

Trabajo de Fin de Grado

Curso 2015/16



Universidad de Valladolid

Facultad de Enfermería

GRADO EN ENFERMERÍA

**ASISTENCIAS VENTRICULARES
DE CORTA DURACIÓN.
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y
CUIDADOS DE ENFERMERÍA**

AUTORA: Marta Donis Aranda

TUTORA: Lucía Capella Trigo

RESUMEN

Los dispositivos de asistencia ventricular (DAV) son sistemas de bombeo que proporcionan apoyo mecánico y aportan soporte hemodinámico a un corazón de un paciente en estado crítico, incapaz de bombear de forma adecuada la sangre y mantener correctamente la circulación sanguínea ^{1, 2}.

Dentro de esta modalidad de soporte mecánico se encuentran las asistencias ventriculares de corta duración, cuyo plazo de mantenimiento varía en función de la fuente bibliográfica consultada, siendo los más habituales Impella ®, oxigenador de membrana extracorpórea (ECMO) y Levitronix Centrimag ®. Mención aparte se realiza al balón de contrapulsación intra- aórtico (BCIA), considerado un ejemplo de soporte mecánico circulatorio pero no un DAV propiamente dicho^{2,3,4}.

El papel de la enfermería en este aspecto es vital para ayudar a paliar la incertidumbre del paciente y la familia ante esta nueva modalidad terapéutica en el tratamiento del shock cardiogénico refractario, partiendo de un programa de cuidados generalizado para pacientes portadores de DAV y adaptándolo a la situación y características de cada uno de ellos de forma individualizada ^{5, 6, 7}.

PALABRAS CLAVE: Dispositivo de asistencia ventricular de corta duración, paciente crítico, cuidados, enfermería.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN.....	2
2. OBJETIVOS.....	3
3. METODOLOGÍA.....	3
4. DESARROLLO/RESULTADOS.....	4
a. IMPELLA ® LP	7
b. ECMO: SISTEMA OXIGENADOR DE MEMBRANA EXTRACORPÓREA.....	8
c. LEVITRONIX.....	10
d. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN PACIENTES PORTADORES DE DAV DE CORTA DURACIÓN.....	14
5. CONCLUSIONES.....	20
6. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA.....	21
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22
8. ANEXOS.....	25

1. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, las asistencias ventriculares conforman una alternativa terapéutica en desarrollo para pacientes con daño hemodinámico severo, el cual no ha podido ser resuelto mediante tratamiento farmacológico o convencional ^{1, 2, 3, 4, 8, 9}.

Cada vez es mayor el número de pacientes candidatos a la recepción de un DAV. Este tratamiento aumenta sus expectativas de vida o les supone la supervivencia ante la respuesta escasa con el tratamiento convencional o ante la larga espera para trasplante cardiaco, lo cual les podría suponer el agravamiento de su estado de salud hasta tornarse irrecuperable. El éxito de la terapia estará ligado a una adecuada selección de los pacientes candidatos ^{3, 4, 5, 10}.

La necesidad de acondicionar un tipo de soporte mecánico circulatorio, destinado al tratamiento de pacientes con disfunciones ventriculares, shock cardiogénico refractario, insuficiencia cardíaca grave o crónica en estadios muy avanzados, se ha ido incrementando notablemente en el tiempo ^{2, 3, 4, 5, 10}.

La implicación de la enfermería con los pacientes portadores de DAV, se basa en la vigilancia estrecha y la prestación de unos cuidados de calidad y abordando a éste de forma holística ^{5, 6, 7}.

2. OBJETIVOS

- Describir las características generales de los DAV y las cualidades específicas de las de corta duración, como tratamiento de actualidad en el plano sanitario en función de lo detallado por diferentes autores.
- Conocer los cuidados de enfermería destinados a en pacientes portadores de DAV de corta duración.

3. METODOLOGÍA

Para la realización de la presente revisión bibliográfica acerca de los DAV de corta duración y las implicaciones del trabajo de enfermería en este aspecto, se han consultado un total de 22 fuentes bibliográficas, de las cuales 3 corresponden a artículos o libros procedentes de la biblioteca de Ciencias de la Salud de la Universidad de Valladolid (UVa) y 3 a publicaciones encontradas en la Unidad de Coronarias del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCU).

A su vez, se han consultado 16 publicaciones a través del soporte informático, utilizando para su búsqueda navegadores y bases de datos científicos y/o con relación al mundo sanitario, tales como *MedlinePlus* y *Elsevier* o apoyándose en otros buscadores educativos (*Google académico*).

La búsqueda bibliográfica vía Internet se realizó introduciendo en los buscadores términos clave como “soporte mecánico circulatorio”, “paciente crítico”, “dispositivos de asistencia ventricular”, “cuidados de enfermería en asistencias ventriculares de corta duración”, “shock cardiogénico”, “Impella”, “ECMO”, “Levitronix” y “balón de contrapulsación intra-aórtico”.

Se descartan fuentes informáticas de fiabilidad dudosa y aquellas en las cuales se precisa suscripción o previo pago para visualizarlas.

Así pues, se ha utilizado como criterio de búsqueda bibliográfica publicaciones en español o estudios en inglés ya traducidos a partir del año 2000, obteniendo gran número de fuentes procedentes tanto de España como de Latinoamérica, escritos tanto por profesionales médicos como enfermeros.

4. RESULTADOS

Las **asistencias ventriculares mecánicas (AVM) o DAV** constituyen un reemplazo de manera total o parcial de la función de uno o ambos ventrículos. Su apoyo puede ser transitorio o decisivo. El uso de las AVM aumenta las probabilidades de supervivencia y mejora la calidad de vida de los pacientes, siendo un tipo de soporte mecánico de actualidad e innovación en el plano sanitario^{1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 12}.

Le Gallois ya planteó la utilización de dispositivos de soporte mecánico circulatorio en el siglo XIX en su obra “*Sur les principes de vie*”. La inserción del primer DAV se realizó en la década de los sesenta, siendo diseñado por Liotta en Estados Unidos (EEUU)¹¹.

Las AVM están **indicadas** en aquellos pacientes en estado crítico que presentan deterioro hemodinámico severo y/o progresivo y en los cuales no ha resultado efectivo el tratamiento convencional aislado⁵ (*anexo 1*) o en asociación con fármacos inotrópicos, vasodilatadores arteriales y venosos, diuréticos y medicamentos que disminuyen la resistencia pulmonar^{3, 4, 5, 9, 10}.

Los pacientes críticos que han padecido shock cardiogénico secundario a una insuficiencia cardíaca severa, cirugía cardíaca, trasplante cardíaco, infarto agudo de miocardio o arritmias ventriculares son claros candidatos a la recepción de una AVM^{3, 4, 5, 11}.

El criterio de selección de los DAV plantea numerosas cuestiones en función de las singularidades o condiciones del paciente (ya sea su edad, estado, causa de candidatura, lugar o medios de los cuales se dispongan) y las probabilidades de mejora o recuperación^{2, 3, 4, 5, 10, 12}.

Junto a esto, dichos pacientes han de reunir una serie de **criterios hemodinámicos**^{4, 5} (*anexo 2*) para ser población diana de las AVM, y sobre cuyos rangos discrepan los diferentes autores^{2, 4, 5, 9, 10}.

Los **criterios de exclusión** incluyen: el padecimiento de cáncer con metástasis, la enfermedad hepática severa, alteraciones de la coagulación, la presencia de infecciones importantes y de forma repetida en el tiempo e insuficiencia renal con niveles superiores a los 100 mg/dl de uremia y los 5 mg/dl de creatinina ^{4,9}.

La **inserción** de un soporte de forma tardía ocasionará un pronóstico menos esperanzador para el paciente. De modo que, teniendo en cuenta los distintos criterios se decidirá si se lleva a cabo la inserción del DAV, el momento preciso en que se realizará y el tipo de ellos que resulta más idóneo ^{1, 2, 3, 4, 10}.

La aparición de úlceras por presión, arritmias, hipotensión, hipovolemia, hipoperfusión tisular, oliguria o anuria, estreñimiento, vómitos, hiperglucemia, hematomas, hemólisis, trombosis y fugas u obstrucción en el sistema del DAV forman parte de las **complicaciones potenciales** en pacientes portadores de este tipo de soporte mecánico circulatorio ^{2, 3, 4, 7}.

En la actualidad, existen **diversas clasificaciones** en cuanto a los **tipos de DAV**, atendiendo a criterios como: la clase de flujo suministrado (continuo o pulsátil), la localización con respecto al paciente receptor (extracorpórea o paracorpórea e intracorpórea), en función del ventrículo asistido (izquierda, derecha y de ambos ventrículos o biventricular) y la duración del soporte (corto, medio o largo plazo). Los más utilizados son los de flujo continuo univentriculares de corta duración de tipo izquierdo ^{2, 3, 4, 8, 12, 13}.

Existe discrepancia en las fuentes bibliográficas consultadas con respecto al **plazo de duración** de los distintos tipos de ellos, puesto que diversos autores apuntan que aquellos que persisten a largo plazo son los que su durabilidad excede hasta el alta hospitalaria, mientras que otros señalan que pueden asistir durante un período superior a un año ^{2, 3, 4, 12, 13}.

Con respecto a las **características de los DAV de corta duración**, algunos autores están de acuerdo en que esta terapia se mantendrá por un plazo comprendido entre varios días o semanas (siempre por debajo de un mes), mientras que otros apuntan a que se realiza en un período inferior o igual a una semana ^{2, 3, 4, 11, 12, 13}.

Los DAV a corto plazo se emplean en **pacientes críticos** como medio para facilitar la recuperación de uno o ambos ventrículos dañados. A su vez, se utilizan como puente a la candidatura a trasplante cardiaco o a la decisión terapéutica. También se puede optar por otra alternativa ante la no mejora o deterioro paulatino del paciente, mediante la inserción de un DAV de larga duración como tratamiento definitivo o terapia de destino ^{1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12}.

La recuperación de la función ventricular portando DAV a corto plazo se emplea fundamentalmente para ayudar o apoyar al corazón a que pueda realizar correctamente el mantenimiento del flujo sanguíneo y la circulación sistémica tras un shock cardiogénico ^{1, 2, 3, 4, 9, 10}.

Las DAV a corto plazo se componen de: A) una fuente de energía procedente del exterior, B) un sistema igualmente externo que controla los parámetros a programar para el correcto funcionamiento del dispositivo y C) una bomba que se implanta en el interior o en el exterior del organismo ^{1, 2, 8}.

La mayoría de los DAV de corta duración son externos o paracorpóreos. Su procedimiento de inserción se basa en la entrada de un catéter a vena o arteria femoral por vía percutánea ^{1, 2, 8, 12, 13}.

Las **complicaciones más frecuentes** de los DAV a corto plazo son las siguientes^{4,12}:

- Isquemia de la extremidad del lado en el cual se encuentra instalado el DAV.
- Hemorragia.
- Infección asociada a la manipulación (sobre todo en aquellas extracorpóreas) resultando los gérmenes más involucrados *Stafilococcus aureus* y *Streptococcus viridans*.

Las **contraindicaciones** para el empleo de los DAV a corto plazo son:

- Drogodependencia.
- Trastornos psiquiátricos.
- Esperanza de vida reducida.

- Presencia de hemorragia ocasionada por el tratamiento anticoagulante ^{4,10}.

Como **inconveniente** asociado a este tipo de DAV, hay que tener en cuenta que se debe anticoagular al paciente y ha de permanecer inmóvil. Además, algunos estudios revelan que la AVM de corta duración experimenta un menor índice de éxito en pacientes críticos a partir de los cincuenta o sesenta años ^{1, 2, 3, 4, 5, 11}.

Las **AVM de corta duración más representativas** sanitario ^{1, 2, 3, 4, 5, 11, 12} en el medio sanitario actualmente son las siguientes:

4.1. IMPELLA® LP

El Impella® LP es una **bomba electromagnética, miniaturizada y de flujo continuo** (produce de forma ininterrumpida una corriente del torrente sanguíneo en sentido unidireccional) que proporciona asistencia al ventrículo izquierdo, al derecho o a ambos ^{1, 3, 12, 16, 17, 18}.

Este tipo de AVM se ha sostenido en un paciente hasta un total de catorce días, aunque en alguna ocasión se ha mantenido un máximo de sesenta días ^{1, 3, 18}.

Se inserta de forma percutánea siendo un DAV de tipo paracorpóreo. En caso de asistencia al ventrículo izquierdo, se introduce por vía arterial femoral, avanzando a través de la aorta ascendente hasta el interior del propio ventrículo, tras atravesar la válvula aórtica, de manera que la microbomba queda situada en el ventrículo y la salida del flujo se realiza en la aorta ascendente, drenando la sangre ^{12, 16, 18}.

Puede insertarse en **asociación con BCIA** con el fin de convertir el flujo continuo en pulsátil, estableciendo un flujo unidireccional en ciclos, similar al del corazón ^{1,3, 17,18}.

En cuanto al **tipo de sistema**, dentro de la clasificación de dispositivos de flujo continuo al que pertenece Impella® LP, existen discrepancias entre los autores consultados, puesto que algunos de ellos señalan que se trata de un sistema axial, el cual utiliza una cánula gruesa con una turbina eléctrica en su extremo por la cual pasa la

sangre a gran velocidad. Además, indica que precisa de anticoagulación completa durante su uso ^{1, 12, 18}.

Sin embargo, otros señalan que a su vez es un sistema centrífugo, el cual consta de una caja cónica por cuyo extremo entra el torrente sanguíneo, haciéndolo girar gracias a unas palas que se hallan en su interior, saliendo de esta manera por la base del dispositivo. Unido a esto, apuntan que precisa escasa o nula anticoagulación a nivel sistémico ^{1, 3, 12}.

Como **inconvenientes asociados**, se ha comprobado la ausencia de estabilidad de la bomba a medida que se suceden los días, de forma que puede precisar su recolocación, con objeto de que continúe funcionando de manera adecuada, encontrándose permanentemente monitorizado ^{3, 16, 17, 18}.

La **mortalidad media** es del 50% de los pacientes a los que se les implanta Impella® LP, fundamentalmente por sepsis. Sin embargo, no se asocia de forma significativa a la aparición de **complicaciones** tales como trombocitopenia o hemólisis y no favorece la aparición de insuficiencia aórtica ^{12, 16, 18}.

4.2. ECMO: SISTEMA OXIGENADOR DE MEMBRANA EXTRACORPÓREA

Es un **DAV para ventrículo izquierdo** (DAVI), de primera opción en neonatos, pacientes pediátricos y jóvenes con posibilidades de restablecimiento de la actividad hemodinámica ^{2, 4, 12, 17, 18}.

El propósito del soporte mediante ECMO es que el paciente experimente recuperación en la esfera hemodinámica, proporcionando ayuda por parte del sistema, consiguiendo el mantenimiento de una perfusión sanguínea óptima y reduciendo el consumo de oxígeno por parte del miocardio ^{2, 4, 18}.

Se debe controlar el gasto cardíaco, el cual se ve favorecido por la **presencia asociada del BCIA**. El uso simultáneo de éste, es un punto de discusión entre los autores consultados, pero la necesidad del proceso de contrapulsación beneficia en la vuelta a los parámetros hemodinámicos normales, de forma que, algunos autores proponen mantener el BCIA durante las primeras 48 – 72 horas del soporte mediante ECMO, retirarlo si la situación del paciente se ha estabilizado y no se han producido complicaciones asociadas ^{2, 17, 18}.

Contiene una bomba de flujo continuo conectada a una de las líneas de canulación. La inserción puede llevarse a cabo a nivel periférico (generalmente vena y arteria femoral) o central (aurícula derecha y arteria aorta descendente) ^{17, 18}.

Entre las **complicaciones** que pueden aparecer en el tratamiento con ECMO, destaca la isquemia del miembro inferior y el sangrado a causa del proceso de implantación ^{12, 17}.

Tiene el mismo índice de mortalidad que si se empleara otro tipo de DAVI, principalmente con complicaciones asociadas como la necrosis intestinal. Puede provocar hemólisis o insuficiencia renal si se mantiene por largo tiempo ^{2, 17, 18}.

Existen **dos modalidades de ECMO, veno-arterial (VA) y veno-venosa (VV)**. La primera de ellas proporciona soporte circulatorio y respiratorio, a través de la realización de una canulación veno-arterial, mientras que la segunda sólo proporciona asistencia respiratoria mediante la canulación veno-venosa ^{4, 12, 18}.

Las **indicaciones de ECMO VA** se basan fundamentalmente en el shock cardiogénico refractario, mientras que los pacientes candidatos a ECMO VV son aquellos que presentan insuficiencia respiratoria grave potencialmente reversible, el cual se encuentra en espera para la realización de un trasplante pulmonar, tiene distrés respiratorio o no responde de forma adecuada ante una ventilación mecánica convencional ^{2, 17, 18}.

Dirigido a proporcionar soporte mecánico circulatorio y respiratorio simultáneamente, utilizando un oxigenador de membrana, con el fin de proveer soporte vital y con el objetivo de restaurar la dinámica pulmonar y/o cardíaca ^{2, 4, 12, 17, 18}.

Lo ideal en estos sistemas, antes de su implantación, es que el paciente se encuentre intubado, evitando de esta forma las complicaciones asociadas al proceso de ventilación mecánica y sedación, especialmente en el empleo de ECMO VA ^{12, 17, 18}.

Con respecto al mecanismo de funcionamiento del sistema, que gracias a la ayuda de la presión de la bomba continua de tipo centrífugo, el torrente sanguíneo circula por la cánula de drenaje venoso a través del circuito extracorpóreo, pasando por el oxigenador de la sangre para finalizar siendo reinfundida a la línea arterial y por tanto, a la circulación sanguínea del paciente ^{2, 17, 18}.

El objetivo es sostener en sangre arterial una saturación de oxígeno entre el 80% y el 90%, elevando de forma gradual el flujo de la bomba hasta detener la oxigenación pulmonar ^{2, 4, 12}.

A medida que se observa que el paciente experimenta mejoría y permanece con una adecuada oxigenación tisular, gases arteriales y venosos, presiones de llenado izquierdo (PCP) y gasto cardiaco, se puede ir disminuyendo el flujo de la bomba para comenzar con el **proceso de deshabitación del DAV**, habitualmente a partir de las 48 – 72 horas del inicio del soporte ^{2, 4, 12}.

4.3. LEVITRONIX

Es una **bomba centrífuga de levitación magnética** de tamaño y coste reducido. Además, es un sistema con características muy versátiles, puesto que puede asistir bien a un ventrículo o a los dos, siendo muy utilizada Levitronix Centrimag® ^{2, 18, 19}.

Considerada, sin embargo, **un DAV a medio plazo por diversos autores**, debido a que puede llegar a mantenerse durante un total de treinta días, es una modalidad de bomba extracorpórea que proporciona un flujo sanguíneo de manera continua ^{1, 3, 4, 12}.

Este DAV incrementa el gasto cardiaco y está indicado tanto para pacientes pediátricos como para adultos con fallo ventricular, mejorando la circulación hacia la arteria aorta y pulmones. Su inserción se basa en una técnica que requiere canulación

central en quirófano, y en función de si se encarga de asistir a ventrículo izquierdo, derecho o a ambos, la cánula de entrada y salida del sistema quedará alojada en un sitio o cavidad distinta^{1, 2, 3, 19, 20}.

En caso de tratarse de un DAVI, la cánula de entrada se encontrará en la aurícula derecha o en el ápex del ventrículo izquierdo, y la de salida se localizará en la arteria aorta descendente^{2, 3, 12, 19}.

Esta localización ha supuesto una disminución de la incidencia de trombosis intracavitaria con respecto a la canulación en aurícula izquierda^{3, 4}.

Si se trata de un DAV derecho (DAVD), la cánula de entrada se localizará en la aurícula derecha y la de salida en la arteria pulmonar^{2, 3, 12, 19}.

El sangrado es la causa más habitual de complicación (constituye un porcentaje total del 21% de ellas) en un paciente asistido con Levitronix, produciendo un descenso en el flujo del DAV. Es poco habitual que se produzcan trombosis de las cánulas^{1, 4, 12, 20}.

Mención aparte merece el **BALÓN DE CONTRAPULSACIÓN INTRA-AÓRTICO (BCIA)**^{2, 3, 6}, pues a pesar de ser considerado por las fuentes bibliográficas consultadas como un **dispositivo de soporte mecánico circulatorio** y **no como asistencia ventricular propiamente dicha**, es la **primera opción terapéutica a llevar a cabo en caso de fallo ventricular izquierdo**, y por tanto, proporciona ayuda y apoyo en la **recuperación de la función ventricular a corto plazo**^{2, 5}.

En muchas ocasiones, no se opta por la inserción directa de una AVM, sino que a partir del éxito o fracaso del BCIA como soporte de emergencia o de corta duración, el equipo médico se plantea la introducción de algún tipo de AVM en asociación o no con el mismo^{2, 5, 6}.

Considerado el **sistema de soporte mecánico circulatorio de emergencia más utilizado actualmente**, el BCIA consta de un largo catéter de doble luz, que se inserta por vía percutánea, a través de la arteria femoral. Mediante la técnica Seldinger, se

introduce en el interior de la aorta descendente y se coloca en situación distal al origen de la arteria subclavia izquierda. Su inserción también puede realizarse por técnica quirúrgica mediante la disección de la arteria axilar, la arteria femoral o introduciéndolo de forma directa en la arteria aorta descendente ^{2,3,6}.

En el catéter de doble luz va incorporado en su extremo distal un balón de poliuretano, que el sistema hincha con gas helio a través de una consola ^{2,3,5,6}.

El BCIA está **dirigido a pacientes en situación crítica** con ^{3,5,6}:

A) Fallo ventricular izquierdo.

B) Shock cardiogénico.

C) En apoyo a arteriografía coronaria y angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP)

D) En colaboración a otros dispositivos de AVM.

Desarrollado por primera vez por Mouloupoulos y llevado a la práctica por Kantrowitz en la década de los sesenta, el BCIA se basa en el **principio de contrapulsación** para llevar a cabo su funcionamiento, de forma que una de las luces se emplea para el hinchado del balón, ocluyendo la arteria aorta y conectada a la consola, a través de la cual se programará la frecuencia de actividad deseada ^{2,9,10,14,15}.

La otra línea del BCIA va conectada a un transductor destinado a la infusión de líquidos, y se utiliza para la monitorización de manera constante del paciente, incluyendo la medición de variables hemodinámicas como la presión arterial ^{2,9,14}.

El período de inflado y desinflado del BCIA **se sincroniza con el ritmo cardiaco**, de forma que en la sístole el sistema deshincha el balón, coincidiendo con el comienzo del complejo QRS, y reduciendo la presión en la arteria aorta. En la diástole, el balón se hincha, incrementando el riego del corazón, reduciendo así la postcarga cardíaca, el consumo de oxígeno por parte del miocardio e incrementando el flujo a las arterias coronarias y el gasto cardiaco total en torno a un 10% ^{2,3,5,6,14}.

En caso de que el paciente se encuentre en un estado severamente crítico y por tanto, precise soporte mecánico circulatorio total, la secuencia de inflado/desinflado por latido será 1:1 (es decir, una secuencia por latido) ^{2, 3, 6, 14, 15}.

Se manipulará la consola modificando la frecuencia de actividad del BCIA, según el estado y las necesidades del paciente, con objeto de que vaya recuperando la funcionalidad del ventrículo izquierdo ^{2, 3, 9, 14, 15}.

Puede programarse la frecuencia, de forma que su actividad sea más reducida (por ejemplo, instaurando una secuencia 1:2, es decir, que por cada dos latidos en sólo uno se activa el funcionamiento del BCIA) con el fin de facilitar el proceso de deshabitación o destete del soporte ^{2, 3, 15}.

La inserción del BCIA resulta incompatible en pacientes que presentan disección aórtica o enfermedad vascular periférica ^{2, 6, 14}.

Las **complicaciones** más habituales en su uso son el tromboembolismo distal (sobre todo relacionado con el proceso de retirada del soporte) y la producción de traumatismos en la pared arterial a la hora de insertar el BCIA ^{2, 3, 6, 9, 15}.

El porcentaje de complicaciones presentadas ronda el 9%, la mayoría asociadas a un uso de manera más prolongada (como soporte mecánico a medio o largo plazo) a lo recomendado (corta duración) ^{2, 3, 6, 9, 14, 15}.

Debido a la formación de embolias, accidentes cerebrovasculares o perforación de aorta, la sobrevida promedio de los pacientes, a los cuales se les ha implantado un BCIA, es del 50% ^{6, 9, 14, 15}.

El hecho de que el BCIA sea el soporte mecánico circulatorio más utilizado es consecuencia de su fácil control, manejo y utilización por parte del equipo de salud (más concretamente de enfermería), además de su bajo coste sanitario en comparación con la buena eficacia mostrada ^{2, 3, 9, 14, 15}.

4.4. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN PACIENTES PORTADORES DE DAV DE CORTA DURACIÓN ^{4,6,7,21}

En el plano enfermero, a pesar de que dentro del ámbito de los DAV de corta duración cada uno de ellos tiene sus propias características e indicaciones en la práctica clínica, a la hora de realizar las correspondientes intervenciones de enfermería, éstas son similares ^{4,6}.

Los autores consultados plantean una serie de **cuidados de enfermería** a realizar (NIC), basándose en los **resultados a esperar** (NOC), a partir de los **diagnósticos de enfermería** (NANDA), correspondientes a los pacientes en estado crítico durante el mantenimiento de los DAV de corta duración ^{7,21}:

DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA (NANDA)	RESULTADOS ESPERADOS (NOC)	INTERVENCIONES ENFERMERAS (NIC)
<p>DISMINUCIÓN DEL GASTO CARDIACO (00029)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Efectividad de la bomba cardiaca (0400) - Estado circulatorio (0401) - Perfusión tisular: cardiaca (0405) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuidados cardiacos agudos (4044) - Manejo del shock cardiaco (4254) - Monitorización de los signos vitales (6680) - Monitorización hemodinámica invasiva (4210) - Cuidados circulatorios: dispositivo de ayuda mecánico (4064) (<i>ver nota pág. 19</i>)

<p style="text-align: center;">DETERIORO DEL INTERCAMBIO GASEOSO</p> <p style="text-align: center;">(00030)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estado respiratorio: intercambio gaseoso (0402) - Estado respiratorio: ventilación (0403) - Estado respiratorio: permeabilidad de las vías respiratorias (0410) - Perfusión tisular: pulmonar (0408) 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitorización respiratoria (3350) - Manejo de las vías aéreas (3140) - Oxigenoterapia (3320) - Intubación y estabilización de la vía aérea (3120) - Manejo de la ventilación mecánica: invasiva (3300) - Aspiración de las vías aéreas (3160) - Precauciones para evitar la aspiración (3200) - Fisioterapia respiratoria (3230)
<p style="text-align: center;">RIESGO DE SANGRADO</p> <p style="text-align: center;">(00206)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Severidad de la pérdida de sangre (0413) - Coagulación sanguínea (0409). 	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de hemorragias (4010) - Control de hemorragias (4160). - Disminución de la hemorragia (4020). - Reposición de líquidos (4140). - Administración de productos sanguíneos (4030). - Flebotomía: vía canalizada (4235).

<p style="text-align: center;">RIESGO DE PERFUSIÓN RENAL INEFICAZ (00203)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perfusión tisular: órganos abdominales (0404) - Función renal (0504) - Equilibrio electrolítico y ácido- base (0600) - Equilibrio hídrico (0601) 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de la eliminación urinaria (0590) - Manejo de líquidos (4120) - Monitorización de electrolitos (2020) - Monitorización ácido- base (1920) - Sondaje vesical (0580) - Cuidados del catéter urinario (1876) - Interpretación de datos del laboratorio (7690) - Terapia intravenosa (4200)
<p style="text-align: center;">RIESGO DE MOTILIDAD GASTROINTESTINAL DISFUNCIONAL (00197)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Función gastrointestinal (1015). - Eliminación intestinal (0501). - Estado nutricional: ingestión alimentaria de líquidos (1008). - Perfusión tisular: órganos abdominales (0404). 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo de la nutrición (1100). - Alimentación enteral por sonda (1056). - Cuidados de sonda gastrointestinal (1874) - Cuidados perineales (1750) - Manejo intestinal (0430) - Manejo del estreñimiento e impactación (0450). - Manejo del vómito (1570)

<p>RIESGO DE NIVEL DE GLUCEMIA INESTABLE</p> <p>(00179)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de glucemia (2300) 	<ul style="list-style-type: none"> - Muestra de sangre capilar (4035). - Flebotomía: vía canalizada (4235). - Manejo de la hiperglucemia (2120). - Administración de medicación: subcutánea (2317).
<p>RIESGO DE PERFUSIÓN TISULAR CEREBRAL INEFICAZ</p> <p>(00201)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perfusión tisular: cerebral (0406) - Estado neurológico (0909) - Estado neurológico: consciencia (0912) 	<ul style="list-style-type: none"> - Perfusión cerebral (2550) - Vigilancia (6650) - Mejorar el sueño (1850) - Reestructuración cognitiva (4700). - Estimulación cognoscitiva (4720). - Orientación de la realidad (4820)
<p>RIESGO DE BAJA AUTOESTIMA SITUACIONAL</p> <p>(00153)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Autoestima (1205) - Control del riesgo (1902) 	<ul style="list-style-type: none"> - Escucha activa (4920) - Potenciación de la autoestima (5400) - Asesoramiento (5240)

<p style="text-align: center;">RIESGO DE INFECCIÓN (00004)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Severidad de la infección (0703) 	<ul style="list-style-type: none"> - Protección contra las infecciones (6550). - Control de infecciones (6540). - Cuidados del sitio de incisión (3440). - Cuidados de los ojos (1650) - Cuidados del catéter urinario (1876). - Cuidados del drenaje torácico (1872). - Manejo de las vías aéreas artificiales (3180) - Mantenimiento de dispositivos de acceso venoso (2440) - Manejo de muestras (7820)
<p style="text-align: center;">RIESGO DE DETERIORO DE LA INTEGRIDAD CUTÁNEA (00047)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Integridad tisular: piel y mucosas (1101) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vigilancia de la piel (3590) - Prevención de las úlceras por presión (3540) - Manejo de presiones (3500) - Cambio de posición (0840)

Tabla 1

(Nota) Los **cuidados circulatorios de enfermería** dirigidos a un **paciente portador de un dispositivo de ayuda mecánico de corta duración** (NIC 4064), incluyen una valoración de forma completa de la **circulación periférica** (verificando los pulsos periféricos, existencia de edema, además de la comprobación de llenado capilar, color y temperatura de la extremidad), vigilando la **capacidad sensorial y cognitiva** del paciente ^{4,7}.

Se debe comprobar si existe dolor torácico, valorando las **presiones arteriales** pulmonares, sistémicas, el **gasto cardíaco** y la resistencia vascular sistémica mediante la **monitorización cardíaca**. Junto a esto, se debe prestar ayuda en la inserción del DAV, cerciorarse de que las cánulas no se encuentren dobladas o desconectadas e inspeccionar si existe hemólisis mediante la **observación de la presencia de la sangre** en orina o hemorragia. Además, se comprobará si existe **incremento de hemoglobina** en el suero sanguíneo, **hipercalcemia** y **muestras de sangre hemolizadas** ^{4, 7}. Igualmente, hay que realizar **controles de coagulación cada 6 horas** si procede, comprobando el dispositivo regularmente para asegurar un funcionamiento correcto.

Se ha de disponer de un equipo de reserva en todo momento, **controlar diuresis horaria, peso, ingesta y eliminaciones**, vigilar los **niveles de electrolitos, nitrógeno ureico** en sangre y creatinina de forma diaria, aparte de asegurarse de realizar diariamente una **placa radiológica torácica** y el **cambio de apósitos y/o vendajes** con una técnica de asepsia estricta ^{4,6,7}.

Asimismo, enfermería debe estar alertar y observar si existe **signos/síntomas de procesos infecciosos**. Se recogerán **muestras** para realizar cultivos de vigilancia: hemocultivo, urocultivo, exudado faríngeo, broncoaspirado y exudados de heridas, con el fin de detectar precozmente posibles focos de infección. Además, se administrarán **soluciones orales fungicidas**, antibióticos profilácticos, **medicamentos** para aliviar el dolor, **productos sanguíneos, anticoagulantes, trombolíticos** y agentes inotrópicos positivos, si es necesario, según prescripción ^{4,6,7}.

5. CONCLUSIONES

- El soporte mecánico circulatorio, y más concretamente las AVM de corta duración, suponen una alternativa real, un avance tecnológico y sanitario muy significativo en el tratamiento de afecciones cardíacas, mejorando la calidad de vida de los pacientes ^{1, 2, 4, 5, 9}.
- La innovación que supuso la introducción de los DAV a corto plazo en el tratamiento y recuperación de los pacientes con disfunción ventricular, supuso una importante innovación que continúa en desarrollo en la actualidad ^{4, 5, 13}.
- Resulta imprescindible la adecuada selección de los pacientes candidatos a DAV de corta duración para asegurar el éxito de la terapia, según las indicaciones de cada una de ellas ^{1, 10, 11, 12}.
- La elaboración de los planes de cuidados de enfermería de forma individualizada en pacientes críticos portadores de DAV de corta duración, se basa en la clasificación de diagnósticos (NANDA), resultados (NOC) e intervenciones de enfermería (NIC), adaptando estas últimas a las necesidades individuales de cada paciente, atendiendo a su estado y entorno ^{6, 7, 21}.
- La enfermera como profesional sanitario tiene el deber y la responsabilidad de continuar su formación en este campo y actualizar los conocimientos acerca de los avances y progresos en materia de AVM. De este modo, se adquirirán las aptitudes necesarias para saber identificar y responder con eficacia ante cualquier problema o situación que surja en torno al paciente portador de DAV de corta duración ^{5, 6, 7}.

Para las asistencias ventriculares, el futuro es hoy ²².

6. IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA

La selección del tema del presente trabajo de fin de grado (TFG) surgió gracias a mi experiencia como alumna de cuarto curso de enfermería de la UVa en la Unidad de Coronarias del HCU de Valladolid. En dicho ámbito tuve la oportunidad de tratar con pacientes receptores de este tipo de DAV, concretamente de BCIA e Impella ®.

Después de la lectura y recogida de datos acerca de los DAV de corta duración, pude comprobar la relevancia que supone la investigación continua en este campo, especialmente en la recuperación de los pacientes, puesto que su inserción representa una nueva oportunidad o mejora de vida para ellos.

Considero que resulta de vital importancia reforzar la formación de los profesionales de enfermería que trabajan en un área de cuidados críticos o cardiología, con objeto de asegurar una buena preparación sanitaria y la prestación de unos cuidados de mayor calidad a los pacientes desde un punto de vista multidisciplinar.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Centro de Información Cardiovascular. Texas Heart Institute. Dispositivos de asistencia ventricular. Octubre 2015. Disponible en:
http://www.texasheart.org/HIC/Topics_Esp/Proced/vads_span.cfm
2. Pascual Hernández, D. Serrano Sánchez, JA. García Robles, JA. Manual de insuficiencia cardíaca. Diagnóstico y tratamiento de una patología en expansión. Capítulo. 8. Páginas 314-333. Madrid, España. 2004.
3. Bono, J. Flores, LA. Cardiología crítica. Enfoque de la patología cardiovascular en el paciente grave. Capítulo 11. Páginas 175-182. Editorial médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina. Mayo 2014.
4. Gutiérrez Morlote, Jesús. Burgos Palacios, Virginia. Manual Valdecilla de soporte mecánico circulatorio de corta duración. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Febrero 2013.
5. Mugianesi, O. Asistencia circulatoria mecánica. Parte I. Revista Insuficiencia Cardíaca. Volúmen 2. Número 2. Páginas 76-88. Mendoza, República Argentina. 2007.
6. Gallego López, JM. Carmona Simarro, JV. Soliverés Ripoll, J. Gans Llorens, FJ. Balón de contrapulsación intra-aórtico (BCIA): Conceptos y cuidados de enfermería. Enfermería en Cardiología. Número 28. 2003. Páginas 35-39.
7. Rossi López, M. Pérez Taboada, MA. Pereira Ferreiro, A. Roca Canzobre, S. Seoane Pardo, N. Enfermeras en la Unidad de Cuidados Intensivos Cardíacos del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña. Cuidados de enfermería en pacientes portadores de asistencias ventriculares. Enfermería en Cardiología. Número 58-59. A Coruña. España. 2003. Disponible en: https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/58_59_09.pdf
8. Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. MedlinePlus. Dispositivos de asistencia ventricular. Última actualización mayo 2014. Disponible en:
<https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/007268.htm>
9. Díaz, AA. Christen, AI. De Forteza, E. Cabrera Fischer, EI. Insuficiencia cardíaca y asistencia circulatoria. Revista Federal Argentina de Cardiología. Número 28. Páginas 33-46. 2000. Disponible en: <http://www.fac.org.ar/revista/99v28n1/diaz/diaz.htm>

10. Campos Rubio, V. Cirugía cardiovascular. Criterios hemodinámicos y funcionales de indicación de una asistencia en la insuficiencia cardiaca aguda (shock cardiogénico). Volúmen 23. Número 3. Mayo- junio 2016. Elsevier. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-articulo-criterios-hemodinamicos-funcionales-indicacion-una-90205356>
11. Conde Olasagasti, JL. Amate Blanco, JM. Alcaide Jiménez, JF. Informe sobre los dispositivos de asistencia ventricular como puente al trasplante cardiaco. Revista Española de trasplantes. Volúmen 6. Número 2. Mayo 1997. Páginas 2-7. Disponible en: http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-el-instituto/fd-organizacion/fd-estructura-directiva/fd-subdireccion-general-evaluacion-fomento-investigacion/fd-centros-unidades/fd-agencia-evaluacion-tecnologias-sanitarias/fd-publicaciones-aets/dispositivos_asistencia.pdf
12. García-Cosío Carmena, MD. Unidad Insuficiencia Cardíaca y Trasplante. Servicio de Cardiología. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Indicaciones de asistencias ventriculares: ¿alternativa o puente a trasplante? Tipos de asistencias ventriculares. Capítulo 34. Páginas 441-446. Grupo CTO. Barcelona, España. 2015. Disponible en: http://www.grupocto.es/tienda/pdf/ME_CardioAgudos_V2_CapM.pdf
13. Molina-Linde, JM. Carlos-Gil, AM. Isabel-Gómez, R. Beltrán Calvo, C. Eficacia y Seguridad de los Dispositivos de Asistencia Ventricular. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Junta de Andalucía. Páginas 27-30; 51- 52. Sevilla. España. 2012. Disponible en: http://www.juntadeandalucia.es/salud/servicios/contenidos/nuevaaetsa/up/AETSA_2012_3_2_A_s_Ventricular.pdf
14. Ponce, G. Abad, C. Balón de contrapulsación intra-aórtico. Páginas 10-13. Servicio de Cirugía Cardiovascular. Hospital Universitario de Gran Canaria. Septiembre- diciembre 2005. Disponible en: http://repositorio.ulpgc.es/bitstream/10553/6164/1/0514198_00008_0002.pdf
15. Lauga, A. Perel, C. D'Ortencio AO. Balón de contrapulsación intra-aórtico. Revista Insuficiencia cardiaca. Volúmen 3. Número 4. 2008. Páginas 184-195. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: http://www.insuficienciacardiaca.org/pdf/5_vol4/184_balon_contrapulsacion_intraaortico_lauga_col.pdf
16. Revista Española de Cardiología. Dispositivo de asistencia circulatoria Impella CPW como terapia puente a trasplante cardiaco: primera experiencia en España. Páginas 906-907. 2015. Disponible en: http://pdf.revespcardiol.org/watermark/ctl_servlet?_f=10&pidet_articulo=90439168&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=25&ty=4&accion=L&origen=cardio&web=www.revespcardiol.org&lan=es&fichero=25v68n10a90439168pdf001.pdf

17. Sánchez Luna, M. Vázquez Estévez, J. Blanco Bravo, D. Arias Novas, B. Caballero Martin, S. Serrano Madrid, ML. Et al. Oxigenación por membrana extracorpórea, ECMO. Experiencia de los primeros 22 casos. Medicina fetal y neonatología. Volúmen 51. Número 6. Páginas 677- 679. 1999. Disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/Manuel_Sanchez_Luna/publication/266879970_Oxigenacion_por_membrana_extracorporea_ECMO._Experiencia_de_los_primeros_22_casos/links/546f736c0cf216f8cfa9de09.pdf
18. Mugianesi, O. Asistencia circulatoria mecánica. Parte II. Revista Insuficiencia Cardiaca. Volúmen 2. Número 3. Páginas 118-133. Mendoza, República Argentina. 2007.
19. Linertová, R. Valcárcel Nazco, C. Rodríguez Rodríguez, L. García Pérez, L. Sistema de asistencia ventricular Levitronix®. Revisión de la literatura e impacto presupuestario. Canarias. Abril 2014. Disponible en: http://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/41ce7eb3-17c7-11e4-994e-0b2372cf3a94/Informe%20Levitronix_SESCS%202014.pdf
20. Villavicencio, M. Larrea, R. Larraín, E. Turner, F. Peralta, JP. Et al. Puente al trasplante de 4 semanas utilizando el sistema de asistencia ventricular Levitronix Centrimag® en el shock cardiogénico post-infarto al miocardio. Caso clínico. Revista Médica de Chile. Volúmen 138. Número 6. Santiago de Chile, Chile. Junio 2010. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872010000600014&script=sci_arttext&tlng=pt
21. Luis Rodrigo, MT. Los diagnósticos enfermeros. Revisión crítica y guía clínica. 9ª edición. Elsevier. Barcelona, España. 2013.
22. Jessup, M. Núñez-Gil, IJ. Insuficiencia cardiaca y asistencias ventriculares: nuevas respuestas para antiguas preguntas. Revista Española de Cardiología. Vol 61. Núm 12. Diciembre 2008. Hospital Clínico San Carlos. Madrid, España. Disponible en:
<http://www.revespcardiol.org/es/insuficiencia-cardiaca-asistencias-ventriculares-nuevas/articulo/13129744/>

8. ANEXOS

8.1. ANEXO 1

TRATAMIENTO CONVENCIONAL EN PACIENTES CON DETERIORO HEMODINÁMICO

- Dieta hiposódica.
- Educación
- Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA)
- Beta bloqueante con efecto α y β
- Anticoagulantes
- Rehabilitación
- Oxigenoterapia

8.2. ANEXO 2

CRITERIOS HEMODINÁMICOS DE INCLUSIÓN PARA SER PACIENTE RECEPTOR DE DAV

- Índice cardiaco $< 1,8-2 \text{ L/min/m}^2$ - $< 1,8/\text{min/m}^2$
 - Gasto cardiaco $< 2 \text{ L/min}$
- Presión venosa central (PVC) $> 15-20 \text{ mmHg}$ - $> 20 \text{ mmHg}$
 - Presión sistólica aórtica $\leq 90 \text{ mmHg}$
- Presión aórtica media $\leq 60 \text{ mmHg}$ - $< 65 \text{ mmHg}$
 - Oliguria $\leq 20 \text{ ml/h}$
 - Acidosis metabólica