

Dispositivos de asistencia ventricular de larga duración: características, indicaciones y cuidados desde una perspectiva enfermera

Long-term ventricular assist devices: characteristics, indications and care from a nursing perspective



Trabajo de Fin de Grado

Autor: Sergio Saiz Quintilla

E-mail: ssq143@alumnos.unican.es

Tutor: Víctor Fradejas Sastre

Facultad de Enfermería – Universidad de Cantabria

Grado en enfermería, curso 2019-2020

Aviso de responsabilidad UC

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Grado de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros.

La Universidad de Cantabria, el Centro, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Grado, así como el profesor tutor/director no son responsables del contenido último de este Trabajo.”

Índice

Resumen / Abstract.....	4
Introducción	5
Objetivos del trabajo.....	7
Estrategia de búsqueda.....	7
Capítulo 1: Dispositivos de soporte mecánico circulatorio y asistencia ventricular de corta y media duración.	9
1.1 Escala INTERMACS.....	9
1.2 Indicaciones y clasificación de los dispositivos de AMC.	10
Capítulo 2: Dispositivos de asistencia ventricular de larga duración.....	13
2.1 Selección del paciente:.....	14
2.2 HeartMate III®	15
2.2.1 Componentes del sistema:.....	15
2.2.2 Implante	16
2.3 MOMENTUM 3	16
Capítulo 3: Cuidados de enfermería post implantación de un DAVLD.	17
3.1 Enfermera coordinadora	18
3.2 Protocolo de curas	19
Capítulo 4: Experiencia real en un paciente portador del DAVLD Heart Mate III®	20
4.1 Entrevista a “Juan”	20
Reflexiones:	23
Bibliografía:.....	24
Anexos:.....	27

Resumen

Introducción: La insuficiencia cardiaca (IC) es una afección crónica que afecta entorno a un 4,7-6,8% de la población. Cada vez existen más personas que padecen esta enfermedad y el número de donantes para trasplante cardiaco ha disminuido.

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en distintas bases de datos como Dialnet, Scielo, Medline Plus y Pubmed.

La monografía que a continuación se expone consta de cuatro capítulos.

En el primer capítulo se exponen los distintos sistemas de asistencia mecánica circulatoria existentes en la actualidad, las características e indicaciones propias de cada uno de ellos.

El segundo capítulo se centra en el dispositivo HeartMate III®, el dispositivo de asistencia ventricular (DAV) más usado España actualmente.

En el tercero, se aborda el papel fundamental de la enfermería en el proceso de implantación de un DAV. La enfermera coordinadora acompaña al paciente durante todo el proceso siendo una pieza vital.

Por último, en el cuarto capítulo se expone una entrevista realizada a un paciente portador de un DAV HeartMate III®.

Reflexiones: El desarrollo de estos dispositivos ha supuesto un gran avance en el tratamiento de la IC. Es vital una escrupulosa selección de los pacientes y unos cuidados de enfermería apropiados para garantizar el éxito de la terapia.

Palabras clave: Insuficiencia cardiaca, cardiología, atención de enfermería, corazón auxiliar.

Abstract

Introduction: Heart Failure is a chronic disease that affects around 4,7-6,8% of population. There are more and more people who suffer this illness and the number of donors for heart trasplant has decreased.

It has been done a search in different databases such as Dialnet, Scielo, Medline Plus and Pubmed.

The following monograph is made up of four chapters.

In the first chapter, the different circulatory mechanical assistance systems, their characteristics and indications are exposed.

The second chapter is focused on the device HeartMate III®, the most used ventricular assist device (VAD) in Spain nowadays.

In the third one, it is presented the fundamental nursing rol in a VAD implantation. The registered nurse goes with the patient, being a vital piece in the process.

Finally, the chapter number four is about an interview to a patient who has a VAD HeartMate III®.

Considerations: The development of these devices has supposed a great advance in the treatment for heart failure. It is fundamental a scrupulous selection of patients and appropriate nursing care to guarantee the success in the therapy.

Key words: Heart failure, cardiology, nursing care, heart-assist devices.

Introducción

La insuficiencia cardíaca (IC) es una afección crónica y progresiva en la que el corazón no es capaz de bombear suficiente sangre para satisfacer las necesidades del organismo. Esta afección se caracteriza por una disminución del gasto cardíaco, el volumen de sangre que el corazón es capaz de bombear en un minuto, lo que conlleva un aumento de las presiones de llenado cardíacas (1). Existen diversas definiciones como la de la Sociedad Europea de Cardiología (SEC): “La IC es un síndrome clínico caracterizado por síntomas típicos (como disnea, inflamación de tobillos y fatiga), que puede ir acompañado de signos (como presión venosa yugular elevada, crepitantes pulmonares y edema periférico) causados por una anomalía cardíaca estructural o funcional que producen una reducción del gasto cardíaco o una elevación de las presiones intracardiacas en reposo o en estrés” (2).

La IC supone un problema de salud pública de primer orden. Se estima que es responsable del 3-5% de ingresos hospitalarios en nuestro país y del 2% del gasto sanitario (3). La prevalencia de esta enfermedad aumenta exponencialmente con la edad. En España solo se han realizado dos estudios acerca de la IC de base poblacional. El estudio PRICE (Prevalencia de Insuficiencia Cardíaca en España), publicado en octubre de 2008, mostró una prevalencia global del 6,8% en adultos mayores de 45 años, incrementando progresivamente con la edad y sin diferencias de género (4). En cuanto al estudio EPISERVE, realizado ese mismo año, arrojó unos resultados que mostraban una prevalencia del 4,7% (5).

En el año 2016 se publicó una revisión sistemática acerca de la prevalencia de IC en distintos países, la mayor parte de ellos occidentales. Se consideraron estudios publicados en inglés, holandés y alemán de distintos países como EE. UU., Reino Unido, Países Bajos, Italia y el estudio PRICE en España, entre otros. Los resultados de esta revisión, considerando que en los países desarrollados el 30% de la población tiene más de 60 años, mostraron una prevalencia de IC del 4,2% (6).

La IC se puede clasificar según distintos criterios. Uno de ellos se basa en el tiempo de duración, clasificándose en aguda, transitoria y crónica. El término “aguda”, muchas veces hace referencia a episodios de gravedad, una IC cardíaca de nueva aparición o una descompensación. Una IC “transitoria” puede ser definida como una IC que perdura durante un periodo limitado de tiempo y la IC “crónica” aquella que se ha instaurado de manera permanente en la persona (7).

La IC también puede ser clasificada como sistólica y diastólica. La IC sistólica se debe a una anomalía en la eyección de la sangre en el momento de la sístole. En el caso de la IC diastólica, la disfunción reside en el llenado del ventrículo. Se considera disfunción sistólica si la fracción de eyección, es decir, el porcentaje de sangre expulsada desde un ventrículo lleno es menor del 40%.

También se puede hablar de IC derecha o izquierda. Esta terminología se utiliza cuando predominan síntomas de congestión sistémica o pulmonar respectivamente, aunque no necesariamente indican qué ventrículo se encuentra más afectado (8).

Finalmente, según la gravedad de la IC, existen dos clasificaciones. La primera es la Clasificación de IC de la New York Heart Association (NYHA). Se basa en los síntomas de la IC y está compuesta de cuatro clases. En la clase I no existen síntomas, se puede completar cualquier actividad sin problemas. En la clase II la actividad física habitual genera fatiga o disnea leve. En la IC de clase III, la actividad física menor de la habitual ya produce fatiga y existen complicaciones para realizar actividades básicas como ducharse o limpiar. Por último, se habla de IC de clase IV cuando los síntomas de fatiga se presentan en reposo y aumentan con cualquier tipo de actividad, lo que impide su realización (9).

En los pacientes diagnosticados de IC que han sufrido un infarto agudo de miocardio (IAM), se utiliza otra clasificación funcional, la conocida como clasificación de Killip y Kimball. Ésta clasifica al paciente en Killip I; sin signos de IC, II; estertores, III; edema pulmonar agudo y IV; shock cardiogénico (SC) (2).

Aunque anteriormente se hablaba de dos clasificaciones, existe una tercera para la IC avanzada, la escala INTERMACS (Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support). Esta escala permite predecir la mortalidad y el riesgo postoperatorio en pacientes con IC avanzada. Se hablará de ella posteriormente ya que se utiliza para evaluar a posibles candidatos a ser portadores de algún dispositivo de asistencia ventricular mecánica (AVM).

El tratamiento convencional de la IC comienza con un primer abordaje dirigido a la reducción y control de los hábitos tóxicos y modificaciones del estilo de vida, asociado al uso de distintos grupos farmacológicos entre los que se encuentran los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECAs), Beta bloqueantes α y β , diuréticos del asa etc. Además, para conseguir un mayor éxito en el tratamiento, es fundamental que la medicación se acompañe de ciertas acciones como seguir una dieta hiposódica o la corrección de los factores desencadenantes de la IC (anemia, hipoxia etc.) (7). Si la situación no mejora, los pacientes han de ser tratados en unidades especializadas. **(Anexo 1)**

Además del tratamiento farmacológico existen otras alternativas terapéuticas para los pacientes con IC que tratan de revertir la situación que la provocó:

- **Cirugía de bypass coronario:** Si la IC se debe a un bloqueo en la arteria coronaria.
- **Reparación o reemplazo de la válvula cardíaca:** Si se debe a un defecto en la válvula mitral, ya sea porque el flujo hacia delante se ve comprometido o porque se produce reflujo de la sangre en el momento de la sístole auricular (10) (11).
- **Desfibriladores automáticos implantables (DAI):** Se trata de un dispositivo que controla de manera continua el ritmo cardíaco y es capaz de detectar arritmias ventriculares y revertirlas mediante pequeñas descargas imperceptibles para la persona gracias a su función anti-taquicardia. Si esto no diera resultado, se liberan descargas con choque de mayor intensidad para revertir la arritmia. Es capaz también de actuar como marcapasos.
- **Terapia de resincronización cardíaca o electroestimulación biventricular:** Se trata del envío de impulsos eléctricos a los ventrículos del paciente a través de un dispositivo permitiendo que éstos bombeen la sangre de manera más eficiente.
- **Trasplante de corazón:** En ocasiones el trasplante cardíaco es la alternativa más idónea para personas con una IC grave.
- **Dispositivos de asistencia ventricular (DAV):** Los DAV son sistemas mecánicos que permiten suplir parcial o totalmente la función de los ventrículos, generalmente el ventrículo izquierdo (VI), y aumentar la fracción de eyección del VI (FEVI). Su uso comenzó en los años 50, inicialmente como sistemas de circulación extracorpórea (CEC) para cirugía cardíaca. Actualmente las indicaciones de uso de los DAV han aumentado, llegando a utilizarse como terapia de destino en pacientes con IC terminal, como alternativa al trasplante.

Objetivos del trabajo

Objetivo general: Analizar el funcionamiento y los cuidados que requieren los dispositivos de asistencia ventricular de larga duración (DAVLD).

Objetivos específicos:

- Describir los tipos de soporte mecánico circulatorio existentes en la actualidad.
- Conocer el perfil del paciente candidato a ser portador de un DAVLD.
- Identificar los cuidados necesarios en pacientes portadores de un DAVLD.

Estrategia de búsqueda

Mediante la búsqueda de bibliografía se tratará de identificar las principales características de los DAVLD, así como describir las características de los pacientes portadores y los cuidados que requieren. Para la búsqueda se han utilizado bases de datos como Pubmed, Medline Plus, Dialnet, Scielo y en ocasiones Google académico para localizar artículos concretos. También se han utilizado algunos sitios web con certificado de confianza para la búsqueda más detallada de algunos conceptos.

Los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) utilizados han sido: “Insuficiencia cardíaca”, “cardiología”, “atención de enfermería” y “corazón auxiliar” para las bases de datos Medline, Dialnet y Scielo. Además del uso de estos descriptores también se ha recurrido al uso de lenguaje libre relacionado con el objetivo del trabajo combinándolo mediante los operadores booleanos “AND”, “OR”, “NOT”. Del mismo modo se ha recurrido a esos descriptores en inglés para la búsqueda en la base de datos Pubmed. En ocasiones se ha sustituido el descriptor “corazón auxiliar” por “asistencia ventricular”, ya que, aunque no aparezca como uno de los DeCS se ajusta mejor al objetivo del trabajo y aporta más bibliografía en las bases de datos.

De todos los artículos encontrados, se ha filtrado por título y consultando el resumen, se han seleccionado los que podrían ser útiles para la elaboración del trabajo.

Se ha intentado utilizar bibliografía a partir del año 2015, con el objetivo de obtener una información lo más actualizada posible. Sin embargo, el tema principal de este trabajo está en una fase muy temprana de su desarrollo y no existe demasiada bibliografía, por lo que en ocasiones se han utilizado documentos previos a esa fecha, siempre tratando de contrastar la información que aportan.

Como criterios de exclusión; los artículos previos al año 2009 han sido descartados, salvo que aportaran información histórica. Del mismo modo también han sido descartados los que, a pesar de contener los descriptores utilizados, no se ajustaban al objetivo del trabajo por título o por el contenido del resumen.

En la tabla a continuación se muestran el número de resultados que aparecen en las bases de datos con las búsquedas más comunes realizadas. Además de esas búsquedas se han realizado otras utilizando lenguaje libre y distintos operadores que limitaban aún más la búsqueda haciéndola más concreta. De todos los resultados encontrados se han seleccionado aquellos que resultaban útiles según los criterios anteriormente explicados.

<u>Descriptorios utilizados</u>	<u>Base de datos</u>	<u>Número de resultados</u>
Insuficiencia cardiaca AND Atención de enfermería	MedlinePlus	35
	Dialnet	52
	Scielo	37
Corazón auxiliar / <i>heart assist devices</i>	MedlinePlus	40
	Dialnet	0
	Scielo	11
Insuficiencia cardiaca AND corazón auxiliar	MedlinePlus	11
	Dialnet	0
	Scielo	0
Asistencia ventricular AND insuficiencia cardiaca	MedlinePlus	32
	Dialnet	58
	Scielo	26
Asistencia ventricular AND atención de enfermería	MedlinePlus	3
	Dialnet	7
	Scielo	2

Tabla 1: Resultados según los DeCS utilizados en las distintas bases de datos en español (elaboración propia)

En el caso de la base de datos Pubmed la estrategia de búsqueda ha sido distinta ya que el número de resultados era mucho mayor al resto. Se ha tenido que delimitar la búsqueda en mayor medida, utilizando distintas combinaciones de DeCS junto con varios operadores y filtros. Algunas de las búsquedas realizadas junto con sus resultados han sido las siguientes:

<u>Descriptorios utilizados</u>	<u>Número de resultados</u>
Heart failure AND Nursing care AND Heart-assist devices	207
Heart failure AND Nursing care AND Heart-assist devices (últimos 5 años)	98
Cardiology AND nursing care AND heart-assist devices	49
Cardiology AND nursing care AND heart-assist devices (últimos 5 años)	35

Tabla 2: Resultados según los DeCS utilizados en la base de datos Pubmed (elaboración propia)

Capítulo 1: Dispositivos de soporte mecánico circulatorio y asistencia ventricular de corta y media duración.

El desarrollo de los DAV y sistemas de soporte mecánico circulatorio en los últimos años ha sido debido al gran aumento de la prevalencia de IC y la insuficiente oferta de donantes para trasplante cardíaco.

Los DAV comenzaron a utilizarse en los años 50 con el desarrollo de los primeros sistemas de CEC utilizados en cirugía cardíaca. Se tratan de sistemas mecánicos que suplen parcial o totalmente la función cardíaca de un corazón con IC, generando un flujo de sangre continuo a todo el organismo. Los DAV pueden dar soporte a uno o ambos ventrículos (univentriculares o biventriculares), siendo lo más habitual que asistan al ventrículo izquierdo (12).

En la década de los años 30, Michael DeBakey, un estudiante de medicina de Nueva Orleans desarrolló una primera máquina de perfusión que se utilizó para transfundir sangre de manera directa de un paciente a otro. Su objetivo era conseguir desarrollar un dispositivo capaz de suplir la función de un corazón insuficiente.

En el año 1963 presentó el primer dispositivo de asistencia circulatoria izquierda y fue en el año 1966 cuando por primera vez se implantó un DAV izquierda (DAVI) a una mujer que había sido sometida a una intervención quirúrgica para un doble recambio valvular y no conseguía salir de la CEC. Tras 10 días con el DAVI y una vez recuperada la función cardíaca se le pudo retirar el soporte (13). **(Anexo 2)**

En pacientes con IC aguda o SC, en ocasiones se utilizan sistemas de asistencia circulatoria mecánica a corto plazo, como pueden ser dispositivos de asistencia ventricular extracorpórea u oxigenador extracorpóreo de membrana (ECMO) (2).

1.1 Escala INTERMACS.

Para evaluar a pacientes candidatos a ser portadores de una AVM se utiliza la escala INTERMACS. Se trata de un sistema de clasificación utilizado para predecir la mortalidad y el número de hospitalizaciones en pacientes con IC avanzada y una FEVI reducida. Proporcionan información pronóstica para aquellos pacientes que son candidatos a recibir soporte mecánico (14).

La escala INTERMACS permite estratificar a los pacientes que padecen IC en siete niveles distintos según su perfil hemodinámico y el nivel de daño de sus órganos diana. Fue creada con el objetivo de unificar los criterios en la descripción de la IC, pronosticar el riesgo perioperatorio y predecir las posibles complicaciones postoperatorias y mortalidad en pacientes tras el implante de dispositivos de soporte circulatorio. Hasta el momento no se ha definido su valor predictivo en pacientes candidatos a trasplante cardíaco (15).

<u>Perfil</u>	<u>Descripción</u>
INTERMACS 1	Inestabilidad hemodinámica pese a dosis crecientes de catecolaminas y/o soporte circulatorio mecánico con hipoperfusión crítica de órganos diana (shock cardiogénico crítico).
INTERMACS 2	Soporte inotrópico intravenoso con cifras aceptables de presión arterial y deterioro rápido de la función renal, el estado nutricional o los signos de congestión.
INTERMACS 3	Estabilidad hemodinámica con dosis bajas o intermedias de inotrópicos e imposibilidad para su retirada por hipotensión, empeoramiento sintomático o insuficiencia renal progresiva.
INTERMACS 4	Es posible retirar transitoriamente el tratamiento inotrópico, pero el paciente presenta recaídas sintomáticas frecuentes, habitualmente con sobrecarga hídrica.
INTERMACS 5	Limitación absoluta de la actividad física, con estabilidad en reposo, aunque habitualmente con retención hídrica moderada y un cierto grado de disfunción renal.
INTERMACS 6	Menor limitación de la actividad física y ausencia de congestión en reposo. Fatiga fácil con actividad ligera.
INTERMACS 7	Paciente en clase funcional NYHA II-III sin balance hídrico inestable actual ni reciente.

Tabla 3: Escala INTERMACS.

Fuente: Barge-Caballero E, Paniagua-Martín MJ, Marzoa-Rivas R et al. Utilidad de la escala INTERMACS para estratificar el pronóstico tras el trasplante cardiaco urgente. Rev Esp Cardiol. 2011;64(3):193–200.

1.2 Indicaciones y clasificación de los dispositivos de AMC.

Los dispositivos de soporte circulatorio y DAV pueden ser utilizados con distintos fines, las indicaciones generales para su uso son:

- **Puente a la decisión:** Se trata de situaciones de emergencia en las que hay que mantener al paciente con vida hasta realizar una valoración completa y valorar las opciones terapéuticas.
- **Puente a candidatura/trasplantabilidad:** El objetivo es mejorar la función de los órganos dañados debido a la IC para que el paciente pueda llegar a ser candidato a trasplante.
- **Puente al trasplante:** Utilizados para mantener al paciente con vida hasta que aparezca un corazón compatible y se pueda trasplantar.
- **Puente a la recuperación:** Hasta que el corazón del paciente recupere su función.
- **Terapia de destino:** En este caso se habla de los DAVLD, utilizados como alternativa al trasplante en pacientes no candidatos al mismo (12).

En cuanto a la clasificación, existen distintos criterios.

- **En función del tiempo** de soporte se puede hablar de asistencia de corta, media o larga duración.
- **Según el flujo:** continuo o pulsátil.
- **Según la cámara:** univentricular, biventricular o corazón artificial total, lo que conlleva la extirpación del propio corazón del paciente.
- **Según la localización de la bomba:** intracorpórea, extracorpórea o paracorpórea.
- **Según el lugar de inserción:** central, si la inserción se ha realizado a través de esternotomía o toracotomía o periférico si ha sido a través de disección vascular o punción percutánea.

Los dispositivos de AMC pueden ser utilizados en situaciones de SC, IC aguda o parada cardiorrespiratoria. Se utilizan para dar soporte durante un periodo de tiempo corto, entre 7 y 30 días. Su principal indicación de uso es como puente al trasplante, aunque en ocasiones se implantan como puente a la recuperación o al implante de un DAVLD (16). Se pueden clasificar en distintos grupos:

Balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA/BIAC):

Se trata de unos de los dispositivos de AMC más comúnmente utilizado debido a su fácil uso e implantación. La AMC debe progresar desde los sistemas más simples a los más complejos en función de la respuesta del paciente. La función principal del BCIA es reducir la poscarga del VI, reduciendo así el trabajo cardíaco de un corazón con IC y mejorando la perfusión a nivel coronario (proximal) y a nivel distal. Este dispositivo se basa en el principio de contrapulsación. En el momento de la diástole ventricular, el balón se hincha, normalmente con helio, aumentando la perfusión coronaria y distal y se desinfla en el momento de la sístole, reduciendo la poscarga. El balón se introduce mediante punción percutánea de la arteria femoral y se aloja en la arteria aorta descendente, tras el cayado aórtico (17).

El BCIA está indicado para dar soporte durante un corto periodo de tiempo, unos 4 ó 5 días. Está indicado en IC, como apoyo tras la realización de angioplastia o tras una cirugía. Las contraindicaciones absolutas del BCIA son la insuficiencia aórtica y el aneurisma de aorta.

ECMO:

ECMO son las siglas de “oxigenación por membrana extracorpórea”. Se trata de un sistema de soporte cardiopulmonar, mediante el cual se realiza el intercambio gaseoso y se oxigena la sangre a través de una membrana pulmonar artificial. Puede ser utilizada en pacientes con insuficiencia respiratoria severa, siendo en este caso, tanto la vía de entrada como de salida, vías venosas (veno-venosa). En pacientes que tengan tanto fallo respiratorio como circulatorio, la ECMO se utilizaría de manera veno-arterial, proporcionando el soporte cardiopulmonar necesario. El sistema ECMO permite mantener un nivel de perfusión y oxigenación correcto hasta un máximo de unas cuatro semanas, siendo habitual que la duración sea menor, alrededor de una semana, por lo que no es una buena alternativa para ser usado como puente a trasplante (12)

Los componentes de un circuito ECMO son diversos y son los siguientes:

- Las cánulas arterial y venosa. Junto con sus respectivas líneas. La cánula venosa es la encargada de recoger la sangre del paciente y dirigirla hacia la bomba, lo ideal es que se inserte en vena yugular o femoral. La cánula arterial por su parte se encarga de retornar la sangre ya oxigenada al paciente y se inserta en arteria femoral.
- La bomba centrífuga. Es la encargada de impulsar la sangre a través de todo el circuito.
- La consola. Es la encargada del control del sistema. Proporciona la energía y potencia necesarias a la bomba centrífuga (revoluciones por minuto) y registra los parámetros hemodinámicos del paciente.
- Tomas para gases clínicos.
- Sistema térmico. Se trata de un intercambiador que aporta calor a la sangre durante su paso por el oxigenador de membrana para tratar de evitar la hipotermia (18).

Es utilizado en pacientes en situación de SC grave, correspondiente al nivel 1 de la Escala INTERMACS.

Dispositivos de asistencia ventricular percutáneos (DAVP):

Se trata de sistemas que aportan un flujo continuo de sangre proveniente del ventrículo izquierdo y que se implantan de manera percutánea. Dos ejemplos de este tipo de bombas son el Impella CP® y el Tandem Heart® (12).

El dispositivo Impella CP® se trata de un catéter que se introduce por arteria femoral llegando a situarse en el ventrículo izquierdo. Contiene en su interior un rotor axial que impulsa la sangre de manera continua desde el ventrículo izquierdo hasta la arteria aorta ascendente, llegando a aportar unos flujos teóricos de hasta 4L/min (19).

En el caso del Tándem Heart®, se trata de una bomba externa que toma la sangre a través de un catéter situado en la aurícula izquierda y la envía a la arteria femoral.

Bombas centrífugas no percutáneas:

Las más comúnmente utilizadas son las bombas de levitación magnética. Pueden aportar un soporte mecánico al paciente con disfunción ventricular izquierda, derecha o biventricular durante largos periodos de tiempo, incluso meses, hasta que se revierta su situación de SC, trasplante etc. El dispositivo de este tipo más utilizado es el Centrimag-Levitronix®. El Berlin Heart EXCOR® es utilizado principalmente entre la población pediátrica, aunque se puede implantar de igual manera en adultos (12).

Capítulo 2: Dispositivos de asistencia ventricular de larga duración.

Durante los últimos años y de la mano de la evolución tecnológica, se ha producido un desarrollo muy importante de los DAVLD. Actualmente existe una importante variedad de dispositivos, así como de las características propias de cada uno, la técnica de implante requerida, las complicaciones derivadas, sistemas de bombeo etc.

Se pueden distinguir tres generaciones:

- Primera generación: Se trata de dispositivos con bombas de desplazamiento volumétrico que replicaban el ciclo cardíaco pulsátil, de tal manera que se producía el llenado de la bomba en el momento de la diástole y la eyección de la sangre durante la sístole cardíaca. Proporcionaban un buen soporte hemodinámico, pero tenían contraindicaciones, como la limitada durabilidad y el gran tamaño, lo que requería de una disección quirúrgica importante para su implante.
Un ejemplo de este tipo de dispositivos es el HeartMate XVE®, aprobado en el año 2002 por la FDA (Food and Drug Administration) en los EE. UU. tras los resultados del estudio REMATCH (12) (20).
- Segunda generación: Este tipo de dispositivos ya no son de flujo pulsátil, sino de flujo continuo. Se trata de dispositivos mucho más duraderos que los de primera generación ya que tienen una única parte móvil, el rotor. Son de un tamaño más reducido, más silenciosos y requieren de una implantación quirúrgica menos traumática.
Algunos ejemplos de distintas casas comerciales son HeartMate II®, INCOR Berlin Heart® o Jarvik 2000®.
- Tercera generación: Son los más utilizados actualmente ya que son los más modernos. Se ha conseguido reducir aún más el tamaño con respecto a los de segunda generación, permitiendo su implantación en el pericardio. En este caso el rotor se encuentra levitando, lo que produce menor hemólisis, y empuja la sangre a través de fuerza centrífuga, generando también un flujo continuo.
Ejemplos de este tipo de dispositivos son HeartWare-HVAD® y HeartMate III® (12).

Actualmente los dos dispositivos que más comúnmente se están implantando en nuestro país son el HeartWare-HVAD® y el HeartMate III®. Ambos, como el resto de DAVIs, están formados por cinco elementos principales:

- Cánula de entrada: Se encarga de recoger la sangre directamente del ventrículo izquierdo.
- Bomba centrífuga: Bombea la sangre al resto del cuerpo.
- Cánula de salida: Dirige la sangre desde la bomba hacia la aorta ascendente y de ahí al resto del organismo.
- Cable de conducción o driveline: Se trata del cable que transfiere información desde el controlador a la bomba de manera directa.
- Controlador eléctrico: Proporciona energía a través de unas baterías externas y controla el funcionamiento de la bomba a través del *driveline* (12) (21). **(Anexo 3)**

2.1 Selección del paciente:

Una de las claves para mejorar los resultados de este tipo de terapias es la selección de candidatos. Existen una serie de indicaciones que han de cumplir los pacientes para ser así potenciales receptores de estos dispositivos.

Las personas susceptibles de recibir este tipo de terapia han de encontrarse en un estadio muy avanzado de su cardiopatía y presentar alguna contraindicación para un posible trasplante. Serían candidatos aquellas personas con una FEVI <25%, con una clasificación III-IV de la NYHA en los últimos dos meses, que no presenten contraindicaciones para un DAVI y que además cumplan:

- Al menos tres ingresos hospitalarios por IC en el último año.
- Dependencia de tratamiento inotrópico endovenoso.
- Demostración de importante limitación en la clase funcional.
- Progresiva disfunción de órganos diana (función renal y/o hepática debido a una perfusión reducida).
- Ausencia de disfunción ventricular derecha grave (2).

Contraindicaciones según la SEC:

1. Contraindicaciones relativas

- Edad superior a 75 años.
- Obesidad grado 3 o malnutrición (IMC > 40 kg/m² o < 18,5 kg/m²).
- Bajo soporte familiar.
- Insuficiencia renal estadio 4.
- Alteraciones de la coagulación.
- Enfermedad vascular periférica grave.
- Miocardiopatías restrictivas.
- Prótesis aórtica mecánica.

2. Contraindicaciones absolutas

- Pronóstico vital menor de 1 año.
- Daño neurológico severo.
- Trastorno psicológico limitante.
- Insuficiencia renal crónica en estadio 5 o diálisis.
- Discrasias sanguíneas o contraindicación para anticoagulación.
- Fallo hepático avanzado.
- Bacteriemia o fungemia activa (12).

2.2 HeartMate III®

El dispositivo HeartMate III® es un sistema de asistencia ventricular izquierda utilizado en personas con insuficiencia cardíaca avanzada, el cual supe de manera parcial o total la función del ventrículo izquierdo del paciente.

Se trata de una bomba cardíaca giratoria de flujo axial que se conecta a la circulación del propio paciente. La cánula de entrada del dispositivo se conecta al ápex del ventrículo izquierdo, de donde toma la sangre, y la cánula de salida se encuentra conectada a la aorta ascendente. El dispositivo cuenta con una única pieza móvil, el rotor, el cual levita magnéticamente, minimizando así la hemólisis. (Figura)



Figura 1: Dispositivo HeartMate III®

La bomba puede funcionar junto con el corazón, de manera que tanto el dispositivo como el propio ventrículo pueden enviar sangre a la aorta. El flujo máximo que aporta este dispositivo es de hasta 10 litros por minuto.

2.2.1 Componentes del sistema:

Como ya se ha visto, los componentes del HeartMate III® son los mismos que los de otro tipo de dispositivos; la bomba, las cánulas de entrada y salida, el *driveline* etc. Además de estos componentes, este dispositivo cuenta con otras partes que conforman el sistema y que son también de vital importancia.

- **Mini consola del sistema:** Controla el funcionamiento de la bomba de manera continua. Ha de llevarla el paciente encima de manera permanente. La mini consola utiliza luces y sonidos para advertir del funcionamiento de la bomba.
- **Baterías y cargador:** El sistema se nutre de dos baterías de ion litio de 14 voltios que pueden ser utilizadas cuando el paciente no se encuentre conectado al módulo de alimentación, proporcionando una autonomía de unas 10-12 horas.
- **Módulo de alimentación:** Proporciona energía a la bomba de manera directa. Es usado en interiores cuando el paciente se encuentra en reposo o durmiendo.
- **Unidad de alimentación móvil:** Realiza la misma función que el módulo de alimentación, pero es más práctica para el día a día y no requiere del monitor del sistema.
- **Monitor del sistema:** Ofrece datos al personal médico acerca del funcionamiento de la bomba, los posibles eventos que hayan surgido etc., de tal manera que puedan ajustar los parámetros en función de las necesidades del paciente.
- **Cable modular:** Va unido al *driveline* y conecta por el otro extremo con la mini consola (22).

El HeartMate III®, al igual que el resto de DAVLD, está indicado para ser utilizado como apoyo temporal, aunque los principales usos que se le están dando a este dispositivo son como puente al trasplante cardíaco o como terapia de destino.

2.2.2 Implante

El dispositivo HeartMate III® se implanta en el tórax conectando el ápex del ventrículo izquierdo con la aorta ascendente. La técnica de implante ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, del mismo modo que lo han hecho los dispositivos. Existen dos principales técnicas quirúrgicas utilizadas tanto para la implantación de este DAVI como para el resto de modelos.

En sus inicios, debido al gran volumen de los dispositivos, éstos requerían un implante intraabdominal para poder acomodarlos. Con la segunda generación de dispositivos se logró reducir el tamaño lo suficiente como para que pudieran ser colocados de manera intratorácica, lo que extendió su uso a otros perfiles de pacientes como mujeres y niños. Estos dispositivos se implantaban mediante esternotomía media. Actualmente existe otra posibilidad mucho menos invasiva, con otra técnica quirúrgica distinta, que es el implante por toracotomía anterolateral y hemiesternotomía superior.

2.3 MOMENTUM 3

MOMENTUM 3 es un ensayo clínico aleatorizado diseñado para medir la supervivencia libre de discapacidad severa y libre de intervención en pacientes portadores del DAVI HeartMate III® en comparación con portadores de HeartMate II®, publicado en abril del año 2018.

El estudio incluyó 366 pacientes; 190 con HeartMate III® y 176 con HeartMate II®. Se hizo un seguimiento realizando controles al mes, tres meses y cada seis meses hasta los dos años.

El objetivo del estudio era comparar el tiempo libre de accidente cerebrovascular entre las dos bombas, la de flujo axial (HeartMate II®) y flujo centrífugo (HeartMate III®).

Los resultados otorgaron una clara ventaja al modelo III vs el modelo II de 19,2 puntos porcentuales. El 79,5% vs el 60,2% permanecieron libres de eventos adversos durante los dos años.

Este estudio demuestra por tanto, que el HeartMate III® es un dispositivo más fiable y con mayor supervivencia libre de discapacidad que el HeartMate II® (23).

Capítulo 3: Cuidados de enfermería post implantación de un DAVLD.

Las principales complicaciones que pueden surgir tras la implantación de un DAVI son tres: hemorragia, infección y episodios tromboembólicos. Por ello es muy importante realizar un seguimiento exhaustivo del paciente una vez implantado el dispositivo, en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y tras el alta hospitalaria.

La figura de la enfermera de cuidados intensivos es vital, así como la del resto de profesionales del equipo sanitario, para el correcto cuidado y recuperación de los pacientes. Por definición los pacientes ingresados en las UCIs son pacientes graves, cuyas funciones vitales se encuentran deterioradas o potencialmente deterioradas y necesitan de un tratamiento específico o de soporte vital para su supervivencia (24).

En el postoperatorio inmediato, el paciente es ingresado en la unidad de cuidados intensivos cardiológicos del hospital donde se le ha intervenido, donde permanecerá hasta que su estado le permita ser dado de alta, primero a la planta y posteriormente a su domicilio.

Para prevenir las principales complicaciones, se siguen una serie de estrategias, tanto en la UCI como de cara al alta domiciliaria.

Hemorragia

La hemorragia es una de las complicaciones más habituales ya que para la implantación del DAVI es necesaria una cirugía a corazón abierto, ya sea mediante una técnica u otra de las anteriormente mencionadas en este trabajo. Este tipo de cirugías pueden provocar un gran sangrado durante o tras el procedimiento por lo que requiere una estrecha vigilancia dentro de quirófano y en el postoperatorio inmediato en la UCI (25).

El control por parte de enfermería a estos pacientes ha de ser estrecho y riguroso. Se ha de monitorizar el estado hemodinámico del paciente, así como los parámetros del propio dispositivo, cuantificar la diuresis para realizar un balance hídrico escrupuloso y el débito de los drenajes torácicos, indicador principal de un posible sangrado activo (24).

Otras actividades propias de enfermería aplicables para la prevención de hemorragias, y que se encuentran descritas en el NIC “prevención de hemorragias” dentro de la taxonomía NIC son:

- Valoración de la circulación periférica: temperatura, coloración, pulsos periféricos.
- Control analítico: hematocrito, hemoglobina.
- Comprobar todas las secreciones para ver si hay presencia de sangre franca u oculta.
- Evitar el estreñimiento.
- Educación al paciente y familia para la realización de controles de coagulación en el domicilio.
- Instruir al paciente y/o a la familia acerca de los signos de hemorragia y sobre las acciones apropiadas si se producen hemorragias (26).

Infección

La infección es otra de las principales complicaciones tras este tipo de intervenciones quirúrgicas. Para prevenirla, al igual que en todo tipo de cirugías, se administra al paciente tratamiento antibiótico de manera profiláctica además de seguir estrictamente todas las medidas de higiene y asepsia. El principal foco de infección es el punto de inserción del *driveline*,

el cual hay que curar cada 24 horas los primeros días. El procedimiento de cura se explicará a continuación.

Es importante conocer los signos de infección para identificarla de manera precoz y tratarla lo antes posible. Los principales signos de infección de una herida quirúrgica son: eritema perilesional, desprendimiento de pus, dolor y aumento de la temperatura local o sistémica produciendo fiebre (27) (28).

Episodios tromboembólicos

Otro de los efectos adversos comunes tras la implantación de la bomba es la trombosis, tanto de la propia bomba como episodios tromboembólicos del paciente. El uso de heparina no fraccionada en el postoperatorio inmediato, el mantenimiento de un Índice Internacional Normalizado (INR) entre 2 y 3 y la evitación de bajas velocidades de bombeo del dispositivo, reducen la tasa de trombosis post implantación (29).

3.1 Enfermera coordinadora

La figura de la enfermera coordinadora durante todo el proceso perioperatorio es vital para una pronta y correcta recuperación y la posterior adaptación a la nueva vida de los pacientes. Se trata de la unión entre el equipo asistencial y el propio paciente. Es la encargada de realizar el seguimiento de todo el proceso de implantación del DAVI.

Preoperatorio

Antes de realizarse la cirugía, la enfermera coordinadora realiza una valoración al paciente, su familia y su entorno para conocer si cumple los criterios de implante en relación a su autocuidado. Participa en las reuniones de equipo, aportando los datos relativos al paciente para elegir la mejor alternativa terapéutica. Es la encargada de informar al paciente, una vez ingresado, acerca de la cirugía, manejo del dispositivo y posibles complicaciones.

Intraoperatorio

Se encarga de realizar los exámenes de seguridad de la bomba a implantar y de ponerla en marcha con la ayuda del personal de quirófano. Una vez intervenido, la enfermera acompaña al paciente a la sala de reanimación.

Postoperatorio

Es el periodo donde mayores funciones adquiere la enfermera coordinadora, se convierte en el eje central del manejo de estos pacientes. Coordina a los distintos miembros del equipo, ya sean enfermeras, cardiólogos, cirujanos etc. para tratar de prevenir y detectar precozmente las posibles complicaciones derivadas de la cirugía.

Realiza las curas los primeros días y se encarga de instruir al resto de enfermeras acerca del manejo y el protocolo de curas a seguir.

Uno de los factores más importantes para el éxito de la terapia es la educación al paciente y a su familia. Este proceso de educación ya comienza antes de la cirugía, pero se incrementa en esta fase. El objetivo es que el paciente sea totalmente autónomo en el manejo de la bomba y conozca a la perfección funcionamiento (alarmas, parámetros, auto chequeo etc.).

La enfermera continuará en contacto con el paciente, realizando un seguimiento continuado una vez dado de alta y colaborando con el equipo de Atención Primaria (30).

3.2 Protocolo de curas

La prevención de las infecciones en los pacientes intervenidos para la implantación de un DAVI es clave para el éxito de la terapia. El principal foco de infección es el punto de inserción del cable conductor por lo que es muy importante detectar precozmente los signos.

Un equipo de enfermería entrenado será el responsable de realizar las curas junto con la enfermera coordinadora.

El Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV) ha desarrollado un protocolo de cura para los pacientes con DAVI tras el primer implante realizado en este hospital el pasado año 2019.

La cura ha de ser realizada aplicando las máximas condiciones de asepsia. La persona que va a realizar la cura ha de utilizar mascarilla, gorro quirúrgico, bata y guantes estériles. Tanto el paciente como el resto de las personas que estén presentes en el momento de la cura ha de utilizar mascarilla quirúrgica.

La frecuencia de las curas irá disminuyendo progresivamente con el paso de los días. La primera se realizará en el quirófano, una vez terminada la cirugía. Durante los siguientes 7-10 días se realizará una cura cada 24 horas inspeccionando de manera minuciosa el punto de salida del *driveline*. Entre los 10-15 días se realizarán curas cada 48 horas y finalmente tras el decimoquinto día se harán dos curas por semana. La cura ha de permanecer limpia y seca. En caso de no ser así se ha de aumentar la frecuencia.

Una vez retirado el apósito se ha de limpiar el punto de inserción del cable de manera meticulosa evitando traccionar del mismo con clorhexidina acuosa al 2%. Se utilizará un apósito tipo hidrofibra con plata para rodear el cable y prevenir infecciones. Una vez tapado el punto de inserción con un apósito adhesivo se ha de fijar el cable de conducción mediante un apósito de brida como se muestra en la imagen, de tal manera que se puedan evitar todos los posibles tirones involuntarios (31).



Figura 2: Cura del *driveline* (Imagen propia)

Capítulo 4: Experiencia real en un paciente portador del DAVLD Heart Mate III®.

El primer implante de un DAV en España con expectativas de ser permanente se realizó en el año 2007 en el Hospital Universitario de Bellvitge en Barcelona. Se trata de una mujer de 43 años a la cual se le intervino para la implantación de un dispositivo Berlin Heart EXCOR®. Desde el año 2006 comenzó con clínica progresiva de IC y una FEVI <20%, decidiéndose esta opción terapéutica. Finalmente, y tras una poco esperada mejoría radical de la paciente se decidió retirar el dispositivo tras cuatro meses de soporte, aunque la intención inicial era que fuera utilizado como terapia de destino (32).

En septiembre del pasado año 2019, el HUMV implantaba con éxito el primer DAVLD a un paciente, concretamente se trata del modelo Heart Mate III®, sumándose así a la lista de hospitales españoles que ya habían utilizado previamente esta alternativa terapéutica.

4.1 Entrevista a “Juan”.

En esta entrevista se recoge la experiencia real y personal de un paciente, a quien nos referiremos bajo el seudónimo de Juan, al cual le ha sido implantado recientemente el DAVLD Heart Mate III® en el HUMV.

- ¿Cuál era su situación previa a la cirugía?

Juan padece IC desde hace varios años, una IC que ha ido evolucionando hasta llegar a ser de grado IV en los últimos tiempos: - “no era capaz de dar dos pasos sin ahogarme, no era capaz de recuperarme y me ponía azul”, - comenta. Cuando le diagnosticaron de IC él era capaz de caminar, salía a pasear bastante pero poco a poco iba notando como le costaba más subir cuevas y escaleras, hasta llegar a la situación en la que se encontraba previamente a la implantación del dispositivo.

- “Yo llevaba un año y medio en lista de espera para trasplante cardíaco cuando me ofrecieron la posibilidad de implantarme esta máquina hasta que hubiera un corazón disponible”. - Comenta que le explicaron las ventajas del dispositivo, el hecho de no producir rechazo y también los inconvenientes y los cuidados que requería. - Dice: “Tras pensarlo durante un tiempo me decidí. En principio me lo ofrecieron como puente a un trasplante, pero ahora mismo tengo la posibilidad de decidir si me lo quiero quedar para siempre”.

- ¿Cuánto tiempo permaneció ingresado tras la operación?

- “Estuve 60 días en la UCI y un mes más en la Unidad de Alta Resolución Hospitalaria (UARH), fue un postoperatorio complicado”. - Tras la intervención en la que se le implantó el dispositivo, Juan sufrió diversas complicaciones en el postoperatorio inmediato como una infección pulmonar y un taponamiento cardíaco, lo que le llevó a ser reintervenido seis días después. Tras ello permaneció durante 60 días ingresado tanto en la UCI general como en la UCI cardiológicos. Debido a su situación tuvo que estar 21 días de su ingreso sin anticoagulación.

Se muestra emocionado narrando su estancia en el hospital ya que fue muy duro para él, según refiere. - “Durante los dos meses en la UCI sufrí mucho, no esperaba un postoperatorio tan duro, nadie lo esperaba. Llegué a sufrir alucinaciones, veía conejos corriendo por las paredes, aunque

yo mismo sabía que eso no era real”. – Además de las complicaciones mencionadas, Juan también sufrió un sangrado intracraneal lo cual prolongó su estancia.

- “Lo que más me preocupaba mientras me encontraba ingresado era saber si iba a poder volver a caminar, me notaba tan débil, y mírame ahora”, - comenta.

- Ya han pasado cinco meses desde la operación y casi tres desde que recibió el alta, ¿cómo ha sido el proceso de adaptación a su nueva vida, estando conectado a una máquina de manera permanente?

- “A nivel físico me encuentro muchísimo mejor que antes, no era capaz de andar dos pasos”. – Comenta que es capaz de andar sin problemas durante distancias medias, sin subir cuevas ni escaleras, aunque le falla ligeramente el equilibrio. Se muestra feliz de poder estar de nuevo en su casa en Vitoria con su familia, ya que según comenta, el hecho de estar lejos de su hogar durante tanto tiempo le resultó muy complicado a nivel psicológico.

- ¿Cuáles son las principales dificultades que ha encontrado?

- “Lo más difícil para mí es ver como mi mujer tiene que ayudarme en todo, hace más de lo que debe y puede. Lo que sí echo mucho de menos es poder darme una ducha, esa es una de las cosas que peor llevo”. -

Existen accesorios para el Heart Mate III® que permiten al paciente entrar a la ducha con ello, sin embargo, requieren de un alto nivel de manejo de la máquina, tanto por parte del paciente como del cuidador principal, y aún es muy temprano para que Juan pueda utilizarlo.

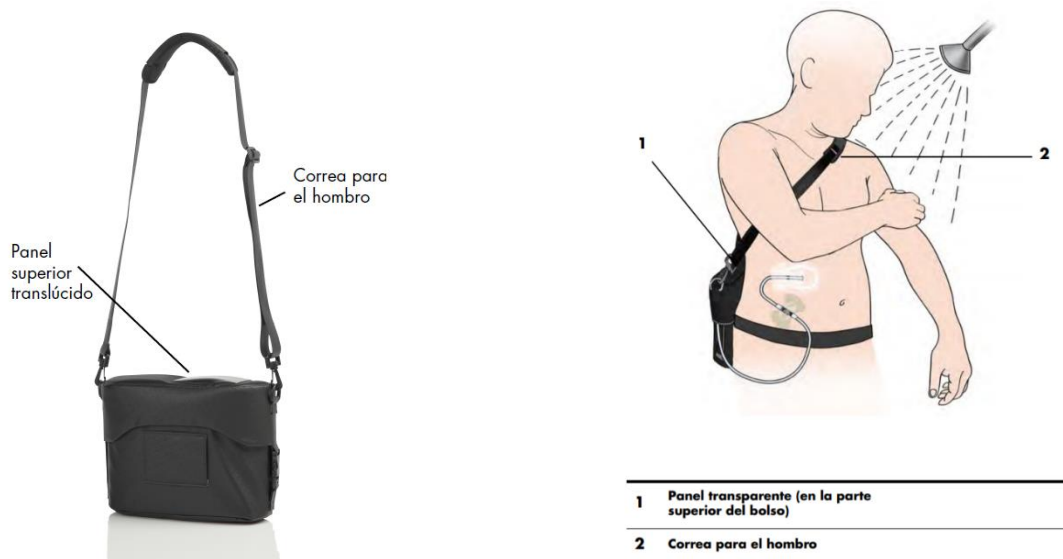


Figura 3, 4: Accesorio de bolso para la ducha (Manual de uso de Heart Mate III®)

- En general, ¿cómo valora su evolución y qué tal se encuentra actualmente?

- “Como ya le he dicho, a nivel físico me encuentro muy bien y me encontraré mejor aún. Lo que más me preocupa es mi familia. Creo que ha sido un gran acierto haber recibido este tipo de tratamiento”. –

Ahora han de pasar un mínimo de seis meses hasta reevaluar la situación de Juan para ver si podría ser de nuevo candidato a trasplante, sin embargo, él ahora mismo no lo tiene tan claro:
 - “Más adelante, cuando llegue el momento, me gustaría poder elegir si trasplantarme o no, porque ahora mismo igual decía que no”, - comenta.

- ¿Cuáles son los cuidados que requiere el dispositivo?

- “Ahora estoy yendo al hospital en Vitoria a revisión dos veces por semana. Allí me controlan y me realizan las curas necesarias y cada mes más o menos vengo aquí a Valdecilla.” –

Comenta que está muy pendiente de las baterías, los cables etc. sobre todo a la hora de dormir:
 - “en ocasiones me preocupó de más yo creo.” -

Tiene un perro con el que dice tener mucho cuidado. Siempre está en una habitación cerrada de tal manera que evita lo máximo posible el contacto con él para disminuir el riesgo de infección, aunque lo califica como “uno más de la familia”.

Dice sentirse un privilegiado y se muestra tremendamente agradecido con todo el equipo profesional, tanto de Valdecilla como de Txagorritxu, su hospital de referencia. Ha pasado momentos muy duros, pero viéndolo con perspectiva comenta que este proceso ha merecido la pena.

- “Ahora puedo salir a pasear con mi mujer y también a tomar el café con mi hermano, algo que antes me costaba imaginar”. -

Reflexiones:

Tras una lectura crítica de bibliografía acerca de los dispositivos de asistencia ventricular y una vez plasmada en este trabajo, las reflexiones extraídas son las siguientes:

- 1- La insuficiencia cardiaca es actualmente un desafío en cuanto a tratamiento se refiere, ya que la prevalencia es muy alta y cada vez existen menos donantes para trasplante cardiaco, lo que ha llevado a buscar nuevas alternativas.
- 2- Los DAV han nacido para ser la principal alternativa al trasplante y aunque actualmente continúan desarrollándose son ya una realidad.
- 3- La selección de los pacientes candidatos a portar un DAV es vital para garantizar el éxito de la terapia.
- 4- Los cuidados de enfermería y la función de la enfermera coordinadora son fundamentales durante todo el proceso, realizando un seguimiento de los pacientes, coordinando a los distintos miembros del equipo asistencial y detectando precozmente las posibles complicaciones.
- 5- Estos dispositivos han demostrado ser una alternativa real al trasplante y gracias a ellos los pacientes pueden volver a retomar su vida con normalidad como ha quedado plasmado en las declaraciones de Juan.

Bibliografía:

1. Association AH. What is Heart Failure? [Internet]. Disponible en: <https://www.heart.org/en/health-topics/heart-failure/what-is-heart-failure>
2. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica Grupo de Trabajo de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC) de diagnóstico y tratamiento. 2016;69. Disponible en: <https://www.sahta.com/docs/secciones/guias/guiaEsclInsuficienciaCardiaca.pdf>
3. García-López F, Sáyago-Silva I, Segovia-Cubero J. Epidemiología de la insuficiencia cardíaca en España en los últimos 20 años. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2013;66(8):649–56. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-epidemiologia-insuficiencia-cardiaca-espana-los-articulo-S0300893213001814>
4. Anguita M, Crespo MG, Teresa E De, Jiménez M. Prevalencia de la insuficiencia cardiaca en la población general española mayor de 45 años . Estudio PRICE. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2008;61(10):1041–9. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-prevalencia-insuficiencia-cardiaca-poblacion-general-articulo-13126044>
5. González JR, Alegría E, Bertoméu V, Conthe P, Santiago A de, Zsolt I. Insuficiencia cardiaca en consultas ambulatorias: comorbilidades y actuaciones diagnóstico-terapéuticas por diferentes especialistas. Estudio EPISERVE. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2008;61(6):611–9. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-insuficiencia-cardiaca-consultas-ambulatorias-comorbilidades-articulo-13123067>
6. Riet EES Van, Hoes AW, Wagenaar KP, Limburg A, Landman MAJ, Rutten FH. Epidemiology of heart failure : the prevalence of heart failure and ventricular dysfunction in older adults over time . A systematic review. EJHF [Internet]. 2016;18:242–52. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ejhf.483>
7. Esteban M de los ÁR. ECMO vs Asistencia ventricular: Nuevos horizontes en el tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda. 2017. Disonible en: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/44527>
8. López Castro J. La insuficiencia cardíaca (II): clasificación y tratamiento médico [Internet]. Archivos de medicina. Disponible en: <http://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/la-insuficiencia-cardaca-ii-clasificacin-y-tratamiento-mdico.php?aid=1392>
9. MSD. Clasificación de insuficiencia cardíaca de la New York Heart Association (NYHA) [Internet]. MSD Manuals. Disponible en: https://www.msdmanuals.com/es-ve/professional/multimedia/table/v936087_es
10. Clinic M. Insuficiencia cardíaca [Internet]. Insuficiencia cardíaca. 2018. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/heart-failure/diagnosis-treatment/drc-20373148>
11. Cirugía de válvula mitral mínimamente invasiva [Internet]. Medline Plus. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007411.htm>
12. SEC. Asistencia Ventricular Mecánica (AVM) Estándar de Calidad SEC. Disponible en: https://secardiologia.es/images/SEC-Excelente/AVM_Procedimiento_Final.pdf

13. Brozzi N, Cifuentes R, Saba I, Rusconi P, Ghodsizad A. Historia de los dispositivos de asistencia circulatoria mecánica implantables y desarrollo de programas de insuficiencia cardíaca avanzada. Rev ARGENTINA CIRUGÍA Cardiovasc [Internet]. 2019;17(2):51–7. Disponible en: http://www.caccv.org.ar/raccv-es-2019/Art_51-57_articulo_de_revision.pdf
14. Stewart GC, Kittleson MM, Patel PC, Cowger JA, Patel CB, Mountis MM, et al. INTERMACS (Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support) Profiling Identifies Ambulatory Patients at High Risk on Medical Therapy after Hospitalizations for Heart Failure. Circ Hear Fail. 2016;9(11):1–9.
15. Barge-Caballero E, Paniagua-Martín MJ, Marzoa-Rivas R et al. Utilidad de la escala INTERMACS para estratificar el pronóstico tras el trasplante cardíaco urgente. Rev Esp Cardiol. 2011;64(3):193–200.
16. Bueno MG, Melchor LS. Secardiología [Internet]. La asistencia ventricular mecánica como “puente al trasplante” o “terapia de destino.” 2018. Disponible en: <https://secardiologia.es/blog/9899-la-asistencia-ventricular-mecanica-como-puente-al-trasplante-o-terapia-de-destino>
17. Hernández TC. El balón intraaórtico de contrapulsación como método de asistencia ventricular. 2009;16(2):113–8. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-articulo-el-balon-intraaortico-contrapulsacion-como-S113400960970155X>
18. Mata P. Enfermería tecnológica [Internet]. ECMO. Concepto, Cuidados y complicaciones en el paciente portador. 2018. Disponible en: <https://enfermeriatecnologica.com/ecmo-concepto-cuidados-y-complicaciones-en-el-paciente-portador/>
19. Cardiol RE. Dispositivo de asistencia circulatoria Impella CPW como terapia puente a trasplante cardíaco: primera experiencia en España. Rev Esp Cardiol [Internet]. 2015;68(10):906–8. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-dispositivo-asistencia-circulatoria-impella-cp-articulo-S0300893215003899>
20. Mancini D, Colombo PC. Left Ventricular Assist Devices. J Am Coll Cardiol [Internet]. 2015;65(23):2542–55. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2015.04.039>
21. Surgeons S of T. La Guía del Paciente para corazón, los pulmones y la cirugía esofágica [Internet]. El dispositivo de asistencia ventricular izquierdo (DAVI). Disponible en: <https://ctsurgerypatients.org/es/enfermedades-del-corazón-en-adultos/el-dispositivo-de-asistencia-ventricular-izquierdo-davi>
22. Thoratec. Instrucciones de uso HeartMate III™. 2017.
23. Salerno C, Walsh MN, Milano CA, Patel CB, Ewald GA, Itoh A, et al. Two-Year Outcomes with a Magnetically Levitated Cardiac Pump in Heart Failure. N Engl J Med [Internet]. 2018;378:1386–95. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1800866>
24. Hervás MR, Andrés SV. Determinación del perfil de enfermería en las unidades de cuidados intensivos cardiológicos según sus competencias. 2012;(57):51–8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6294197>
25. Clinic M. Dispositivo de asistencia ventricular [Internet]. Dispositivo de asistencia ventricular. 2019. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/ventricular-assist-device/about/pac-20384529>

26. Herramienta online para la consulta y diseño de Planes de Cuidados de Enfermería. [Internet]. NNNConsult. Elsevier; 2015. Disponible en: <http://www.nnnconsult.com/>
27. Otero DM, Barrientos MCM. Plan de cuidados para pacientes con dispositivos de asistencia ventricular izquierda, hospitalizados. *Enfermería en Cardiol.* 2018;(74):64–9.
28. MedlinePLus [Internet]. Infecciones de heridas quirúrgicas - tratamiento. 2018. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007645.htm>
29. Pinney SP, Anyanwu AC, Lala A, Teuteberg JJ, Uriel N, Mehra MR. Left Ventricular Assist Devices for Lifelong Support. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2017;69(23):2845–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2017.04.031>
30. Conejero-ferrer P. El rol de la enfermera coordinadora de asistencia ventricular en España: el futuro ya ha llegado. 2016;23:62–7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-articulo-el-rol-enfermera-coordinadora-asistencia-S1134009616300742>
31. Cardiología, Cardiovascular C, HUMV. Protocolo de asistencia ventricular de larga duracion heart mate 3[®]. 2019;1–207.
32. Koborzan MR, Rodríguez-Castro D, Carrió ML, Torrado H, Farrero E, Ventura JL. Primer caso de implantación de la asistencia ventricular mecánica permanente en España: control en la unidad de cuidados intensivos. *Med intensiva* [Internet]. 2013;37(9):618–19. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-primer-caso-implantacion-asistencia-ventricular-articulo-S0210569112003294>

Anexos:

Anexo 1:

Tabla de tratamiento convencional de la IC aguda.

TRATAMIENTO CONVENCIONAL

- Corregir factores desencadenantes (Anemia, hipoxia, alt. endocrina, etc)
- Dieta hiposódica
- Diuréticos de asa (Clase I nivel de evidencia C).
- IECAs (clase I, nivel de evidencia A).
- Ivradadina. (Clase IIa evidencia B).
- Beta bloqueantes con efecto α y β . (clase I nivel de evidencia A).
- Antagonistas de la Aldosterona (clase I evidencia A).
- Oxigenoterapia, ventilación mecánica (clase I, evidencia C).
- ARA II (Clase I evidencia B).

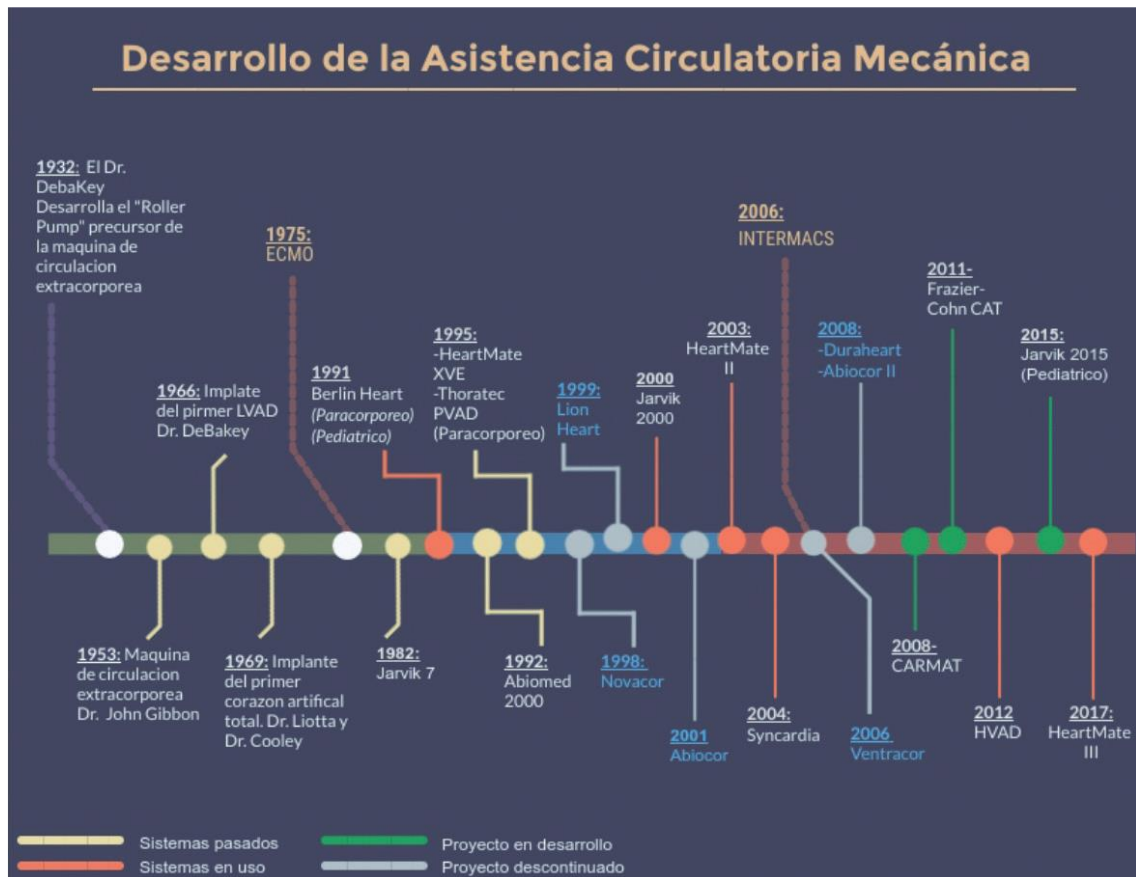
TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS EN LA UNIDAD DE CRÍTICOS

Drogas para optimizar la pre y postcarga	
Diuréticos.	Furosemida.
Vasodilatadores venosos y arteriales.	Nitroglicerina/Nitroprusiato.
Drogas que reducen las postcarga del VD.	Isoproterenol.
	Prostaciclina y análogos: Iloprost, Bosentán, Sildenafil, Óxido Nítrico, Adenosina.
Drogas inotrópicas	Dosis óptimas
Dopamina.	3-5 mcg/kg/min.
Dobutamina.	2-20 mcg/kg/min.
Milrinona.	0.375-0.75 mcg/kg/min.
Noradrenalina.	0.2-1.0 mcg/kg/min.
Adrenalina.	0.05-0.5 mcg/kg/min.
Levosimendán.	0.1-0.2 mcg/kg/min.

Fuente: Esteban M de los ÁR. ECMO vs Asistencia ventricular: Nuevos horizontes en el tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda. 2017. Disponible en: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/44527>

Anexo 2:

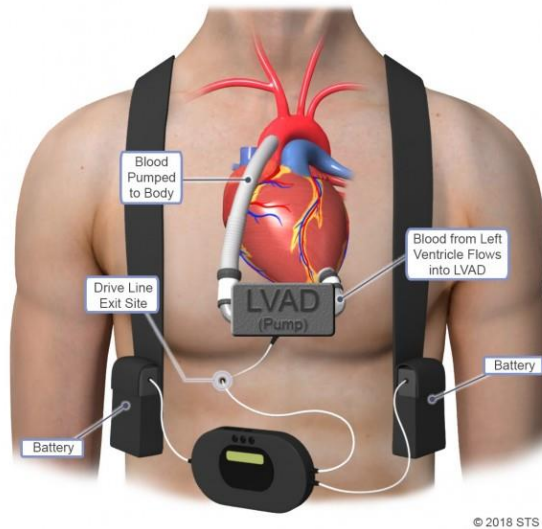
Evolución desde la primera máquina de CEC hasta la actualidad.



Fuente: Brozzi N, Cifuentes R, Saba I, Rusconi P, Ghodsizad A. Historia de los dispositivos de asistencia circulatoria mecánica implantables y desarrollo de programas de insuficiencia cardíaca avanzada. Rev ARGENTINA CIRUGÍA Cardiovasc [Internet]. 2019;17(2):51–7. Disponible en: http://www.caccv.org.ar/raccv-es-2019/Art_51-57_articulo_de_revision.pdf

Anexo 3:

Partes de un DAVI.



Fuente: Surgeons S of T. La Guía del Paciente para corazón, los pulmones y la cirugía esofágica [Internet]. El dispositivo de asistencia ventricular izquierdo (DAVI). Disponible en: <https://ctsurgerypatients.org/es/enfermedades-del-corazón-en-adultos/el-dispositivo-de-asistencia-ventricular-izquierdo-davi>

Índice de abreviaturas

AVM: Asistencia Ventricular Mecánica

BCIA/BIAC: Balón de Contrapulsación Intraaórtico

CEC: Circulación Extracorpórea

DAI: Desfibrilador Automático Implantable

DAV: Dispositivo de Asistencia Ventricular

DAVI: Dispositivo de Asistencia Ventricular Izquierda

DAVLD: Dispositivo de Asistencia Ventricular de Larga Duración

DAVP: Dispositivo de Asistencia Ventricular Percutáneo

DeCS: Descriptores en Ciencias de la Salud

ECMO/OMEC: Oxigenación por Membrana Extracorpórea

FEVI: Fracción de Eyección del Ventrículo Izquierdo

HUMV: Hospital Universitario Marqués de Valdecilla

IAM: Infarto Agudo de Miocardio

IC: Insuficiencia Cardíaca

IMC: Índice de Masa Corporal

INR: *International Normalized Ratio*

INTERMACS: *Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support*

NIC: *Nursing Interventions Classification*

NYHA: *New York Heart Association*

SEC: Sociedad Europea de Cardiología

SC: Shock Cardiogénico

UARH: Unidad de Alta Resolución Hospitalaria

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

VI: Ventrículo Izquierdo