos, una RS<sup>35</sup> y una RS y meta-análisis<sup>34</sup> se centraron en los ACV, y un meta-análisis analizó el INR objetivo en estos pacientes<sup>41</sup>. Asimismo, dos RS<sup>36,37</sup> y tres meta-análisis<sup>42-44</sup> abordaron las hemorragias gastrointestinales, una RS y meta-análisis se centró en las hemorragias intracraneales<sup>38</sup>, dos RS estudiaron las infecciones y las curas del driveline<sup>39,40</sup>, y una RS analizó la prevalencia de todas las complicaciones, así como la calidad de vida y la capacidad funcional de los pacientes tras el implante<sup>35</sup>. Además, una RS evaluó las estrategias de medición de la tensión arterial<sup>45</sup>, y un EC estudió una nueva estrategia de educación de los pacientes y cuidadores, sobre el mantenimiento del dispositivo y los autocuidados necesarios<sup>46</sup>.

### 4.4 Exposición narrativa de los resultados.

#### **4.3.1. COMPLICACIONES TRAS LA IMPLANTACIÓN DE UN DAVI.**

##### **ACCIDENTES CEREBROVASCULARES.**

Las complicaciones neurológicas, como los ictus isquémicos y hemorrágicos son relativamente frecuentes tras la implantación de un DAVI de flujo continuo, siendo responsable del 18% del total de fallecimientos<sup>34</sup>.

Kanjanahattakij N et al.<sup>34</sup>, expusieron una prevalencia de ACV del 18%, con un índice de heterogeneidad ( $I^2$ ) del 0% entre los estudios. Además, encontraron una prevalencia de ACV hemorrágico del 9% en cuatro estudios, y una prevalencia de ACV isquémico del 7% en tres estudios<sup>34</sup>. Asimismo, las infecciones del torrente sanguíneo se relacionaron con un aumento del riesgo de ACV, en comparación con aquellos que no presentaron dicha complicación (Riesgo Relativo (RR): 3,43, 95% Intervalo de Confianza (IC) 2,49–4,72), y se mostró un aumento en la incidencia de ACV tanto isquémico (RR 2,18, 95%

IC 1,23–3,84), ( $I^2=0\%$ ) como hemorrágico (RR 5,28, 95% IC 2,65–10,53), ( $I^2=30\%$ ), en pacientes con una infección del torrente sanguíneo<sup>34</sup>.

Por su parte, McNamara N et al.<sup>35</sup>, observaron un riesgo de ictus isquémico de 0-26%, y un riesgo de ictus hemorrágico, de 0-16%, y afirmaron que el riesgo de aparición de esta complicación era mayor cuanto más duradero fuese el soporte con el DAVI.

## **TROMBOSIS DE LA BOMBA**

McNamara N et al.<sup>35</sup>, et al mostraron que, en tres estudios, ningún paciente requirió un reemplazo del dispositivo debido a trombosis de la bomba, mientras que en otros once estudios se reportó una tasa de esta complicación del 2-11%. Sin embargo, cuando se mostró como eventos por paciente-año, esta complicación fue relativamente infrecuente (menos de 0,04 eventos por paciente-año)<sup>35</sup>.

## **HEMORRAGIA**

La implantación de un DAVI se asocia con un riesgo de aparición de hemorragias, las cuales se clasifican en tempranas o quirúrgicas y tardías o no quirúrgicas<sup>35</sup>. El tipo de hemorragia más frecuente son las del tracto gastrointestinal<sup>35</sup>.

McNamara N et al.<sup>35</sup>, expusieron una frecuencia de hemorragias del 7% entre los pacientes a los que se les implantó el DAVI HeartMate II como puente a trasplante, y del 0-45% en las series de casos (con una incidencia de 0,16-0,59 eventos por paciente-año) y en los ensayos financiados por la industria (con una incidencia de 0,13-0,26 eventos por paciente-año). Se mostró que la terapia con DAVI de flujo continuo aumentaba el riesgo de aparición de hemorragias tardías, las cuales eran mayoritariamente gastrointestinales<sup>35</sup>.

### **- Hemorragia gastrointestinal.**

McNamara N et al.<sup>35</sup>, reportaron una prevalencia de hemorragia gastrointestinal del 6-35% en los ensayos financiados por la industria, y del 0-34% en las series de casos, observando una incidencia de 0,00-0,71 eventos por paciente-año, entre los estudios que lo reportaron.

Por otro lado, Naveed A et al.<sup>36</sup>, revelaron una tasa de hemorragias gastrointestinales del 13% en el post-operatorio. Se encontró una relación significativa entre dicha



complicación y la diabetes, el tabaquismo, la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), una función renal disminuida, una mayor edad, un cateterismo cardiaco previo y una mayor fracción de eyección del ventrículo izquierdo<sup>36</sup>.

Carlson L et al.<sup>37</sup>, determinaron que el tiempo medio desde el implante del DAVI de flujo continuo hasta el primer evento de hemorragia gastrointestinal fue de 54 días (95% IC: 24-84). Un 59% de los pacientes presentaron un único episodio (95% IC: 52-66%), mientras que el 40% presentó episodios recurrentes (95% IC: 34-45%)<sup>37</sup>. Además, se objetivó una mortalidad secundaria a la hemorragia gastrointestinal del 4% (95% IC: 2-9%)<sup>37</sup>.

Varios de los estudios analizados por Naveed et al.<sup>36</sup>, confirmaron la participación del factor Von Willebrand en la patogénesis de la hemorragia gastrointestinal. Se observó una disminución del nivel de multímeros del factor Von Willebrand (<40%,  $p<0,05$ ), y un alto nivel de fragmentos de esta proteína, en pacientes que presentaron dicha complicación, lo cual evidenció la descomposición de los grandes multímeros debido al dispositivo<sup>36</sup>. Además, la aparición de hemorragias gastrointestinales se relacionó con las bajas concentraciones del factor Von Willebrand ( $p<0,05$ ) y con la baja pulsatilidad producida por el DAVI de flujo continuo, la cual genera una diferencia de presiones en los vasos del tracto gastrointestinal, que da lugar a angiodisplasias y a hemorragias gastrointestinales<sup>36</sup>. La aparición de dicha complicación también se relacionó con el aumento de la presión venosa central ( $p<0,05$ ), con el aumento de la presión arterial pulmonar media ( $p<0,05$ ) y con la enfermedad tricuspídea severa ( $p<0,05$ )<sup>36</sup>.

Carlson L et al.<sup>37</sup>, revelaron que la etiología más frecuente fueron las malformaciones arteriovenosas [36% (95% IC: 24-50%)], la angiodisplasia [30% (95% IC: 22-40%)], la gastritis, [20% (95% IC: 10-35%)], los pólipos de colon [16% (95% IC: 2-67%)], la diverticulosis [13% (95% IC: 7-23%)], las lesiones Dieulafoy [7% (95% IC: 3-13%)], la colitis [7% (95% IC: 3-14%)], y las hemorroides [3% (95% IC: 1-9%)]. Asimismo, el indicador más frecuente de la presencia de dicha complicación fue la anemia, en el 75% de los casos, (95% IC: 41-93%)<sup>37</sup>. Entre los principales síntomas destacaron las melenas [44% (95% IC: 33-56%)], la hematoquecia [37% (95% IC: 18-49%)], y la hematemesis [13% (95% IC: 7-23%)]<sup>37</sup>. Sin embargo, el 37% de los casos se clasificaron como hemorragia oculta (95% IC: 21-35%)<sup>37</sup>. El origen de la hemorragia estuvo principalmente en el tracto gastrointestinal alto [51% (95% IC: 40-62%)], siendo la localización más

común el estómago [30% (95% IC: 22-39%)], seguido de intestino delgado [21% (95% IC: 9-41%)] y por último, el colon [19% (95% IC: 14-26%)]<sup>37</sup>. Sin embargo, McNamara N et al.<sup>35</sup>, encontraron una mayor prevalencia en las hemorragias gastrointestinales bajas. De hecho, uno de sus estudios mostró un 30% de hemorragias gastrointestinales de vías altas y un 70% de vías bajas<sup>35</sup>.

Asimismo, la localización no se pudo determinar en el 27% (95% IC: 14-47%) de los casos reportados en la RS realizada por Carlson L et al.<sup>37</sup>, y en el 50% de los casos, en la RS de Naveed A et al.<sup>36</sup>.

#### - **Hemorragia intracraneal.**

Carrol AH et al.<sup>38</sup>, reveló una tasa global combinada de hemorragia intracraneal del 10,60% en los pacientes con DAVI. De ellas, el 58,60% fueron intraparenquimatosas, el 23,60% fueron subaracnoideas y el 15,50% fueron subdurales<sup>38</sup>.

La tasa de mortalidad de las hemorragias intraparenquimatosas fue la más alta (63,50%), seguida de las hemorragias subdurales (51,20%), y por último, las hemorragias subaracnoideas (26,20%)<sup>38</sup>. Otro tipo de hemorragia identificada fue la cerebelar, la cual en algunos estudios se clasificó como intraparenquimatosas<sup>38</sup>. Sin embargo, cuando su aparición fue reportada de forma específica, se asoció con una tasa de mortalidad del 50%<sup>38</sup>.

#### **INFECCIÓN.**

Las infecciones son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, siendo responsables del 9% de los fallecimientos en estos pacientes<sup>34</sup>, y suponen un riesgo para la aparición de otras complicaciones graves, como los ACV y la trombosis de la bomba<sup>39</sup>. Además, el registro más reciente de INTERMACS determinó que el tipo de infección más frecuente es la infección del driveline<sup>39</sup>.

Kanjanahattakij N et al.<sup>34</sup> encontraron una incidencia de infección del torrente sanguíneo del 27-34%, con una incidencia media del 33%, siendo el *Staphylococcus aureus* el organismo infectante más frecuente en dos de los estudios que analizaron.

Pavlovic NV et al.<sup>39</sup> observaron una tasa media de infección relacionada con el DAVI del 24% (Desviación estándar (DE)  $\pm$  17,30%), con un rango de 0-93% en la muestra.

Además, el Índice de Masa Corporal (IMC) aumentado y una mayor edad fueron asociados en más de un estudio, con el riesgo de infección relacionada con el DAVI<sup>39</sup>.

Ozdemir Koken Z et al.<sup>40</sup>, determinaron una frecuencia media de infecciones del driveline del 13,80%, con un rango del 0-56%. Por su parte, McNamara N et al.<sup>35</sup>, encontraron que la infección del driveline fue la complicación más frecuente, y se dio en el 5-44% de los pacientes (0,13-1,27 por paciente-año), mientras que la infección de la cavidad en la que se ubica la bomba se dio en el 0-22% de los pacientes (0,01-0,07 eventos por paciente-año), y la tasa de sepsis fue del 0-33% (0,07-0,46 eventos por paciente-año).

Asimismo, en dos artículos, los organismos causantes de la infección del driveline fueron el *Staphylococcus aureus* y la *Pseudomona aeruginosa*<sup>40</sup>. Además, uno de ellos reveló que en el 18% de los casos, se produjo una sobreinfección por organismos gramnegativos<sup>39</sup>.

#### **INSUFICIENCIA CARDIACA DERECHA.**

La IC derecha se ha relacionado con peores resultados y con un aumento de la mortalidad a corto plazo<sup>34</sup>.

McNamara N et al.<sup>35</sup>, et al observaron una prevalencia de IC derecha que requirió una terapia prolongada con inotrópicos del 2-32%, mientras que un 2,90-40% de los pacientes requirieron un implante de un Dispositivo de Asistencia Ventricular (DAV) derecho. No obstante, el análisis de sensibilidad reveló una prevalencia de terapia prolongada con inotrópicos y de pacientes que requirieron una DAV derecho del 8-32%, y del 3-7%, respectivamente, en los ensayos financiados por la industria, y una prevalencia del 2-24% y del 4-22% respectivamente, en las series de casos<sup>35</sup>. Por ello, se concluyó que la incidencia de IC derecha fue sobreestimada en los pequeños estudios, y subestimada en los grandes ensayos<sup>35</sup>.

#### **4.3.2. CUIDADOS DEL PACIENTE DESPUÉS DE LA IMPLANTACIÓN DE UN DAVI.**

##### **ANTICOAGULACIÓN.**

El tratamiento anticoagulante es fundamental para prevenir el riesgo de trombosis presente en los pacientes con DAVI<sup>35</sup>. Sin embargo, el control de la anticoagulación resulta complicado entre estos pacientes, pues se ha demostrado que la mayor parte del

tiempo se encuentran fuera de su rango de INR terapéutico<sup>41</sup>. Además, existen condiciones que pueden interferir con el tratamiento anticoagulante, como las infecciones del driveline, o las alteraciones de la función del ventrículo derecho<sup>41</sup>.

Martinez BK, et al.<sup>41</sup> realizaron un metaanálisis en el que se incluyeron pacientes con DAVI de flujo continuo en tratamiento con warfarina. En dos estudios, el objetivo de INR fue de 2-3, mientras que en otro el objetivo fue de 2-2,50 para pacientes con HeartMate II, y de 2-3 para pacientes con HeartWare<sup>41</sup>.

### **PREVENCIÓN DE LA HEMORRAGIA GASTROINTESTINAL.**

Rai D et al.<sup>42</sup> observaron una disminución del riesgo global de esta complicación, con respecto al grupo control, con tratamientos como la Talidomida (Hazard ratio (HR):0,02, Intervalo creíble (ICr): 0,00-0,12), el Danazol (HR: 0,17, ICr: 0,06-0,41), los ácidos grasos omega-3 (HR: 0,09, ICr: 0,03- 0,77), y la Octreotida (HR: 0,17, ICr: 0,06-0,41). Mientras que en esta RS no se observaron cambios significativos con el tratamiento con Digoxina (HR: 0,41, ICr: 0,10-1,70), ni con los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina/antagonistas de los receptores de angiotensina II (IECA/ARA II) (HR: 0,46, ICr:0,16-1,30)<sup>42</sup>. Naveed A. et al.<sup>36</sup> identificaron una disminución de las hemorragias gastrointestinales totales, y una reducción del 63% de aquellas relacionadas con malformaciones arterio-venosas, en pacientes con este tratamiento ( $p<0,05$ ). Asimismo, Kittipibul V. et al.<sup>43</sup> y Mahoud A. et al.<sup>44</sup> objetivaron la eficacia del tratamiento con IECA/ARA II, en la reducción del riesgo de hemorragia gastrointestinal (Odd Ratio (OR) combinado 0,35, 95% IC: 0,22-0,56,  $I^2=0\%$ ,  $p<0,05$ )<sup>43</sup>, (RR 0,58, 95% IC: 0,34-0,98,  $I^2=65,31$ ;  $p<0,05$ )<sup>44</sup>. A pesar de que en el meta-análisis ninguna de las dos investigaciones detectaron una disminución del riesgo de hemorragia gastrointestinal relacionada con malformaciones arterio-venosas en pacientes con dicho tratamiento<sup>43,44</sup> (OR 0,46, 95% IC: 0,19-1,07;  $I^2=51\%$ ,  $p=0,07$ )<sup>43</sup>, (RR 0,50, 95% IC: 0,24-1,05;  $p=0,07$ )<sup>44</sup>, tras descartar un artículo en ambas investigaciones, se observó una disminución de este riesgo<sup>43,44</sup> (RR agrupado 0,34, 95% IC: 0,18-0,65;  $p<0,05$ )<sup>44</sup>.

Rai D et al.<sup>42</sup> demostraron la efectividad del tratamiento con ácidos grasos omega-3 en la prevención primaria de la complicación, observando una disminución del riesgo de aparición de la misma (HR 0,09, ICr: 0,00-0,94), al contrario que con la Digoxina y los IECA/ARA II, cuya administración no se asoció con ningún cambio significativo en el

riesgo. Sin embargo, al realizar el análisis excluyendo el grupo de IECA/ARA II, ni la Digoxina ni los ácidos grasos omega-3 se asociaron con una reducción de dicho riesgo<sup>42</sup>. Para la prevención secundaria, en dos RS se destaca la eficacia de la Talidomida (HR: 0,15. CrI: 0,00-0,14)<sup>42</sup>, (93% de eficacia a dosis bajas)<sup>36</sup> y de la Octreotida (HR:0,20, ICr: 0,06-0,49)<sup>42</sup>, ( $p<0,05$ )<sup>36</sup>, mientras que solo una de ellas reconoce la eficacia del Danazol (HR:0,16. ICr: 0,04-0,50)<sup>42</sup>.

En el manejo de la hemorragia gastrointestinal, Naveed et al<sup>36</sup>, analizaron un estudio, que describe un algoritmo de actuación en el que se incluye la realización de una endoscopia del tracto gastrointestinal superior, una enteroscopia por empuje y una colonoscopia, mientras que otro estudio solamente sugirió la realización de una enteroscopia por empuje en caso de hemorragia del tracto gastrointestinal superior, para controlar todas las fuentes de sangrado en una misma intervención. Asimismo, Carlson L et al<sup>37</sup>, expusieron que el procedimiento más frecuentemente utilizado fue la endoscopia del tracto gastrointestinal superior [80% (95% IC: 63-90%)], que fue diagnóstica en el 31% de los casos (95% IC: 23-40%); seguido de la colonoscopia [48% (95% IC: 32-63%)], que fue diagnóstica en el 6% de los casos; y otras pruebas, como la enteroscopia anterógrada [32% (95% IC: 19-48%)], y la endoscopia con video cápsula [36% (95% IC: 10-74%)].

Además, ante la aparición de esta complicación, Naveed et al.<sup>36</sup> observaron que en un estudio en el que la terapia antitrombótica fue interrumpida ante la aparición de esta complicación, se produjo una disminución significativa de hemorragias recurrentes, con eventos trombóticos poco frecuentes. Además, también encontraron que la supresión ácida reducía la incidencia de hemorragia gastrointestinal en receptores de DAVI ( $p<0,05$ ), sin ninguna otra diferencia significativa entre los dos grupos que recibieron supresión ácida y placebo<sup>36</sup>.

Por su parte, Carlson L et al.<sup>37</sup>, observaron que el tratamiento anticoagulante y antiplaquetario con warfarina [96% (95% IC: 88-99%)] y aspirina [93% (95% IC: 60-99%)], se suspendió en la mayoría de los pacientes. En el 86% de los casos, el tratamiento incluyó la Octreotida (95% IC: 26-99%), y además, la mayor parte de los pacientes tomaron inhibidores de la bomba de protones tras padecer esta complicación [97% (95% IC: 86-99%)]<sup>37</sup>. Entre los métodos más utilizados para la realización de hemostasis, se destacó la terapia térmica con coagulación por plasma de argón [40% (95% IC: 20-63%)], los clips, [12% (95% CI: 1-59%)] y la cauterización [9% (95% IC: 5-18%)]<sup>37</sup>.

## **MANEJO DE LA HEMORRAGIA INTRACRANEAL.**

Carrol AH et al<sup>38</sup>, estudiaron el manejo quirúrgico y farmacológico de la hemorragia intracraneal. En cuanto al régimen antitrombótico, el tratamiento más frecuente fue la aspirina y la warfarina, mientras que otros fármacos descritos fueron heparina, la bivalirudina, el clopidogrel y el dipiridamol<sup>38</sup>. Asimismo, las técnicas de reversión de la anticoagulación variaron desde infusiones de plasma fresco congelado, concentrado de complejo protrombínico, vitamina K, protamina, factor VII recombinante y complejo de factor IX<sup>38</sup>. Hasta la reanudación de agentes anticoagulantes y antiplaquetarios, pasaron una media de 6,80-10,50 días y de 6-7,20 días respectivamente<sup>38</sup>. Tras la reanudación, los INR objetivo establecidos en tres de los estudios fueron de 2-3, de 1,90-2,50 y de 1,50-2,50 o 2-3, en función de la severidad de la hemorragia intracraneal<sup>38</sup>. Varios estudios reportaron una tasa de hemorragias intracraneales recurrentes del 0-23,50%, tras la reanudación de la medicación antitrombótica<sup>38</sup>.

La tasa de mortalidad general fue del 65,60% en aquellos pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente, y del 45,20% en los que exclusivamente recibieron tratamiento farmacológico<sup>38</sup>. La mortalidad en función de los distintos tipos de hemorragia, en pacientes que recibieron una intervención quirúrgica y en aquellos que fueron tratados farmacológicamente, fue del 74,20% y del 58,40% en hemorragia intraparenquimatosas, del 100% y del 17,30% en hemorragia subaracnoidea, del 42,80% y del 37,50% en hemorragia subdural, del 80% y del 0% en hemorragia cerebelar y del 50% y del 52% en hemorragias inespecíficas, respectivamente<sup>38</sup>. Finalmente, el metaanálisis mostró un aumento significativo del riesgo relativo de mortalidad, en pacientes con hemorragia intracraneal, sometidos a intervención quirúrgica (RR: 1,45, 95% IC: 1,10-1,91,  $p < 0,05$ )<sup>38</sup>.

## **CURA Y MANTENIMIENTO DEL DRIVELINE.**

Entre los diferentes estudios se ha identificado una gran variabilidad en los materiales utilizados, no encontrándose ninguna técnica estandarizada para las curas, cuya adecuada realización es fundamental para prevenir las infecciones del driveline<sup>40</sup>.

Para la realización de las curas del driveline, dos RS destacaron la importancia de la técnica estéril<sup>39,40</sup>. Una RS se mostró que el antiséptico más utilizado fue el Gluconato de clorhexidina en diferentes concentraciones, con una frecuencia de infecciones del

driveline del 5,40%-21,30%<sup>40</sup>. Además, se objetivó una mayor frecuencia de dicha complicación cuando se usó povidona iodada (42,90%) como alternativa al Gluconato de clorhexidina<sup>40</sup>.

En ambas RS se menciona el uso de merbromina como antiséptico<sup>39,40</sup>. En una de ellas, la frecuencia de infecciones del driveline fue del 0%<sup>40</sup>, y en la otra se objetivó una disminución en la tasa total de infección<sup>39</sup>. Una RS mostró que el uso de la Octinidina dio lugar a tasas más altas de infección, y encontró una tasa del 11,80% en un estudio y del 23,30% en otro<sup>40</sup>.

Ozdemir Koken Z et al.<sup>40</sup> destacaron que los materiales de cura más empleados fueron las gasas estériles y los apósitos impregnados en plata, identificando una menor frecuencia de infecciones del driveline con el uso de estos últimos (15,80% vs 7,50%). Sin embargo, Pavlovic NV et al<sup>39</sup>, no encontraron diferencias en las tasas de infección cuando se utilizó plata en las curas.

Una RS mostró una frecuencia de infecciones del driveline del 7,60% cuando se realizó una cura semanal usando un foam fenestrado, mientras que la frecuencia ascendió a 21,30% cuando la cura semanal se realizaba con gasas estériles oclusivas<sup>40</sup>. Además, el dispositivo de anclaje del driveline más utilizado fue el Centurion Foley<sup>40</sup>. La frecuencia de infecciones fue del 6-7,50% y pasaron 180 días hasta la aparición de la primera de ellas, con el uso de gluconato de clorhexidina, un apósito impregnado en plata y el dispositivo de anclaje Centurion Foley<sup>40</sup>. En las curas en las que se utilizó gluconato de clorhexidina, gasas estériles y el dispositivo de anclaje Centurion Foley, la frecuencia de infección del driveline fue de 5,40-21,30%<sup>40</sup>. Con el uso del dispositivo de anclaje Hollister, la frecuencia de infección fue del 0-11%, y con el dispositivo Nanoplast, las cifras ascendían hasta el 27,30%<sup>40</sup>.

Ozdemir Koken Z. et al.<sup>40</sup> incluyeron dos estudios en los que se evidencia una menor tasa de infecciones y un mayor número de días hasta la aparición de la primera, mediante el uso del kit de curas estandarizado, el cual está dotado del material necesario para la cura, facilitando su realización. En el grupo en el que se utilizó el kit la prevalencia de infecciones fue del 7,50%, y pasaron 181 días hasta la aparición de la primera, mientras que en el grupo en el que no se utilizó, la tasa de infección fue del 15.80% y pasaron 154 días hasta la aparición de la primera infección<sup>40</sup>. En el otro estudio, la frecuencia de

infección del driveline en aquellos pacientes en los que se utilizó el kit fue del 6% y pasaron 180 días hasta la aparición de la primera infección<sup>40</sup>. Asimismo, Pavlovic NV et al.<sup>39</sup>, analizaron un estudio en el que se detectó una disminución del riesgo absoluto de infección del driveline de hasta el 11%, con la introducción de un protocolo de cura del driveline utilizando un kit estandarizado que incluía una gasa impregnada en plata.

En ambas RS se encontró una gran variabilidad en la frecuencia de realización de las curas<sup>39,40</sup>. Sin embargo, una de ellas expuso una frecuencia de infecciones del driveline del 12-13%, con una cura diaria; del 27,30%, con dos o tres curas por semana, utilizando la octenidina como antiséptico; y del 19%, con tres curas semanales y apósitos de foam<sup>40</sup>. No obstante, en otro estudio en el que se realizó una cura semanal utilizando un kit de curas estandarizado, se observó una frecuencia de infección del 6% y un periodo de 180 días hasta la aparición de la primera<sup>40</sup>.

Para el adecuado mantenimiento del driveline, es necesario mantener seco el sitio de salida del mismo<sup>40</sup>. Ozdemir Koken Z. et al.<sup>40</sup> identificaron dos métodos para la higiene de los pacientes. El primero consistió en abstenerse de la ducha convencional, para mantener el sitio de salida del driveline seco<sup>40</sup>. El grupo control presentó una tasa de infección del driveline del 42%, mientras que en el grupo intervención la tasa de infección fue del 14% ( $p=0,06$ )<sup>40</sup>. El otro método se basó en el uso de un cobertor oclusivo sobre el sitio de salida del driveline para la ducha, siempre y cuando este hubiera cicatrizado, y con él la frecuencia de infección varió entre 5,40-42,90%<sup>40</sup>.

## **MONITORIZACIÓN DE LA TENSION ARTERIAL.**

Los pacientes con DAVI de flujo continuo presentan una baja pulsatilidad, debido a que impulsan la sangre hacia los vasos de forma continua, lo cual dificulta la medición de su tensión arterial (TA) de forma no invasiva<sup>45</sup>. Álvarez PA et al.<sup>45</sup> compararon la fiabilidad de la medición de la TA de forma no invasiva con respecto al método óptimo, que es la medición intra-arterial. El grado de correlación entre la TAM invasiva y la no invasiva se clasificó, en función del coeficiente de correlación ( $r$ ), como muy bajo ( $r=0,00-r<0,20$ ), bajo ( $r=0,20-r<0,40$ ), moderado ( $r=0,40-r<0,60$ ), moderadamente alto ( $r=0,60-r=0,80$ ) y muy alto ( $r=0,80-1$ )<sup>45</sup>.

Se concluyó que el método de elección en condiciones de baja pulsatilidad es el Doppler, ya que las mediciones de tensión arterial media (TAM) realizadas con este dispositivo



presentaron una elevada correlación con la TAM medida de forma intra-arterial ( $r=0,97$ ,  $r=0,87$ )<sup>45</sup>.

Se expone también, una correlación moderada-muy alta, entre las TAM tomadas de forma intraarterial y las TAM medidas con el oscilómetro con manguito de presión automatizado ( $r=0,42$ ,  $r=0,74$ ,  $r=0,86$ ), aunque esta correlación podría ser baja en situaciones de baja pulsatilidad asociada a un fracaso en la medición no invasiva ( $r=0,25$ )<sup>45</sup>. También se observó en las TAM medidas mediante la pulsioximetría, una correlación moderadamente alta con la TAM intra-arterial<sup>45</sup>. Para medir la TAM con el pulsioxímetro, se infló el manguito de presión manual lentamente hasta que la onda del pulsioxímetro desapareciese<sup>45</sup>. La TAM equivalía a la presión del manguito en el momento en el que volvía a aparecer una onda consistente en el pulsioxímetro<sup>45</sup>.

## **EDUCACIÓN.**

Un EC estudió la eficacia de la educación de pacientes y cuidadores, basada en la simulación, en comparación con el método tradicional<sup>46</sup>.

En el grupo intervención, se realizó una evaluación al inicio y al final del estudio, de las habilidades en el manejo del controlador, de la fuente de energía y de la cura del driveline (esta última solo se evaluó en los cuidadores), y para ello se empleó la misma lista de verificación<sup>46</sup>. Para la educación de estos pacientes se emplearon vídeos realizados por los coordinadores sobre el controlador y las curas del driveline, y sobre la vida con un DAVI. También se les entregaron documentos sobre la medicación, se revisaron los parámetros del DAVI, y tras ello, los participantes practicaron en el simulador, al menos tres veces, cada una de las tres habilidades que se evaluaban (la cura del driveline sólo la practicaron los cuidadores)<sup>46</sup>. En la evaluación final se exigió una puntuación mínima, y aquellos pacientes que no la alcanzaron, recibieron más entrenamiento y volvieron a realizar el postest. Por último, al alta se realizó un examen escrito y se volvieron a evaluar dichas habilidades en ambos grupos de estudio<sup>46</sup>.

Finalmente, el tiempo total de entrenamiento fue de 2,10-14,90 horas por participante en el grupo intervención, con una media 5,60 horas (DE 2,34), y de 2-60,2h en el grupo que recibió la educación habitual (DE 2,44),  $p>0,05$ <sup>46</sup>.

Los pacientes del grupo intervención y sus cuidadores mejoraron su desempeño en las tres habilidades ( $p < 0,05$ )<sup>46</sup>. Tres participantes (8%) de este grupo, no pasaron la evaluación del controlador en el primer intento, por lo que realizaron prácticas adicionales, tras lo cual, todos consiguieron alcanzar la puntuación mínima requerida en el postest<sup>46</sup>. El 100% de los participantes del grupo intervención alcanzaron la puntuación mínima en el examen escrito, frente a un 90% en el grupo que recibió la educación habitual ( $p < 0,05$ ), aunque no se encontraron diferencias medias significativas entre las puntuaciones<sup>46</sup>. En general, el grupo intervención superó significativamente al grupo que recibió el entrenamiento habitual en las tres habilidades<sup>46</sup>.

### **4.3.3. CALIDAD DE VIDA Y CAPACIDAD FUNCIONAL TRAS LA IMPLANTACIÓN DE UN DAVI.**

En la RS realizada por McNamara N et al<sup>35</sup>, la mayoría de los estudios evidenciaron una supervivencia actuarial de entre uno y doce meses, y fueron escasos los que detectaron una supervivencia actuarial de más de dos años.

La calidad de vida relacionada con la salud tras el implante del DAVI se midió usando el Cuestionario de Calidad de Vida de Kansas City para Miocardiopatía (KCCQ, en inglés, *Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire*), el cual es autoadministrado, y examina la función física, social, los síntomas y la calidad de vida<sup>35</sup>. La puntuación varía de 0 a 100 puntos, y cuanto más alta sea esta, mejor será el estado de salud del paciente<sup>35</sup>. La puntuación inicial media tras el implante oscilaba entre 28-40<sup>35</sup>, y esta incrementó a 63-72, a los 6 meses, manteniéndose dichas mejoras hasta los 24 meses<sup>35</sup>. También se encontró una mejoría significativa a los 6 meses, que se mantuvo hasta los 24 meses, en la puntuación del Cuestionario de Vida con Insuficiencia Cardíaca de Minnesota (MLHFQ, en inglés, *Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire*), con el que se evaluó la esfera física y emocional, con puntuaciones de 0 a 105<sup>35</sup>. En este cuestionario, las puntuaciones más altas indicaban un deterioro significativo en la calidad de vida relacionada con la salud<sup>35</sup>. Las puntuaciones iniciales fueron de 72,50-75 puntos, mientras que a los seis meses fueron de 33-36,10 puntos, y a los 24 meses, de 31 puntos<sup>35</sup>.

La capacidad funcional se evaluó con la escala NYHA y con el Test de Marcha de 6 minutos (6MWT, en inglés, *six Minute Walk Test*)<sup>35</sup>. La mayoría de los pacientes presentaban un NYHA III o IV al inicio del estudio, y un 79-85% de ellos, mejoraron a

NYHA I-II a los 6 meses, no observándose evidencia de deterioro de su estado a los 24 meses<sup>35</sup>. En el 6MWT la distancia que los pacientes eran capaces de recorrer en el test al inicio del estudio fue de 75-225 metros, mientras que a los seis meses la distancia fue de 255-333 metros, manteniéndose esta mejora hasta los 24 meses<sup>35</sup>.

## 5. DISCUSIÓN.

Los pacientes portadores de un DAVI son susceptibles de sufrir ciertas complicaciones, como ACV, trombosis de la bomba, hemorragias, infecciones, e IC derecha. Para prevenir su aparición, son necesarios los cuidados enfermeros en el periodo post-operatorio, entre los que cabe destacar la anticoagulación, la prevención de hemorragias, la cura del driveline, la monitorización de la TA, y la educación del paciente y de sus familiares o cuidadores al alta.

El tratamiento antitrombótico resultó indispensable en la prevención de los ACV, y las trombosis de la bomba, pero el INR objetivo varió entre los estudios<sup>41</sup>.

Las guías actuales recomiendan la anticoagulación con warfarina para todos los pacientes con DAVI de flujo continuo<sup>47</sup>. No obstante, aunque la AHA respalde el uso de este tratamiento, también señala que la intensidad de la anticoagulación varía en función de la práctica de cada centro y del tipo de dispositivo<sup>47</sup>. En cuanto al INR, las guías de la Sociedad Internacional de Trasplante Pulmonar y Cardíaco (ISHLT, en inglés, *International Society for Heart and Lung Transplantation*) de 2013, recomendaron un INR objetivo de 2,00-3,00 para estos pacientes<sup>47</sup>.

Para la prevención de la hemorragia gastrointestinal, destacaron la Talidomida, el Danazol, la Octreotida y los ácidos grasos omega-3<sup>42</sup>. Además, uno de los estudios analizados no encontró cambios significativos en el tratamiento con IECA/ARA II<sup>42</sup>, mientras que otros tres, respaldaron su eficacia en la prevención de las hemorragias gastrointestinales<sup>36,43,44</sup>. Asimismo, un estudio realizado por Vedachalam S. et al.<sup>48</sup>, respalda la eficacia de la Talidomida, la Octreotida, y los IECA/ARA II en la profilaxis de la hemorragia gastrointestinal, y sugirió que la terapia hormonal basada en estrógenos, la doxiciclina, la desmopresina y el Bevacizumab pueden ser efectivas, pero la literatura es escasa y se necesita más investigación. Además, como intervenciones endoscópicas para el manejo de esta complicación, los autores destacaron el uso de la gastroscopia, la

enteroscopia por empuje y la colonoscopia<sup>36</sup>, lo cual coincide con los hallazgos encontrados en este trabajo<sup>48</sup>.

Ante una hemorragia intracraneal, se identificó el manejo quirúrgico, y el farmacológico<sup>38</sup>. Además, las técnicas de reversión de la anticoagulación mencionadas fueron las infusiones de plasma fresco congelado, concentrado de complejo protrombínico, vitamina K, protamina, factor VII recombinante y complejo de factor IX<sup>38</sup>. El INR establecido tras el evento fue de 2-3, 1,50-2,50 o 1,90-2,50, en función de la severidad de la hemorragia intracraneal<sup>38</sup>. Por su parte, las guías de la Asociación Americana del Ictus (ASA, en inglés *American Stroke Association*) para normalizar el INR recomiendan la reversión de la warfarina con concentrado de complejo protombínico o plasma fresco congelado y con vitamina K<sup>49</sup>. En pacientes con heparinoides, se recomienda el sulfato de protamina intravenoso y en pacientes con antiplaquetarios, estudios previos recomiendan la seguridad del acetato de Desmopresina<sup>49</sup>.

Las enfermeras son las encargadas de la realización de las curas del driveline durante el ingreso del paciente, y de la educación y capacitación del mismo, así como de su familia y cuidadores de cara al alta<sup>39</sup>. Además, la disminución del número de infecciones del driveline depende en gran medida de la calidad cuidados brindados por la enfermera en este ámbito<sup>39</sup>.

Para la cura del driveline todos los estudios destacaron la importancia de la técnica estéril para la prevención de infecciones<sup>39,40</sup>. Además, en una RS se observó que el desinfectante más utilizado fue el gluconato de clorhexidina a diferentes concentraciones, y en diferentes formatos, como líquido, o en gasas impregnadas, entre otros<sup>40</sup>. Ciertos autores mostraron la eficacia de los apósitos en base de plata para prevenir las infecciones, mientras que otros no observaron cambios con el uso de los mismos<sup>39</sup>. Los dispositivos de anclaje del driveline fueron frecuentemente utilizados, para evitar la tracción accidental del driveline<sup>39,40</sup>. Ciertos estudios mencionaron el uso de un kit de curas estandarizado para facilitar la realización de las curas, y unificar los materiales utilizados entre los pacientes<sup>39,40</sup>. La frecuencia en la realización de las mismas varió entre diarias y semanales, no observándose superioridad de ninguna de las frecuencias<sup>39,40</sup>. Sin embargo, una RS realizada por Bernhardt AM et al.<sup>50</sup> sugirió que para determinar la frecuencia de las curas se debe tener en cuenta las características del sitio de salida del driveline y la presencia de infección. Se recomendó realizar una cura diaria del sitio de

salida del driveline hasta que se produzca la cicatrización, manteniéndolo limpio y seco<sup>50</sup>. Una vez cicatrizada la herida quirúrgica del driveline y retirada la fijación temporal que se realiza mediante sutura, el paciente puede comenzar a ducharse (protegiendo adecuadamente el dispositivo), y a partir de entonces, se considera viable la reducción de la frecuencia de realización de las curas<sup>50</sup>.

En la monitorización de la TA, el estándar de oro fue la medición invasiva mediante una vía arterial<sup>45</sup>. Para la medición no invasiva de la TAM, se mostró la eficacia del Doppler, y otras herramientas propuestas fueron el manguito de presión automatizado y la pulsioximetría, siempre que hubiera pulsatilidad<sup>45</sup>. Estos resultados son respaldados por otros estudios, como el realizado por Lankheet S. et al.<sup>51</sup>, en el que se objetivó una tasa de éxito en la medición de la TAM con Doppler del 70-100%, mostrando también la viabilidad del uso de la pletismografía y de los manguitos de desinflado lento para ello. Estos últimos se despresurizan al menos dos veces más despacio que los oscilómetros normales, evaluando las oscilaciones de presión con mayor precisión, lo cual es necesario en pacientes con baja pulsatilidad<sup>51</sup>.

En cuanto a valores de TA, la ISHLT, recomienda una TAM de 80mmHg, o <85mmHg, para reducir los eventos adversos<sup>52</sup>. Además, en un análisis del estudio INTERMACS se observó una mayor tasa de mortalidad en pacientes con un promedio de TAM bajas (TAM <75mmHg) y muy altas (TAM >100mmHg). Por ello, se recomendó mantener la TAM de estos pacientes entre >75mm y <90mmHg<sup>53</sup>.

A pesar de que en la presente RS se ha observado una mejora en la calidad de vida de los pacientes, la bibliografía disponible sugiere que la depresión es frecuente, tanto antes de la implantación, como un año después de esta<sup>35</sup>. Se estima que la tasa de depresión aumenta a medida que el paciente presenta mayor deterioro según la clasificación NYHA, afectando a alrededor del 11% de pacientes con NYHA I y al 42% de pacientes con NYHA IV<sup>54</sup>. Aunque algunos estudios muestran una mejoría de la depresión en el primer año tras la implantación, otros determinan que no hay mejora en la depresión desde que se realiza la implantación del dispositivo<sup>54</sup>. En un análisis retrospectivo de los datos del registro INTERMACS de 2007 en el que se incluyeron pacientes con un DAVI de flujo continuo y depresión severa, se observó un mayor número de complicaciones y rehospitalizaciones y una menor calidad de los mismos<sup>54</sup>.

Las enfermeras desempeñan un papel crucial en la prestación de cuidados especializados y apoyo a los pacientes, lo cual es imprescindible para la recuperación de su salud<sup>55</sup>. Estos tienen una alta complejidad, y requieren una formación y experiencia en el manejo de los DAVI<sup>55</sup>. En un estudio de 79 enfermeras con una experiencia de entre 4-97 meses en el cuidado de estos pacientes, se evaluó de forma cualitativa las prácticas de cuidado a través de una herramienta compuesta por 24 ítems y cuatro subdominios: seguridad, conocimientos y habilidad, respeto y relación terapéutica<sup>55</sup>. La puntuación se determinó mediante una escala Likert de seis puntos, en donde a mayor puntuación, mejor calidad tendrían las prácticas de cuidado<sup>55</sup>. La puntuación media total fue de  $4,80 \pm 0,85$  sobre 6, y las puntuaciones de los subdominios fueron las siguientes: seguridad ( $5,01 \pm 0,79$ ), conocimiento y habilidad ( $5,04 \pm 0,78$ ), respeto ( $4,85 \pm 0,90$ ) y relación terapéutica ( $4,04 \pm 0,99$ )<sup>55</sup>. Posteriormente se realizó una entrevista cualitativa para explorar las perspectivas de las enfermeras<sup>55</sup>. Esta reveló el desbordamiento sentido por las profesionales durante la atención a pacientes con DAVI, así como la presión a la que se sintieron sometidas, debido al desconocimiento sobre el cuidado de estos pacientes, a la carga de trabajo y a los dilemas éticos a los que se enfrentaron durante el proceso<sup>55</sup>. Además, todo ello les impidió tener una visión integral del paciente y atender todas sus necesidades, pues sólo se centraron en el dispositivo<sup>55</sup>. Además, afirmaron no sentirse preparadas para cuidar de la salud mental de los pacientes y de la de sus familias, al no haber recibido formación ni tener experiencia suficiente en este área<sup>55</sup>. No obstante, a medida que las participantes fueron adquiriendo más experiencia y conocimientos, estas reportaron sentirse más satisfechas con la atención brindada, la cual fue adquiriendo una visión holística<sup>55</sup>.

### **5.1 Limitaciones y fortalezas.**

La escasez de evidencia científica sobre el tema en el que se centra la revisión, resultó una limitación a la hora de realizar el trabajo, debido a que se trata de dispositivos relativamente novedosos, y el desarrollo de los mismos es constante. Además, el número de estudios con evidencia que abordan las intervenciones enfermeras es muy reducido.

La presente RS aborda un tema novedoso, sobre el cual la evidencia científica es todavía escasa, y ofrece una síntesis de la bibliografía de calidad disponible, la cual puede ser valiosa para la práctica clínica. Además, este trabajo se centra en los cuidados de los

pacientes tras el implante del DAVI, a diferencia de la mayor parte de la bibliografía disponible, la cual explora exclusivamente el ámbito médico.

## **5.2. Implicaciones para la práctica clínica.**

Vistos los hallazgos de esta revisión, se puede desarrollar un protocolo del manejo de los pacientes con un DAVI ingresados en una unidad de cuidados críticos, en la que se prioricen los cuidados post-intervención, entre los cuales destacan los relacionados con la prevención de hemorragias, de infecciones, de trombosis de la bomba y de ACV.

## **6. CONCLUSIONES.**

Los cuidados tras la implantación de un DAVI tienen repercusión sobre la calidad de vida de los pacientes. Estos se deben centrar en la prevención e identificación de las complicaciones.

Las complicaciones que pueden presentar los pacientes con DAVI son los ACV, la trombosis de la bomba, la infección, especialmente del driveline; las hemorragias, principalmente las gastrointestinales; y la IC derecha.

Los principales cuidados realizados tras el implante de un DAVI durante el ingreso en una UCAC, incluyen la monitorización de la TA, el manejo de la anticoagulación, la realización de las curas del driveline, la prevención de la hemorragia gastrointestinal e intracraneal y la educación sanitaria.

Se ha evidenciado que la calidad de vida y la capacidad funcional mejoran tras la implantación del DAVI, y dicha mejora se mantiene en el tiempo.

## **7. BIBLIOGRAFÍA.**

1. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumbach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2022; 24 (1): 4-131. DOI: 10.1002/ejhf.2333.
2. Savarese G, Lund LH. Global Public Health Burden of Heart Failure. *Card Fail Rev.* 2017; 3 (1): 7-11. DOI: 10.15420/cfr.2016:25:2.
3. Sicras-Mainar A, Sicras. Navarro A, Palacios B, Varela L, Delgado JF. Epidemiology and treatment of heart failure in Spain: the HF-PATHWAYS study. *Rev Esp Cardiol.* 2022; 75 (1): 31-38. DOI: 10.1016/j.rec.2020.09.033.

4. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Madrid. INEbase; 2023. [citado 2024 En 26]. Defunciones según la causa de muerte. Provisionales 2022 [1]. Disponible en: [https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736176780&menu=ultiDatos&idp=1254735573175](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176780&menu=ultiDatos&idp=1254735573175).
5. Sayago-Silva I, García-López F, Segovia-Cubero J. Epidemiology of Heart Failure in Spain over the last 20 years. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2013; 66 (8): 649-656. DOI: 10.1016/j.rec.2013.03.012.
6. Segovia Cubero J, Alonso-Pulpón Rivera L, Pereira Moral R, Silva Melchor L. Heart Failure: Etiology and Approach to Diagnosis. *Rev Esp Cardiol*. 2004; 57 (3): 250-259. DOI: 10.1016/S1885-5857(06)60143-6.
7. Heidenreich PA, Bozkurt B, Aguilar D, Allen LA, Byun JJ, Colvin MM, et al. 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *JACC*. 2022; 79 (17): e263-e421. DOI: 10.1016/j.jacc.2021.12.012.
8. McHorney CA, Mansukhani SG, Anatchkova M, Taylor N, Wirtz HS, Abbasi S, et al. The impact of heart failure on patients and caregivers: A qualitative study. *PLoS One*. 2021; 16 (3): e0248240. DOI: 10.1371/journal.pone.0248240.
9. De Oliveira Xavier S, de Lucena Ferretti-Rebustini RE. Clinical characteristics of heart failure associated with functional dependence at admission in hospitalized elderly. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2019. 27: e3137. DOI: 10.1590/1518-8345.2869-3137.
10. Dunlay SM, Roger VL, Kilian JM, Weston SA, Schulte PJ, Subramanian AV, Blecker SB, Reffield MM, Advanced heart failure epidemiology and outcomes: a population-based study. *JACC Heart Fail*. 2021; 9 (10): 722-732. DOI: 10.1016/j.jchf.2021.05.009.Epub.
11. Solá Truyols A, Nabal Vicuña M. Opioides e insuficiencia cardíaca avanzada: revisión de la literatura. *Med Paliat*. 2018; 25 (4): 274-280. DOI: 10.1016/j.medipa.2016.10.006.
12. Abrams D, McNair M. Quality of life in patients with advanced heart failure and an implanted left ventricular assist device: an umbrella review protocol. 2019; 17 (10): 2115-2121. DOI: 10.11124/JBISRIR-2017-003964.
13. Escudero D, Otero J. Intensive care medicine and organ donation: Exploring the last frontiers?. *Med Intensiva*. 2015; 39 (6): 373-381. DOI: 10.1016/j.medine.2015.01.001.
14. Burgos Lázaro RJ, Ramis Pocovi S, Martínez Cabeza P, López Fernández J, Castedo Mejuto E, Serrano-Fiz García S, et al. Trasplante cardíaco. *Cir. Cardio*. 2011; 18 (2): 91-102. DOI: 10.1016/S1134-0096(11)70063-8.



15. Santos González S. Papel de enfermería en la atención a pacientes con sistemas de asistencia mecánica ventricular izquierda de larga duración. *Nure Inv.* 2023; 20 (124): 1-16. DOI: <https://doi.org/10.58722/nure.v20i124.2366>.
16. Rojas SV, Avsar M, Hanke JS, Uribarri A, Rojas-Hernandez S, Sanchez PL, et al. Asistencia ventricular izquierda para terapia de destino: primera experiencia en septuagenarios. *Cir Cardiov.* 2016; 23 (S): 49-54. DOI: 10.1016/j.circv.2016.07.001.
17. Molina EJ, Shah P, Kiernan MS, Cornwell WK, Copeland H, Takeda K, et al. The Society of thoracic surgeons Intermacs 2020. Anual report. *Ann Thorac Surg.* 2021; 111 (3): 778-792. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2020.12.038.
18. Hairiri IM, Dardas T, Kanwar M, Cogswell R, Gosev I, Molina E, et al. Long term survival on LVAD support: Device complications and end-organ dysfunction limit long-term success. *J Heart Lung Transplant.* 2022; 41 (2): 161-170. DOI: 10.1016/j.healun.2021.07.011.
19. Gómez Bueno M, Pérez de la Sota E, Forteza Gil A, Ortiz-Berbel D, Castrodeza J, et al. Durable ventricular assist device in Spain (2007-2020). First report of the REGALAD registry. *Rev Esp Cardiol.* 2023; 76 (4): 227-237. DOI: 10.1016/j.rec.2022.07.011.
20. Mehra MR, Cleveland JC, Uriel N, Cowger JA, Hall S, Horstmanshof D, et al. Primary results of long-term outcomes in the MOMENTUM 3 pivotal trial and continued Access protocol study phase: a study of 2200 HeartMate 3 left ventricular assist device implants. *Eur J Heart Fail.* 2021; 23 (8): 1392-1400. DOI: 10.1002/ejhf.2211.
21. Rogers JG, Aaronson KD, Boyle AJ, Russell SD, Milano CA, Pagani FD, et al. Continuous flow left ventricular assist device improves functional capacity and quality of life of advanced heart failure patients. *J Am Coll Cardiol.* 2010; 55 (17):1826-1034. DOI: 10.1016/j.jacc.2009.12.052.
22. Lanfear AT, Hamandi M, Fan J, DiMaio JM, Geaorge TJ. Trends in HeartMate 3: What we know so far. *J Card Surg.* 2020; 35 (1): 180-187. DOI: 10.1111/jocs.14319.
23. Cowger JA, Naka Y, Aaronson KD, Horstmanshof D, Gulati S, Rinde-Hoffman D, et al. Quality of life and functional outcomes in the MOMENTUM 3 trial at six months: a call for new metrics for LVAD patients. *J Heart Lung Transplant.* 2018; 37(1): 15-24. DOI:10.1016/j.healun.2017.10-019.
24. Machado RC, Gironés P, Rodrigues de Souza A, Lopes Moreira RS, Biofim von Jakitsch C, Rodrigues Branco JN. Nursing care protocol for patients with a ventricular assist device. *Rev Bras Enferm.* 2017; 70 (2): 335-341. DOI: 10.1590/0034-7167-2016-0363.
25. Nepomuceno RG, Goldraich LA, Hegazy AF, Bainbridge D, Algadheeb M, Nagpal AD, et al. Critical care management of the acute postimplant LVAD patient. *Can J Cardiol.* 2020; 36 (2). DOI: 10.1016/j.cjca.2019.11.034.

26. Breathett K, Allen LA, Ambardekar AV. Patient-centered care for left ventricular assist device therapy: current challenges and future directions. *Curr Opin Cardiol*. 2016; 31 (3): 313-320. DOI: 10.1097/HCO.0000000000000279.
27. Bond AE, Bolto B, Nelson K. Nursing education and Implications for left ventricular assist device destination therapy. *Prog Cardiovasc Nurs*. 2004; 19 (3): 95-101. DOI: 10.1111/j.0889-7204.02461.x.
28. Paluszkiwicz L, Kukulski T, Zembala M, Gummert J, Morshuis M. The role of long-term mechanical circulatory support in the Treatment of end-stage heart failure. *Kardiol Pol* .2019; 77 (3): 331-340. DOI: 10.5603/KP.a2019.0027.
29. Levelink M, Levke Brüt A. Factors influencing Health-related quality of life of patients with a left ventricular assist device: a systematic review and thematic synthesis. *Eur J Cardiovasc Nurs*. 2021; 20 (8): 803-815. DOI:10.1093/eurjcn/zvab056.
30. Conejero-Ferrer P. El rol de la enfermera coordinadora de asistencia ventricular en España: el futuro ya ha llegado. *Cir Cardiov*. 2016; 23 (S): 62-67. DOI: 10.1016/j.circv.2016.06.006.
31. Casida JM (2019). Surgical care and perioperative nursing management of LVADs. Hong Kong. 16th November 2018. British, Medical Journal Publishing Group. 2019. DOI: 10.1136/heartasia-2019-apahff.21.
32. Casida JM, Abshire M, Widmar B, Combs Pamela, Freeman R, Baas L. Nurse´s competence Caring for hospitalized patients with ventricular assist devices. *Dimens Crit Care Nurs*. 2019; 38 (1): 38-48. DOI: 10.1097/DCC.0000000000000332.
33. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica CASPe 2014. [consulta 14 En 2016]. Disponible en: <http://www.redcaspe.org>.
34. Kanjanahattakij N, Horn B, Abdulhadi B, Wongjarupong N, Mezue K, Rattanawong P. Blood stream infection is associated with cerebrovascular accident in patients with left ventricular assist device: a systematic review and meta-analysis. *J Artif Organs*. 2018; 21 (3): 271-277. DOI: 10.1007/s10047-018-1034-5.
35. McNamara N, Narroway H, Williams M, Brookes J, Farag J, Cistulli D, et al. Contemporary outcomes of continuous-flow left ventricular assist devices—a systematic review. *Ann Cardiothorac Surg*. 2021; 10 (2): 186-206. DOI: 10.21037/acs-2021-cfmcs-35.
36. Naveed A, Naveed B, Atif Khan M, Asif T. Gastrointestinal bleeding in recipients of left ventricular assist devices—a systematic review. *Heart Fail Rev*. 2023; 28 (5): 1163–1175. DOI: 10.1007/s10741-023-10313-6.

37. Carlson L, Maynes E, Choi JH, Hallett A, Horan D, Weber M, et al. Characteristics and Outcomes Of Gastrointestinal Bleeding In Patients With Continuous-Flow Left Ventricular Assist Devices: A Systematic Review. *Artif Organs*. 2020; 44 (11): 1150-1161. DOI: 10.1111/aor.13725.
38. Carrol JA, Ramirez MP, Dowlate E, Mueller KB, Borazjani A, Chang JJ. Management of Intracranial Hemorrhage in Patients with a Left Ventricular Assist Device: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2021; 30 (2): 105501. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105501.
39. Pavlovic NV, Randell T, Madeira T, Hsu S, Zinoviev R, Abshire M. Risk of left ventricular assist device driveline infection: A systematic literature review. *Heart Lung*. 2019; 48 (2): 90-104. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2018.11.002.
40. Ozdemir Koken Z, Yalcin YC, van Netten D, de Bakker cc, van der Graaf M, Kervam U, et al. Driveline exit-site care protocols in patients with left ventricular assist devices: a systematic review. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2021; 60 (3): 506-515. DOI: 10.1093/ejcts/ezab195.
41. Martinez BK, Yik B, Tran R, Ilham S, Coleman CI, Jennings DL, et al. Meta-Analysis of Time in Therapeutic Range in Continuous-Flow Left Ventricular Assist Device Patients Receiving Warfarin. *Artif organs*. 2018; 42 (7): 700-704. DOI: 10.1111/aor.13116.
42. Rai D, Tariq R, Waqas Tahir M, Chowdhury M, Wahab A, Kharsa A, et al. Primary and Secondary Prevention Strategies for Gastrointestinal Bleeding in Patients with Left Ventricular Assist Device: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Curr Probl Cardiol*. 2021 Nov; 46 (11): 100835. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2021.100835.
43. Kittipibul V, Vutthikraivit W, Kewcharoen J, Rattanawong P, Tantrachoti P, Putthapiban P, et al: Angiotensin II antagonists and gastrointestinal bleeding in left ventricular assist devices: A systematic review and meta-analysis. *Int J Artif Organs*. 2021; 44 (3): 215-220. DOI: 10.1177/0391398820951811.
44. Mahmoud A, Taha Y, Meece LE, Bavry AA, Ahmed MM. Effect of Angiotensin II Antagonism on Gastrointestinal Bleeding in Patients With Left Ventricular Assist Devices: A Systematic Review and Meta-Analysis. *ASAIO J*. 2022; 68 (12): 1470-1474. DOI: 10.1097/MAT.0000000000001688.
45. Alvarez PA, Ponnareddy R, Voruganti D, Ruiz Duque E, Briasoulis. Noninvasive measurement of arterial blood pressure in patients with continuous-flow left ventricular assist devices: a systematic review. *Heart Fail Rev*. 2021; 26 (1): 47-55. DOI: 10.1007/s10741-020-10006-4.
46. Barsuk JH, Wilcox JE, Cohen E, Harap RS, Shanklin KB, Grady KL, et al. Simulation-Based Mastery Learning Improves Patient and Caregiver Ventricular Assist Device Self-Care Skills. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2019; 12 (10): e005794. DOI: 10.1161/CIROUTCOMES.119.005794.
47. Cook JL, Colvin M, Francis GS, Grady KL, Hoffman TM, Jessup M, et al. Recommendations for the Use of Mechanical Circulatory Support: Ambulatory and Community Patient Care: A Scientific Statement From

- the American Heart Association. *Circulation*. 2017; 135 (25): e1145-e1158. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000507.
48. Vedachalam S, Balasubramanian G, Haas GJ, Krishnan SG. Treatment of gastrointestinal bleeding in left ventricular assist devices: A comprehensive review. *World J Gastroenterol*. 2020; 26 (20): 2550-2558. DOI: 10.3748/wjg.v26.i20.2550.
  49. Ibeh C, Tirschwell D, Mahr C, Creutzfeldt CL. Medical and surgical management of left ventricular assist device-Associated intracranial hemorrhage. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2021. 30 (10): 106053. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.106053.
  50. Bernhardt AM, Schloghofer T, Lauenroth V, Mueller F, Mueller M, Schoede A et al. Driveline Prevention and early treatment of driveline infections in ventricular assist device patients—the DESTINE staging proposal and the first standard of care protocol. *J Crit Care* 2020; 56: 106–112. DOI: 10.1016/j.jcrc.2019.12.014.
  51. Lankheet S, Pieterse MM, Rijnhout R, Tuerlings E, Oppelaar AM C, van Laake L, et al. Validity and success rate of noninvasive mean arterial blood pressure measurements in cf-LVAD patients: A technical review. *Artif Organs*. 2022; 46 (12): 2361-2370. DOI: 10.1111/aor.14367.
  52. Eisen JH, Flack JM, Atluri P, Bansal N, Breathett K, Brown AL. Management of Hypertension in Patients With Ventricular Assist Devices: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circ Heart Fail*. 2022; 15 (5): e000074. DOI: 10.1161/HHF.0000000000000074.
  53. Cowger JA, Shah P, Pagani FD, Grafton G, Stulak J, Chamogeorgakis T, et al. Outcomes based on blood pressure in patients on continuous flow left ventricular assist device support: An Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support analysis. *J Heart Lung Transplant*. 2020; 39 (5): 441-453-DOI: 10.1016/j.healun.2019.11.016.
  54. Alnsasra H, Khalil F, Kanneganti Perue R, Azab A. Depression among Patients with an Implanted Left Ventricular Assist Device: Uncovering Pathophysiological Mechanisms and Implications for Patient Care. *Int J Mol Sci*. 2023; 24 (14):11270. DOI: 10.3390/ijms241411270.
  55. Jin Yoo H, Shin S. Moving forwards to patient-centered care for patients with ventricular assist devices: A mixed methods study of nurses' perspectives. *Intensive Crit Care Nurs*. 2024. 82: 103635. DOI: 10.1016/j.iccn.2024.103635.

## 8. ANEXOS.

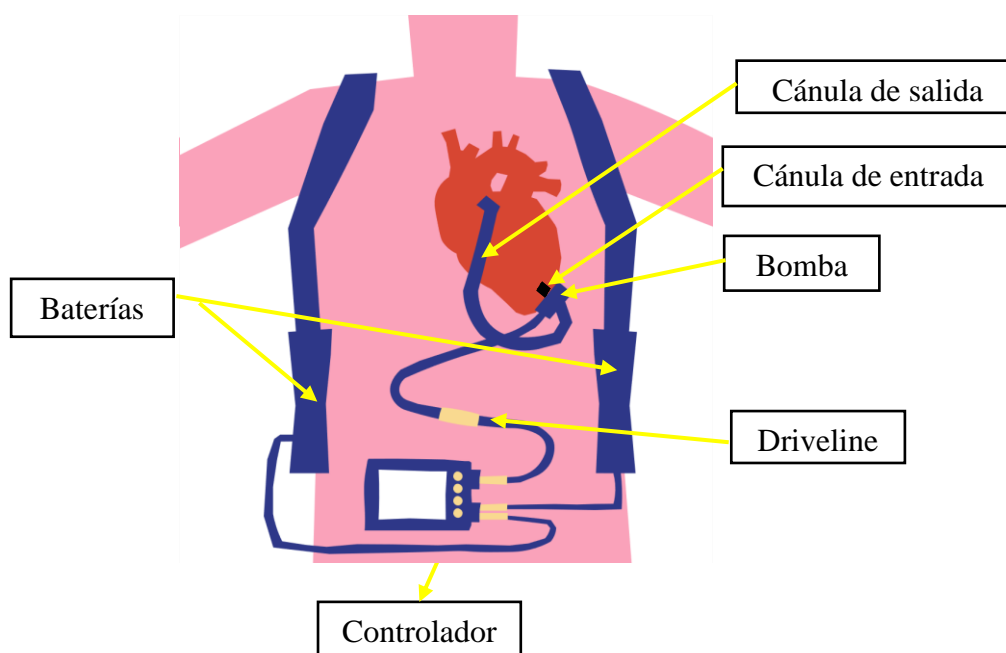
### 8.1. Anexo I. Comparación entre la escala de valoración de IC NYHA y la escala AHA/ACCF.

Clasificación de la IC según la NYHA.		Clasificación de la IC según la AHA/ACCF	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>No existe</u> ninguna clase en la que no haya anomalía estructural o funcional.</li> </ul>	<i>Estadio A</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Sin anomalía</u> cardíaca estructural o funcional.</li> <li>✦ Riesgo de desarrollar IC.</li> </ul>
<b>Clase I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Sin limitaciones</u></b> para la actividad física.</li> </ul>	<i>Estadio B</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Asintomático.</u></b></li> <li>✦ Con enfermedad cardíaca estructural.</li> </ul>
<b>Clase II</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Sintomatología leve</u></b> durante la actividad física, pero no en reposo.</li> <li>• Limitaciones leves para la actividad física.</li> </ul>	<i>Estadio C</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IC <b><u>sintomática.</u></b></li> <li>✦ Enfermedad cardíaca estructural.</li> </ul>
<b>Clase III</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Sintomatología marcada</u></b> con esfuerzos leves, pero no en reposo.</li> <li>• Limitaciones marcadas para la actividad física.</li> </ul>		
<b>Clase IV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Sintomatología de IC en reposo</u></b> que <u>aumentan</u> con cualquier tipo de actividad física.</li> </ul>	<i>Estadio D</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b><u>Síntomas marcados en reposo</u></b> a pesar de tratamiento médico óptimo.</li> <li>✦ <u>Enfermedad cardíaca estructural avanzada</u></li> </ul>
<b>Crterios de clasificación</b>	- Según <u>sintomatología</u> (anamnesis).	-Según <u>sintomatología</u> (anamnesis). -Según la ausencia o presencia de <u>alteraciones cardíacas</u> (pruebas diagnósticas).	

<b>Utilidad.</b>	- Estimar el grado de limitación.	-Identificación de pacientes con riesgo de desarrollar IC. - Realizar una aproximación terapéutica específica en cada fase.
------------------	-----------------------------------	--

Elaboración propia. Fuente: Heidenreich PA et al<sup>7</sup>.

### 8.2. Anexo II. Componentes de la HeartMate III.



Fuente: elaboración propia.

### 8.3. Anexo III. Informe anual de 2020 de la Sociedad de Cirujanos Torácicos–INTERMACS.

INDICACIÓN PARA EL IMPLANTE DEL DAVI:	Antes de 2018.	2019.
Puente a la candidatura o a la decisión.	25%	18%
Puente a trasplante.	25%	8,9%
Terapia destino.	50%	73,1%

Elaboración propia. Fuente: Molina EJ et al<sup>17</sup>.

**8.4. Anexo IV. Análisis de lectura crítica para evaluación de RS – CASPe.**

	<b>Kanja nahatt akij N et al.</b>	<b>McN amar a N et al.</b>	<b>Rai D et al.</b>	<b>Nave ed A et al.</b>	<b>Marti nez B.K et al.</b>	<b>Kittip ibul V et al.</b>	<b>Mah moud A et al.</b>	<b>Pavlo vic NV et al.</b>	<b>Ozdem ir Koken Z et al.</b>	<b>Carroll A. H et al.</b>	<b>Alvar ez P. A et al.</b>	<b>Carls on L et al.</b>
<b>1. Tema claramente definido.</b>	Si	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>2. Artículos adecuados.</b>	Si	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>3. Incluidos los estudios importantes y pertinentes.</b>	Si	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>4. Suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos.</b>	Si	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
<b>5. Resultados de los diferentes estudios mezclados para resultado combinado.</b>	Si	No	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí	No
<b>6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?</b>	Si	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>7. ¿Cuál es la precisión del resultado?</b>	Si	¿?	Sí	¿?	Sí	Sí	Sí	¿?	¿?	¿?	¿?	Sí
<b>8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?</b>	Si	Sí	Sí	Sí	¿?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>9. ¿Se consideraron todos los resultados importantes para tomar decisión?</b>	Si	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

<b>10. ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?</b>	Si	Sí	Sí	Sí	¿?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>

Fuente: *elaboración propia.*

**8.5. Anexo V. Análisis de lectura crítica para evaluación de EC – CASPe.**

	<b>Barsuk J.H et al.</b>
<b>1. Pregunta bien definida.</b>	Si
<b>2. Aleatorización.</b>	Si
<b>3. Se mantuvo la comparabilidad.</b>	Si
<b>4. Adecuado manejo de las pérdidas durante el estudio.</b>	Si
<b>5. Adecuada medición de los desenlaces.</b>	Si
<b>6. Se evitó la comunicación selectiva de los resultados.</b>	Si
<b>7. Efecto del tratamiento para cada desenlace.</b>	Si



<b>8. Precisión de los estimadores del efecto.</b>	¿?
<b>9. Son aplicables los resultados.</b>	Si
<b>10. Se tuvieron en cuenta todos los resultados importantes.</b>	Si
<b>11. Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes.</b>	Si
<b>Total.</b>	<b>10</b>

*Fuente: elaboración propia.*

#### 8.6. Anexo VI. Tabla de extracción de datos.

<b>Kanjanahattakij N et al. / Revisión sistemática y metaanálisis. / 2018.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIO</b>
-21 artículos. -6 incluidos en el metaanálisis. -989 participantes.	Evaluar la relación entre las infecciones del torrente sanguíneo y los ACV en pacientes con DAVI.	-Incidencia media de infecciones: 33%. -Infección del torrente sanguíneo: incidencia del 27%. Relacionada con mayor probabilidad de ACV isquémico y hemorrágico. - Incidencia de ACV en 5 estudios: 18%.	Calidad metodológica: escala NOS. -Distinta definición y detección de infecciones del torrente sanguíneo entre los estudios.

		-Estafilococo aureus: organismo más común en 2 estudios.	
<b>McNamara N et al. / Revisión sistemática / 2021.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIO</b>
-63 estudios. -5.128 pacientes.	Determinar los resultados tras la implantación de un DAVI de flujo continuo como puente a trasplante o como terapia destino.	<u>Hemorragia:</u> - 0,13-0,26 y 0,16-0,59 eventos por paciente-año, en EC financiados y series de casos. -Hemorragia gastrointestinal: 0,00-0,71 eventos por paciente-año. <u>Eventos neurológicos:</u> -Riesgo de ictus: 0%-26% en EC financiados y 0%-16% en series de casos. <u>Infección:</u> - Infección del driveline: 5%-44% (0,13-1,27 eventos por paciente-año). -infección del bolsillo de la bomba: 0%-22% (0,01-0,07 eventos por paciente-año). -Sepsis: 0%-33% (0,07-0,46 eventos por paciente-año). <u>Trombosis de la bomba:</u>	-Calidad metodológica: recomendaciones PRISMA. -Heterogeneidad de los estudios. -Falta de definiciones estandarizadas, reporte no-uniforme de tasas de eventos, y diferencia de duración de los estudios. -Mezcla de pacientes con DAVI como terapia destino y como puente a trasplante.

		<p>-0,04 eventos por paciente-año.</p> <p>-11 estudios: incidencia de reemplazo del dispositivo de 2%-11% (0,04 eventos por paciente-año).</p> <p><u>IC derecha:</u></p> <p>-26 estudios: 2-32% necesitaron terapia con inotrópicos y el 2,90-40% requirió implante de DAV derecho.</p> <p><u>-Calidad de vida y estado funcional:</u> mejoría (en 79-85%) a los 6 meses tras el implante, sin declives durante dos años.</p>	
<b>Rai D et al. / Revisión sistemática y meta-análisis / 2021.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIO</b>
-13 estudios observacionales. -929 pacientes con DAVI.	Comparar la eficacia de los tratamientos de prevención primaria y secundaria de la hemorragia gastrointestinal en pacientes con DAVI.	-Disminución del riesgo en comparación con grupo control: Talidomida (HR: 0,02, CrI: 0,00-0,12), Danazol (HR: 0,17, CrI: 0,06-0,41), ácidos grasos omega-3 (HR: 0,09, CrI: 0,03-0,77), y Octreotida (HR: 0,17, CrI: 0,06-0,41).	-Calidad metodológica: herramienta GRADE y New Castle Ottawa. -Heterogeneidad metodológica. -Todos los estudios son observacionales.

		<p>-No se observaron cambios con IECA/ARA II (HR: 0,46, CrI: 0,16-1,30), y Digoxina (HR: 0,41, CrI: 0,10-1,70).</p> <p>-Prevención primaria: ácidos grasos omega-3 (HR: 0,09, CrI 0,00-0,94). En el análisis no se observa su eficacia.</p> <p>-Prevención secundaria: Talidomida (HR: 0,15, CrI: 0.00-0,14), Danazol (HR: 0.16, CrI: 0,04-0,50) y Octreotida (HR: 0,20, CrI: 0,06-0,49).</p>	-La severidad de las hemorragias no se determina.
<b>Naveed A et al. / Revisión sistemática / 2023.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIO</b>
-22 artículos. -7.852 pacientes que recibieron un DAVI.	Analiza la prevalencia, fisiopatología y manejo de la hemorragia gastrointestinal en pacientes a los que se les implanta un DAVI.	<p>-Prevalencia: 13%.</p> <p>-Un estudio observa mayor probabilidad en vías altas y otro determina mayor prevalencia en vías bajas.</p> <p>-Mayor riesgo: disminución del factor Von Willebrand (p&lt;0,05), baja pulsatilidad, aumento de PVC (p&lt;0,05), aumento de</p>	<p>-Calidad metodológica: un cuestionario y PRISMA.</p> <p>-Solo se analizan estudios en inglés.</p> <p>-La mayoría de los estudios fueron de cohorte retrospectivos.</p>

		<p>presión arterial pulmonar media (<math>p &lt; 0,05</math>) y patología de válvula tricúspide (<math>p &lt; 0,05</math>); bajo</p> <p>-Manejo: endoscopia, enteroscopia por empuje y colonoscopia.</p> <p>Prevención secundaria:</p> <p>-Reducción del 63% de hemorragias gastrointestinales totales, y de las relacionadas con malformaciones vasculares (<math>p &lt; 0,05</math>) con IECA y ARAII.</p> <p>-Talidomida (93% de eficacia), Octreotida (<math>p &lt; 0,05</math>), ácidos grasos omega-3, suspensión de tratamiento antitrombótico, terapia de supresión ácida (<math>p &lt; 0,05</math>).</p>	
<b>Martinez BK et al. / Meta-análisis /2018.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIO</b>
<p>-5 estudios retrospectivos unicéntricos.</p> <p>-Muestra: 270 pacientes.</p>	<p>Analizar la calidad de la anticoagulación en pacientes con DAVI de flujo continuo.</p>	<p>-INR: en dos estudios INR= 2-3, en otro, INR= 2-2,50 para HeartMate II y 2-3 para HeartWare.</p> <p>-Tres estudios utilizaron warfarina.</p> <p>- TTR en los estudios: 30,60-60%.</p>	<p>-Calidad metodológica: PRISMA.</p> <p>-No habla sobre las limitaciones.</p>

		-Meta-análisis: pacientes con DAVI de flujo continuo tenían una media ponderada del TTR de 46,60% (95% IC: 36-57,30%).	
<b>Kittipibul V et al. / Revisión sistemática y meta-análisis / 2020.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS-</b>	<b>COMENTARIO</b>
-3 estudios de cohortes retrospectivos -619 pacientes.	-Evaluar el tratamiento con IECA/ARA II para la reducción de hemorragias gastrointestinales en pacientes con DAVI de flujo continuo.	-3 estudios detectaron disminución del riesgo de hemorragia gastrointestinal (OR 0,35, 95% IC: 0,22-0,56; $I^2 = 0\%$ , $p < 0.05$ ). -Análisis combinado: no detectó disminución significativa del riesgo de las hemorragias relacionadas con malformaciones arteriovenosas (OR: 0,46, 95% IC: 0,19-1,07; $I^2=51\%$ , $p=0.07$ ). Se observa menor riesgo al excluir uno de los estudios en el análisis.	-Calidad metodológica: Newcastle-Ottawa y PRISMA. -Estudios de cohorte retrospectiva. -Diversidad de definiciones de IECA / ARA II y de hemorragias gastrointestinales. -Posible sesgo de publicación. -Diseño del estudio podría no ser éticamente viable.
<b>Mahmoud A et al. / Revisión sistemática y meta-análisis. / 2022.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIO</b>

<p>-5 estudios. -873 pacientes.</p>	<p>-Determinar el efecto de los antagonistas de la angiotensina II en las hemorragias gastrointestinales.</p>	<p>-RR de la incidencia de hemorragia gastrointestinal menor en tratamiento con IECA/ARA II, RR 0,58 (95% IC: 0,34-0,98; <math>I^2=65,31</math>; <math>p&lt;0.05</math>).</p> <p>-No se reportan diferencias en la incidencia de hemorragias gastrointestinales relacionadas con malformaciones arteriovenosas, RR: 0,50 (95% IC: 0,24-1,05; <math>p= 0,07</math>).</p> <p>-Tras descartar un artículo en el análisis: menor incidencia en las hemorragias relacionadas con malformaciones arteriovenosas, RR: 0,34 (95% IC: 0,18-0,65; <math>p&lt;0.05</math>) y en las totales, RR: 0,42 (95% IC: 0,28-0,65; <math>p&lt;0.05</math>).</p>	<p>-Calidad metodológica: herramienta Grade of Recommendation, Assesment, Development, and Evaluation.</p> <p>-Heterogeneidad de los estudios.</p> <p>-Estudios retrospectivos.</p> <p>-Falta de protocolos que guíen los tratamientos.</p> <p>-Se consideró una misma cohorte a los pacientes tratados con IECA/ARA.</p>
<p><b>Pavlovic NV et al. / Revisión sistemática / 2019.</b></p>			
<p><b>MUESTRA</b></p> <p>- 34 estudios -7.031 pacientes.</p>	<p><b>INTERVENCIÓN</b></p> <p>Determinar las variables asociadas a la infección del driveline y búsqueda de</p>	<p><b>RESULTADOS</b></p> <p>-Infecciones relacionadas con el DAVI: 24% (rango de 0%-93%.)</p>	<p><b>COMENTARIO</b></p> <p>-Calidad metodológica: PRISMA y JBI.</p>

	oportunidades de mejora del manejo de los DAVIS por parte de las enfermeras.	-Edad joven e IMC aumentado relacionados con mayor riesgo en más de un estudio. -Factores relacionados con menor tasa de infección: uso de merbromina 2%; aplicación de protocolo de cura, uso de kit estandarizado, apósitos de plata. Un estudio no observa diferencias con la utilización de plata. -Organismo infectante: Staphylococcus aureus y Pseudomona aeruginosa.	-Heterogeneidad de los estudios. -Pequeñas muestras de los estudios.
<b>Ozdemir Koken Z et al. / Revisión sistemática / 2021.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIO</b>
- 11 artículos. -1.602 pacientes.	Analiza pacientes con HeartMate II, HeartMate III, HeartWare y VentrAssist como puente a trasplante, a candidatura, a la recuperación (63%) o terapia destino (37%). Exponer la evidencia disponible sobre protocolos de cuidado del driveline en pacientes con DAVI.	- Tasas más altas de infección con povidona yodada. - Tasas de infección: uso de clorhexidina + apósito base plata (6-7,50%), uso de clorhexidina + gasa estéril (5,40-21,30%); uso de merbromina (0%), uso de octinidina (11,80%), más bajas con dispositivo de anclaje Hollister y kit de curas estandarizado. -Organismos infectantes: Staphylococcus aureus y Pseudomona aeruginosa. - Frecuencia de curas: diarios-semanales.	-Calidad metodológica: STROBE  -Estudio de cohortes, muestras pequeñas. -No se comparan protocolos,



		- Ducha: método alternativo a la ducha (frecuencia de infección 14%) o cobertor oclusivo (frecuencia de infección 5,40-42,90%).	-Los resultados pueden no ser generalizables.
<b>Barsuk JH et al. / Ensayo piloto aleatorizado / 2019.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIO</b>
-40 pacientes con DAVI.	Se compara la educación a pacientes y cuidadores mediante simulación, y mediante la estrategia convencional. El grupo intervención completó un pretest y un postest sobre 3 habilidades de autocuidado del DAVI (la cura del driveline solo se evaluó en cuidadores). Durante su educación vieron videos, y practicaron en un simulador.	El grupo de intervención mostro superioridad en cuanto a habilidades en el manejo del dispositivo en comparación con el grupo que recibió cuidados estándar.	-Muestra pequeña. -El 33% no completaron el test de alta. -No se comprobó el nivel cultural de los participantes. -No se pudo determinar la eficacia de la intervención.
<b>Carrol JA et al. /Revisión sistemática y metaanálisis/ 2021.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIO</b>
-17 estudios retrospectivos, observacionales.	-Analizar datos sobre la mortalidad tras un ictus isquémico en pacientes con	-Manejo quirúrgico: mortalidad del 65,60% -Manejo farmacológico: mortalidad del 45,20%.	-Calidad metodológica: PRISMA

-3.869 pacientes.	DAVI, sometidos a cirugía, o con manejo farmacológico.  -Estudiar el manejo de reversión del regimen de anticoagulantes y antiplaquetarios tras la aparición del ictus isquémico.	-Aumento del riesgo de mortalidad en hemorragia intraparenquimatosa, e intervención quirúrgica.  <u>-Anticoagulación:</u>  -Tratamiento más empleado: aspirina + warfarina.  -Otros tratamientos: heparina, bivalirudina, clopidogrel y dipiridamol.  -Reversión de la anticoagulación: plasma fresco, concentrado de protombina compleja, vitamina k, protamina, factor recombinante VII y factor IX complejo.  -Tiempo medio hasta reanudación de anticoagulantes de 6,80-10,50 días, y de antiplaquetario, 6-7,20 días.	-Estudios retrospectivos.  -Pequeño tamaño de las muestras en el meta-análisis.  -Heterogeneidad.  -Posible sesgo en los datos de mortalidad por cirugía.  -Posibles sesgos de selección.
<b>Alvarez PA et al. /Revisión sistemática / 2021.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>COMENTARIOS</b>
- 12 estudios.  - 502 pacientes.	-Analizar la precisión de diferentes técnicas de medición de la TAM en pacientes con un DAVI de flujo continuo, en comparación con la medición intra-artrial.	-Doppler: método de elección en situaciones de baja pulsatilidad. Alta correlación con medición intra-arterial (r=0,97, r=0,87).  -Oscilómetro con manguito de presión automatizado: mediciones altamente correlacionadas	-Calidad metodológica:  herramienta desarrollada por Picone et al.

		<p>con la medición intra-arterial (<math>r=0,42</math>, <math>r=0,74</math>, <math>r=0,86</math>). Posible menor fiabilidad en el situación de baja pulsatilidad asociada a fracaso en la medición (<math>r=0,25</math>).</p> <p>-Pulsioximetría: correlación moderadamente alta con las TAM intra-arteriales.</p>	<p>-Herramienta para evaluar calidad no validada en pacientes con DAVI.</p> <p>-Heterogeneidad de los artículos.</p>
<b>Carlson L et al. /Revisión sistemática/ 2022.</b>			
<b>MUESTRA</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>COMENTARIOS</b>
<p>- 34 artículos.</p> <p>-1.087 pacientes.</p>	<p>Evaluar las tendencias demográficas, tratamiento y resultados relacionados con la hemorragia gastrointestinal entre los receptores de un DAVI de flujo continuo.</p>	<p>-Hemorragias gastrointestinales: fuente principal de morbilidad.</p> <p>-Tratamiento: cese de anticoagulación (aumentando el riesgo de complicaciones trombóticas).</p> <p>-TC: parece resolver el riesgo de hemorragia gastrointestinal.</p>	<p>-Calidad metodológica: no evaluada.</p> <p>-La mayoría estudios retrospectivos.</p> <p>-Heterogeneidad de estudios.</p>

Fuente: *elaboración propia.*