



Diputación de Palencia



Universidad de Valladolid

Escuela de Enfermería de Palencia  
“Dr. Dacio Crespo”

# **GRADO EN ENFERMERÍA**

## **Curso académico 2017 – 2018**

**Trabajo Fin de Grado**

**Corazón Artificial Total: alternativa terapéutica  
al trasplante cardíaco**  
(Revisión Bibliográfica)

Alumno: Jorge Rodríguez Caballero

Tutora: D<sup>a</sup> Elena Faulín Ramos

Junio, 2018

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero dar las gracias de forma especial a mi tutora D<sup>a</sup> Elena Faulín Ramos por haberme acompañado durante estos meses con sus consejos y su apoyo en la realización de este Trabajo de Fin de Grado.

También quiero dar las gracias a mi familia y amigos por su apoyo incondicional durante esta etapa tan importante de mi vida.

Por último, no puedo olvidarme de una persona muy especial para mí, aquella persona que confió en mí desde el primer momento y quien me llevó a cumplir este sueño. Gracias, María.

## ÍNDICE

GLOSARIO DE SIGLAS.....	1
RESUMEN.....	2
ABSTRACT .....	3
1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.1. Objetivos .....	12
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
3. RESULTADOS.....	15
3.1- Supervivencia y morbimortalidad post-implantación del corazón artificial total y post-trasplante cardíaco .....	15
3.1.1 Corazón artificial total.....	15
3.1.2. Trasplante cardíaco .....	20
3.2- Cuidados de Enfermería y perspectivas en pacientes con TAH .....	21
3.3- Aspectos éticos en la desactivación de un TAH .....	23
4. DISCUSIÓN .....	25
5. BIBLIOGRAFÍA .....	32
6. ANEXOS .....	43
Anexo 1 – Tipos de asistencia ventricular .....	44
Anexo 2 – Colocación y funcionamiento del TAH .....	45
Anexo 3 – Tablas de búsqueda.....	46
Anexo 4 – Algoritmo de búsqueda .....	53
Anexo 5 – Tablas resumen .....	54

## **GLOSARIO DE SIGLAS**

**ABVD:** Actividades Básicas de la Vida Diaria

**ACC:** American College of Cardiology

**ACV:** Accidente Cerebrovascular

**BiVAD:** Biventricular Assist Device

**DAV:** Dispositivos de asistencia ventricular

**ECG:** Electrocardiograma

**FDA:** Food and Drug Administration

**GRAM:** Groupe de Réflexion sur l'Assistance Mécanique

**INTERMACS:** Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support

**ISHLT:** Sociedad Internacional para el Trasplante de Corazón y Pulmón

**LVAD:** Left Ventricular Assist Device

**RETRAC:** Registro de Trasplante Cardíaco

**RVAD:** Right Ventricular Assist Device

**SMC:** Soporte Mecánico Circulatorio

**TAH:** Total Artificial Heart

**UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos

**UMC:** University Medical Center

**UNOS:** United Network of Organ Sharing

**VCU:** Virginia Commonwealth University

## RESUMEN

En la actualidad la insuficiencia cardíaca es considerada como una de las principales causas de muerte. Cuando esta patología deja de responder a los diferentes tratamientos, el trasplante cardíaco se convierte en la mejor alternativa terapéutica; sin embargo, el exceso en la demanda de corazones donantes con respecto a las donaciones, ha llevado a un aumento en la utilización de los corazones artificiales totales. En la actualidad el único corazón artificial total autorizado para su utilización en humanos es el de Syncardia.

El objetivo de este trabajo es identificar la posibilidad de utilización del corazón artificial total como terapia de destino. Para ello, se ha realizado una búsqueda bibliográfica desde el mes de diciembre del 2017 hasta mayo del 2018 en diferentes bases de datos aplicando distintos criterios de inclusión. Tras realizar una lectura crítica de las publicaciones seleccionadas, se incluyeron 31 artículos.

Los resultados de esta revisión bibliográfica muestran que el corazón artificial total se usa principalmente como puente hacia el trasplante cardíaco. Este dispositivo permite una recuperación hemodinámica casi inmediata una vez implantado, sin embargo, no está exento de complicaciones. Los principales eventos adversos son las infecciones, hemorragias, complicaciones neurológicas y fallos en el dispositivo; no obstante, a pesar de su alta incidencia se obtienen unas tasas de supervivencia aceptables con su implantación. Los pacientes con un corazón artificial total requieren unos cuidados específicos por parte de un equipo interdisciplinar en la prevención de complicaciones, así como en educación para la salud y apoyo emocional del propio paciente y de la familia. La desactivación del corazón artificial total es una cuestión que requiere un abordaje ético ya que puede generar controversia. En un futuro se prevé que gracias a los avances tecnológicos pueda mejorarse la eficacia y seguridad de estos dispositivos permitiendo su utilización como terapia de destino.

**Palabras clave:** Insuficiencia Cardíaca, Corazón Artificial Total, Trasplante Cardíaco, Cuidados de Enfermería, Morbimortalidad, Calidad de Vida.

## ABSTRACT

Nowadays, heart failure is considered one of the main death causes. When this pathology stops responding to the different treatments, heart transplant becomes the best therapeutic alternative; nevertheless, the high demand of donor hearts in comparison to the donations has led into an increase of the use of total artificial heart. The only artificial heart authorised at the moment to be used on humans is the one of Syncardia.

The aim of this study is to identify the possibilities of use of the total artificial heart as a destination therapy. For this purpose, a bibliographic search from December 2017 to May 2018 on different database and by using different inclusion criteria is been carried out. After a critical reading of the selected publications, 31 articles have been included.

The results of this bibliographic review indicate that total artificial heart is used mainly as a bridge to heart transplantation. This device allows an almost immediate hemodynamic recovery once it is implanted; nevertheless, it is not exempt from complications. The main adverse events are infections, haemorrhages, neurological complications, or the device failure; however, despite the high impact, the survival rate obtained from its implantation is acceptable. The patient with a total artificial heart requires specific care from an interdisciplinary team able to prevent complications as well as to provide health education and emotional support to the patient and their family. The matter of deactivating a total artificial heart requires an ethical approach, as it creates controversy. Technological progress is considered the way to improve efficacy and safety of these devices in the future, which may allow its use as a destination therapy.

Key words: Heart Failure, Total Artificial Heart, Heart transplantation, Nursing Care, Morbidity and Mortality, Quality of Life.

## 1. INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca constituye una gran pandemia a nivel mundial y es considerada como la principal causa de mortalidad del siglo XXI en los países desarrollados; además, no solo supone un problema personal para el propio paciente, sino que también existe una afectación a nivel social y económico <sup>(1-3)</sup>. El aumento de la esperanza de vida y, por lo tanto, un incremento de la población en la etapa de adultos-mayores, ha hecho que cada año existan más personas con dicha patología <sup>(3,4)</sup>.

Existe una diversidad de tratamientos que han demostrado mejorar la supervivencia de los pacientes con insuficiencia cardíaca como, por ejemplo, la adherencia a los nuevos fármacos, los dispositivos implantables (resincronizadores y desfibriladores) y los dispositivos de asistencia ventricular. No obstante, el trasplante cardíaco es la opción más eficaz cuando se han agotado las alternativas terapéuticas de esta enfermedad. Por lo tanto, este tratamiento ayuda a mejorar la calidad de vida de los pacientes y les permite mantenerse con vida durante años; sin embargo, este procedimiento puede provocar complicaciones que requieren de un enfoque interdisciplinar para su control <sup>(4,5)</sup>.

El trasplante cardíaco consiste en la sustitución de un corazón patológico mediante una técnica quirúrgica por otro corazón sano de un donante fallecido por una causa de origen no cardíaco y con criterios de muerte cerebral y ausencia de respiración espontánea <sup>(6,7)</sup>.

El primer trasplante ortotópico de corazón, es decir, la sustitución del corazón enfermo por otro de un donante cadáver, fue realizado en un perro por Goldberg, Berman y Akman en 1959 en la universidad de Maryland <sup>(8)</sup>. Cinco años más tarde, el Dr. James Hardy fue la primera persona en realizar un xenotrasplante (trasplante entre especies diferentes), trasplantó el corazón de un chimpancé en un humano pero el órgano no toleró la carga circulatoria y el receptor murió una hora después de la intervención <sup>(8,9)</sup>.

En 1967 el cardiólogo y cirujano sudafricano Christiaan Nethling Barnard llevó a cabo el primer trasplante de corazón ortotópico entre humanos en el hospital Groote Schuur en Ciudad del Cabo, Sudáfrica <sup>(8)</sup>. Entre la noche del dos de diciembre y la madrugada del tres de diciembre de aquel año, Barnard trasplantó a un hombre de 53 años con una enfermedad coronaria irreversible el corazón de una mujer en situación de muerte

encefálica debido a un accidente de tráfico. Aunque el trasplante fue un éxito, el hombre falleció dieciocho días después debido a una neumonía secundaria al potente tratamiento inmunosupresor <sup>(8-10)</sup>.

El segundo trasplante de la historia fue realizado por Adrian Kantrowitz y su equipo médico en el hospital Maimonides de Brooklyn (Nueva York). En esta ocasión se trataba de un trasplante pediátrico en el que se implantó un corazón a un bebé de 3 semanas de vida consiguiendo una supervivencia de 6 horas post-trasplante <sup>(8,9)</sup>.

A pesar del mal resultado obtenido en el primer trasplante de la historia, el Dr. Barnad volvió a realizar su segundo trasplante el dos de enero de 1968 introduciendo cambios en la técnica. El sujeto a quien se le implantó el corazón, el dentista Philip Blaiberg, evolucionó de forma favorable y además sobrevivió 19 meses. Aunque en esta última intervención los resultados fueron más esperanzadores, Barnard y su equipo médico solo llevaron a cabo diez trasplantes entre 1967 y 1973; sin embargo, lograron mejorar los resultados consiguiendo incluso que uno de los pacientes sobreviviese hasta 24 años post-trasplante <sup>(9)</sup>.

En España el primer trasplante cardíaco fue llevado a cabo en 1968 en el hospital La Paz de Madrid por Cristóbal Martínez Bordiú, pero sin lograr resultados positivos. El primer trasplante con éxito en nuestro país fue realizado en mayo de 1984 por Josep María Caralps y Josep Oriol Bonín en el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona, en el que se consiguió una supervivencia del paciente de 9 meses. En julio del mismo año, en la Clínica Universitaria de Navarra, Ramón Arcas llevó a cabo el segundo trasplante en España con buenos resultados; en septiembre fue Diego Figueras quien se unió a este gran hito de la medicina realizando un trasplante con éxito en el Hospital Puerta del Hierro de Madrid. Éste último también se convirtió en el pionero de España en trasplante cardíaco infantil al realizárselo a una niña de 11 años <sup>(11)</sup>.

Desde 1984 hasta la actualidad, se han realizado en España más de 8000 trasplantes cardíacos, de los cuales 427 han sido en niños. En el año 2000 se batió el record histórico de trasplantes, con un total de 353 <sup>(11,12)</sup>. Actualmente la actividad de trasplante cardíaco en nuestro país se encuentra en torno a los 250-300 procedimientos al año. El último registro español de trasplante cardíaco de 2016 revela que se produjeron 281 trasplantes, 20 de ellos fueron pediátricos; por otra parte,



el 50 % de los pacientes trasplantados en ese año permanecieron en lista de espera una media de 78 días <sup>(11)</sup>.

Los resultados del trasplante cardíaco han mejorado conforme ha aumentado la experiencia en la técnica quirúrgica, en los tratamientos inmunosupresores y en el control de las infecciones. En la actualidad, la supervivencia al trasplante cardíaco se encuentra en un 80% al año y en un 70% a los 5 años del post-trasplante <sup>(1,11)</sup>.

En la última década, debido a un aumento en la demanda de corazones a trasplantar, así como a una reducción en el número de corazones donados y las posibles contraindicaciones que puedan presentar los candidatos al trasplante cardíaco, se han comenzado a utilizar los dispositivos de asistencia mecánica circulatoria, también conocidos como DAV (dispositivos de asistencia ventricular) <sup>(3,4,11,13)</sup>.

Los DAV consisten en un sistema de bombas que ayudan al corazón a mantener la hemodinámica del organismo <sup>(14)</sup>. Principalmente estos dispositivos suelen proporcionar soporte mecánico al ventrículo izquierdo (LVAD o Left Ventricular Assist Device), pero también pueden hacerlo al ventrículo derecho (RVAD o Right Ventricular Assist Device) e incluso a ambos (BiVAD o Biventricular Assist Device, y corazón artificial) <sup>(3,15)</sup>.

Según la implantación de los DAV, éstos pueden ser extracorpóreos o paracorpóreos cuando la bomba se localiza fuera del organismo, e intracorpóreos cuando se sitúa en su interior <sup>(3,15)</sup>. La diferencia entre ambos es que los DAV extracorpóreos no requieren una intervención quirúrgica invasiva a corazón abierto, se conecta la bomba situada en el exterior con el corazón mediante un catéter a través de un vaso sanguíneo, generalmente a la vena femoral o arteria femoral; además, este tipo de mecanismos suelen tener un uso de corto plazo <sup>(16)</sup>.

Los DAV se pueden emplear como diferentes alternativas terapéuticas <sup>(3,15)</sup>:

- Puente al trasplante cardíaco: el dispositivo ayuda a mantener con vida al paciente mientras se encuentra en lista de espera para el trasplante, evitando así un empeoramiento de su situación clínica o incluso la muerte.
- Puente a la recuperación: los DAV permiten al corazón no realizar esfuerzos excesivos en distintas situaciones clínicas, proporcionándole al paciente un soporte circulatorio hasta su recuperación.

- Puente a la decisión: periodo para recabar toda información clínica necesaria sobre el paciente y confirmar que es un buen candidato para el trasplante cardíaco. También es una buena opción terapéutica en pacientes con obesidad para darles un margen de tiempo en el que puedan reducir su peso y así puedan incluirse como candidatos al trasplante.
- Terapia de destino o permanente: esta opción se utiliza cuando no se considera al paciente como un candidato al trasplante cardíaco por razones clínicas, sociales y/o edad avanzada.

Existen diferentes modelos de DAV según los distintos puntos de vista de su utilización, es decir, según el tipo de bombeo, el número de ventrículos a los que asiste, su localización, etc <sup>(3,17)</sup>. Si nos centramos en sus sistemas de bombeo, estos dispositivos se pueden clasificar en pulsátiles y no pulsátiles o de flujo continuo <sup>(18)</sup> (Anexo 1).

En el presente siglo XXI, una de las mayores innovaciones médicas en cuanto a los DAV se refiere, ha sido la creación de los corazones totales artificiales (TAH) <sup>(19)</sup>. Estos dispositivos se utilizan como puente al trasplante cardíaco en pacientes que sufren una insuficiencia de ambos ventrículos y, por lo tanto, requieren un soporte mecánico ventricular <sup>(3,20)</sup>.

El corazón artificial total ya se había probado en la era egipcia según un artículo publicado en 1992 en el periódico canadiense Weekly World News. Dicho artículo narra cómo en 1986 un grupo de arqueólogos descubrieron un TAH en un niño momificado hace 5000 años. Años más tarde, un equipo de arqueólogos alemanes, belgas y del propio Egipto, descubrió una momia de una mujer de unos 35-40 años de edad en el Valle de los Reyes con un corazón artificial implantado; según los estudios, la mujer sobrevivió varias semanas con el dispositivo hasta su muerte <sup>(19)</sup>.

En 1937, Vladimir Demikhov con tan solo 21 años y siendo estudiante de cuarto año de biología en Voronezh (Unión Soviética) construyó el primer corazón artificial total del mundo. Este joven ruso utilizó como prototipo el “autoejecutor” diseñado por Sergei Bryukhonenko, un sistema extracorpóreo para la circulación sanguínea. A principios de 1938, Demikhov probó su modelo de corazón artificial en un perro, consiguiendo una supervivencia post-implantación de 2,5 horas. Después de la Segunda Guerra Mundial, Demikhov continuó perfeccionando el dispositivo, pero se desconocen las

mejoras conseguidas ya que su proyecto se vio eclipsado por sus ensayos en trasplantes de órganos, momento en el que Vladimir consideró al TAH como un puente hacia el trasplante de corazón <sup>(21)</sup>.

El primer implante de corazón artificial total en humanos data de 1969, cuando el Dr. Cooley implantó un dispositivo diseñado por el argentino Domingo Liotta <sup>(22)</sup>. Este hito para la historia de la medicina consistió en la colocación de una prótesis de corazón de doble ventrículo y de dacrón a un paciente de 47 años, que logró mantenerlo con vida 64 horas hasta que se le realizó el trasplante de corazón <sup>(19)</sup>. En 1981 el Dr. Cooley realizó su segundo implante de corazón artificial total de poliuretano a un paciente de 36 años; en este caso el receptor sobrevivió 55 horas hasta recibir el corazón de un donante gracias al apoyo del TAH y por la oxigenación mediante membrana extracorpórea durante las últimas 16 horas <sup>(19)</sup>. En 1982 el Dr. William DeVries implantó a Barney Clark, un dentista de 61 años de edad, un TAH Jarvik 7 en la universidad de Utah. Barney sobrevivió 112 días con el corazón artificial hasta su fallecimiento <sup>(19)</sup>.

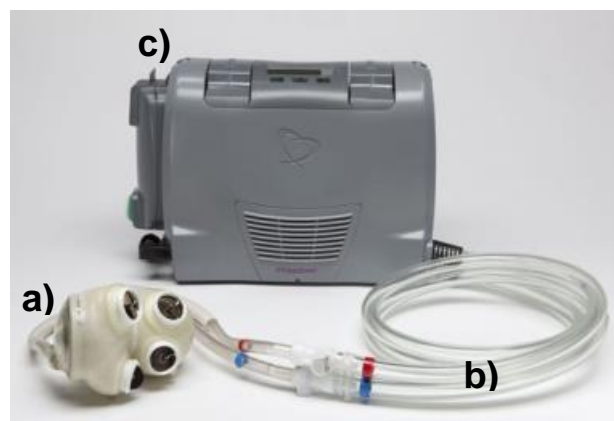
El TAH Jarvik 7, que debe su nombre a su creador el Dr. Robert Jarvik, fue el primer corazón artificial total que obtuvo una visibilidad internacional, ya que gracias a éste se conseguían unos resultados de una supervivencia más o menos larga después de su implantación <sup>(19)</sup>. La finalidad principal que se buscaba con este TAH era utilizarlo como puente hacia el trasplante cardíaco, aunque a los cuatro pacientes implantados entre 1984 y 1985 posteriores a Barney Clark, tres estadounidenses y un belga, se les colocó el Jarvik 7 de forma permanente. William J. Shcroeder, uno de esos cuatro pacientes, fue la segunda persona a quien el Dr. DeVries implantó un Jarvik 7 en 1984 en el Human Heart Institute International de Louisville. Este hombre fue el paciente que obtuvo una mayor supervivencia post-implantación hasta el momento, sobreviviendo 620 días hasta su muerte <sup>(22)</sup>.

En 1991 los derechos de la productora del Jarvik 7 fueron transferidos y el TAH pasó a comercializarse como Cardiowest <sup>(19)</sup>. Dos años más tarde, el University Medical Center (UMC) de Tucson comienza a realizar un estudio clínico de 10 años de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los EEUU sobre el TAH Cardiowest que acabaría en el año 2002. En 1997 se otorga al TAH la marca CE de Europa y es aprobado por la Health Canada <sup>(22)</sup>. En el año 2003 fueron publicados en

el New England Journal of Medicine los resultados del estudio clínico que acabó en el año anterior y con ellos se pudo comprobar que gracias al TAH Cardiowest se alcanzó la tasa más alta de supervivencia al puente al trasplante cardíaco hasta el momento, con un 79 % <sup>(22)</sup>. El 15 de octubre de 2004 el TAH Cardiowest se consagró como el primer y único corazón artificial aprobado por la FDA, y fue entonces cuando el dispositivo pasó a llamarse de forma oficial TAH Cardiowest™ de Syncardia <sup>(3,22)</sup>.

El TAH Syncardia es un dispositivo implantable que sustituye a los ventrículos del corazón nativo de forma equiparable a como ocurre con el trasplante cardíaco, pero la diferencia con este último es que el paciente no tiene largas listas de espera para recibir un corazón donante, es decir, podría recibir de inmediato el TAH en los centros certificados de Syncardia <sup>(23)</sup>. Este TAH presenta un sistema que impulsa la sangre de forma neumática y pulsátil creando un flujo unidireccional (Anexo 2), y proporciona un volumen de eyección a cada ventrículo de 70ml en cada latido, con un gasto cardíaco de aproximadamente 7-8L/min <sup>(3,24,25)</sup>. Este dispositivo consta de tres partes (Figura 1) <sup>(25-27)</sup>:

**Figura 1. - Corazón artificial total Syncardia: ventrículos, líneas motrices y consola externa** <sup>(28)</sup>



a) Ventrículos; b) Líneas motrices; c) consola externa

- a) Ventrículos: son dos cámaras independientes, una izquierda y otra derecha. Cada una de estas cámaras está recubierta por una carcasa rígida y esférica de poliuretano superpuesta en una malla de dacrón, y proporcionan soporte a un diafragma que está directamente en contacto con la sangre; además, tienen dos diafragmas internos y otro en contacto con el aire, todos están fabricados de poliuretano segmentado.

- b) Líneas motrices: sirven para conectar los ventrículos artificiales a un sistema de control neumático
- c) Consola externa: Esta consola está constituida por controladores neumáticos, baterías, tanques de aire y un sistema de alarma y de monitorización. A través de ella se controlan de forma manual la frecuencia cardíaca, el porcentaje del ciclo cardíaco ocupado por la sístole, la presión de conducción izquierda y derecha y, además, permite a cada ventrículo bombear la sangre de forma coordinada pero independiente. Con el paso del tiempo las consolas han ido evolucionando (Figura 2), permitiendo al paciente poder vivir fuera del hospital y llevar una vida normal, a diferencia de lo que ocurría con la primera generación de consolas. El último modelo es el controlador portátil es el Freedom® y se puede transportar en una mochila o carrito.

**Figura 2. - Evolución de las consolas externas** <sup>(26)</sup>



a) Controlador "Big Blue"; b) controlador "Companion"; c) controlador "Freedom"

Para la implantación de este dispositivo hay que tener en cuenta los siguientes criterios <sup>(19)</sup>:

- El área de la superficie corporal debe ser mayor o igual a 1,7 m<sup>2</sup>.
- La relación cardiorácica debe ser mayor a 0,5.
- El diámetro lineal diastólico final del ventrículo izquierdo debe tener más de 66 mm.
- La distancia antero-posterior del pecho debe ser mayor a 10 cm.
- El volumen ventricular combinado debe ser mayor a 1500 ml.

Este TAH de Syncardia está indicado en los EEUU para pacientes con insuficiencia cardíaca de ambos ventrículos como puente intrahospitalario a la espera de un

corazón donante; sin embargo, en Europa su uso ha sido el mismo, pero permitiendo a los pacientes ir a su domicilio mientras esperan el trasplante cardíaco. En este segundo continente también se ha utilizado el TAH como rescate a pacientes con shock cardiogénico irreversible asociado a un infarto agudo de miocardio, y recientemente también se está utilizando como terapia de destino <sup>(27)</sup>.

En la actualidad el trasplante cardíaco es el tratamiento más efectivo para la insuficiencia cardíaca refractaria que no responde a los diferentes tratamientos; sin embargo, existe una gran desproporción entre los pacientes candidatos al trasplante y los pacientes donantes. Por lo tanto, la escasez de órganos, las largas lista de espera para el trasplante o las posibles contraindicaciones para el mismo, así como un incremento del número de pacientes inestables, han favorecido un avance en el desarrollo de los dispositivos para el soporte circulatorio, que van desde los dispositivos de asistencia ventricular hasta el corazón artificial total, permitiendo reducir la morbilidad y mortalidad de aquellos pacientes que tienen que ser trasplantados <sup>(3,29)</sup>.

Los corazones artificiales totales han permitido sortear todas estas barreras gracias a su utilización como puente al trasplante y, en ocasiones, como terapia a largo plazo. Actualmente vivimos en un mundo inmerso en la tecnología y, con el paso del tiempo está adquiriendo un papel importante en muchos ámbitos de nuestras vidas. A nivel de salud los avances tecnológicos están aportando muchos beneficios, permitiendo mejorar la calidad de vida de los pacientes y, por lo tanto, reducir los costes en atención médica. Por ello, el uso de los TAH permite evadir el problema de escasez de corazones donantes contribuyendo a mantener un sistema sanitario sostenible ya que elimina los gastos que, de otra manera, los pacientes generarían a la espera de un trasplante. Imaginarse una futura solución a la escasez de donantes mediante estos dispositivos no es una utopía. Pero, ¿cómo de cerca está dicha solución? Vamos a intentar resolver esta cuestión en el desarrollo de esta revisión bibliográfica.

## 1.1. **Objetivos**

- Objetivo general:
  - Identificar las posibilidades del corazón artificial total como terapia de destino.
- Objetivos específicos
  - Comprobar el impacto del corazón artificial total sobre la morbimortalidad de los pacientes implantados, así como en el trasplante cardíaco.
  - Examinar las mejoras en la calidad de vida de los pacientes con implantación de un corazón artificial total.
  - Revisar los cuidados que requieren los pacientes con un corazón artificial total.

## 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica sobre la repercusión que tiene la implantación de un corazón artificial total en la morbimortalidad y la calidad de vida de aquellos pacientes con patología cardiovascular y que son candidatos a un trasplante cardíaco.

Para llevar a cabo dicha revisión bibliográfica se partió de la siguiente pregunta PICO:

*“¿Podrían utilizarse los corazones totales artificiales como terapia de destino en pacientes candidatos al trasplante cardíaco?”*

<b>PACIENTES</b>	Personas candidatas al trasplante cardíaco
<b>INTERVENCIÓN</b>	Implantación de corazón artificial total
<b>COMPARACIÓN</b>	Trasplante cardíaco
<b>OUTCOME (resultados)</b>	Terapia destino

La búsqueda de información fue realizada entre los meses de diciembre de 2017 y mayo de 2018, y todos los documentos que se han utilizado en esta revisión bibliográfica se han obtenido vía internet mediante consulta en la literatura científica recogida en las bases de datos de PubMed, LILACS, SciELO, Dialnet, MEDES, la biblioteca virtual de la Universidad de Valladolid, la Revista Española de Cardiología, ScienceDirect y la ACC (American College of Cardiology) (Anexo 3).

En esta revisión se han utilizado diferentes tesauros en términos DeCS y MeSH (Tabla 1) de forma individual o combinada mediante el operador booleano *AND* formando diferentes ecuaciones de búsqueda. (Anexo 3).

**Tabla 1 – Tesauros en términos DeCS y MeSH**

DeCS	MeSH
Corazón artificial	Artificial Heart
Trasplante de corazón	Heart Transplantation
Mortalidad	Mortality
Supervivencia	Survival
Cuidados de enfermería	Nursing care



Calidad de vida	Quality of Life
Morbilidad	Morbidity

Los criterios de inclusión para esta revisión fueron:

- Población: pacientes con corazón artificial total y candidatos al trasplante cardíaco.
- Temporalidad: artículos publicados en los últimos 10 años.
- Idiomas: inglés, español y portugués.
- Acceso a texto completo.

Una vez realizada la búsqueda en las diferentes bases de datos mediante las palabras clave y los criterios de inclusión, se han seleccionado 70 artículos tras la lectura de los títulos y resúmenes. Después de realizar una lectura completa y ser revisados por la parrilla de lectura crítica CASPe<sup>(30)</sup> han quedado como selección definitiva para esta revisión bibliográfica 31 documentos, tal y cómo se muestra reflejado en el algoritmo de búsqueda (Anexo 4). De estos 31 artículos, resumidos cada uno de ellos en tablas (Anexo 5), 20 son estudios analíticos (referencias bibliográficas: 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 60), 9 revisiones bibliográficas (referencias bibliográficas: 26, 31, 32, 33, 47, 53, 55, 56, 59) y 2 estudios descriptivos (referencias bibliográficas: 57, 58).

### 3. RESULTADOS

Tras analizar minuciosamente los distintos artículos seleccionados, se observa que el corazón artificial total se utiliza principalmente como puente hacia el trasplante cardíaco ortotópico.

Por ello, los resultados obtenidos se van a dividir en tres apartados. En primer lugar, la supervivencia y morbilidad tras la implantación de un corazón artificial total y post-trasplante cardíaco. Segundo, los diferentes cuidados de enfermería que necesitan los pacientes con este dispositivo, y las perspectivas de los pacientes tanto de su “nueva vida” como de la atención enfermera. Y, por último, los aspectos éticos que conlleva la retirada de un TAH por petición del propio del paciente o de su representante legal.

#### 3.1- Supervivencia y morbilidad post-implantación del corazón artificial total y post-trasplante cardíaco

##### 3.1.1 Corazón artificial total

Durante los últimos años se ha experimentado con la implantación de los corazones artificiales totales hasta conseguir su aprobación por la FDA. Algunos estudios han evaluado el uso de estos dispositivos desde sus inicios hasta la actualidad.

El uso clínico inicial de estos dispositivos se llevó a cabo en la Universidad de Arizona y en un centro de París. En la experiencia americana se alcanzó mayor supervivencia (77%) en los pacientes implantados a la espera del trasplante cardíaco, con una duración media de soporte también mayor, aunque en el centro francés hubo un paciente que se mantuvo con el dispositivo durante 602 días. En ambas experiencias hubo el mismo porcentaje de fallecimientos durante el soporte, y la principal causa de muerte fue el fallo multiorgánico, con mayor incidencia en la experiencia de París. Las complicaciones más frecuentes en la Universidad de Arizona fueron las hemorragias, los fallos en los dispositivos, la infección de mediastino y el ACV (accidente cerebrovascular). En la experiencia francesa hubo menor número de complicaciones tromboembólicas y sin incidencia de ACV <sup>(26)</sup>.

En 2004 Copeland *et al.* publicaron los resultados de un ensayo clínico multicéntrico realizado entre los años 1993 y 2002, su objetivo principal era comprobar la eficacia y

seguridad del corazón artificial total de Syncardia como puente al trasplante. Este ensayo no aleatorizado fue la pieza clave en la aprobación de este dispositivo por la FDA en 2004 <sup>(26)</sup>. Este estudio pivotal demostró una de las mayores supervivencias (79%) conseguidas en esos momentos en pacientes implantados a la espera del trasplante cardíaco. La duración con el soporte fue menor que en la experiencia americana inicial (79,1 días frente a 92). Las complicaciones más frecuentes fueron las infecciones (77%) y las hemorragias (62%), aunque también se produjeron complicaciones neurológicas, insuficiencia hepática y respiratoria y fallos en los dispositivos. Los pacientes que se sometieron al trasplante cardíaco después del soporte tuvieron unas supervivencias del 86% y del 64% a 1 y 5 años, respectivamente, obteniendo unos resultados favorables en comparación con los de la base de datos UNOS (United Network for Organ Sharing) (84,7% y 69,8%, respectivamente) <sup>(26,31)</sup>.

Un ensayo clínico posterior al estudio multicéntrico reveló que los resultados de la implantación del dispositivo en diferentes centros y con distintos cirujanos son similares. La supervivencia con el soporte hasta el trasplante fue del 75,5%, algo inferior a la experiencia inicial americana y a los resultados del estudio pivotal; sin embargo, los eventos adversos fueron muy similares a los del ensayo multicéntrico <sup>(26)</sup>.

La experiencia obtenida del estudio pivotal se ha comparado en una revisión con la experiencia clínica en implantación de corazón artificial total del VCU (Virginia Commonwealth University's) Medical Center entre los años 2006-2012. Los resultados de ambas experiencias revelan que el VCU tiene una tasa de supervivencia con el soporte inferior (75% frente a un 79%), y también una menor tasa de complicaciones que probablemente se deba a una mayor experiencia en la técnica quirúrgica de implantación y en el manejo post-operatorio del paciente <sup>(31)</sup>.

En una comparación entre el ensayo clínico publicado por Copeland *et al.* y una experiencia francesa en el año 2009, se demostró que las tasas de supervivencia seguían siendo mejores en el estudio pivotal (71,5% frente a un 79%); sin embargo, en la experiencia francesa mejoró la tasa de supervivencia post-trasplante después del soporte con una supervivencia a 1 y 5 años del 90% y 81%, respectivamente. Las principales causas de muerte en la experiencia francesa fueron el fallo multiorgánico

(50%) y la sepsis (17%); además, las complicaciones por hemorragia e infección fueron más significativas que en el ensayo multicéntrico <sup>(32)</sup>.

En otra revisión se comparan los resultados de diferentes estudios, incluidos el ensayo pivotal y la experiencia inicial del centro de París, mencionados anteriormente. Los resultados de un centro alemán en Bad Oynhausen entre los años 2001 y 2003, mostraron unas tasas de supervivencia durante el soporte muy desfavorables, sobreviviendo al trasplante solamente un 26% de los pacientes implantados. Más tarde, Copeland publicó los resultados de un estudio en Arizona donde se obtuvieron tasas de supervivencia post-implantación y post-trasplante más favorables que la experiencia alemana. Las complicaciones más habituales en todas las experiencias fueron las hemorragias y la infección en las líneas motrices.

En esta misma revisión se analizan los resultados con el corazón artificial AbioCor. Entre los años 2001 y 2004 se implantó este dispositivo a 12 pacientes; 2 de ellos fallecieron por problemas en su funcionamiento. Las tasas de infección fueron muy bajas, pero los eventos tromboembólicos fueron significativos, volviendo incluso a aparecer en implantes posteriores en los que se habían realizado modificaciones <sup>(33)</sup>.

Copeland *et al.* describieron una experiencia clínica con más de 100 implantes de corazón artificial total entre 1993 y 2002, en la que estaban incluidos los pacientes del ensayo pivotal y otros pacientes del VCU Medical Center. Este estudio muestra una baja tasa de mortalidad (32%), aunque de esas muertes el 70% fallecieron de forma precoz en los catorce días post-implantación. Las principales causas de muerte fueron la insuficiencia multiorgánica, la insuficiencia pulmonar y las complicaciones neurológicas. Entre los eventos adversos más comunes destacaban la infección, las hemorragias y las complicaciones neurológicas <sup>(34)</sup>.

La experiencia de un centro de Canadá en implantación del corazón artificial total de Syncardia como puente al trasplante entre 2004 y 2016, mostró una alta supervivencia (77%) durante el soporte. Por el contrario, la supervivencia global post-trasplante es poco favorable en comparación a los resultados publicados en la literatura. Las principales complicaciones en este centro fueron las hemorragias, las infecciones y la insuficiencia renal aguda; sin embargo, muestra una escasa tasa incidencia de complicaciones neurológicas a pesar de que los pacientes se encontraban clínicamente graves <sup>(35)</sup>.

Los resultados de la implantación del TAH Cardiowest de Syncardia en un solo centro entre 1988 y 2006 fueron analizados en un estudio. Durante el soporte los pacientes permanecieron en el hospital y hubo una baja tasa de mortalidad, consiguiendo trasplantar con éxito a más de la mitad de los implantados. Las principales causas de mortalidad fueron el fallo multiorgánico seguido de las infecciones y del síndrome de dificultad respiratoria. En cuanto a las complicaciones, las más comunes fueron las infecciones, las hemorragias, los ACV (solamente uno presentó deficiencia neurológica severa) y los fallos del dispositivo, aunque sin repercusión en la mortalidad. Las tasas de supervivencia al trasplante fueron muy favorables, aunque las principales causas de muerte una vez trasplantados fueron el fallo multiorgánico, la sepsis y el fallo del nuevo injerto <sup>(36)</sup>.

Un estudio analizó los resultados de la implantación del corazón artificial total de Syncardia comparándolos con los perfiles de la escala INTERMACS (Interagency Registry for Mechanically Assisted Circulatory Support) en los que se encontraban las personas implantadas. Los pacientes con un perfil INTERMACS 1 (más enfermos) obtuvieron peores resultados, con una tasa menor de supervivencia post-implantación y con mayor número de complicaciones que los pacientes con un perfil INTERMACS 2-4 (menos enfermos); sin embargo, no hubo diferencias significativas en la supervivencia post-trasplante entre los pacientes clínicamente más enfermos y menos enfermos <sup>(37)</sup>.

Las complicaciones infecciosas y la profilaxis antibiótica fueron analizadas en dos estudios diferentes. Uno de ellos demostró que en el 52,2% de 29 centros certificados de Syncardia con un protocolo de profilaxis perioperatoria antibiótica experimentaron eventos infecciosos; sin embargo, más de la mitad de estos centros obtuvieron una escasa tasa de mortalidad por infección. La bacteriemia e infección en las líneas motrices fueron las infecciones más comunes <sup>(38)</sup>. El otro estudio mostró los resultados post-implantación relacionados con las complicaciones infecciosas en el VCU Medical Center. Este centro experimentó una de las mayores tasas de supervivencia (87,5%) durante el soporte en comparación con los resultados publicados en nuestra literatura. A pesar de una alta incidencia de infecciones solamente un paciente murió por un evento infeccioso. El periodo mediante el cual contaban con el soporte fue mayor en los pacientes que padecían alguna infección, estos permanecieron más tiempo en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) después de la implantación. En la tasa de

supervivencia a un año post-trasplante (82%) no hubo diferencias significativas entre los pacientes con y sin infección <sup>(39)</sup>.

Varios artículos han publicado los resultados de la implantación del corazón artificial total de Syncardia en el hospital La Pitié Salpêtrière de París. Un análisis de las implantaciones realizadas entre los años 2000 y 2010 demostró unas tasas de supervivencia bajas (61%) en comparación con otros estudios y que, conforme aumenta el tiempo de soporte, éstas disminuyen de forma significativa. La principal causa de mortalidad fue el fallo multiorgánico, mientras que las complicaciones más frecuentes fueron las hemorragias, la mediastinitis y los ACV <sup>(40)</sup>. Otro estudio analizó las implantaciones realizadas durante 2006-2010 en pacientes que fueron dados de alta con la innovadora consola portátil Freedom. Se demostró una tasa de mortalidad durante la estancia en el hospital de más del 50%; sin embargo, después del alta no se registró ninguna muerte. Además, durante el ingreso experimentaron un mayor número de complicaciones <sup>(41)</sup>.

En cuanto a la comparación de los diferentes dispositivos de soporte circulatorio, un análisis de los resultados sobre implantación de TAH y BiVAD registrados en la base de datos UNOS demostró que había mejores tasas de supervivencia a 30 días y 1 año con los TAH; sin embargo, las tasas post-trasplante son más favorables para los BiVAD. Además, los pacientes con BiVAD experimentaron un mayor número de infecciones antes del trasplante <sup>(42)</sup>. Los resultados del registro francés GRAM (Groupe de Reflexion sur l'Assistance Mécanique) sobre implantación de BiVAD (intra y extracorpóreo) y corazón artificial total fueron analizados, y se mostró que los tres grupos tuvieron tasas de supervivencia con soporte y post-trasplante similares; sin embargo, los pacientes apoyados con TAH a largo plazo tuvieron mejores tasas que los apoyados a corto plazo. Además, los pacientes con corazón artificial total presentaron menor incidencia de ACV <sup>(43)</sup>. En otros estudios se analizaron los resultados post-trasplante después de soportes uni o biventriculares, y se demostró que los primeros habían obtenido mejores tasas de supervivencia <sup>(44, 45)</sup>.

Se encontró un estudio que analiza los resultados de la implantación de los nuevos TAH Syncardia con menor tamaño (50cc). La duración media con el soporte fue de 66 días y la mitad de los pacientes obtuvieron buenos resultados con estos dispositivos <sup>(46)</sup>.

Los factores de riesgo pre-implantación fueron analizados en varios artículos. Se demostró que los antecedentes tabáquicos de los implantados aumentaban el riesgo de mortalidad post-trasplante; los antecedentes de tabaquismo y un tiempo de protrombina menor de 16 segundos suponían un riesgo para la supervivencia a 30 días post-trasplante, y solamente el tiempo de protrombina menor de 16 segundos generaba un riesgo para la supervivencia a 1 año post-trasplante <sup>(47, 48)</sup>. En cambio, en un estudio se demostró mediante un análisis multivariado que la edad avanzada y la ventilación pre-implantación aumentan el riesgo de mortalidad durante el soporte <sup>(40)</sup>.

En un análisis sobre la implantación de los TAH a largo plazo se demostró soportes con una duración de 365 a 1374 días. La tasa de mortalidad fue muy baja produciéndose en un promedio de 535 días post-implantación. Las principales causas de muerte fueron las infecciones, las hemorragias y 2 pacientes por fallo en el dispositivo a los 801 y 971 días de soporte. A pesar de los eventos adversos, como las infecciones sistémicas y de las líneas motrices, complicaciones tromboembólicas y hemorrágicas, un 72% se trasplantó con éxito <sup>(49)</sup>.

### **3.1.2. Trasplante cardíaco**

Los resultados del trasplante cardíaco en un hospital de Suecia entre los años 1984 y 2014 fueron analizados en un estudio, mostrando una mediana de supervivencia post-trasplante de 14,1 años y unas tasas de supervivencia muy favorables que mejoraron en los últimos años de implantación. Los pacientes trasplantados después de un soporte obtuvieron peores tasas de supervivencia que los pacientes trasplantados sin apoyo; sin embargo, las tasas de supervivencia post-trasplante fueron mejores para los pacientes con soporte a largo plazo que los que estuvieron apoyados a corto plazo a pesar de tener menor edad <sup>(50)</sup>.

Un estudio analizó la experiencia en trasplantes del Hospital Fundación Favaloro (Argentina) y demostró unas tasas de supervivencia del 80%, del 74% y del 71% a 1,5 y 10 años respectivamente. Además, los pacientes trasplantados en situación de urgencia obtuvieron tasas de supervivencia similares. La principal causa de muerte durante el ingreso fue el fallo primario del injerto, mientras que durante el seguimiento fueron el fallo multiorgánico y la sepsis <sup>(51)</sup>.

La muerte precoz después del trasplante cardíaco se analizó a través de los resultados registrados en la base de datos RETRAC (Registro de Trasplante Cardíaco). En la mitad de los pacientes la muerte se produjo dentro del primer día post-trasplante, y las principales causas de mortalidad fueron el fallo multiorgánico, el fallo agudo del injerto y la coagulopatía intra y post-trasplante. Entre los eventos adversos cabe destacar que solo se produjo una infección <sup>(52)</sup>.

En una revisión se reveló que según los resultados del 13<sup>er</sup> informe de la ISHLT (Sociedad Internacional para el Trasplante de Corazón y Pulmón), las principales causas de muerte temprana después del trasplante son el fallo primario del injerto y las infecciones; sin embargo, las principales causas de mortalidad tardía son la vasculopatía del injerto y las neoplasias <sup>(53)</sup>.

En otro artículo se analizaron los resultados de los pacientes que sobrevivieron veinte o más años al trasplante cardíaco. Un 34% murió en una media de 22,7 años, y las principales causas fueron la vasculopatía del injerto, el fallo del corazón trasplantado, el shock séptico, las neoplasias y la embolia pulmonar. Los eventos adversos más frecuentes fueron las neoplasias, el rechazo de injerto y las infecciones <sup>(54)</sup>.

### **3.2- Cuidados de Enfermería y perspectivas en pacientes con TAH**

Una vez realizada la implantación se traslada a los pacientes a la UCI. Los cuidados que se deben llevar a cabo en esta área fueron analizados en una revisión. Se debe controlar el estado de ventilación de los pacientes mediante la monitorización continua de la saturación de oxígeno y el análisis periódico de los gases arteriales. También, hay que vigilar los drenajes torácicos para identificar cualquier signo de hemorragia post-operatoria. Las líneas de transmisión deben estar bien fijadas para evitar torsiones o un posible arrancamiento de las mismas. Un aspecto importante en la UCI es incluir y apoyar a los familiares del paciente <sup>(55)</sup>.

En estos pacientes el control del ritmo cardíaco mediante la monitorización o de un electrocardiograma (ECG) no es posible, ya que carecen de ritmo cardíaco intrínseco debido a la extirpación de los ventrículos. En el caso de que se coloque una vía venosa central se debe controlar periódicamente la profundidad del catéter, ya que su desplazamiento puede producir complicaciones en el funcionamiento de las válvulas del corazón artificial total. También hay que tener en cuenta que en una posible



reanimación cardiopulmonar (RCP), las compresiones torácicas en estos pacientes no son eficaces <sup>(55)</sup>.

En la revisión anteriormente mencionada también se analizaron los cuidados necesarios en los pacientes hemodinámicamente estables y que salen de la UCI. Una vez que el paciente esté en la habitación se debe controlar el dolor para que el mismo pueda participar en su recuperación mediante la fisioterapia y para que pueda comenzar a realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD). La enfermera enseñará a los pacientes cómo toser y los diferentes ejercicios de respiración profunda para prevenir posibles infecciones o neumonías. Además, se les educará para evitar complicaciones en la herida esternal, advirtiéndoles de que no deberán coger peso en las primeras seis semanas y de que tengan precaución al moverse y al toser. También se les enseñará el manejo de la consola externa, cómo solucionar las distintas alarmas, a identificar los posibles síntomas de infección en los orificios de las líneas y el vendaje de las mismas.

En otro artículo se muestra que entre los principales cuidados en este tipo de pacientes se encuentra la educación para la salud y el apoyo emocional. Se les educará sobre el funcionamiento del dispositivo y la revisión de los componentes externos, el cambio de vendajes y los cuidados de los orificios de salida, la identificación y respuesta a las alarmas, y se les enseñará a mantener una dieta equilibrada e hiposódica y de la importancia de realizar ejercicio físico <sup>(56)</sup>.

Un estudio descriptivo analizó las perspectivas de los pacientes implantados y mostró cómo muchos expresaban que su vida había mejorado al haber desaparecido los síntomas de su enfermedad. Sin embargo, aquella mejora se veía eclipsada por las limitaciones impuestas por la implantación, ya que los pacientes sentían que habían dejado de ser libres al tener que estar conectados a la consola; además, los pacientes mostraron miedo al reflexionar sobre cómo su vida dependía de una “máquina”. Los pacientes también expresaron que los grupos de ayuda les sirvieron para afrontar y aceptar su “nueva vida”, ya que escuchar a otros pacientes que habían pasado por la misma situación les proporcionaba esperanza. También manifestaron su satisfacción con la relación enfermera-paciente en los cuidados y afrontamiento de la situación <sup>(57)</sup>.

La enfermera debe proporcionar apoyo emocional tanto al paciente como a la familia, ya que presentan sentimientos de aislamiento, pérdida de control, dependencia, y

estrés psicosocial por el cambio en su imagen corporal <sup>(55)</sup>. Dentro de los cuidados de enfermería es importante incluir una valoración del patrón del sueño <sup>(56)</sup>, ya que muchos pacientes expresan que el ruido generado por la consola puede llegar a ser molesto <sup>(41,57)</sup>. Antes del alta a su domicilio se les debe dar una serie de recomendaciones como, por ejemplo, que su coche tenga una salida de 12 voltios para poder recargar la consola, que no se sumerjan en agua o entren en baños de vapor (sauna), y que eviten actividades que puedan ocasionar tirones o torsiones de las líneas de transmisión <sup>(55)</sup>.

En cuanto a los pacientes que se han sometido a un trasplante cardíaco ortotópico, éstos experimentaron un impacto físico y emocional. Al igual que los pacientes implantados, mostraron una mejoría en su sintomatología haciéndoles sentir curados, y esto les llevó a ser más flexibles en su autocuidado. Estos pacientes también expresaron la importancia del papel de la enfermera en la continuidad de los cuidados post-trasplante para ayudarles a seguir mejorando su calidad de vida <sup>(58)</sup>.

### **3.3- Aspectos éticos en la desactivación de un TAH**

La desactivación de los dispositivos de soporte mecánico circulatorio (SMC) fue analizada en una revisión. Sulmasy abordó el tema sobre la permisibilidad de desactivar un TAH en función de si reemplaza o sustituye una función fisiológica. A partir de ahí, sugirió que es aceptable retirar un tratamiento de regulación (p. ej., hemodiálisis) o de sustitución (p. ej., dispositivos de SMC), porque permiten una muerte natural; sin embargo, la interrupción de un tratamiento de reemplazo (p. ej., trasplante cardíaco) no es permisible porque se consideraría eutanasia o muerte asistida. Por otro lado, Kraemer expuso que si el paciente percibe el corazón artificial total como una parte integral de su propio cuerpo la desactivación del mismo se consideraría por ello eutanasia <sup>(59)</sup>.

Sulmasy también propuso que la fisiopatología (proceso fisiológico anormal) que provoca la muerte podría ser un criterio útil para diferenciar eutanasia y muerte natural en la desactivación de los dispositivos de SMC. Ante una enfermedad aguda que origina una fisiopatología letal la muerte será inevitable y, por lo tanto, la interrupción del dispositivo es coherente con la muerte natural, ya que el soporte no sería eficaz para mantener la fisiología normal ni mantener las funciones vitales del paciente.

En esta misma revisión se discute la opción de considerar la desactivación del TAH como muerte natural, ya que su implantación produce un cambio anatómico y funcional del corazón nativo. También se expone que al interrumpir el funcionamiento del dispositivo se induce una patología letal, pudiéndose considerar por ello eutanasia <sup>(59)</sup>.

Otro estudio realizó un análisis ético sobre la desactivación del corazón artificial total. De 47 pacientes, solamente uno solicitó por él mismo la retirada del dispositivo, y para el resto de la cohorte lo solicitaron sus representantes legales. En este artículo se expone que éticamente se podría considerar la retirada del TAH como eutanasia, pero la piedra angular en esta cuestión es la intención. Por ello se considera que la muerte asistida provoca una patología letal con la intención de acabar con la vida; sin embargo, en la retirada del corazón artificial total la muerte se produce por falta de flujo sanguíneo, y la intención es finalizar una terapia percibida por el paciente como no beneficiosa <sup>(60)</sup>.

## 4. DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión muestran que en la actualidad no sería viable que el corazón artificial total sustituyese al trasplante cardíaco. Esto se debe a que el mayor beneficio con este dispositivo se obtiene utilizándolo como puente hacia la espera de un corazón donante, ya que, según se va alargando la duración del soporte, la tasa de supervivencia en los pacientes implantados disminuye.

En España ya se ha llevado a cabo de forma satisfactoria la primera implantación de un corazón artificial total a pesar de ser el país líder en donaciones y trasplantes en Europa y en todo el mundo. Este hecho se ha producido en la Clínica Universitaria de Navarra, y se trata de un paciente de 47 años que llevaba un año en lista de espera para un trasplante de corazón <sup>(61)</sup>.

En pleno siglo XXI los avances en tecnología son cada vez mayores, por lo que ésta se está convirtiendo en un elemento fundamental para nuestras vidas. En términos de salud, la tecnología está adquiriendo un papel importante y, además, aporta muchos beneficios para los profesionales, pacientes y sistema sanitario. La tecnología médica, como el corazón artificial total, ofrece la posibilidad de prolongar y mejorar la calidad de vida y, además, contribuye a una sanidad sostenible mediante la reducción de las estancias hospitalarias y de la asistencia médica.

La gran mayoría de los artículos recopilados en esta revisión muestran que la implantación del corazón artificial total permite una recuperación hemodinámica casi inmediata, permitiendo mantener con vida hasta el trasplante a aquellos pacientes que están clínicamente graves y que de otra forma hubiesen muerto. Además, este dispositivo proporciona unas tasas de supervivencia aceptables a pesar de la alta incidencia de eventos adversos que se producen durante el soporte.

Aunque la tasa de mortalidad post-implantación no es excesivamente elevada, un gran porcentaje de los fallecimientos puede deberse a la grave situación clínica previa a la implantación en la que se encuentran los pacientes. Además, la tasa de supervivencia post-implantación ha ido mejorando con el paso del tiempo gracias a que se ha ido adquiriendo una mayor experiencia en la implantación de corazones artificiales, al manejo de los pacientes y a una adecuada selección de los candidatos idóneos para la implantación.

Aunque el uso principal del corazón artificial total se da como puente hacia el trasplante, han existido algunos casos de soporte a largo plazo debido a la escasez de corazones donantes. La primera experiencia registrada con una de las duraciones más largas con el soporte, fue la de un paciente que se mantuvo con el dispositivo durante 2 años y 4 meses hasta recibir un corazón donante <sup>(62)</sup>. Años más tarde se registró el apoyo más largo conocido en la literatura hasta la actualidad; se trata de un hombre que permaneció con el TAH durante 1374 días <sup>(63)</sup>.

El uso de los corazones artificiales totales se ha extendido por la escasez de corazones donantes y, también, gracias a los avances tecnológicos en estos dispositivos. Por ejemplo, Syncardia ha creado los nuevos corazones artificiales totales de 50cc que eliminan las limitaciones de los corazones de 70cc. Estos dispositivos de menor tamaño permiten la implantación en aquellos pacientes con una caja torácica más pequeña (mujeres, niños y hombres de menor envergadura), y que antes no eran candidatos al TAH. Por lo tanto, estos TAH de 50cc eliminarían los obstáculos que surgen en el trasplante cardíaco en niños, ya que los corazones donantes suelen ser de personas de edad avanzada por la escasa mortalidad infantil. La utilización de los TAH también se ha visto incrementada gracias a la incorporación de las nuevas consolas externas Freedom, que permiten a los pacientes irse de alta a sus domicilios y mejorar su calidad de vida.

Así mismo, estos dispositivos reducen los gastos que conllevan los pacientes con insuficiencia cardíaca, ya que suprimen los costosos tratamientos farmacológicos, las continuas rehospitalizaciones y, en muchos casos, permitirán a los pacientes volver a trabajar. Las consolas Freedom también permitirán abaratar los costes del tratamiento porque evitarán el ingreso de los pacientes y, por lo tanto, habrá una reducción de la asistencia sanitaria; no obstante, existe algún caso en el que la utilización de este tipo de consola ha llevado a reingresos frecuentes <sup>(63)</sup>. Además, el precio de los TAH se irá reduciendo conforme vaya pasando el tiempo gracias a que vivimos en una era de continua evolución tecnológica.

Todos estos datos nos pueden hacer pensar que en un futuro pueda existir la posibilidad de que los corazones artificiales totales puedan llegar a sustituir a los trasplantes cardíacos; sin embargo, todavía se necesitan muchas mejoras en su

diseño, seguridad y durabilidad para alcanzar un TAH ideal de implantación completa y mejorar así la supervivencia y la calidad de vida de los pacientes implantados.

Además, las líneas de investigación futuras se están centrando en la impresión de corazones artificiales 3D. Un equipo de investigadores suizos ya ha experimentado con estos corazones, pero, como bien ha afirmado su dirigente Nicholas Cohrs, aún es solo una prueba para comprobar su viabilidad <sup>(64)</sup>. En un futuro estos dispositivos se adaptarán perfectamente a los pacientes consiguiendo una reproducción idéntica a los corazones nativos y, además, serán completamente implantables sin necesidad de componentes externos. Sin embargo, si se produjese un fallo en el funcionamiento de este tipo de dispositivos, se requeriría la apertura del tórax del paciente o su retirada, a diferencia del TAH de Syncardia, en cuyo caso el problema probablemente se pudiese solucionar cambiando la consola.

En cuanto a las complicaciones post-implantación del TAH, los resultados de esta revisión coinciden en que los eventos adversos más frecuentes son infecciones, hemorragias y complicaciones neurológicas. La incidencia de infecciones en pacientes implantados es bastante elevada (53%-62%) y suelen afectar al mediastino, al pericardio, al tracto respiratorio y a las líneas motrices <sup>(65)</sup>; sin embargo, los resultados muestran que éstas no suelen provocar la muerte. Este tipo de complicaciones suelen ser frecuentes, ya que las líneas motrices ofrecen una vía de entrada a cualquier tipo de patógeno; esto se podría evitar si los dispositivos fuesen completamente implantables. En aquellos pacientes que permanecen ingresados durante el apoyo con consolas fijas ("Big Blue"), muchas de las infecciones podrían ser secundarias a la propia estancia en el hospital (infecciones nosocomiales); por lo tanto, si se conectase a los pacientes a la consola portátil Freedom, muchas de estas infecciones se podrían evitar. Además, en la prevención de las infecciones nosocomiales es necesario seguir algunas medidas de prevención como, por ejemplo, el uso de elementos de protección de barrera (guantes, mascarillas, etc.), pero una de las medidas más importantes es una correcta higiene de manos. Las hemorragias son frecuentes sobre todo en el mediastino (hemomediastino) y en el tórax (hemotórax) <sup>(65)</sup>. Éstas y los eventos neurológicos como el ACV probablemente sean complicaciones secundarias al tratamiento anticoagulante.

A diferencia del trasplante cardíaco, el corazón artificial total tiene una disponibilidad inmediata en los centros certificados para su implantación sin tener que esperar largas listas de espera como ocurre en los candidatos al trasplante. Además, el TAH no es rechazado por el organismo y, por lo tanto, no es necesario un tratamiento inmunosupresor; sin embargo, sí que se puede producir una dehiscencia en la unión de las aurículas del corazón nativo con los ventrículos artificiales. La implantación del corazón artificial total solamente requiere un tratamiento anticoagulante para evitar complicaciones tromboembólicas. Otra diferencia entre el trasplante cardíaco y el TAH es que hay un mayor porcentaje de muertes por fallo del injerto que por fallo en el funcionamiento del dispositivo.

La gran diferencia entre el trasplante cardíaco y el corazón artificial total es que este último requiere de una conexión eléctrica externa a través de las líneas de transmisión, esto se podría solventar si el TAH fuese totalmente implantable. Además, al ser un dispositivo mecánico, su funcionamiento conlleva un ruido que puede llegar a ser molesto para los pacientes.

Algunas de las complicaciones del trasplante cardíaco, como las infecciones y las neoplasias, se deben al tratamiento inmunosupresor utilizado para prevenir el rechazo agudo o crónico del nuevo injerto. Los fármacos inmunosupresores también pueden provocar efectos adversos como hipertensión arterial, diabetes mellitus e insuficiencia renal crónica.

En lo que se refiere a los cuidados en la implantación de un corazón artificial total, es necesaria la intervención de un equipo interdisciplinar para una atención biopsicosocial de los pacientes. La participación enfermera es de vital importancia desde que el paciente entra en el quirófano; esto se puede apreciar, por ejemplo, en la implantación del primer TAH en España, dónde la enfermera fue el profesional con más representación durante la intervención<sup>(61)</sup>. Una vez que el paciente se haya recuperado y haya salido de la UCI comenzará su recuperación junto con la enfermera. Un aspecto fundamental en los cuidados de estos pacientes es la educación, por ello la enfermera enseñará a los pacientes todas las precauciones y cuidados que tienen que seguir, además de una correcta utilización de la consola externa. Dentro del plan de cuidados de estos pacientes no se debe olvidar a la familia, que se la incluirá desde el minuto cero tras la implantación.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la esfera emocional, ya que estos pacientes pueden sufrir un impacto físico por las líneas motrices que salen desde su tórax hasta la consola externa que llevan en una mochila. Además, el ruido que produce la consola externa puede repercutir emocionalmente en los pacientes perturbándoles el sueño y su descanso. También, muchos pacientes se ven afectados emocionalmente al pensar que viven gracias a un dispositivo y que, en caso de fallo, no disponen de su corazón nativo.

El trasplante cardíaco y la implantación del corazón artificial total tienen aspectos en común en lo que se refiere a sus cuidados. En ambos procedimientos se deben llevar a cabo una serie de cuidados de la herida quirúrgica producida por la esternotomía para prevenir la infección y/o la dehiscencia de la misma. También, en ambos casos se debe educar a los pacientes para que cumplan los consejos médicos y enfermeros, así como el tratamiento farmacológico, ya que al sentir una mejoría en los síntomas de su enfermedad pueden abandonar sus cuidados.

En cuanto a los aspectos éticos en la retirada o interrupción del corazón artificial total, a medida que este dispositivo vaya teniendo un papel más importante en el tratamiento de patologías cardiovasculares refractarias, sería adecuado que este tema se abordase por un comité de ética para su evaluación o estudio.

En la actualidad, el trasplante cardíaco es el estándar de oro en el tratamiento de las cardiopatías graves en situación terminal; sin embargo, la demanda de corazones donantes es muy superior a su oferta. La ley de trasplantes de España regulada por la ley 30/1979 y el Real Decreto 1723/2012 <sup>(66)</sup> avala la presunción de consentimiento, es decir, cualquier ciudadano español es considerado donante de órganos mientras que en vida no haya expresado lo contrario. Sin embargo, en la práctica clínica no se suelen ofertar los órganos de los pacientes en muerte cerebral cuando éstos o su familia no lo han comunicado expresamente. Por ello la ley de trasplantes de España debería incluir algún artículo sobre la promoción y educación en donación de órganos para informar y sensibilizar a la población y, de esta manera, conseguir que algún día la oferta de órganos donantes sea superior a su demanda.

Para la sensibilización de los pacientes y de su familia en materia de donación de órganos, es muy importante la confianza que éstos depositen sobre los profesionales sanitarios. En la mayoría de las situaciones el donante es una persona de edad



avanzada que antes de fallecer se encontrará hospitalizado; por ello, él y su familia estarán en contacto directo con los profesionales sanitarios y especialmente con la enfermera. Éste es un momento clave para poder hablar con el paciente y la familia y así poder conocer su última palabra.

Como limitaciones en esta revisión se puede señalar el acceso a los artículos en tres únicos idiomas (inglés, español y portugués), por lo que puede que no se haya incluido algún estudio importante que estuviese en otro idioma diferente, y el acceso a publicaciones con texto completo libre.

Además, este estudio puede tener algún sesgo de selección debido a los criterios de inclusión, ya que se ha podido descartar algún estudio importante. También puede existir un sesgo de publicación, debido a que muchos artículos científicos, principalmente los que tienen resultados negativos, no llegan a publicarse o tardan en hacerlo, o se encuentran poco referenciados en los diferentes estudios.

#### **4.1. Conclusiones**

El corazón artificial total es un sistema eficaz para permitir a los pacientes mantenerse con vida a la espera de un corazón donante cuando no existe otra opción terapéutica. A pesar de los buenos resultados que proporciona este dispositivo, se producen algunas complicaciones una vez implantado, aunque bien es cierto que hay que tener en cuenta la situación crítica en la que se encuentran los pacientes que se someten a este tratamiento. También, muchos pacientes expresan un gran impacto físico y emocional debido a las líneas que salen del tórax, el hecho de tener que llevar una mochila para transportar la consola y el ruido que ésta genera. Combatir las complicaciones y mejorar los resultados es un desafío importante; no obstante, las nuevas líneas de investigación y los grandes avances en tecnología pueden ayudar a la utilización del TAH como terapia de destino en un futuro no muy lejano.

Los cuidados que requieren los pacientes con un corazón artificial total son muy similares a los de aquellos que se someten a cirugía cardíaca con algunas diferencias importantes, como, por ejemplo, la innecesaria monitorización del ritmo cardíaco a través del ECG y los cuidados propios de las líneas de soporte y consola externa. En estos pacientes es muy importante la labor de los profesionales sanitarios en materia de educación sanitaria para que puedan participar en sus propios cuidados, además de un apoyo emocional tanto al paciente como a su familia.

En lo que se refiere a la desactivación de los corazones artificiales, es una cuestión que puede generar controversia. Se trata de un tema que se debería abordar por el comité de ética del propio hospital donde se implante y, además, como en un futuro la utilización de los TAH posiblemente aumente de forma significativa, se debería también regular a través de la legislación.

**Conflicto de intereses:** en este trabajo no existe conflicto de intereses.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Crespo Leiro MG, Paniagua Martín MJ. Tratamiento de la insuficiencia cardíaca refractaria o avanzada. Rev Esp Cardiol [revista en internet] 2004 [acceso 2 de marzo de 2018]; 57(09): [869-83]. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/tratamiento-insuficiencia-cardiaca-refractaria-o/articulo/13065655/>
2. Real Academia Nacional de Medicina de España [sede web]. Madrid: Real Academia Nacional de Medicina de España; 2018 [acceso 16 de febrero de 2018]. De Téllez de Peralta G. Asistencia mecánica circulatoria. Disponible en: <http://www.ranm.tv/index.php/video/1032/asistencia-mec%C3%A1nica-circulatoria-%C2%B7-sesi%C3%B3n-cient%C3%ADfica-%C2%B7-13-de-febrero-de-2018/>
3. Agencia de Evaluaciones de Tecnologías Sanitarias de Andalucía [sede web]. Sevilla: Agencia de Evaluaciones de Tecnologías Sanitarias de Andalucía; 2011 [acceso 5 de marzo de 2018]. De Díaz Olivar B, Llanos Méndez A. Corazón artificial Cardiowest™ TAH-t: informe de síntesis de tecnologías emergentes. Disponible en: [http://www.aetsa.org/download/publicaciones/antiguas/AETSA\\_2011\\_2\\_6\\_Cardiowest.pdf](http://www.aetsa.org/download/publicaciones/antiguas/AETSA_2011_2_6_Cardiowest.pdf)
4. Almenar L, Delgado J, Crespo M, Segovia J. Situación actual del trasplante cardíaco en España. Rev Esp Cardiol [revista en internet] 2010 [acceso 16 de febrero de 2018]; 63(Supl. 1): [132-49]. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/situacion-actual-del-trasplante-cardiaco/articulo/13146758/>
5. Ubila M, Mastrobuoni S, Martín Arnau A, Cordero A, Alegría E, Gavira JJ, et al. Trasplante cardíaco. Anales Sis San Navarra [Internet]. 2006 [acceso 20 de enero de 2018]; 29 (Supl 2): 63-78. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272006000400007&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272006000400007&lng=es)

6. Fundación Española del Corazón [sede web]. Madrid: Fundación Española del Corazón; 2013 [acceso 20 de enero de 2018]. De Gómez Bueno M. El trasplante: vida con un nuevo corazón. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/corazon-facil/blog-impulso-vital/2826-el-trasplante-la-vida-con-un-nuevo-corazon.html>
7. Fundación Española del Corazón [sede web]. Madrid: Fundación Española del corazón; 2012 [acceso 20 de enero de 2018]. Trasplante. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/tratamientos/trasplante.html>
8. Stolf Noedir AG. History of Heart Transplantation: a Hard and Glorious Journey. Braz. J. Cardiovasc. Surg [Internet]. 2017 [acceso 20 de enero de 2018]; 32(5): 423-27. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-76382017000500423&lng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-76382017000500423&lng=es)
9. García Zamora Sebastián. Historia del trasplante cardíaco: "El triunfo del ingenio". Insuf. card. [Internet]. 2014 [acceso 21 de enero de 2018]; 9(4): 184-91. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-38622014000400004&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622014000400004&lng=es)
10. Fundación Española del Corazón [sede web]. Madrid: Fundación Española del Corazón; 2011 [acceso 21 de enero de 2018]. Historia del Trasplante del Corazón. Disponible en: <http://www.fundaciondelcorazon.com/corazon-facil/videos/reportajes/1437-historia-del-trasplante-de-corazon.html>
11. Sociedad Española de Cardiología [sede web]. Madrid: Sociedad Española de Cardiología; 2017 [acceso 21 de enero de 2018]. Más de 8000 pacientes se han beneficiado ya en España de un trasplante cardíaco. Disponible en: <https://secardiologia.es/comunicacion/notas-de-prensa/notas-de-prensa-sec/9091-mas-de-8-000-pacientes-se-han-beneficiado-ya-en-espana-de-un-trasplante-cardiaco>

12. Organización nacional de trasplantes [sede web]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2016 [acceso 22 de enero de 2018]. Trasplante cardíaco. Disponible en: <http://www.ont.es/infesp/Memorias/Memoria%20Coraz%C3%B3n.pdf>
13. Peura JL, Colvin-Adams M, Garay F, Grady KL, Hoffman TM, Jessup M et al. Recommendations for the Use of Mechanical Circulatory Support: Device Strategies and Patient Selection. J Am Heart Assoc [revista en internet] 2012 [acceso 22 de enero de 2018]. 126(22): 2648-67. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/126/22/2648.long>
14. MedlinePlus [base de datos en internet]. Bethesda (MD) Biblioteca Nacional de Medicina (EE. UU); 2016 [acceso 23 de enero de 2018]. Dispositivos de asistencia ventricular. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007268.htm>
15. Jessup M, Núñez Gil IJ. Insuficiencia Cardíaca y asistencias ventriculares: nuevas respuestas para antiguas preguntas. Rev Esp Cardiol [revista en internet] 2008 [acceso 23 de enero de 2018]. 61(12): 1231-35. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/insuficiencia-cardiaca-asistencias-ventriculares-nuevas/articulo/13129744/>
16. Texas Heart Institute [sede web]. Houston: Texas Heart Institute; 2018 [acceso 23 de enero de 2018]. Ventricular Assist Devices. Disponible en: [http://www.texasheart.org/HIC/Topics\\_Esp/Proced/vads\\_span.cfm](http://www.texasheart.org/HIC/Topics_Esp/Proced/vads_span.cfm)
17. Espinoza C, Soto D, Rozas V, Ramírez F, González H, Reyes S. Asistencia circulatoria mecánica. Rev Chil Med Intensiva [revista en internet] 2012 [acceso 4 de febrero de 2018]. 27(4): 227-36. Disponible en: <http://www.medicina-intensiva.cl/revistaweb/revistas/indice/2012-4/pdf/7.pdf>
18. Pérez de la Sota E. Concepto, historia y métodos de asistencia ventricular. Rev Cir Cardiov [revista en internet]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-pdf-S1134009608702262-S300>

19. Mostafa S, Fatullayev J, Sabashnikov A, Zerouh M, Rahmanian PB, Choi YH, et al. Past and Present of Total Artificial Heart Therapy: A Success History. *Med Sci Monit Basic Resp* [internet]. 2015 [acceso 4 de febrero de 2018]; 21: 183-90. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4571828/>
20. Delgado MS, Bernabeo G, Hernán Delgado D. Avances en asistencias mecánicas circulatorias. *Rev Esp Cardiol* [revista en internet] 2008 [acceso 4 de febrero de 2018]. 61 (Supl 2): 25-32. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/avances-asistencias-circulatorias-mecanicas/articulo/13124148/>
21. Glyantsev SP, Tchantchaleishvili V, Bockeira LA. Demikhov's "Mechanical Heart": The Circumstances Surrounding Creation of the World's First Implantable Total Artificial Heart in 1937. *ASAIO J* [revista en internet] 2016 [acceso 5 de febrero de 2018]; 62(1): 106-09. Disponible en: [https://journals.lww.com/asaiojournal/Fulltext/2016/01000/Demikhov\\_s\\_Mechanical\\_Heart\\_\\_The\\_Circumstances.19.aspx](https://journals.lww.com/asaiojournal/Fulltext/2016/01000/Demikhov_s_Mechanical_Heart__The_Circumstances.19.aspx)
22. SynCardia [sede web]. Tucson: SynCardia Systems, LLC; 2018 [acceso 5 de febrero de 2018]. Artificial Heart Timeline. Disponible en: <https://syncardia.com/artificial-heart-timeline/>
23. SynCardia [sede web]. Tucson: SynCardia Systems, LLC; 2018 [acceso 6 de febrero de 2018]. Frequently asked questions. Disponible en: <http://www.syncardia.com/total-facts/total-artificial-heart-facts.html>
24. Dipòsiti Digital de documents de la UAB [sede web]. Barcelona: Universitat Autònoma; 2013 [acceso 6 de febrero de 2018]. Filgueira Chiossoni I. Estudio retrospectivo de la asistencia circulatoria Abiomed BVS 5000 en los primeros 10 años de experiencia en el Hospital Universitari de Bellvitge. Disponible en: [https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2013/hdl\\_2072\\_218575/TR-FilgueiraChiossoniIlnes.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2013/hdl_2072_218575/TR-FilgueiraChiossoniIlnes.pdf)

25. Crosby JR, DeCook KJ, Tran PL, Smith RG, Larson D, Khalpey ZI, et al. Physiological Characterization of the SynCardia Total Artificial Heart in a Mock Circulation System. ASAIO J [internet]. 2015 [acceso 6 de febrero de 2018]; 61(3): 274-81. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4414704/?tool=pubmed>
26. Slepian MJ, Alemu TY, Soares JS, Smith RG, Einav S, Bluestein D. The Syncardia™ total artificial heart: in vivo, in vitro and computational modeling studies. J Biomech. 2013 [acceso 7 de febrero de 2018]; 46(2): 266-75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4162530/>
27. Slepian MJ, Smith RG, Copeland JG. The Syncardia CardioWest™ Total Artificial Heart [internet]. 2006 [acceso 7 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/3429/35ec129679d52aa6741767852285494f197e.pdf>
28. SynCardia [sede web]. Tucson: SynCardia Systems, LLC; 2018 [acceso 7 de febrero de 2018]. Product Pipeline. Disponible en: <https://syncardia.com/clinicians/our-products/product-pipeline/>
29. Sánchez-Enrique C, Jorde UP, González-Costello J. Heart Transplan and Mechanical Circulatory Support in Patients With Advanced Heart Failure. Rev Esp Cardiol [internet]. 2017 [acceso 16 de febrero de 2018]; 70(5): 371-81. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com.ponton.uva.es/science/article/pii/S1885585716304595>
30. Redcaspe.org. CaSPE Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español [sede web]. Alicante: redcaspe.org; 1998 [acceso 16 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://redcaspe.org>
31. Parker MS, Fahrner LJ, Deuell BP, Olsen KM, Kasirajan V, Shah KB, et al. Total artificial heart implantation: clinical indications, expected postoperative imaging findings, and recognition of complications. AJR Am J Roentgenol [internet].

- 2014 [acceso 7 de febrero de 2018]; 202(3): 191-201. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24555614>
32. Gaitán BD, Thunberg CA, Stansbury LG, Jaroszewski DE, Arabia FA, Griffith BP, et al. Development, Current Status, and Anesthetic Management of the Implanted Artificial Heart. *J Cardiothorac Vasc Anesth* [internet]. 2011 [acceso 21 de febrero de 2018]; 25(6): 1179-92. Disponible en: <http://ponton.uva.es/login?url=http://search.ebscohost.com/ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=edselp&AN=S1053077011000413&lang=es&site=eds-live>
33. Shiva MS, Smedira, NG. Total artificial heart. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* [internet]. 2012 [acceso 15 de febrero de 2018]; 26(2): 147-65. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521689612000304>
34. Copeland JG, Copeland H, Gustafson M, Mineburg N, Covington D, Smith RG, et al. Experience with more than 100 total artificial heart implants. *J Thorac Cardiovasc Surg* [internet]. 2012 [acceso 10 de febrero de 2018]; 143(3): 727-34. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22245242>
35. Nguyen A, Pellerin M, Perrault LP, White M, Ducharme A, Racine N, et al. Experience with the Syncardia total artificial heart in a Canadian centre. *Can J Surg* [internet]. 2017 [acceso 3 de febrero de 2018]; 60(6): 375-79. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28930049>
36. Roussel JC, Sénage T, Baron O, Périgaud C, Habash O, Rigal JC, et al. CardioWest (Jarvik) total artificial heart: a single-center experience with 42 patients. *Ann Thorac Surg* [internet]. 2009 [acceso 10 de febrero de 2018]; 87(1): 124-29. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19101284>
37. Shah KB, Thanavaro KL, Tang DG, Qauader MA, Mankad AK, Tchoukina I, et al. Impact of INTERMACS Profile on clinical Outcomes for Patients Supported With the Total Artificial Heart. *J Card Fail* [internet]. 2016 [acceso 17 de febrero de 2018]; 22(11): 913-20. Disponible en:



<http://ponton.uva.es/login?url=http://search.ebscohost.com.ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=119175334&site=eds-live>

38. Chambers HE, Pelish P, Qiu F, Florescu DF. Perioperative Prophylaxis for Total Artificial Heart Transplantation. *Transplant Proc* [internet]. 2017 [acceso 17 de febrero de 2018]; 49(9): 2169-75. Disponible en: <http://ponton.uva.es/login?url=http://search.ebscohost.com.ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=edselp&AN=S0041134517306723&site=eds-live>
39. Hidalgo LF, Shah KB, Cooke RH, Tang DG, Kasirajan V, Cooper HA, et al. Infections in Patients with a Total Artificial Heart Are Common but Rarely Fatal. *ASAIO J* [internet]. 2017 [acceso 3 de febrero de 2018]; 63(6): 736-39. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28319520>
40. Kirsch ME, Nguyen A, Mastroianni C, Pozzi M, Léger P, Nicolescu M, et al. SynCardia temporary total artificial heart as bridge to transplantation: current results at La Pitié hospital. *Ann Thorac Surg* [internet]. 2013 [acceso 8 de febrero de 2018]; 95(5): 1640-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23562468>
41. Demondion P, Fournel L, Niculescu M, Pavie A, Leprince P. The challenge of home discharge with a total artificial heart: the La Pitié Salpêtrière experience. *Eur J Cardiothorac Surg* [internet]. 2013 [acceso 8 de febrero de 2018]; 44(5): 843-48. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23539421>
42. Cheng A, Trivedi JR, Van Berkel VH, Massey HT, Slaughter MS. Comparison of total artificial heart and biventricular device support as bridge to transplantation. *J Card Surg* [internet]. 2016 [acceso 17 de febrero de 2018]; 31(10): 648-53. Disponible en: <http://ponton.uva.es/login?url=http://search.ebscohost.com.ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=118485008&site=eds-live>
43. Kirsch M, Mazzucotelli JP, Roussel JC, Bouchot O, N'loga J, Leprince P, et al. Survival after biventricular mechanical circulatory support: does the type of

- device matter? J Heart Lung Transplant [internet]. 2012 [acceso 9 de febrero de 2018]; 31(5): 501-08. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22243702>
44. Grimm JC, Sciortino CM, Magruder JC, Dungan SP, Valero V, Sharma K, et al. Outcomes in Patients Bridged With Univentricular and Biventricular Devices in the Modern Era of Heart Transplantation. Ann Thorac Surg [internet]. 2016 [acceso 4 de febrero de 2018]; 102(1): 102-08. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27068177>
45. Loforte A, Montalto A, Lilla della Monica P, Lappa A, Contento C, Menichetti A, et al. Mechanical Circulatory Support in Advanced Heart Failure: Single-Centred. Transplant Proc [internet]. 2014 [acceso 19 de febrero de 2018] 46(5): 1476-80. Disponible en: <http://ponton.uva.es/login?url=http://search.ebscohost.com/ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=edselp&AN=S0041134514001614&site=eds-live>
46. Wells D, Villa CR, Simón Morales DL. The 50/50 cc total Artificial Heart. Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu [internet]. 2017 [acceso 17 de febrero de 2017]; 20: 16-19. Disponible en: <http://ponton.uva.es/login?url=http://search.ebscohost.com/ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=edselp&AN=S1092912616300102&lang=es&site=eds-live>
47. Platis A, Larson DF. CardioWest temporary total artificial heart. Perfusión [internet]. 2009 [acceso 10 de febrero de 2018]; 24(5): 341-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19917572>
48. Copeland JG, Smith RG, Bose RK, Tsau PH, Nolan PE, Slepian MJ. Risk factor analysis for bridge to transplantation with the CardioWest total artificial heart. Ann Thorac Surg [internet]. 2008 [acceso 12 de febrero de 2018]; 85(5): 1639-44. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18442554>

49. Torregrosa G, Morshuis M, Varhese R, Hosseinian L, Vida V, Tarzia V, et al. Results with Syncardia total artificial heart beyond 1 year. ASAIO J [internet]. 2014 [acceso 6 de febrero de 2018]; 60(6): 626-34. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25158888>
50. Dellgren G, Westerlind A, Liden H, Gäbel J, Bartfay SE, Bollano E, et al. Continuous improvement in outcome after heart transplantation – Long-term follow-up after three decades of experience. Int J Cardiol [internet]. 2017 [acceso 19 de febrero de 2018]; 231: 188-94. Disponible en: <http://ponton.uva.es/login?url=http://search.ebscohost.com/ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=edselp&AN=S0167527316322513&site=eds-live>
51. Peradejordi MA, Favalaro RR, Bertolotti A, Abud J, gomez C, Absi D, et al. Orthotopic Heart Transplantation: Results from the Hospital Universitario Fundaion Favalaro. Rev Argent Cardiol [internet]. 2011 [acceso 24 de febrero de 2018]; 79(6): 508-13. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4799297>
52. Gómez JE, Flórez N, Olaya P, Jaramillo S, Chica J, Ramos M, et al. Mortalidad precoz en trasplante cardíaco. Rv Colomb Cardiol. 2017 [acceso 13 de enero de 2018]; 24(5): 442-47. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-56332017000500442&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332017000500442&lang=es)
53. Mangini S, Alves BR, Silvestre OM, Pires PV, Pires LJT, Curiati MNC, et al. Heart transplantation: review. Einstein [internet]. 2015 [acceso 14 de febrero de 2018]; 13(2): 310-18. Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/lil-751427>
54. Galeona A, kirsch M, Barreda E, Fernández F, Vaissier E, Pavie A, et al. Clinical outcome and quality of life of patients surviving 20 years or longer after heart transplantation. Transpl Int [internet]. 2014 [acceso 12 de febrero de 2018]; 27(6): 576-82. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24606025>

55. Brodie L, Winyard L. Total artificial hearts: an overview of post-implantation nursing care for recipients. *BR J CARD NURS* [internet]. 2014 [acceso 20 de febrero de 2018]; 9(19): 482-87. Disponible en: <http://ponton.uva.es/login?url=http://search.ebscohost.com/ponton.uva.es/login.aspx?direct=true&db=ccm&AN=103919733&site=eds-live>
56. Cestari VRF, Mendes VL, Moreira TMM, Florêncio RS, Barbosa IV, Ribeiro SB. Dispositivos de assistência ventricular e cuidados de enfermagem. *Texto & Contexto Enfermagem* [internet]. 2017 [acceso 22 de febrero de 2018]; 26(3): e0980016. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072017000300313&lang=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072017000300313&lang=es)
57. Savage LS, Salyer J, Flattery MP, Alburger L, Joyce K, Mann B, Ravindar M. Living with a total artificial heart: patient's perspectives. *J Cardiovasc Nurs* [internet]. 2014 [acceso 5 de febrero de 2018]; 29(1): E1-E8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23154298>
58. Pessoa VLMP, Silva JNG, Cestari VRF, Floêncio RS, Freitas TC, Justino PRS, et al. Outpatient nursing care: perception of the heart transplant patients on outpatient nursing consultation. *Rev Fun Care Online* [internet]. 2017 [acceso 24 de febrero de 2018]; 9(4): 984-89. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6179564>
59. Rady MY, Verheijde JL. Ethical challenges with deactivation of durable mechanical circulatory support at the end of life: left ventricular assist devices and total artificial hearts. *J Intensive Care Med* [internet]. 2014 [acceso 8 de febrero de 2018]; 29(1): 3-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22398630>
60. DeMartino Es, Wordingham SE, Stulak JM, Boilson BA, Fuechtmann KR, Singh N, et al. Ethical Analysis of Withdrawing Total Artificial Heart Support. *Mayo Clin Proc* [internet]. 2017 [acceso 4 de febrero de 2018]; 92(5): 719-25. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28473036>

61. Diario enfermero [sede web]. Madrid: Consejo General de Enfermería; 2016 [acceso 21 de abril de 2018]. La Clínica Universidad de Navarra implanta el primer corazón artificial en España. Disponible en: <http://diarioenfermero.es/la-clinica-universidad-navarra-implanta-primer-corazon-artificial-total-espana/>
62. Loforte A, Della Monica PL, Musumeci F. Two years and 4 months: A long-term bridge to transplantation with a total artificial heart. *J Heart Lung Transplant* [revista en internet]. 2011 [acceso 22 de abril de 2018]; 30(12): 1419. Disponible en: [https://www.jhltonline.org/article/S1053-2498\(11\)01088-6/fulltext](https://www.jhltonline.org/article/S1053-2498(11)01088-6/fulltext)
63. Gerosa G, Gallo M, Bottio T, Tarzia V. Successful heart transplant after 1374 days living with a total artificial heart. *J Cardiothorac Surg*. 2016 [acceso 22 de abril de 2018]; 49(4): 88-89. Disponible en: <https://academic.oup.com/ejcts/article/49/4/e88/2465526>
64. La Sexta [sede web]. San Sebastián de los Reyes: Atresmedia Corporación de Medios de Comunicación. 2018 [acceso 30 abril de 2018]. Así es el primer corazón impreso en 3D que late como uno natural. Disponible en: [http://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoplora/ciencia/innovacion/asi-primer-corazon-impreso-que-late-como-uno-natural\\_20170718596dbdb00cf213125bf84f24.html](http://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoplora/ciencia/innovacion/asi-primer-corazon-impreso-que-late-como-uno-natural_20170718596dbdb00cf213125bf84f24.html)
65. Gómez CK, Hobbs S. Total Artificial Heart. Imaging and Complications: a Pictorial Review. *The VAD Journal* [internet]. 2016 [acceso 1 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://uknowledge.uky.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1049&context=vad>
66. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado [sede web]. Madrid: Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales; 2012 [acceso 2 de mayo de 2018]. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2012/12/29/pdfs/BOE-A-2012-15715.pdf>

## 6. ANEXOS

## Anexo 1 – Tipos de asistencia ventricular

TIPOS DE DAV	
No pulsátiles (flujo continuo)	. Bombas centrífugas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Biomedicus</li> <li>- CentriMag Levitronix</li> <li>- 3º generación (MagLev)</li> </ul>
	. Bombas de flujo axial: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Micro Med DeBakey</li> <li>- Incor Berlin Heart</li> <li>- HeartMate II</li> <li>- Jarvik 2000</li> </ul>
Pulsátiles	. Extracorpóreas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abiomed</li> <li>- Thoratec</li> <li>- Excor Berlin Heart</li> <li>- Medos</li> </ul>
	. Intracorpóreas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Novacor</li> <li>- HeartMate</li> <li>- Cardiowest</li> <li>- Abiocror</li> </ul>

Fuente: propia del autor

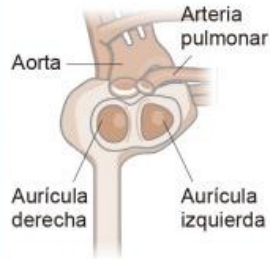
## Anexo 2 – Colocación y funcionamiento del TAH

### COLOCACIÓN DEL DISPOSITIVO

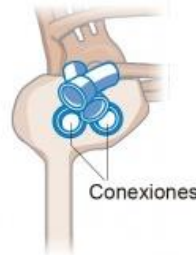
**1** Los ventrículos izquierdo y derecho son retirados.



**2** Las aurículas, la aorta y la arteria pulmonar se mantienen intactas.



**3** Se colocan las conexiones para el corazón artificial.

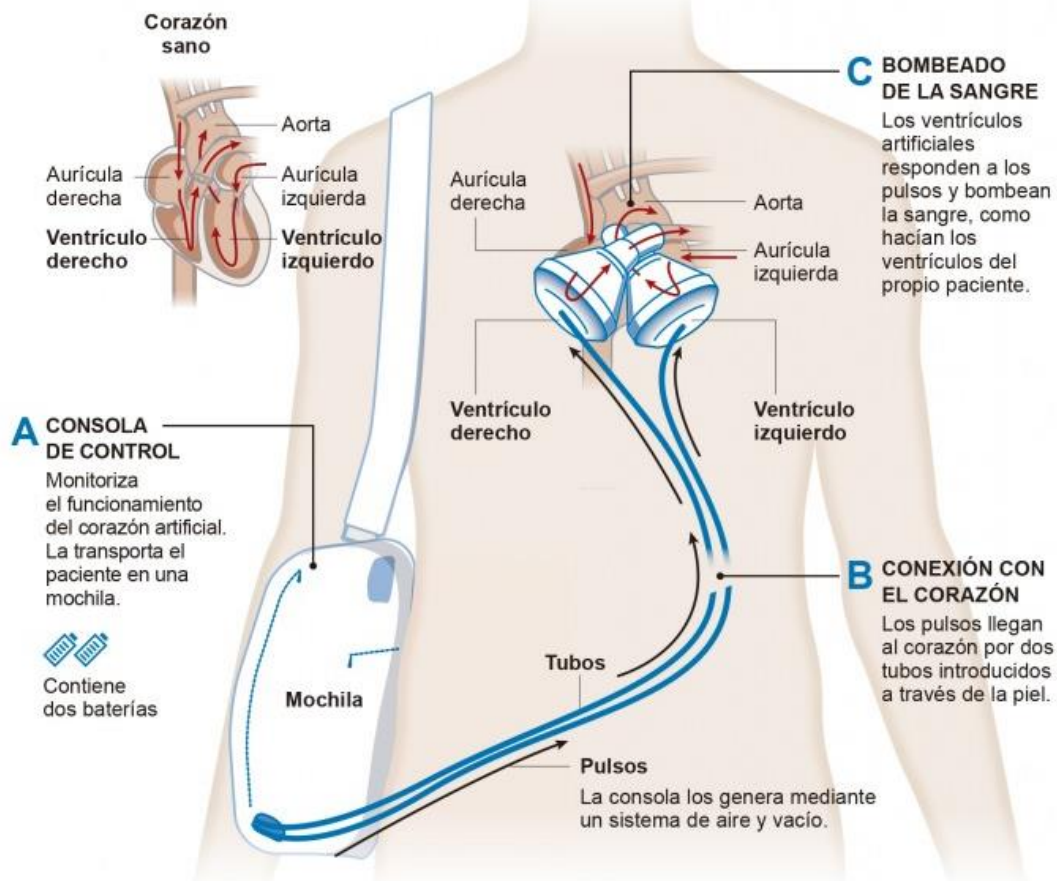


**4** El dispositivo mejora la salud del paciente mientras espera el trasplante de corazón.



### ¿CÓMO FUNCIONA?

→ Flujo sanguíneo



Fuente: Diario enfermero



## Anexo 3 – Tablas de búsqueda

BASES DE DATOS / REVISTAS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA : DecS / MeSH	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN / RESULTADOS	SELECCIÓN TRAS ELIMINAR DUPLICIDADES Y LECTURA COMPLETA	SELECCIÓN DEFINITIVA TRAS LECTURA CRÍTICA
		Sin filtros	Con filtros			
PUBMED	Artificial Heart	2793	479	38 / 479	26	16
	Artificial Heart AND mortality	119	52	11 / 52	0	0
	Artificial Heart AND survival	254	68	17/68	1	0
	Artificial Heart AND nursing care	7	0	0 / 12	0	0
	Artificial Heart AND Heart Transplantation	197	75	11 / 75	0	0
	Artificial Heart AND quality of life	58	25	4 / 25	0	0
	Artificial Heart AND Mortality AND Morbidity	43	21	8 / 21	0	0
	Heart Transplantation AND mortality AND quality of life	119	52	4 / 52	2	1

BASES DE DATOS / REVISTAS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA: DecS / MeSH	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN / RESULTADOS	SELECCIÓN TRAS ELIMINAR DUPLICIDADES Y LECTURA COMPLETA	SELECCIÓN DEFINITIVA TRAS LECTURA CRÍTICA
		Sin filtros	Con filtros			
<b>LILACS</b>	Artificial Heart AND Heart Transplantation	78	22	1 / 22	1	0
	Artificial Heart AND mortality	89	55	1 / 55	0	0
	Artificial Heart AND survival	66	29	1 / 29	0	0
	Artificial Heart AND nursing care	20	5	0 / 5	0	0
	Artificial Heart AND quality of life	29	15	0 / 15	0	0
	Heart Transplantation AND mortality	165	81	4 / 81	3	1

BASES DE DATOS / REVISTAS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA: DecS / MeSH	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN / RESULTADOS	SELECCIÓN TRAS ELIMINAR DUPLICIDADES Y LECTURA COMPLETA	SELECCIÓN DEFINITIVA TRAS LECTURA CRÍTICA
		Sin filtros	Con filtros			
<b>SCIELO</b>	Artificial Heart AND nursing care	1	1	1 / 1	1	1
	Artificial Heart AND quality of life	6	3	0 / 0	0	0
	Artificial heart AND survival	15	7	1 / 0	0	0
	Heart Transplantation AND mortality	90	59	7 / 52	2	1
	Heart Transplantation AND quality of life	34	26	4 / 26	2	0

BASES DE DATOS / REVISTAS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA: DecS / MeSH	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN / RESULTADOS	SELECCIÓN TRAS ELIMINAR DUPLICIDADES Y LECTURA COMPLETA	SELECCIÓN DEFINITIVA TRAS LECTURA CRÍTICA
		Sin filtros	Con filtros			
<b>DIALNET</b>	Corazon artificial	18	6	0 / 6	0	0
	Corazón artificial AND mortalidad	4	0	0 / 0	0	0
	Artificial Heart AND mortality	3	0	0 / 0	0	0
	Corazon artificial AND cuidados de enfermería	1	1	0 / 1	0	0
	Heart Transplantation AND mortality	25	19	1 / 19	1	1
	Trasplante de corazón AND mortalidad	19	5	1 / 5	0	0
	Trasplante de corazón AND cuidados de enfermería	20	9	1/9	1	1

BASES DE DATOS / REVISTAS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA: DecS / MeSH	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN / RESULTADOS	SELECCIÓN TRAS ELIMINAR DUPLICIDADES Y LECTURA COMPLETA	SELECCIÓN DEFINITIVA TRAS LECTURA CRÍTICA
		Sin filtros	Con filtros			
<b>BIBLIOTECA VIRTUAL DE LA UVA</b>	Corazón artificial	201	32	3 / 32	0	0
	Corazón artificial AND mortalidad	102	18	1 / 18	0	0
	Corazón artificial AND cuidados de enfermería	19	3	1 / 3	0	0
	Artificial Heart AND nursing care AND quality of life	200	37	2 / 23	2	1
	Artificial heart AND heart transplantation AND mortality	1628	412	14 / 412	7	7

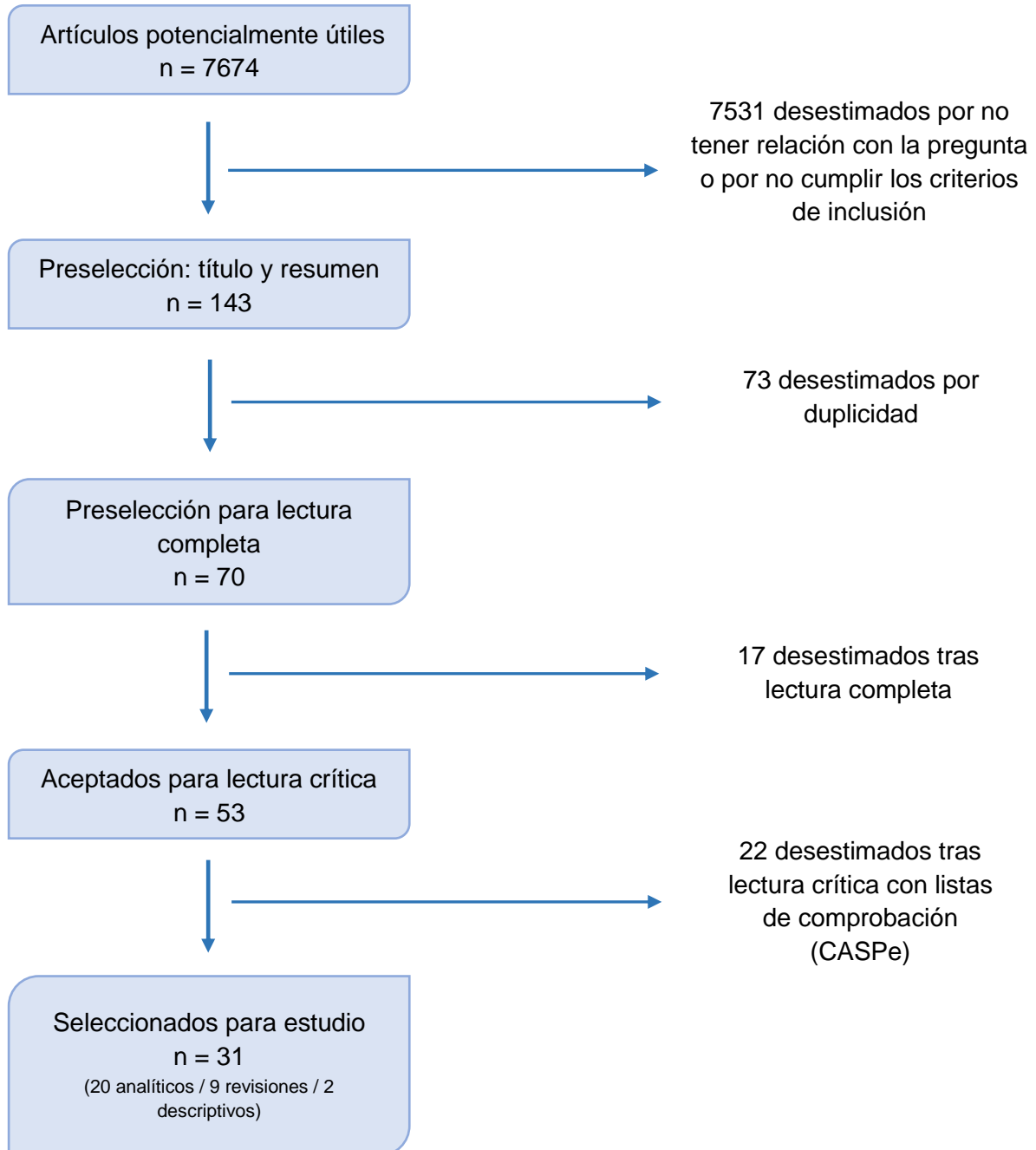
BASES DE DATOS / REVISTAS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA: DecS / MeSH	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN / RESULTADOS	SELECCIÓN TRAS ELIMINAR DUPLICIDADES Y LECTURA COMPLETA	SELECCIÓN DEFINITIVA TRAS LECTURA CRÍTICA
		Sin filtros	Con filtros			
REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA	Artificial Heart	29	15	0 / 15	0	0
	Corazón artificial	30	15	0 / 15	0	0
	Corazón artificial AND mortalidadC	20	11	0 / 11	0	0
	Trasplante cardíaco AND supervivencia	344	67	2 / 67	1	0

BASES DE DATOS / REVISTAS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA: DecS / MeSH	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN / RESULTADOS	SELECCIÓN TRAS ELIMINAR DUPLICIDADES Y LECTURA COMPLETA	SELECCIÓN DEFINITIVA TRAS LECTURA CRÍTICA
		Sin filtros	Con filtros			
SCIENCEDIRECT	Artificial heart AND mortality	120	62	6 / 62	0	0
	Artificial heart AND nursing care	7	2	0 / 0	0	0
	Artificial heart AND heart transplantation.	190	103	6 / 103	2	1

BASES DE DATOS / REVISTAS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA: DecS / MeSH	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN / RESULTADOS	SELECCIÓN TRAS ELIMINAR DUPLICIDADES Y LECTURA COMPLETA	SELECCIÓN DEFINITIVA TRAS LECTURA CRÍTICA
		Sin filtros	Con filtros			
<b>MEDES</b>	Corazón artificial	1	1	0 / 1	0	0
	Corazón artificial AND mortalidad	0	0	0 / 0	0	0
	Trasplante cardíaco AND mortalidad	55	32	2 / 32	1	0
	Trasplante cardíaco AND calidad de vida	13	8	0 / 8	0	0

BASES DE DATOS / REVISTAS	CRITERIOS DE BÚSQUEDA: DecS / MeSH	RESULTADOS ENCONTRADOS		SELECCIÓN POR TÍTULO Y RESUMEN / RESULTADOS	SELECCIÓN TRAS ELIMINAR DUPLICIDADES Y LECTURA COMPLETA	SELECCIÓN DEFINITIVA TRAS LECTURA CRÍTICA
		Sin filtros	Con filtros			
<b>AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY</b>	Artificial heart AND heart transplantation AND mortality	308	178	1 / 178	0	0
	Artificial heart AND nursing care	154	118	0 / 118	0	0

## Anexo 4 – Algoritmo de búsqueda





## Anexo 5 – Tablas resumen

(26) “The Syncardia™ total artificial heart: in vivo, in vitro and computational modeling studies” Slepian, M.J. <i>et al.</i> , J Biomech, 2013	
<b>Tipo de estudio / Caspe</b>	Revisión bibliográfica / CASPe 6
<b>Población</b>	Pacientes con un corazón artificial total implantado.
<b>Métodos</b>	Se analiza la experiencia con el corazón artificial total en tres periodos: uso temprano inicial, experiencia de la FDA previa a la comercialización y uso actual y posterior en diferentes centros.
<b>Intervención</b>	Implantación de corazón artificial total.
<b>Resultados</b>	<p>Según Copeland <i>et al.</i>, 2004a, de 62 pacientes con una duración media del soporte de 92 días (rango 1-413), el 77% se trasplantaron con éxito y de éstos el 78% sobrevivió al trasplante cardíaco. El fallo multiorgánico fue la principal causa de muerte durante el soporte (50%), y los eventos adversos más frecuentes fueron las hemorragias (20%).</p> <p>LePrince <i>et al.</i>, mostraron que 127 pacientes fueron implantados con una duración de apoyo de 5-271 días. El 64% sobrevivió hasta el trasplante, hubo una mortalidad del 23% durante el apoyo y la principal causa de muerte fue el fallo multiorgánico (67% de las muertes).</p> <p>El ensayo multicéntrico de Copeland <i>et al.</i>, 2004b, muestra que hubo una supervivencia al trasplante del 79% frente al 46% del grupo control (no implantados). La supervivencia a 1 y 5 años post-trasplante fue del 86% y 34 % respectivamente frente al 86 % y 64 % del grupo control, y en comparación a los datos de UNOS (84,7% y 69,8%). La calidad de los pacientes implantados mejoró significativamente pudiendo caminar una semana post-implantación.</p> <p>Según Slepian <i>et al.</i>, el 75,5 % de los pacientes de su estudio sobrevivieron hasta el trasplante cardíaco en comparación al 79,9% del estudio pivotal de EEUU.</p>
<b>Conclusiones</b>	El dispositivo de Syncardia es eficaz y ha demostrado que salva vidas en más de 1000 implantes que ya se han realizado. El uso de estos dispositivos como terapia de destino se puede expandir gracias a una mejora de la tromboresistencia.

<sup>(31)</sup> “Total Artificial Heart implantation: Clinical Indications, Expected Postoperative Imaging Findings, and Recognition of Complications ” Parker, MS. <i>et al.</i> , AJR, 2014	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Revisión bibliográfica sistemática. / CASPe 5
<b>Población</b>	Estudio de Copeland JG <i>et al.</i> Experiencia clínica del VCU Medical Center
<b>Métodos</b>	Se hace una revisión sobre el tratamiento de la insuficiencia cardíaca biventricular tardía con el corazón de Syncardia. Para ello, se compara un estudio realizado en 2004 por la FDA con la experiencia del VCU Medical Center de Virginia.
<b>Intervención</b>	Implantación del corazón artificial total Syncardia.
<b>Resultados</b>	En el estudio de Copeland 2004, se observó que el 79% de los pacientes sobrevivieron al trasplante de corazón. Las complicaciones más frecuentes fueron las infecciones (77%) y las hemorragias (62%). La experiencia del VCU Medical Center muestra que un 75% sobrevivieron al trasplante de cardíaco con una duración media con los dispositivos de 107,5 días. También revela que hubo un número menor de complicaciones con respecto al estudio de Copeland.
<b>Conclusiones</b>	El TAH se ha convertido en una alternativa terapéutica eficaz para la insuficiencia cardíaca biventricular en etapa terminal. La duración del apoyo con este dispositivo dependerá de las condiciones clínicas de los pacientes y de la disponibilidad de corazones donantes. Es importante un control radiológico en los pacientes implantados para evitar complicaciones que pueden llegar a ser mortales.

<sup>(32)</sup> “Development, current status, an anesthetic management of the implanted artificial heart” Gaitan, BD. <i>et al.</i> , J Cardiothorac Vasc Anesth., 2011	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Revisión bibliográfica / CASPe 5
<b>Población</b>	Pacientes con un corazón artificial total implantado.
<b>Métodos</b>	Estudio de Copeland JG, <i>et al.</i> , 2004 Revisión de Roussel JC, <i>et al.</i> , 2009
<b>Intervención</b>	Implantación de corazón artificial total
<b>Resultados</b>	<p>En el ensayo clínico publicado por Copeland <i>et al.</i>, de los 81 pacientes implantados con un corazón artificial total, 64 (79%) sobrevivieron hasta el trasplante cardíaco, y la duración media del soporte fue de 79,1 días. La supervivencia post-trasplante a 1 y 5 años fue del 86% y 64% respectivamente. Las principales complicaciones fueron las infecciones y las hemorragias.</p> <p>Una revisión sobre 42 pacientes implantados en Francia entre 1988 y 2006, mostró que 30 de ellos (71,5%) se mantuvieron con vida hasta el trasplante con una duración promedio de soporte de 101 días. La supervivencia post-trasplante a 1,5 y 10 años fue del 90%, 81% y 76% respectivamente. Las principales causas de mortalidad fueron el fallo multiorgánico (50%) y la sepsis (17%).</p> <p>Con respecto al corazón artificial total Abiocor, existe una experiencia en 15 pacientes y todos ellos fallecieron.</p>
<b>Conclusiones</b>	Según vaya habiendo más experiencia en la implantación de estos dispositivos, en el manejo de los pacientes implantados y en la atención médica de apoyo, los corazones artificiales totales podrían competir con el trasplante cardíaco.

<sup>(33)</sup> “Total Artificial Heart” Shiva, M. et al., Best Pract Rest Clin Anaesthesiol, 2012	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Revisión bibliográfica / CASPe 6
<b>Población</b>	Pacientes implantados con un corazón artificial total Cardiowest o AbioCor.
<b>Métodos</b>	Se revisan los conceptos actuales y direcciones futuras del apoyo mediante el corazón artificial total para la insuficiencia cardíaca terminal.
<b>Intervención</b>	Implantación de corazón artificial total Syncardia y Abiocor
<b>Resultados</b>	<p>En el estudio multicéntrico de Copeland <i>et al.</i>, la supervivencia al trasplante cardíaco post-implantación de un TAH fue del 79%.</p> <p>En la experiencia descrita por Leprince <i>et al.</i>, señalaron una mejoría en la supervivencia al trasplante post-implantación con el paso de los años. Además, no encontraron ninguna complicación neurológica permanente, y los autores lo atribuyeron al manejo uniforme de la anticoagulación.</p> <p>Bad Oeynhausen <i>et al.</i>, demostraron unas tasas de supervivencia del 48%, sobreviviendo al trasplante un 26% de los pacientes.</p> <p>Más tarde, Copeland <i>et al.</i> demostraron que un 69% de los implantados sobrevivieron al trasplante con supervivencias de 76,8% y 60,5% a 1 y 5 años post-trasplante, respectivamente. Hubo una mortalidad del 70% en las dos semanas posteriores a la implantación y del 90% a los 40 días.</p> <p>Las complicaciones más frecuentes en la mayoría de las series fueron el sangrado y la infección en las líneas de transmisión.</p> <p>El estudio con el corazón artificial total ABbioCor mostró una tasa baja de infecciones, pero hubo complicaciones tromboembólicas significativas.</p>
<b>Conclusión</b>	La utilización de TAH Cardiowest como puente al trasplante es efectiva. Los distintos modelos de corazones artificiales presentan limitaciones como, por ejemplo, tamaño, durabilidad y complicaciones. Estas limitaciones se pueden eliminar remodelando los corazones y suprimiendo las líneas motrices.

<sup>(34)</sup> “Experiencia with more than 100 total artificial heart implantants” Copeland, JG. <i>et al.</i> , The Journal of thoracic and cardiovascular surgery, 2012	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo. / CASPe 8
<b>Población</b>	101 pacientes del Medical Center (Tucson, Arizona) con una edad media de 48 años. El 80 % eran hombres y el 75% de raza blanca.
<b>Métodos</b>	Se analizaron y revisaron los datos sobre condiciones preoperatorias, mortalidad y morbilidad. 65 pacientes fueron implantados entre 1993 y 2002, y 36 pacientes entre 2002 y 2009.
<b>Intervención</b>	Implantación de un corazón artificial total como parte de un estudio de exención de dispositivos de investigación multiinstitucional.
<b>Resultados</b>	El tiempo medio de soporte fue de 87 días (rango 1 - 441). Los eventos adversos más frecuentes fueron, 64 pacientes (63,4%) con infección (3 mediastinitis, murieron 2), 43 con sangrado (42,6%) y 16 (15,8%) con complicaciones neurológicas, observándose solamente 3 ACV. 69 pacientes (68,3%) sobrevivieron al trasplante con una supervivencia de 76,8% a un año y de 60,5% a los 5 años. De los que murieron durante el soporte (32), el 70% ocurrió en los primeros 14 días, 13 fallecieron por insuficiencia orgánica múltiple, 6 por insuficiencia pulmonar y 4 por lesión neurológica.
<b>Conclusión</b>	El TAH de Syncardia proporciona una alternativa de supervivencia con un número razonable de complicaciones en aquellos pacientes que, sin él, podrían haber acabado en cuidados paliativos. Según vayan existiendo más consolas portátiles para este tipo de terapia, se irán reduciendo los costes de hospitalización, se mejorará la calidad de vida de los pacientes y se podrá utilizar como terapia destino.

<sup>(35)</sup> “Experiencia with the Syncardia Total Artificial Heart in a Canadian centre” Nguyen, A. <i>et al.</i> , Canadian Journal of Surgery, 2017	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 8
<b>Población</b>	13 pacientes (12 hombres) con una media de edad de 45 años.
<b>Métodos</b>	Se realiza un análisis retrospectivo de los datos demográficos, características clínicas y supervivencia de todos los pacientes a quienes se les implantó un corazón artificial total entre enero de 2004 y noviembre de 2016.
<b>Intervención</b>	Implantación de un corazón artificial total Syncardia.
<b>Resultados</b>	Tres pacientes (23%) murieron durante el apoyo, la supervivencia a 30 días post-implante fue del 77%. Los diez pacientes (77%) restantes recibieron un trasplante de corazón después 51 días de media de soporte con el dispositivo. La supervivencia global después del trasplante en estos pacientes es del 67% a un mes y del 56% al año. Se produjo 1 ACV isquémico 15 días post-trasplante. Las principales complicaciones durante el soporte fueron, 8 pacientes (62%) con hemorragia, 6 (46%) infecciones sistémicas, también hubo 1 (8%) infección de líneas motrices y 1 fúngica posiblemente por el dispositivo, y 7 (54%) pacientes con insuficiencia renal aguda.
<b>Conclusiones</b>	Este TAH proporciona una alternativa con escasa incidencia de complicaciones neurológicas en pacientes clínicamente graves que esperan un trasplante cardíaco.

<sup>(36)</sup> “Cardiowest (Jarvik) total artificial heart: a single-center experiencia with 42 patients” Rousell, JC. <i>et al.</i> , Ann Thorac Surg, 2013	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo. / CASPe 7
<b>Población</b>	42 pacientes (40 hombres y 2 mujeres)
<b>Métodos</b>	Se evalúa la comorbilidad y supervivencia de 42 pacientes de un solo centro, a quienes se les ha implantado un corazón artificial total Cardiowest como puente al trasplante entre octubre de 1988 y diciembre de 2006.
<b>Intervención</b>	Implantación de un corazón artificial total Cardiowest.
<b>Resultados</b>	El tiempo de soporte con el dispositivo fue de 1-292 días, y durante el mismo murieron 12 (28,5%) pacientes (6 por fallo multiorgánico). 30 (71,5%) pacientes se sometieron a un trasplante de corazón ortotópico, con unas tasas de supervivencia del 90%, 81% y 76% a 1,5 y 10 años respectivamente, siendo las principales causas de muerte el fallo multiorgánico, las infecciones y el fallo del nuevo injerto. Las principales complicaciones durante el soporte fueron, 22 (58%) pacientes con sangrado, y 35 (83%) pacientes con infección (2 fueron letales), principalmente 19 (45%) con neumonía bacteriana y 6 (18%) con infección en la línea motriz. Hubo 4 (9,5%) complicaciones graves del dispositivo que no repercutieron en la mortalidad, y 3 (8%) pacientes con ACV, aunque solo uno sufrió una deficiencia neurológica grave.
<b>Conclusiones</b>	El uso del TAH Cardiowest como puente al trasplante en pacientes con insuficiencia cardíaca biventricular irreversible es extraordinario. Este dispositivo demuestra que proporciona unos resultados excelentes después del trasplante, ayudando en la restauración hemodinámica del paciente y en la recuperación del órgano final. La experiencia de este centro con el Cardiowest muestra su seguridad, confiabilidad y eficacia, incluso con eventos adversos graves (hemorragia o insuficiencia renal).

<b>(37) “Impact of INTERMACS profile on clinical outcomes for patients supported with the total artificial heart” Shak,KB. <i>et al.</i>, J CARD FAIL, 2016</b>	
<b>Tipo de estudio / Caspe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 6
<b>Población</b>	66 pacientes (86% varones y el 58% caucásicos) con una edad media de 48,2 años.
<b>Métodos</b>	Análisis de 66 implantes consecutivos de corazón artificial total en una institución entre el año 2006 y 2012 y comparación con los perfiles INTERMACS.
<b>Intervención</b>	Implantación del corazón artificial total Syncardia.
<b>Resultados</b>	La supervivencia post-implantación fue del 76% y 71% a los 6 y 12 meses respectivamente. Los pacientes con un perfil INTERMACS 1 tuvieron una menor tasa de supervivencia post-implantación de 6 meses con respecto a los pacientes INTERMACS 2-4 (79% frente a un 84%). 50 pacientes se sometieron al trasplante de forma exitosa con una supervivencia al año del 82%.
<b>Conclusiones</b>	Los pacientes más enfermos (INTERMACS 1) apoyados con el Syncardia como puente al trasplante, tuvieron peores resultados que los pacientes menos enfermos. Sin embargo, no existen diferencias en la supervivencia de 1 año post-trasplante en los diferentes perfiles INTERMACS.

<b>(38) “Perioperative Prophylaxis for Total Artificial Heart Transplantation” Chambers, HE. <i>et al.</i>, Transplant Proc., 2017</b>	
<b>Tipo de estudio / Caspe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 5
<b>Población</b>	29 centros certificados de Syncardia
<b>Métodos</b>	Se pasó una encuesta electrónica a centros certificados de Syncardia que al menos hubiesen implantado un dispositivo a partir del año 2000. Se pretendía observar los distintos protocolos de antibioticoterapia profiláctica y su duración.
<b>Intervención</b>	Implantación de corazón artificial total y profilaxis perioperatoria antibiótica.
<b>Resultados</b>	Existieron infecciones post-implantación en un 52,2 % de los centros. La infección principal fue la bacteriemia representando un 27,3%, seguidas de las infecciones en las líneas motrices con un 27,2%. Las infecciones del mediastino supusieron el 18% y las pulmonares el 9%. En el 65% de los centros, la tasa media de mortalidad secundaria a una infección fue del 14,5%, y la tasa media de supervivencia hasta el trasplante de corazón fue del 58,6%.
<b>Conclusiones</b>	La implantación de estos dispositivos podría tener mayores probabilidades de causar infecciones. Es muy importante prevenir estas situaciones para reducir la morbimortalidad en los pacientes implantados. La mayoría de los centros tienen un protocolo de profilaxis.



<b>(39) “Infections in patients with a Total Artificial Heart are Common but Rarely Fatal” Hidalgo, LF. <i>et al.</i>, ASAIO J., 2017</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 7
<b>Población</b>	32 pacientes (27 hombres y 5 mujeres) con una edad promedio de 49,5 años (rango de 24-68 años)
<b>Métodos</b>	Se analizan los datos médicos registrados entre enero de 2010 y diciembre de 2011 en el VCU Medical Center, desde el momento de la implantación hasta el trasplante o muerte de los pacientes.
<b>Intervención</b>	Implantación corazón artificial total CardioWest.
<b>Resultados</b>	La duración media del soporte fue de 225 días (rango de 1 a 1334 días) y todos recibieron profilaxis antibiótica perioperatoria. 28 (87,5%) pacientes se trasplantaron exitosamente y 4 (12,5%) murieron durante el soporte, y solamente 1 murió por infección (1 por shock cardiogénico, 1 por insuficiencia respiratoria y 1 por fallo del TAH). La duración media del soporte en pacientes con infección fue de 259 días a diferencia de los que no presentaron infección que fue de 106 días. La supervivencia a 1 año post-implantación fue 83% y 82% para pacientes con y sin infección, respectivamente. Los pacientes con infección permanecieron más tiempo en la UCI después del implante (26 días frente a 10 días). Se documentaron 70 infecciones en 25 pacientes (4,15 por año/paciente).
<b>Conclusiones</b>	Las infecciones en pacientes sometidos al implante del TAH fueron comunes, pero no produjeron una mortalidad elevada.

<b>(40) “SynCardia Temporary Total Artificial Heart as Bridge to Transplantation: Current Results at La Pitié Hospital” Kirsch, ME. <i>et al.</i>, Ann Thorac Surg, 2013</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo. / CASPe 8
<b>Población</b>	90 pacientes (80 hombres, 10 mujeres) con edades entre 16-68 años del Hospital La Pitié.
<b>Métodos</b>	Se realizó un análisis retrospectivo de los datos demográficos, condiciones clínicas y supervivencia de los pacientes implantados con el corazón artificial total de Syncardia entre el año 2000 y 2010 en el Hospital La Pitié.
<b>Intervención</b>	Implantación de corazón artificial total Syncardia.
<b>Resultados</b>	35 pacientes (39%) murieron durante el soporte con el dispositivo. La supervivencia durante el apoyo fue de 74% a 30 días, 63% a los 60 días y de 47% a los 180 días. Un 61% de los pacientes fueron trasplantados con éxito con tasas de supervivencia de 78% a 1 año, 71% a 5 años y de 63% a 8 años pos-trasplante. El análisis multivariado mostró que la edad avanzada y la ventilación mecánica pre-implantación son factores de riesgo para morir durante el soporte. Durante el apoyo, 35 (39%) pacientes requirieron re-exploración quirúrgica por hemorragia, 13 (14%) presentaron mediastinitis y 9 (10%) tuvieron un ictus.
<b>Conclusiones</b>	El TAH Syncardia ofrece una supervivencia considerable como puente al trasplante cardíaco con escasos eventos de complicaciones neurológicas. La supervivencia al trasplante después del soporte fue similar a la de los trasplantes cardíacos ortotópicos sin soporte de Francia.

<sup>(41)</sup> “The Challenge of home discharge with a total artificial heart: the La PitiéSalpêtrière experience” Demondion, P. <i>et al.</i> , Eur J Cardiothorac Surg, 2013	
<b>Tipo de estudio / Caspe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 7
<b>Población</b>	27 pacientes (26 varones y 1 mujer) con una mediana de edad de 40 años
<b>Métodos</b>	Se analiza a los pacientes implantados con Cardiowest entre diciembre de 2006 y julio de 2010 en un solo centro. Se analizó la morbimortalidad durante el ingreso, las causas y números de rehospitalizaciones, calidad de vida durante el alta domiciliaria, resultados del puente al trasplante cardíaco y supervivencia.
<b>Intervención</b>	Implantación de un corazón artificial total Cardiowest.
<b>Resultados</b>	<p>15 (55%%) pacientes murieron durante el soporte, principalmente por fallo multiorgánico (46,6%), seguido de los AVC (26,6%) y de sepsis (13,3%). 12 pacientes fueron dados de alta (2 a su domicilio) con la consola externa Freedom en una mediana de 88 días permaneciendo el 87% del tiempo fuera del hospital hasta el trasplante. Todos los pacientes dados de alta fueron trasplantados con éxito a pesar de que uno murió después del trasplante. Las infecciones más frecuentes fueron las neumonías bacterianas (44%) y la mediastinitis (22%). Un paciente joven volvió al colegio, pero nadie se reincorporó a su trabajo. Los pacientes referían que el ruido de la consola era molesto.</p> <p>Las consolas externas se renuevan cada mes, los apósitos se cambian cada dos días (si no había infección) y los orificios de salida de las líneas de transmisión se limpiaban con soluciones hipertónicas.</p>
<b>Conclusiones</b>	Los pacientes con TAH pueden ser dados de alta a sus domicilios a pesar de la morbimortalidad que conlleva la implantación, y esto es gracias a la seguridad de los controladores portátiles. El Cardiowest permite la rehabilitación y el trasplante exitosos en aquellos pacientes candidatos al mismo, pero todavía hay cosas por mejorar del dispositivo como las infecciones y el ruido.

<b>(42) “Comparision of total artificial heart and biventricular assist device support as bridge to transplantation” Alleng Cheng, MD. et al., J CARD SURG, 2016</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo. / CASPe 7
<b>Población</b>	212 pacientes con corazón artificial total y 366 con BiVAD (dispositivos de asistencia biventricular) con una mediana de edad de 49,8 y 47, 2 respectivamente.
<b>Métodos</b>	Se consultó la base de datos UNOS para analizar la supervivencia y complicaciones de los pacientes con TAH o con BiVAD como puentes al trasplante entre el año 2005 y 2014.
<b>Intervención</b>	Implantación de corazón artificial total o BiVAD como puente al trasplante.
<b>Resultados</b>	La supervivencia para pacientes con TAH y BiVAD a los 30 días (98% vs 93%) y a 1 año (77% vs 69%) fue más alta en el grupo con TAH, pero no fue significativa; sin embargo, la supervivencia post-trasplante a 30 días (88% vs 93%), a 1 año (78% vs 83%) y a los 3 años (67% vs 73%) fue mayor en el grupo BiVAD, pero tampoco fue significativa. La tasa de insuficiencia renal fue mayor pre y post-trasplante en pacientes con TAH, sin embargo, la tasa de infección pre-trasplante fue mayor en pacientes con BiVAD.
<b>Conclusiones</b>	A pesar del creciente uso de los corazones artificiales totales como puente al trasplante cardíaco, el soporte con BiVAD proporciona una alternativa aceptable con tasas de supervivencia similares.

<b>(43) “Survival after biventricular mechanical circulatory support: Does the type of device important?” Kirsch, M. et al., J Heart Lung Transplant, 2012</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo. / CASPe 6
<b>Población</b>	383 pacientes (84% hombres) con soporte BiVAD con un promedio de edad de 41,6 años
<b>Métodos</b>	Se extrajeron los datos del registro multicéntrico francés “Groupe de Réflexion sur l’Assistance Mécanique” (GRAM).
<b>Intervención</b>	Implantación de BiVAD (intra y extracorpóreo) y de corazón artificial total
<b>Resultados</b>	La duración media con los soportes fue de 82.8 días y 211 (55% pacientes se trasplantaron con éxito. La supervivencia durante el soporte y post-trasplante fue similar en los tres grupos, sin embargo, los pacientes con TAH tuvieron mejor supervivencia con soporte prolongado (90 o más días). Además, los pacientes con TAH presentaron menos eventos de ACV.
<b>Conclusión</b>	Los pacientes con implantación de corazón artificial total obtuvieron mejor supervivencia cuando se trata de un soporte prolongado (>90 días), esto puede deberse a presentan menor incidencia de eventos neurológicos.

<b>(44) “Outcomes in Patients Bridged With Univentricular and Biventricular Devices in the Modern Era of Heart Transplantation” Grimm, J.C. <i>et al.</i>, Ann Thorac surg., 2016</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 7
<b>Población</b>	4177 pacientes, 3457 con LVAD, 575 con BiVAD y 145 con corazón artificial total. La media de edad de 52,5,46,7 y 49,1 años respectivamente.
<b>Métodos</b>	Se analiza a los pacientes de la base de datos UNOS con soporte uni y biventricular como puente al trasplante cardíaco entre los años 2004 y 2012.
<b>Intervención</b>	Trasplante cardíaco después de soporte univentricular y biventricular.
<b>Resultados</b>	Los pacientes con soporte LVAD tuvieron supervivencias post-trasplante similares en todos los puntos de tiempo (30 días: 95,6%; 1 año: 88,9%; 5 años: 75%) al igual que los que no requirieron soporte pre-trasplante (30 días: 96,3%; 1 año: 90%; 5 años: 76,2%). Sin embargo, los pacientes apoyados con BiVAD (30 días: 91,5%; 1 año: 81%; 5 años: 66,1%) y TAH (30 días: 91%; 1 año: 80,3%; 5 años: 58,9%) tuvieron peores supervivencias.
<b>Conclusiones</b>	Los pacientes con insuficiencia biventricular trasplantados después de un soporte con BiVAD o TAH tienen peor supervivencia a corto y largo plazo con respecto a los apoyados con LVAD. Esto es probable debido a que los pacientes con fallo biventricular están peor clínicamente y suelen tener una mortalidad temprana.

<b>(45) “Mechanical Circulatory Support in Advanced Heart Failure: Single Centre Experience” Loforte, A. <i>et al.</i>, El Sevier, 2014</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 6
<b>Población</b>	107 pacientes con una edad media de 56,8 años.
<b>Métodos</b>	Se analiza a los pacientes implantados entre marzo de 2002 y diciembre de 2014. Se dividieron en 2 grupos, el grupo A con pacientes con VAD radial (centrífuga) extracorpóreo temporal, y el grupo B con pacientes con VAD (LVAD) y corazón artificial total para e intracorpóreo.
<b>Intervención</b>	Apoyo circulatorio temporal o a largo plazo con VAD o corazón artificial total.
<b>Resultados</b>	En el grupo A el tiempo medio de soporte fue de 10,2 días, mientras que en el grupo B fue para los pacientes con LVAD de 357 días y con BiVAD / TAH de 98 días. La tasa de éxito post-trasplante fue del 55,1% en el grupo A y en el grupo B del 74,4% para el LVAD y del 50% para el TAH. La tasa de trasplante para ambos grupos fue del 27,1%. La supervivencia a 1 y 5 años post-trasplante fue del 72,4% y del 58,6% respectivamente, a diferencia de los pacientes sin soporte que fue del 72,1% y 59,3%.
<b>Conclusiones</b>	El apoyo con dispositivos de soporte es efectivo incluso en aquellos casos de insuficiencia cardíaca terminal. Las mejoras en las tecnologías de los VAD y TAH podría ser una buena alternativa al trasplante en un futuro.

<b>(46) “The 50/50 cc Total Artificial Heart Trial: Extending the Benefits of The Total Artificial Heart to Underserved Populations” Wells, D. et al., Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu, 2017</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 6
<b>Población</b>	28 pacientes (19 mujeres), de los cuales 4 eran menores de 21 años.
<b>Métodos</b>	Se analiza a los pacientes implantados con Syncardia de 50 cc entre diciembre de 2014 y mayo de 2016.
<b>Intervención</b>	Implantación del corazón artificial total de Syncardia de 50 cc.
<b>Resultados</b>	La duración media con el soporte fue de 66 días (el apoyo más largo fue de 298 días). La supervivencia condicional fue del 88% y 77% a dos semanas y un mes, respectivamente. El 50% de los pacientes obtuvieron buenos resultados con el dispositivo.
<b>Conclusiones</b>	Los TAH de 50 cc proporcionan nuevas alternativas de soporte mecánico circulatorio para mujeres, adolescentes y pacientes con cardiopatía congénita en los que antes tenían limitaciones para el soporte.

<b>(47) “CardioWest Temporary Total Artificial Heart” Platis, A. et al., Perfusion, 2009</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Revisión Bibliográfica / CASPe 7
<b>Población</b>	Pacientes con corazón artificial total de Syncardia implantado.
<b>Métodos</b>	Revisión de dos estudios de Copeland <i>et al.</i> , un ensayo clínico no aleatorizado y un estudio sobre el análisis de los factores de riesgo pre-implantación que afectan a la mortalidad
<b>Intervención</b>	Implantación de corazón artificial total Syncardia.
<b>Resultados</b>	Del grupo protocolo de pacientes implantados hubo un 79% de supervivencia hasta el trasplante con respecto a un 46% del grupo control; además, la supervivencia durante un año de soporte fue del 70% del grupo protocolo. Las tasas de supervivencia post-trasplante cardíaco del grupo control a 1 y 5 años fueron del 86% y 64% respectivamente, en comparación al grupo control que fue del 69 y 34%. Los factores pre-implantación que aumentaban el riesgo de mortalidad post-trasplantes fueron: antecedentes de tabaquismo en la supervivencia general después del trasplante, antecedentes de tabaquismo y tiempo de protombina >16seg para la supervivencia 30 días post-trasplante, y solamente el tiempo de protombina >16seg en la supervivencia 1 año post-trasplante.
<b>Conclusiones</b>	A pesar de que aún existen barreras que superar para poder comprender el manejo adecuado del corazón artificial total, como por ejemplo una correcta selección de pacientes, éste se ha convertido en un dispositivo seguro y duradero que en un futuro tendrá un papel importante en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca irreversible.

<b>(48) “Risk Factors Analysis for Bridge To Transplantation With The CardioWest Total Artificial Heart” Copeland, JG. <i>et al.</i>, Ann Thorac Surg., 2008</b>	
<b>Tipo de estudio / Caspe</b>	Estudio analítico prospectivo / CASPe 5
<b>Población</b>	81 pacientes (86% masculina) con una edad media de 51 años.
<b>Métodos</b>	Se analiza a los pacientes de 5 centros diferentes entre los años 1993 a 2002. Los factores de riesgo se registraron 24 horas antes de la implantación.
<b>Intervención</b>	Implantación del corazón artificial total CardioWest y análisis de los factores de riesgo.
<b>Resultados</b>	La duración promedio con el dispositivo fue de 79 días (rango de 1 a 414 días). Las tasas de supervivencia fueron del 79% hasta el trasplante cardíaco, del 70,4% hasta el año post-implante, del 71,6% para los 30 días post-trasplante. El análisis multivariado muestra los predictores de muerte en tres intervalos diferentes: “desde el implante hasta el trasplante” – antecedentes de tabaquismo; “desde la implantación hasta 30 días post-trasplante” - antecedentes de tabaquismo y tiempo de protrombina >16seg; “desde el implante hasta 1 año post-trasplante” – tiempo de protrombina >16 seg.
<b>Conclusiones</b>	Los diferentes dispositivos (LVAD, BiVAD, TAH) tienen diferentes perfiles de factores de riesgo, por lo tanto, la identificación de los mismos permite seleccionar los dispositivos de soporte mecánico circulatorio más específicos y seguros para cada situación.

<b>(49) “Results with Syncardia Total Artificial Heart beyond 1 year” Torregosa, G. <i>et al.</i>, ASAIO Journal, 2014</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo. / CASPe 6
<b>Población</b>	47 pacientes (41 hombres) con una mediana de edad de 49 años.
<b>Métodos</b>	Se han incluido pacientes de diez centros de todo el mundo que recibieron un corazón total artificial entre 1989 y 2011 y que lo tuvieron implantado más de 1 año. Se recogieron datos sobre supervivencia, infecciones, complicaciones tromboembólicas y hemorrágicas, y fallos en los dispositivos.
<b>Intervención</b>	Implantación de un corazón artificial total Syncardia.
<b>Resultados</b>	La mediana de tiempo de soporte fue de 554 días (rango 365-1374). 12 pacientes (25%) murieron durante un promedio de 535 días de soporte (rango 381-971), 34 (72%) se sometieron con éxito a un trasplante cardíaco (murieron 3 en un promedio de 145 días) y el paciente restante aún se encuentra con el soporte. Los principales eventos adversos fueron las infecciones sistémicas en 25 pacientes (53%), infecciones de las líneas motrices en 13 pacientes (27%), complicaciones tromboembólicas en 9 pacientes (19%) y hemorragias en 7 pacientes (14%). Las principales causas de muerte durante el soporte fueron las infecciones y los eventos hemorrágicos, y 2 pacientes murieron por fallo en el dispositivo (a los 801 y 971 días).
<b>Conclusiones</b>	El apoyo con el TAH Syncardia durante un tiempo superior a 1 año proporciona resultados aceptables. Sin embargo, aún se requieren mejoras en el dispositivo, en la selección de los pacientes y en el manejo a largo plazo para poder disminuir las complicaciones y, así, mejorar la supervivencia y calidad de vida de los pacientes.



<b>(50) “Continuos improvement in outcome after heart transplantation – Long term follow up after three decades of experience” Dellgren, G. et al., Int J Card, 2017</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 6
<b>Población</b>	595 pacientes con una mediana de edad de 48 años
<b>Métodos</b>	Se analizan 610 trasplantes de corazón realizados entre junio de 1984 y diciembre de 2014 en el hospital universitario de Sahlgrenska en Gotemburgo (Suecia).
<b>Intervención</b>	Trasplante cardíaco.
<b>Resultados</b>	La mediana de supervivencia fue de 14,1 años post-trasplante. La supervivencia fue del 86%, 77%, 63%, 48% y 30% a 1,5,10,15 y 20 años respectivamente. Los pacientes trasplantados en los últimos años (2010-2014) tuvieron mejor supervivencia. Las mujeres tuvieron mejor supervivencia, pero también eran 8 años más jóvenes. Los pacientes con SMC como puente al trasplante tuvieron peor supervivencia post-trasplante que los que no tuvieron apoyo; sin embargo, los pacientes con soporte a largo plazo tuvieron mejor supervivencia después del trasplante respecto a los apoyados a corto plazo.
<b>Conclusiones</b>	Con el paso del tiempo se mejoran los resultados de supervivencia post-trasplante. El trasplante cardíaco posterior a un puente con soporte, en niños, en re-trasplantes y en trasplante de riñón concomitante tuvo muy buenos resultados.

<b>(51) “Trasplante cardíaco ortotópico: resultados del Hospital Fundación Favaloro” Peradejordi Lastr, MA. et al., Rev Arg Cardiol., 2011</b>	
<b>Tipo de estudio / Caspe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 7
<b>Población</b>	333 pacientes (80% varones) con una edad media de 47 años (rango 0- 74)
<b>Métodos</b>	Se analizan 335 trasplantes de corazón ortotópicos (2 retrasplantes) realizados entre febrero de 1993 y diciembre de 2009 en el Hospital Fundación Favaloro.
<b>Intervención</b>	Trasplante cardíaco ortotópico.
<b>Resultados</b>	La supervivencia a 1,5,10 y 15 años post-trasplante fue del 80%, 74%, 71% y 65% respectivamente. La condición de normal o de urgencia/emergencia de los pacientes en lista de espera mostró resultados similares en la supervivencia post-trasplante. La mortalidad hospitalaria fue de 12,5% y su causa principal fue la falla primaria del órgano. Durante el seguimiento, las principales causas de fallecimiento fueron el fallo multiorgánico (30%) y la sepsis (17%)
<b>Conclusiones</b>	Estos datos de supervivencia se pueden comparar con los datos de los registros internacionales.

<sup>(52)</sup> “Mortalidad precoz en trasplante cardíaco” Esteban Gómez, J. <i>et al.</i> , Rev Colom Cardiol., 2017	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 6
<b>Población</b>	74 pacientes (50% de ambos sexos) con una mediana de edad de 55 años.
<b>Métodos</b>	Se analiza a los pacientes trasplantados y registrados en la base de datos online RETRAC entre enero de 2008 y agosto de 2015, incluyendo a pacientes con una mortalidad en los primeros 30 días post-trasplante.
<b>Intervención</b>	Trasplante cardíaco.
<b>Resultados</b>	En la mitad de los casos el fallecimiento se produjo dentro del primer día post-trasplante, y la mortalidad más tardía tuvo lugar a los 18 días post-intervención. 10 pacientes (13,51%) fallecieron 30 días posteriores al trasplante.
<b>Conclusiones</b>	La mortalidad precoz post-trasplante en esta institución colombiana fue del 13,5%, y es similar a los resultados internacionales. Las principales causas de muerte fueron el fallo multiorgánico, el fallo agudo del injerto y la coagulopatía intra y post-trasplante.

<sup>(53)</sup> “Heart Transplantation: review” Mangini, S. <i>et al.</i> , Einstein, 2015	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Revisión bibliográfica / CASPe 6
<b>Población</b>	Pacientes con un trasplante cardíaco ortotópico.
<b>Métodos</b>	13º informe de trasplante de corazón adulto del Registro de la ISHLT.
<b>Intervención</b>	Trasplante cardíaco.
<b>Resultados</b>	Las principales causas de muerte tempranas post-trasplante son el fallo primario del injerto (causa el 36% de los fallecimientos en los primeros 30 días) y las infecciones (provocan el 12% de las muertes en los primeros 30 días y el 29% entre el primer mes y año). Los casos de rechazo de injerto han disminuido gracias a los avances en inmunosupresión y representan solamente el 12% de las muertes post-trasplante. Cómo principales causas de muerte tardías al post-trasplante se encuentran, la vasculopatía del injerto, con una incidencia del 8%. 30% y 50% a 1, 5 y 10 años respectivamente, y las neoplasias, ya que estos pacientes tienen de 2 a 4 veces mayor riesgo de que se presenten que la población general.
<b>Conclusiones</b>	El trasplante cardíaco es el mejor tratamiento para la insuficiencia cardíaca refractaria, pero la baja disponibilidad de corazones donantes limita esta opción terapéutica y aumenta el uso de los dispositivos de soporte circulatorio. Los resultados del trasplante son buenos a pesar de sus complicaciones.



<sup>(54)</sup> “Clinical outcome and quality of life of patient surviving 20 years or longer after heart transplantation” Galeone, A. <i>et al.</i> , <i>Transpl Int.</i> , 2014	
<b>Tipo de estudio / Caspe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 7
<b>Población</b>	131 pacientes que se sometieron a un trasplante cardíaco entre enero de 1981 y septiembre de 1993
<b>Métodos</b>	Se analiza los resultados y calidad de vida de aquellos pacientes que sobrevivieron 20 años o más con un solo injerto.
<b>Intervención</b>	Trasplante cardíaco.
<b>Resultados</b>	45 pacientes (34%) con una supervivencia superior a 20 años, fallecieron a una media de 22,7 años post-trasplante. Las principales causas de mortalidad fueron la vasculopatía del injerto cardíaco (33%), el fallo del corazón trasplantado (29%), el shock séptico (12,27%), las neoplasias (4,9%) y la embolia pulmonar 2%. Como eventos adversos, las neoplasias se produjeron en 69 pacientes (59%) siendo múltiples en 30 (23%), rechazo del injerto en el que tuvo que aplicar una terapia específica en 44 pacientes (34%), infecciones que necesitaron hospitalización en 42 pacientes (32%) y múltiples en 4 (3%), y la vasculopatía del injerto en 35 pacientes (27%).
<b>Conclusiones</b>	Los pacientes trasplantados con una supervivencia a largo plazo, a pesar de que presentan buena calidad de vida siguen desarrollando complicaciones graves, principalmente vasculopatía del injerto cardíaco, neoplasias malignas e infecciones.

<sup>(55)</sup> “TOTAL ARTIFICIAL HEARTS: an overview of post-implantation nursing care for recipients” Brodie, L. <i>et al.</i> , <i>BR J CARD NURS</i> , 2014	
<b>Tipo de estudio / Caspe</b>	Revisión bibliográfica / CASPe 6
<b>Población</b>	Pacientes implantados con un corazón artificial total
<b>Métodos</b>	Se presentan los criterios de selección de los pacientes candidatos para un corazón artificial total, la implantación y los cuidados de enfermería post-implantación en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y fuera.
<b>Intervención</b>	Implantación de corazón artificial total y cuidados de enfermería.
<b>Resultados</b>	En la UCI, se debe controlar el estado de ventilación del paciente y vigilar los drenajes. En estos pacientes no se requiere la monitorización del ritmo cardíaco ya que éste no existe. Es importante tener en cuenta que las compresiones de RCP son ineficaces en estos pacientes. La atención al paciente en la UCI debe tener en cuenta la inclusión de la familia del paciente. Fuera de la UCI, se debe comenzar con la terapia física y con el manejo del dolor para que el paciente pueda participar en su recuperación. La enfermera proporciona educación sobre técnicas de respiración, tos y movilización del tórax para evitar complicaciones (infecciones y herida quirúrgica), y sobre los cuidados de la salida de las líneas motrices y el manejo de la consola externa. La enfermera también debe proporcionar apoyo emocional al paciente y familia
<b>Conclusión</b>	El TAH CardioWest sigue desarrollándose para conseguir una batería de mayor duración y evitar las infecciones del lugar de inserción de las líneas motrices. Este dispositivo ayuda a mejorar la perfusión de los órganos y calidad de vida de los pacientes mientras esperan un trasplante, permitiéndoles mayor movilidad fuera del hospital además de estar con sus familias gracias a las consolas portátiles.

<sup>(56)</sup> “Ventricular Assist Devices and Nursing Care” Cestari V. <i>et al.</i> , Texto & Contexto-Enfermagem, 2017	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Revisión Bibliográfica / CASPe 5
<b>Población</b>	Pacientes con DAV implantado.
<b>Métodos</b>	Revisión integrativa de los artículos obtenidos en las diferentes bases de datos de salud en febrero de 2015 para proporcionar información sobre el funcionamiento de los DAV (dispositivos de asistencia ventricular).
<b>Intervención</b>	Implantación de DAV y cuidados de enfermería.
<b>Resultados</b>	Los DAV funcionan como bombas mecánicas y ayudan a mantener un gasto cardíaco adecuado permitiendo un control hemodinámico. La complicación más frecuente de estos dispositivos es la infección. Los principales cuidados de enfermería para estos pacientes son, la educación para la salud, apoyo emocional, vigilar y realizar vendajes en los orificios de salida.
<b>Conclusiones</b>	Existe una necesidad del uso de los DAV por parte de los pacientes con insuficiencia cardíaca grave.

<sup>(57)</sup> “Living With a Total Artificial Heart: Patients’ Perspectives” Savage, LS. <i>et al.</i> , J Cardiovasc Nurs., 2014	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio descriptivo / CASPe 6
<b>Población</b>	10 pacientes (1 mujer) con una edad media de 48,2 años
<b>Métodos</b>	Se escogió a los pacientes de forma intencionada en un centro de trasplantes de la región del Atlántico medio de EEUU. El tema general a abordar fue la esperanza de la vida, y como temas más específicos fueron las propias reflexiones, el “club secreto” o grupo de ayuda, la adaptación y el afrontamiento.
<b>Intervención</b>	Implantación de corazón artificial total y comprobación de las perspectivas de los pacientes implantados.
<b>Resultados</b>	Los pacientes aportaron sus propias reflexiones sobre la gravedad de su enfermedad, la progresión de la misma y su optimismo. Describieron cómo gracias a la implantación del dispositivo mejoraron los síntomas, pero esto se veía eclipsado por las limitaciones que conllevaba la implantación. También reflexionaron sobre su dependencia al dispositivo. Los grupos de ayuda sirvieron para seguir afrontando la situación y aceptar su nueva vida.
<b>Conclusiones</b>	Conocer las diferentes perspectivas de los pacientes implantados con un TAH permite a investigadores y médicos orientar las investigaciones futuras y los cuidados necesarios en la esfera psicosocial.

<b>(58) “Outpatient nursing care: perception of the heart transplant patients on outpatient nursing consultation”</b> <b>Pessoa, VLPM. et al., Revista de Pesquisa cuidado é fundamental, 2017</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio descriptivo / CASPe 6
<b>Población</b>	11 pacientes trasplantados (1 sola mujer) con una edad media de 53,9 años (rango 34-72), 7 pacientes tenían más de 50 años
<b>Métodos</b>	Se realizaron entrevistas semiestructuradas y organizadas a los pacientes trasplantados en el hospital público de Fortaleza (Ceará)
<b>Intervención</b>	Trasplante cardíaco y consulta de enfermería.
<b>Resultados</b>	Los pacientes manifestaron los impactos físicos y emocionales que padecían tras el trasplante cardíaco. Los discursos de los trasplantados muestran que, al sentirse curados por la reducción de síntomas, son más flexibles en su autocuidado. También expresaron los cambios producidos desde el trasplante y de la relación paciente-enfermera en la consulta ambulatoria de enfermería.
<b>Conclusiones</b>	La atención al paciente trasplantado debe tener un enfoque interdisciplinar para que tenga una repercusión positiva en el tratamiento, adaptación y recuperación. El paciente entiende que a través de la consulta de enfermería, la enfermera actúa de forma humana promoviendo el autocuidado.

<b>(59) “Ethical Challenges With Deactivation of Durable Mechanical Circulatory Support at the End of Life: Left Ventricular Assist Devices and Total Artificial Heart”</b> <b>Rady, MY. et al., J Intensive Care Med., 2014</b>	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Revisión bibliográfica / CASPe 6
<b>Población</b>	Pacientes implantados con un corazón artificial total
<b>Métodos</b>	Evaluación de la desactivación de los dispositivos de soporte circulatorio centrándose principalmente en la fisiopatología letal como elemento central en la validez de la interrupción, es decir, la intención, causalidad y responsabilidad de la muerte.
<b>Intervención</b>	Desactivación de los dispositivos de soporte mecánico circulatorio.
<b>Resultados</b>	Las consideraciones éticas de la desactivación de los dispositivos, son similares a las del cese de otros dispositivos biotecnológicos (respiradores mecánicos, máquinas de hemodiálisis, etc). Sulmasy propuso la fisiopatología como causa de muerte y criterio útil para distinguir la muerte asistida y muerte natural. Sulmasy también planteó que es permisible retirar un tratamiento de regulación (por ejemplo, la hemodiálisis) o de sustitución (por ejemplo, dispositivos de soporte circulatorio), porque permiten una muerte natural; sin embargo, no es permisible interrumpir un tratamiento de reemplazo (por ejemplo, un trasplante cardíaco), porque se consideraría muerte asistida. La implantación de los dispositivos produce un cambio anatómico y funcional del corazón nativo, por lo que se cuestiona si la desactivación de un TAH se considera muerte natural. Kraemer argumenta que la interrupción de un dispositivo, se considera eutanasia si el paciente percibe al dispositivo como una parte integral de su cuerpo.
<b>Conclusiones</b>	En la desactivación de los soportes mecánicos circulatorios es importante diferenciar la muerte natural de la asistida. La interrupción de un dispositivo de larga duración permite la muerte natural cuando existe una patología letal no relacionada con las funciones del dispositivo.

<sup>(60)</sup> “Ethical Analysis of Withdrawing Total Artificial Heart Support” De Martino, ES. <i>et al.</i> , Mayo Clin Proc., 2017	
<b>Tipo de estudio / CASPe</b>	Estudio analítico retrospectivo / CASPe 5
<b>Población</b>	47 pacientes, 14 con una mediana de edad de 60,5 años solicitaron la retirada del corazón artificial total.
<b>Métodos</b>	Análisis de los registros médicos de los pacientes sometidos a un implante de corazón artificial total de la clínica mayo entre 2007 y junio de 2015. Se revisan los datos para identificar sobre todo a aquellos que no se han sometido a un trasplante de corazón y que ellos mismos o sus representantes legales hayan solicitado la desactivación del dispositivo.
<b>Intervención</b>	Implantación del corazón artificial total y retirada del mismo. Evaluación ética y legal de la retirada.
<b>Resultados</b>	<p>Los pacientes vivieron con el apoyo durante una mediana de 33,5 días (rango de 1-308 días). Los pacientes alcanzaron la muerte clínica pocos minutos después de la retirada de los dispositivos. Solamente 1 paciente solicitó la retirada, para el resto lo solicitaron sus representantes.</p> <p>Las complicaciones más frecuentes de todos los pacientes fueron la hemorragia, las infecciones y trombosis. La principal causa de los fallecidos con el soporte fue el fallo multiorgánico.</p> <p>Éticamente se podría pensar en la retirada de un TAH como eutanasia, pero el centro de esta cuestión es la intención. La eutanasia crea una patología letal mientras que la intención de la retirada del dispositivo es eliminar una terapia que el paciente no ve beneficiosa para su vida.</p>
<b>Conclusión</b>	Está aceptado y éticamente permitido retirar un tratamiento que mantiene con vida a un paciente cuando éste ya no cumple los objetivos relacionados con la atención médica del paciente. Muchos pacientes, médicos y otros profesionales de la salud creen que este principio se puede extrapolar al corazón artificial total. Retirar este dispositivo no es similar a eutanasia y debe considerarse moralmente justificable al igual que la retirada de cualquier otro dispositivo de terapia vital.