

<http://dx.doi.org/10.1590/0104-07072017000980016>

## DISPOSITIVOS DE ASSISTÊNCIA VENTRICULAR E CUIDADOS DE ENFERMAGEM

*Virna Ribeiro Feitosa Cestari<sup>1</sup>, Vera Lúcia Mendes de Paula Pessoa<sup>2</sup>, Thereza Maria Magalhães Moreira<sup>3</sup>, Raquel Sampaio Florêncio<sup>4</sup>, Islene Victor Barbosa<sup>5</sup>, Silvania Braga Ribeiro<sup>6</sup>*

- <sup>1</sup> Mestranda em Enfermagem pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: virna.ribeiro@hotmail.com
- <sup>2</sup> Doutora em Enfermagem. Professora do Departamento de Enfermagem da UECE. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: pessoa\_vera@hotmail.com
- <sup>3</sup> Doutora em Enfermagem. Professora do Departamento de Enfermagem da UECE. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: tmmoreira@yahoo.com
- <sup>4</sup> Doutoranda em Saúde Coletiva pela UECE. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: raquelsampy@hotmail.com
- <sup>5</sup> Doutora em Enfermagem. Professora do Departamento de Enfermagem da Universidade de Fortaleza. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: islenevictor@hotmail.com
- <sup>6</sup> Mestre em Enfermagem. Coordenadora de Enfermagem do Transplante do Hospital Dr. Carlos Alberto Studart Gomes. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: silbr@bol.com.br

### RESUMO

**Objetivo:** descrever o funcionamento, os benefícios e as complicações associadas ao uso de dispositivos de assistência ventricular e identificar as intervenções realizadas por enfermeiros no cuidado ao paciente com este dispositivo, de acordo com as evidências.

**Método:** revisão integrativa, com artigos coletados em bases de dados da saúde, em fevereiro de 2015. Os descritores utilizados foram *heart diseases*, *heart-assist devices* e *nursing*. Identificaram-se 34 artigos, os quais foram submetidos à análise temática.

**Resultados:** os dispositivos de assistência ventricular funcionam como bombas mecânicas promotoras de débito cardíaco adequado. Seu principal benefício é a estabilização hemodinâmica. A complicação mais comum é a infecção. Educação em saúde, suporte emocional, cuidados com sítio de saída e realização de curativo são os principais cuidados realizados por enfermeiros.

**Conclusão:** as evidências comprovam a melhoria da sobrevida de pacientes com insuficiência cardíaca grave com o uso dos dispositivos de assistência ventricular, reiterando a importância da ampliação dessa tecnologia no Brasil como possibilidade de tratamento.

**DESCRITORES:** Cardiopatias. Insuficiência cardíaca. Coração artificial. Enfermagem. Enfermagem cardiovascular. Cuidados de enfermagem.

---

## VENTRICULAR ASSIST DEVICES AND NURSING CARE

### ABSTRACT

**Objective:** describing the functioning, benefits and complications associated with the use of ventricular assist devices and identifying the interventions performed by nurses in the care of patients using this device, according to presented evidence.

**Method:** an integrative review of articles collected in health databases conducted in February 2015. The descriptors used were *heart diseases*, *heart-assist devices* and *nursing*. We identified 34 articles, which were then submitted to thematic analysis.

**Results:** ventricular assist devices function as mechanical pumps promoting adequate cardiac output. Their main benefit is hemodynamic stabilization. The most common complication is infection. Health education, emotional support, outpatient care and curative care are the main care actions performed by nurses.

**Conclusion:** evidence confirms improvement in survival rates of patients with severe heart failure with the use of ventricular assist devices, reiterating the importance of expanding this technology in Brazil as a possibility for treatment.

**DESCRIPTORS:** Cardiac disorders. Cardiac insufficiency. Artificial heart. Nursing. Cardiovascular nursing. Nursing care.

## DISPOSITIVOS DE ASISTENCIA VENTRICULAR Y CUIDADOS DE ENFERMERIA

### RESUMO

**Objetivo:** describir el funcionamiento, los beneficios y las complicaciones asociadas con el uso de dispositivos de asistencia ventricular e identificar las intervenciones de enfermería en la atención al paciente con este dispositivo, de acuerdo con la evidencia.

**Método:** revisión integrativa, con los artículos recolectados en las bases de datos de salud en febrero de 2015. Los descriptores utilizados fueron *heart diseases*, *heart-assist devices* e *nursing*. Se identificaron 34 artículos, que fueron sometido al análisis temático.

**Resultados:** los dispositivos de asistencia ventricular actúan como bombas mecánicas que promueven gasto cardíaco adecuado. Su ventaja principal es la estabilización hemodinámica. La complicación más común es la infección. educación para la salud, el apoyo emocional, la atención y la realización de vendajes del orificio de salida son la atención primaria por parte de enfermería.

**Conclusión:** la evidencia apoya la mejora de la supervivencia de los pacientes con insuficiencia cardíaca grave con el uso de dispositivos de asistencia ventricular, reiterando la importancia de la expansión de esta tecnología en Brasil como un posible tratamiento.

**DESCRIPTORES:** Trastornos cardíacos. Insuficiencia cardíaca. Corazón artificial. Enfermería. Enfermería cardiovascular. Cuidados de enfermería.

### INTRODUÇÃO

A falência cardíaca crônica é uma síndrome caracterizada pela redução da eficiência cardíaca, resultante de respostas hemodinâmicas e neuro-hormonais.<sup>1-3</sup> Trata-se de um problema de saúde pública, de alta morbimortalidade mundial. Na Europa, atinge cerca de um milhão de pessoas. Nos Estados Unidos, estima-se que 5,8 milhões de adultos vivem com a doença.<sup>4</sup> No Brasil, os dados são ainda mais alarmantes, visto que as cardiopatias crônicas são responsáveis por 15,9 milhões de óbitos e as projeções indicam que, em 2025, o país terá a sexta maior população de idosos, o que deverá resultar na multiplicação dos casos da doença.<sup>5</sup>

Diante do exposto, o uso de tecnologias torna-se importante estratégia na gestão eficaz desta condição patológica. Em pacientes com diagnóstico terminal, é indicada a realização do transplante cardíaco.<sup>3</sup> Contudo, ante o desconhecimento sobre doação,<sup>6</sup> o descompasso entre potenciais doadores e doações efetivas e a necessidade de correção imediata da instabilidade hemodinâmica, o transplante torna-se inviável, o que determina a utilização de suporte circulatório mecânico, sendo este, em muitos casos, a única chance de sobrevivência.

O Dispositivo de Assistência Ventricular (DAV) é uma bomba de coração mecânica que promove suporte circulatório para os ventrículos que apresentam falhas de funcionamento. Como a falência cardíaca acarreta redução no desempenho e na função ventricular como bomba, o DAV assume essa função, fornecendo débito cardíaco adequado. Por conseguinte, há diminuição da pré-carga, carga de trabalho cardíaco e da resposta neuro-hormonal

e, por sua vez, aumenta a circulação sistêmica e perfusão tecidual.<sup>7-8</sup>

Tendo em vista a complexidade deste procedimento, uma assistência pautada na integralidade e na interdisciplinaridade torna-se fundamental para promoção da saúde, prevenção de agravos e melhoria na qualidade de vida destes pacientes. Nesse ínterim, revela-se a importância do enfermeiro dispor de conhecimentos consistentes sobre as técnicas e manipulação destes dispositivos, uma vez que essa tecnologia já está disponível no Brasil e é utilizada em sua maioria como ponte para o transplante cardíaco, sejam os paracorpóreos ou totalmente implantáveis. No entanto, destaca-se que, por se tratar de tecnologia diferenciada e utilizada em grupos muito específicos, pouco tem sido discutido sobre assistência de enfermagem direcionada a pacientes em uso desses dispositivos, sendo escassas as publicações brasileiras sobre a temática.<sup>7,9-10</sup>

O artigo aqui apresentado traz em seu bojo o desenvolvimento criterioso de aspectos relevantes para uma discussão ampliada em torno do tema. Acredita-se que este corpo de conhecimentos teóricos dos caminhos percorridos pela produção científica nacional e internacional sobre o implante dos DAVs, por meio da sumarização de pesquisas realizadas, irá fundamentar os processos de decisão diagnóstica e terapêutica relativo aos papéis dos profissionais da saúde, em especial ao enfermeiro, constituindo relevante fonte de pesquisa para auxiliar no cuidado, garantindo maior qualidade assistencial.

Dessa forma, este estudo objetivou descrever o funcionamento, os benefícios e as complicações associadas ao uso de dispositivos de assistência

ventricular e identificar as intervenções realizadas por enfermeiros no cuidado ao paciente com este dispositivo de acordo com as evidências.

## MÉTODO

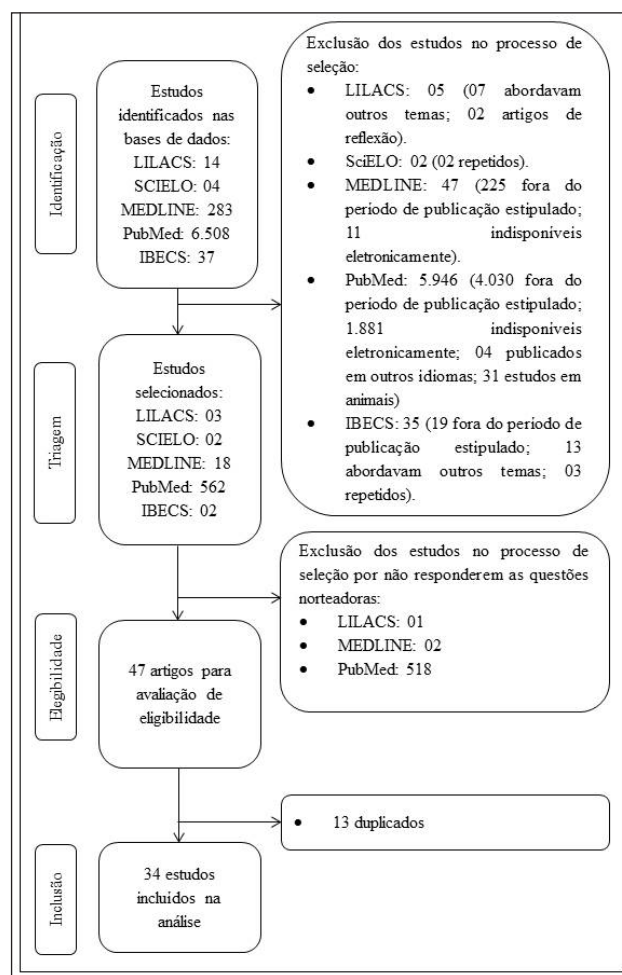
Revisão integrativa da literatura, método que tem como finalidade sintetizar resultados obtidos em pesquisas sobre um tema ou questão, de maneira sistemática, ordenada e abrangente, por meio do cumprimento criterioso de seis etapas: identificação da questão da pesquisa; definição das características das pesquisas primárias da amostra; seleção, por pares, das pesquisas que compuseram a amostra; análise dos achados dos artigos; e interpretação dos resultados e relato da revisão, proporcionando exame crítico dos achados.<sup>11</sup>

Considerando tais etapas, a análise dos estudos selecionados foi norteada pelas perguntas de pesquisa: como funcionam os DAVs? Quais os benefícios e as complicações associadas ao implante deste dispositivo? Quais os cuidados que o enfermeiro presta aos pacientes com implante do DAV?

Para o desenvolvimento deste estudo, optou-se pelas bases de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências da Saúde (IBECS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval System on-line* (MEDLINE) e *National Library of Medicine* (PubMed), utilizando os descritores *heart diseases*, *heart-assist devices* e *nursing*, de acordo com a terminologia MeSH. A equação de busca foi “*heart diseases*” (MeSH Terms) AND “*heart-assist devices*” (MeSH Terms) OR “*heart-assist devices*” (MeSH Terms) AND “*nursing*” (MeSH Terms).

Os critérios de inclusão delimitados para pré-seleção dos estudos foram: artigos produzidos por profissionais da saúde; publicados em periódicos, estabelecendo-se como limite de ano de publicação os últimos seis anos (2010-2015); que contemplassem aos objetivos propostos; em língua inglesa, portuguesa ou espanhola; e disponíveis eletronicamente na íntegra. Foram excluídos editoriais, cartas ao editor e artigos de reflexão.

Para descrição das buscas e seleção dos estudos, utilizou-se o *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses* (PRISMA), conforme fluxograma a seguir (Figura 1).



**Figura 1 - Processo de seleção dos estudos nas bases LILACS, SciELO, IBECS, MEDLINE e PubMed. Fortaleza, CE, Brasil, 2015**

O processo de seleção dos estudos foi executado por meio da leitura minuciosa de títulos e resumos, de modo que foram para seleção final os estudos que atendiam aos critérios de inclusão supracitados. Para seleção final dos artigos, foi realizada análise de forma crítica e detalhada, procedendo à comparação com o conhecimento teórico.<sup>11</sup>

O *corpus* da revisão integrativa foi composto por 34 artigos, tabulados segundo as seguintes categorias: título, periódico e ano de publicação, tipo/abordagem do estudo e nível de evidência (NE).

Para o nível de evidência, foi utilizada a classificação a partir do delineamento experimental,<sup>12</sup> em cinco níveis: nível I – as evidências são provenientes de revisão sistemática de estudos randomizados controlados ou são oriundas de revisões sistemáticas de ensaios clínicos randomizados; nível II – evidências derivadas de revi-

ções sistemáticas randomizadas individuais ou observacionais; nível III – evidências obtidas de estudos sem randomização controlados, coorte ou de seguimento; nível IV – evidências provenientes de caso-controle bem delineados, estudos de caso e longitudinais; e nível V – evidências originárias de estudos descritivos.

As informações foram consolidadas por categorização dos dados, divididos em: funcionamento, benefícios e complicações do DAV e intervenções realizadas por enfermeiros no cuidado ao paciente em uso de DAV.

## RESULTADOS

A amostra final consistiu de 34 publicações (Quadro 1), provenientes de periódicos internacionais (91,2%) e nacionais (8,8%), com destaque para a revista *Progress in Transplantation*, com quantitativo de 13 (38,2%) estudos. Os países de origem da publicação dos estudos que compuseram a amostra foram: Estados Unidos da América, 24 (70,6%); Canadá e Brasil, com três cada (8,8%); Austrália, dois (5,9%); e Coreia e China, com um (2,9%). Observou-se que, no último quinquênio, o ano com o maior número de publicações foi o de 2013, com 12 (35,3%) artigos.

**Quadro 1 - Características dos estudos da revisão, condutas do enfermeiro e justificativa das ações deste profissional frente ao paciente com Dispositivos de Assistência Ventricular. Fortaleza, CE, Brasil, 2015**

Estudo	Periódico/ano	Delineamento metodológico	NE	Tema abordado	Condutas do enfermeiro	Justificativa das condutas do enfermeiro
A1 <sup>13</sup>	<i>Prog Transpl/ 2010</i>	Relato de experiência	V	Preparação do enfermeiro para o Programa <i>Total Artificial Heart</i> (TAH-t)	Criação/implantação de protocolos e cuidados padrões; conhecimento dos aspectos éticos que envolvem a temática	Desenvolvimento e manutenção da competência profissional
A2 <sup>14</sup>	<i>J Card Surg/ 2010</i>	Revisão	V	Ampliação do conhecimento científico sobre o uso de DAV: componentes, benefícios e complicações associadas	-	-
A3 <sup>15</sup>	<i>Prog Transpl/ 2010</i>	Fenomenologia hermenêutica	V	Experiências emocionais de cuidadores de pacientes com DAV	Avaliação da percepção de pacientes, familiares, cuidadores e enfermeiros	Possibilidade de intervenções baseadas na situação real
A4 <sup>8</sup>	<i>Prog Transpl/ 2010</i>	Estudo de caso	IV	Ampliação do conhecimento científico sobre o uso de DAV: componentes, benefícios e complicações associadas	-	-
A5 <sup>16</sup>	<i>Medical-Surgical Nurs/2011</i>	Descritivo	V	A utilização dos DAVs e os aspectos éticos	Criação/implantação de protocolos e cuidados padrões; conhecimento dos aspectos éticos que envolvem a temática	Desenvolvimento e manutenção da competência profissional
A6 <sup>17</sup>	<i>J Card Surg/ 2011</i>	Caso-controle	IV	Reavaliação de pacientes com DAV elegíveis para transplante	-	-
A7 <sup>18</sup>	<i>Mayo Clin Proc/ 2011</i>	Retrospectivo	V	Implementação da consulta de medicina paliativa	-	-
A8 <sup>19</sup>	<i>Pediatr Cardiol/ 2011</i>	Descritivo	V	Experiência de crianças em espera do transplante com DAV e de parentes	Avaliação da percepção de pacientes, familiares, cuidadores e enfermeiros	Possibilidade de intervenções baseadas na situação real
A9 <sup>20</sup>	<i>Prog Transpl/ 2011</i>	Longitudinal	IV	Padrão e qualidade do sono	Análise da qualidade e padrão do sono	Diminuição das complicações e promoção da saúde
A10 <sup>21</sup>	<i>Prog Transpl/ 2011</i>	Fenomenologia hermenêutica	V	Ajustes do estilo de vida de cuidadores de adultos com DAV	Avaliação da percepção de pacientes, familiares, cuidadores e enfermeiros	Possibilidade de intervenções baseadas na situação real
A11 <sup>22</sup>	<i>Prog Transpl/ 2012</i>	Relato de experiência	V	Alteração da autopercepção corporal imposta pelo DAV	Avaliação da percepção de pacientes, familiares, cuidadores e enfermeiros	Possibilidade de intervenções baseadas na situação real
A12 <sup>23</sup>	<i>Prog Transpl/ 2012</i>	Descritivo	V	Prática assistencial do enfermeiro no cuidado ao paciente com DAV	Avaliação e gerenciamento dos problemas de saúde: interpretação/solicitação de exames laboratoriais e outros procedimentos diagnósticos; realização de exame físico; monitorar sinais vitais; admissões e altas de pacientes; visita domiciliar	Monitoramento do paciente para prevenir ou diagnosticar precocemente as complicações associadas ao uso do DAV



Estudo	Periódico/ ano	Delimitação metodológica	NE	Tema abordado	Condutas do enfermeiro	Justificativa das condutas do enfermeiro
A13 <sup>24</sup>	<i>Circulation/</i> 2012	Caso-controle	IV	Benefícios: redução da lipotoxicidade do miocárdio, reversão da resistência à insulina e normalização do metabolismo cardíaco em pacientes com insuficiência cardíaca avançada	-	-
A14 <sup>25</sup>	<i>Prog Transpl/</i> 2012	Exploratório e descritivo	V	Definição de práticas existentes (padronização ou protocolo baseado em opiniões de especialistas) para evitar as infecções	-	-
A15 <sup>26</sup>	<i>Int J Artif Organs/</i> 2012	Exploratório e descritivo	V	Padrão e qualidade do sono	Análise da qualidade e padrão do sono	Diminuição das complicações e promoção da saúde
A16 <sup>8</sup>	<i>Arqu Bras Cardiol/</i> 2012	Revisão	V	Ampliação do conhecimento científico sobre o uso de DAV: componentes, benefícios e complicações associadas	-	-
A17 <sup>27</sup>	<i>Rev Bras Cirur Cardiovasc/</i> 2013	Estudo de caso	IV	Uso de assistência ventricular após choque cardiogênico refratário	-	-
A18 <sup>28</sup>	<i>J Clin Nurs/</i> 2013	Fenomenologia hermenêutica	V	Alteração da autopercepção corporal imposta pelo DAV	Avaliação da percepção de pacientes, familiares, cuidadores e enfermeiros	Possibilidade de intervenções baseadas na situação real
A19 <sup>29</sup>	<i>Heart Vessels/</i> 2013	Caso-controle	IV	Efeitos do DAV na complacência da artéria carótida	-	-
A20 <sup>9</sup>	<i>Prog Transpl/</i> 2013	Revisão sistemática	II	Ampliação do conhecimento científico sobre o uso de DAV: seus componentes, benefícios e complicações associadas	-	-
A21 <sup>30</sup>	<i>Int J Med Sci/</i> 2013	Caso-controle	IV	Complicações: estresse oxidativo, dano e reparo do DNA	-	-
A22 <sup>31</sup>	<i>Prog Transpl/</i> 2013	Descritivo	V	Prática assistencial do enfermeiro no cuidado ao paciente com DAV	Avaliação da percepção de pacientes, familiares, cuidadores e enfermeiros	Possibilidade de intervenções baseadas na situação real
A23 <sup>32</sup>	<i>Clin Infect Dis/</i> 2013	Retrospectivo	V	Manifestações e condutas associadas à ocorrência de infecções	-	-
A24 <sup>33</sup>	<i>Circulation/</i> 2013	Prospectivo	V	Fatores de risco para infecção nos períodos pré, intra e pós-operatório de implante de DAV	-	-
A25 <sup>34</sup>	<i>J Emerg Nurs/</i> 2013	Estudo de caso	IV	Manejo do paciente no departamento de emergência em uso de DAV	Intervenção em situações emergenciais e complicações relacionadas ao DAV	Controle das complicações e melhoria da sobrevida
A26 <sup>35</sup>	<i>Mayo Clinic Proc/</i> 2013	Retrospectivo	V	Manejo de pacientes com DAV no período perioperatório	-	-
A27 <sup>36</sup>	<i>Prog Transpl/</i> 2013	Revisão	V	Ampliação do conhecimento científico sobre o uso de DAV: componentes, benefícios e complicações associadas	Avaliação e gerenciamento dos problemas de saúde: interpretação/solicitação de exames laboratoriais e outros procedimentos diagnósticos; realização de exame físico; monitorar sinais vitais; admissões e altas de pacientes; visita domiciliar	Monitoramento do paciente para prevenir ou diagnosticar precocemente as complicações associadas ao uso do DAV
A28 <sup>37</sup>	<i>Prog Transpl/</i> 2013	Revisão	V	Complicações: sangramento intestinal	-	-
A29 <sup>38</sup>	<i>Med Sci Monit/</i> 2014	Caso-controle	IV	Benefícios: efeitos hemodinâmicos	-	-
A30 <sup>39</sup>	<i>Am J Nephrol/</i> 2014	Retrospectivo	V	Complicações: injúria renal	-	-

Estudo	Periódico/ano	Delimitação metodológica	NE	Tema abordado	Condutas do enfermeiro	Justificativa das condutas do enfermeiro
A31 <sup>40</sup>	<i>Int J Artif Organs</i> / 2014	Exploratório e descritivo	V	Prática assistencial do enfermeiro no cuidado ao paciente com DAV	Avaliação e gerenciamento dos problemas de saúde: interpretação/solicitação de exames laboratoriais e outros procedimentos diagnósticos; realização de exame físico; monitorar sinais vitais; admissões e altas de pacientes; visita domiciliar	Monitoramento do paciente para prevenir ou diagnosticar precocemente as complicações associadas ao uso do DAV
A32 <sup>41</sup>	<i>J Korean Med Sci</i> / 2014	Estudo de caso	IV	Benefícios: reabilitação cardíaca	-	-
A33 <sup>42</sup>	<i>Prog Transpl</i> / 2014	Fenomenologia hermenêutica	V	Percepção de cuidadores de adultos portadores de DAV	Avaliação da percepção de pacientes, familiares, cuidadores e enfermeiros	Possibilidade de intervenções baseadas na situação real
A34 <sup>43</sup>	<i>Arqu Bras Cardiol</i> / 2015	Estudo de caso	IV	Implante do DAV para transplante cardíaco	-	-

Quanto ao delineamento metodológico das pesquisas selecionadas, constatou-se predomínio de artigos de revisão bibliográfica, estudos de caso-controle e estudo de caso, com cinco (14,7%) publicações de cada; seguidos de quatro (11,8%) estudos descritivos, fenomenológicos e retrospectivos; exploratório-descritivo, três (8,8%); dois (5,9%) relatos de experiência; e revisão sistemática, estudo longitudinal e prospectivo, um (2,9%). No que tange à abordagem utilizada, a qualitativa foi superior, com 19 (55,9%). Houve apenas um (2,9%) com abordagem mista. Em análise à categoria profissional, verificou-se o predomínio de pesquisas realizadas por médicos, 19 (55,9%), seguidos por enfermeiros, 15 (44,1%). Além disso, observou-se que a maior parte das publicações (64,8%) apresentou NE V; seguido do IV (32,3%) e II (2,9%).

Em relação aos cuidados dispensados aos pacientes, estes foram sumarizados a partir de estudos publicados por enfermeiros, cujas condutas mais evidenciadas foram: a avaliação da percepção de pacientes, familiares, cuidadores e enfermeiros que lidam com indivíduos com implante de DAV e avaliação e gerenciamento dos problemas de saúde.

## DISCUSSÃO

### Funcionamento, benefícios e complicações do Dispositivos de Assistência Ventricular

O progresso tecnológico contribuiu para o desenvolvimento de bombas de fluxo sanguíneo pulsátil e contínuo, tornando-as opção atrativa e segura quando empregadas em pacientes de classe funcional III e IV da *New York Heart Association* (NYHA). O implante precoce nestes pacientes e o manejo para prevenção de complicações melhoraram a sobrevida

após utilização dos DAVs, que pode se aproximar a do transplante.<sup>8,43</sup> Os custos relacionados à implantação destes dispositivos são poucos explorados pela literatura. O tempo de internação após o implante do DAV é superior aquele do transplante, o que eleva, de maneira significativa, os custos.<sup>7</sup>

Os DAVs têm se tornado mais populares na Europa e nos Estados Unidos, principalmente os implantáveis. No Brasil, o uso está mais restrito a uma ponte para transplante, sendo os implantáveis utilizados mais comumente na região Sudeste. Nos países cuja oferta de órgãos está aquém das necessidades, tais dispositivos tornam-se alternativas únicas para preservação da função cardíaca.<sup>4</sup> Constata-se, no Brasil, a disponibilidade de dispositivos totalmente implantáveis subsidiados em parte pelos planos de saúde privada.<sup>43</sup> No entanto, surge a necessidade de organizar melhor os serviços ambulatoriais, levando em consideração a implementação da sistematização da assistência de enfermagem para dar mais efetividade à gerência dos cuidados prestados ao paciente em uso de DAV. Nos Estados Unidos, tem-se a figura do *Ventricular Assist Device (VAD) coordinator/management*, cuja função precípua é cuidar desses pacientes.

Na assistência ventricular mecânica, são aplicados tipos de dispositivos, com objetivo de substituir parcial ou totalmente a função de bomba do coração, sendo classificados de acordo com o modo de bombeamento, com a localização e os tipos de acionamento.<sup>14</sup> Estes dispositivos reduzem o trabalho ventricular esquerdo, através do bombeamento real do sangue, retirando o sangue venoso da circulação e devolvendo-o sob pressão ao circuito arterial.

A terapia com DAV possui três indicações: uma ponte para recuperação, outra para o transplante cardíaco e terapia definitiva. É constituído por três

partes: as cânulas de entrada e saída, a bomba de sangue e fonte de alimentação externa. O coração é ligado à cânula de entrada que, por sua vez, é ligada à bomba de sangue. Por conseguinte, a bomba é ligada à cânula de saída, que é anastomosada à aorta ascendente ou artéria pulmonar, dependendo do lado que recebe o suporte.<sup>7,17</sup>

Os ventrículos artificiais podem ser paracorpóreos ou implantáveis. Os implantáveis são empregados na assistência ao coração esquerdo e apresentam custo elevado. São indicados como terapia definitiva em caso de contra-indicação clínica para o transplante cardíaco, permitindo a manutenção dos pacientes em assistência por períodos superiores a um ano. Ademais, apresentam a vantagem de propiciar menores chances de infecção ou contaminação. Os dispositivos paracorpóreos podem ser empregados na assistência à circulação sistêmica. Apesar de possuírem menor custo, estão associados a maiores índices de infecção, uma vez que os paracorpóreos ficam com o dispositivo exteriorizado por meio de cânulas, locais por onde podem infiltrar contaminação. Outra desvantagem é que o uso exige a permanência dos pacientes em ambiente hospitalar.<sup>17</sup>

Os pacientes considerados para terapia com DAV passam por avaliação extensa e minuciosa para verificar condição pré-existente que poderia aumentar o risco de complicações. A avaliação inclui testes diagnósticos, exames laboratoriais e avaliação clínica geral – nefrologia, pneumologia, doenças infecciosas e oncológicas – para o tratamento de condições significativas de comorbidades.<sup>9</sup>

Após implantação do DAV, o paciente recebe cuidados especializados nos Centros de Terapia Intensiva, em que é monitorado rigorosamente, no intuito de prevenir arritmias atriais e ventriculares, sangramento, hiperglicemia, infecções e disfunções renal, hepática e neurológica. A nutrição deve ser iniciada o quanto antes, para se evitar morbimortalidade no pós-operatório.<sup>35</sup>

A terapia com o DAV proporciona melhora na qualidade de vida dos pacientes com falência cardíaca crônica, sendo esta avaliada em diferentes aspectos, como físico, psicológico, social e bem-estar geral.<sup>7-8,27</sup> Estudo recente de caso-controle analisou os benefícios trazidos pelo DAV em 61 pacientes com falência cardíaca, comparados com nove pacientes sem DAV. Os resultados mostraram que o dispositivo promoveu melhora da resistência à insulina em todo o organismo e níveis diminuídos de diacilglicerol e ceramida no músculo cardíaco. O teor de ácido graxo e triglicérides mantiveram-se inalterados.<sup>24</sup>

Outro benefício citado pela literatura envolve a estabilização hemodinâmica. A escolha de um suporte de fluxo sanguíneo adequado colabora para efeitos hemodinâmicos positivos, conforme evidenciado em estudo realizado na China, em que se constatou que o controle do fluxo contínuo do DAV é uma estratégia que possibilita uma pressão constante, permitindo pulsatilidade ideal, otimizando a função vascular.<sup>38</sup>

Ainda com relação aos benefícios do implante de DAV, pesquisa realizada na Coreia demonstrou que essa modalidade terapêutica como terapia final em um paciente de 75 anos, classificado de acordo com a NYHA com classe funcional III-IV, devido à severa disfunção ventricular sistólica esquerda, proporcionou melhora nesta (NYHA-II). Evidenciou-se, deste modo, a importância de uma reabilitação cardíaca apropriada, juntamente com um treinamento do paciente para o manejo adequado do dispositivo e das situações potenciais de emergência.<sup>41</sup>

Destaca-se, portanto, a importância de preparar o paciente e cuidadores a esta nova realidade, seja com dispositivos implantáveis ou paracorpóreos. A educação em saúde tendo como enfoque o funcionamento destes dispositivos é imprescindível para garantir os benefícios oferecidos pela tecnologia.

Apesar dos benefícios comprovados, muitas complicações vêm sendo relatadas após a cirurgia para implante de DAV. As infecções graves e sepse estão entre as mais comuns. A ocorrência de infecções está presente em 14% a 59% dos casos e de sepse, em 42% dos pacientes, no período de um ano.<sup>33</sup> Estudo de coorte realizado em hospital americano evidenciou, em 78 pacientes com DAV, 101 episódios de infecções, relacionadas à linha de transmissão (47%), seguido de infecções da corrente sanguínea (24%).<sup>32</sup>

Quanto aos micro-organismos presentes nas infecções associadas ao dispositivo no mesmo estudo, verificaram-se os cocos gram-positivos (45%), predominantemente os *Staphylococcus* e bacilos nosocomiais gram-negativos (27%). Os achados corroboram com pesquisa multicêntrica, do tipo prospectiva, em que se observou a ocorrência de infecção em 57% dos pacientes.<sup>33</sup>

As manifestações clínicas das infecções podem variar em função do tipo de infecção e patógeno, contudo, sabe-se que estão diretamente relacionadas com alto índice de mortalidade, evidenciando a importância da elaboração de um algoritmo de gerenciamento destas infecções, que possa auxiliar no processo de tomada de decisão dos profissionais envolvidos no cuidado ao paciente.

Outra pesquisa, conduzida em 38 centros nos Estados Unidos, através de uma série de chamadas em conferências, discutiu a variabilidade nos cuidados ao paciente com DAV para prevenção/controlar de infecção. Desenvolveram-se 16 questões, em que se incluíram perguntas sobre as recomendações antibióticas pré-operatória, a colocação de linha de transmissão e o local de saída. A partir desse estudo, pôde-se definir um protocolo de práticas padrão, baseado na opinião de especialistas em DAV, para os cuidados gerais com o equipamento e paciente.<sup>25</sup>

Outra complicação associadas ao uso do dispositivo é a ocorrência de sangramentos, ocasionada por diversos fatores, como desordens da coagulação e disfunção hepática.<sup>37</sup> Ademais, salientam-se como complicações danos ao DNA e estresse oxidativo;<sup>30</sup> menor complacência e distensibilidade da artéria carótida, o que pode acarretar pressão sobre o ventrículo esquerdo;<sup>29</sup> insuficiência de múltiplos órgãos; eventos neurológicos<sup>9</sup> (a longo tempo ocorrem eventos embólicos ou hemorrágicos); insuficiência renal;<sup>39</sup> disfunção mecânica; e alterações psicológicas.<sup>22</sup>

Devido à complexidade tecnológica, eventos adversos ocasionados pelo uso dos DAV, bem como os cuidados exigidos e necessidade de monitoração constante, alguns pacientes podem solicitar a retirada destes e/ou podem tornar-se psicologicamente abalados, com risco de desenvolvimento de Síndrome de *Burnout* e isolamento.<sup>12,22</sup>

Assim, destacam-se as consultas paliativas de medicina para abordar as preferências de fim de vida, facilitar o planejamento da assistência, controlar os sintomas e maximizar a qualidade de vida. Em pesquisa retrospectiva realizada por médicos e enfermeiros americanos para avaliar o benefício da consulta paliativa médica em 19 pacientes com DAV, observou-se a melhora da assistência global de pacientes, com realização das metas de atendimento e gerenciamento dos sintomas.<sup>18</sup>

### **Condutas do enfermeiro no cuidado ao paciente em uso de Dispositivos de Assistência Ventricular**

Com o número crescente de pacientes com DAV, enfermeiros e demais profissionais da saúde são desafiados a desenvolver intervenções que possam oferecer aos pacientes e respectivos familiares atendimento de qualidade. Para o sucesso desse dispositivo em longo prazo, a equipe multidisciplinar deve estar em constante processo de capacitação, preparando-se para realização de cuidado integral e compatível com as demandas do paciente.

Ao partir dessa premissa, enfermeiros intensivistas de um hospital americano criaram um programa, no intuito de desenvolver conhecimentos clínicos e promover competência contínua para aqueles envolvidos no cuidado ao paciente com DAV e coração artificial total. O programa, baseado em treinamentos de situações reais, abrange os cuidados referentes ao uso do dispositivo, incluindo manejo das emergências, especificidades para obtenção de amostras de sangue, cuidados com cateteres, documentação de parâmetros chave e interpretação do ECG.<sup>13</sup>

No que se refere aos cuidados de enfermagem, verifica-se na literatura a importância de estes abrangerem o paciente como o todo, diante de toda a sua complexidade. A avaliação do paciente para o gerenciamento de problemas de saúde é útil para prevenir ou diagnosticar precocemente as complicações associadas ao uso do DAV.<sup>20,34-36</sup>

Cuidados essenciais envolvem a orientação do paciente e cuidador quanto à anatomia e ao funcionamento do dispositivo; revisar os componentes externos; instruir para o uso dos acessórios do DAV; cuidados com sítio de saída; realização/troca do curativo; documentação de acompanhamento diário (sinais vitais e parâmetros do dispositivo); identificar e responder a situações emergenciais e contatos de emergência; seguir dieta saudável e com restrição de sódio e regime de exercícios; quanto às atividades físicas, não realizar aquelas que envolvam imersão em água (piscinas) e evitar esportes de contato e tocar em eletricidade estática (tela de computador e televisão).<sup>23,36,40</sup> Acrescenta-se, ainda, o preparo do paciente no período pré-operatório, realizar admissões e alta de pacientes, listar os pacientes para transplante, realizar aconselhamento psicossocial e sexual desses pacientes.<sup>34</sup>

Verificou-se, também, como parte dos cuidados de enfermagem direcionados a esta clientela, a avaliação do padrão e qualidade do sono. Estudos sobre a temática evidenciaram que pacientes com DAV experimentaram uma latência do sono mais longa e uma baixa eficiência do mesmo.<sup>20,26</sup> Uma semana depois da implantação, os pacientes possuíam alto índice de fragmentação do sono e sonolência. Esses distúrbios no padrão do sono se apresentaram em até seis meses após a implantação do DAV. Esses dados são importantes, visto que a ligação padrão de sono e qualidade de vida nesta população merece atenção na prática clínica.

A partir do exposto, constatou-se a importância de o enfermeiro conhecer as tecnologias existentes e estratégias de cuidados para realização de prática assistencial integral. Contudo, urge



realização de estratégias educativas, pois estas são valiosas à medida que possibilitam a união entre o conhecimento teórico com a prática, promovendo cuidado mais eficiente entre os membros da equipe. Para tal, devem-se conhecer, também, as questões éticas envolvidas com essa modalidade terapêutica.

Estudos qualitativos sobre pacientes com DAV apontam para obrigação ética de enfermeiros quanto à prestação de suporte emocional ao paciente e familiares, além dos cuidados especializados.<sup>15,19,21-22,28,31,42</sup> Sentimentos e percepções de familiares e cuidadores de pacientes com DAV, como ansiedade e choque inicial; perda de um ente querido, da própria vida, da sua liberdade e independência; fardo (físico) e responsabilidade; aceitação pela fé, empatia e suporte social; e mudanças no estilo de vida, foram descritos em três estudos, evidenciando a necessidade de um olhar atento para os mesmos e a elaboração de estratégias que visem suporte emocional.<sup>15,21,42</sup>

Na percepção dos pacientes, pesquisas revelam a complexidade do implante do dispositivo, visto sob dois significados: uma nova chance de viver e o desejo de ser normal em público. Constatase, portanto, a importância em se tentar modificar o autoconceito e mostrá-los como devem as alterações em seus corpos e suas vidas diárias, visto que a conscientização sobre o autoconceito é um componente vital para manutenção da saúde e bem-estar.<sup>19,22,28</sup>

Para que isto ocorra, enfermeiros devem estar preparados psicologicamente para lidarem com estas reações emocionais de pacientes e familiares. Estudo conduzido em Canadá, com seis enfermeiras especialistas em cuidados ao paciente com DAV, revelou a necessidade da relação enfermeiro-paciente e da questão ética, como elementos essenciais na prática assistencial. Para tal, a instituição deve considerar a implementação de programas que visem fornecer apoio emocional para estes profissionais.<sup>31</sup>

Apesar do que já foi exposto, destaca-se que a principal limitação do estudo se deve à dificuldade de acesso a publicações na íntegra. Este fato diminui os níveis de evidência científica, uma vez que estudos que possuem alta evidência geralmente estão em revistas de alto fator de impacto que, em sua maioria, não estão disponíveis nas bases de dados de forma gratuita.

## CONCLUSÃO

Este estudo apresentou a caracterização das pesquisas nacionais e internacionais acerca da implantação dos DAVs. Verificou-se a predominância de artigos internacionais, realizados por profissio-

nais médicos e baixa produção nacional e nenhuma pesquisa realizada por enfermeiros brasileiros.

Apesar de a maioria dos estudos apresentarem baixo nível de evidência científica, os resultados contemplaram importantes informações para o manejo do paciente com implante de DAV, tendo em vista a melhoria da sobrevida. Na maioria dos artigos analisados, destacou-se a preocupação com a difusão do conhecimento acerca do funcionamento destes dispositivos, bem como evidenciaram benefícios e ressaltaram complicações. Quanto aos artigos produzidos por enfermeiros, a percepção de pacientes, familiares, cuidadores e enfermeiro quanto aos cuidados e às mudanças no estilo de vida ocorridas pelo implante foi a mais avaliada.

Dentre os estudos internacionais realizados por enfermeiros, observou-se que nenhum envolveu o Processo de Enfermagem, prática essencial que eleva esta categoria profissional e permite a implementação de cuidado integral, holístico, sistemático e direcionado para as reais necessidades do pacientes. Evidenciou-se, portanto, esta grande lacuna na produção científica acerca desta temática. O uso dos dispositivos ventriculares vem ocupando espaços na realidade da enfermagem brasileira, contudo, percebeu-se que ainda não há o compartilhamento desse conhecimento em trabalhos publicados em periódicos nacionais.

Nos artigos analisados, observou-se ausência de discussões a respeito do impacto econômico que a utilização dos DAVs geraria no sistema de saúde brasileiro. Apesar da vantagem na qualidade de vida e do prolongamento da sobrevida de pacientes com falência cardíaca crônica, recomendam-se maiores discussões acerca do custo-efetividade do tratamento dos pacientes utilizando DAV como ponte para o transplante ou terapia definitiva.

Com base nas evidências de comprovação de melhoria da sobrevida com os DAVs, a comunidade científica deve expandir o uso desses dispositivos em pacientes com falência cardíaca grave. É fundamental a integração dos resultados evidenciados na prática diária, visto ser esta tecnologia eficaz e segura, além de proporcionar capacidade funcional e recuperação hemodinâmica.

Conforme verificado em diversas pesquisas na literatura científica, existem razões suficientes para incorporação cada vez mais acentuada desta técnica no Brasil, no intuito de oferecer aos pacientes possibilidade de tratamento, mesmo que seja como uma ponte para o transplante.

## REFERÊNCIAS

- Schneider KLK, Martini JGM. Daily life for adolescents with chronic disease. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2011 [cited 2016 Aug 12]; 20(esp):194-204. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v20nspe/v20nspea25.pdf>
- Nicholson C. Chronic heart failure: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Nurs Older People* [Internet]. 2014 [cited 2016 Aug 12]; 26(7):29-38. Available from: <http://journals.rcni.com/doi/abs/10.7748/nop.26.7.29.e584>
- Ramani GV, Uber PA, Pharm D, Mehra MR. Chronic heart failure: contemporary diagnosis and management. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2010 [cited 2016 Aug 13]; 85(2):180-95. Available from: [http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196\(11\)60393-5/pdf](http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(11)60393-5/pdf)
- Dunlay SM, Pereira NL, Kushwaha SS. Contemporary strategies in the diagnosis and management of heart failure. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2014 [cited 2016 Aug 11]; 89(5):662-76. Available from: [http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196\(14\)00053-6/abstract?cc=y](http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(14)00053-6/abstract?cc=y)
- Rodriguez-Gázquez MA, Arredondo-Holguin E, Herrera-Cortés R. Effectiveness of na educational program in nursing in the self-care of patients with heart failure: randomized controlled trial. *Rev Latino-Am Enfermagem* [Internet]. 2012 [cited 2016 Aug 10]; 20(2):[11 telas]. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692012000200012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692012000200012)
- Mercado-Martínez FJ, Padilla-Altamira C, Díaz-Medina B, Sánchez-Pimienta C. Visão dos profissionais de saúde com relação à doação de órgãos e transplantes: revisão de literatura. *Texto Contexto Enferm* [Internet]. 2015 [cited 2016 Aug 10]; 24(2):574-83. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/tce/v24n2/pt\\_0104-0707-tce-24-02-00574.pdf](http://www.scielo.br/pdf/tce/v24n2/pt_0104-0707-tce-24-02-00574.pdf)
- Kurien S. Ventricular assist device: saving the failing heart. *Prog Transpl* [Internet]. 2010 [cited 2016 Aug 10]; 20(2):134-41. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20642171>
- Gelape CL; Pham SM. Os avanços no suporte circulatório mecânico no tratamento da insuficiência cardíaca. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2012 [cited 2016 Aug 11]; 8(2):36-43. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0066-782X2012000200018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2012000200018)
- Aggarwal A, Kurien S, Coyle L, Siemeck R, Tatoes A, Pappas P, et al. Evaluation and management of emergencies in patients with mechanical circulatory support devices. *Prog Transpl* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 10]; 23:119-27. Available from: <http://pit.sagepub.com/doi/abs/10.7182/pit2013848>
- Amestoy SC, Cestari ME, Thofehrn BM, Leopardi MT, Milbrath VM, Arrieira ICO. Inserción del cuidado terapéutico en la construcción del conocimiento enfermero. *Enferm glob* [Internet]. 2010 [cited 2016 Aug 13]; 18:1-7. Available from: <http://revistas.um.es/eglobal/article/view/93771>
- Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*. [Internet]. 2010 [cited 2016 Aug 09]; 8(1):102-6. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/eins/v8n1/pt\\_1679-4508-eins-8-1-0102.pdf](http://www.scielo.br/pdf/eins/v8n1/pt_1679-4508-eins-8-1-0102.pdf)
- Howick J, Chalmers I, Glasziou P, Greenhalgh T, Heneghan C, Liberati A, et al. The Oxford Levels of Evidence 2 [Internet]. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine The Oxford 2011 Levels of Evidence; 2011 [cited 2016 Aug 29]. Available from: <http://www.cebm.net/ocebml-levels-of-evidence>
- Savage L, Murphey J, Joyce K. Developing and maintaining competency with circulatory assist device: how to meet the challenge. *Prog Transpl* [Internet]. 2010 [cited 2016 Aug 09]; 20:125-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20642169>
- Ziemba EA, John R. Mechanical circulatory support for bridge to decision: which device and when to decide. *J Card Surg* [Internet]. 2010 [cited 2016 Aug 12]; 25:425-33. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20412350>
- Kaan A, Toung QR, Cockell S, Mackay M. Emotional experiences of caregivers of patients with a ventricular assist device. *Prog Transpl* [Internet]. 2010 [cited 2016 Aug 12]; 20:142-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20642172>
- Lachman VD. Left ventricular assist device deactivation: ethical issues. *Medical-Surgical Nurs* [Internet]. 2011 [cited 2016 Aug 11]; 20(2):98-100. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21560962>
- Elhenawy AM, Algarni KD, Rodger M, Maclever J, Maganti M, Cusimano RJ, et al. Mechanical circulatory support as a bridge to transplant candidacy. *J Card Surg* [Internet]. 2011 [cited 2016 Aug 15]; 26:542-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21883463>
- Swetz KM, Freeman MR, AbouEzzeddine OF, Carter KA, Boilson BA, Ottenberg AL, et al. Palliative medicine consultation for preparedness planning in patients receiving left ventricular assist devices as destination therapy. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2011 [cited 2016 Aug 14]; 86(6):493-500. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21628614>
- Gilmore H, Newall F. The experience of parentes and children where children have been supported with a ventricular assist device as a bridge to heart transplantation. *Pediatr Cardiol* [Internet]. 2011 [cited 2016 Aug 12]; 32:772-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21479667>
- Casida JM, Davis JE, Brewer RJ, Smith C, Yarandi H. Sleep and daytime sleepiness of patients with left ventricular assist devices: a longitudinal pilot study. *Prog Transpl* [Internet]. 2011 [cited 2016 Aug 13];

- 21:131-6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21736242>
21. Marcuccilli L; Casida JM. From insiders' perspectives: adjusting to caregiving for patients with left ventricular assist devices. *Prog Transpl* [Internet]. 2011 [cited 2016 Aug 20]; 21:137-43. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21736243>
22. Marcuccilli L; Casida JJ. Overcoming alterations in body image imposed by the left ventricular assist device: a case report. *Prog Transpl* [Internet]. 2012 [cited 2016 Aug 15]; 22:212-6. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.7182/pit2012579>
23. Casida JM, Pastor J. Practice pattern and professional issues of nurse practitioners in mechanical circulatory support programs in the United States: a survey report. *Prog Transpl* [Internet]. 2012 [cited 2016 Aug 14]; 22:229-36. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22951499>
24. Chokshi A, Drosatos K, Cheema FH, Ki R, Khawaja T, Yu S, et al. Ventricular assist device implantation corrects myocardial lipotoxicity, reverses insulin resistance, and normalizes cardiac metabolism in patients with advanced heart failure. *Circulation* [Internet]. 2012 [cited 2016 Aug 12]; 125:2844-53. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3464497/pdf/nihms386125.pdf>
25. Cannon A, Elliott T, Ballew C, Cavey J, O'Shea G, Franzwa J, et al. Variability in infection control measures for the percutaneous lead among programs implanting long-term ventricular assist devices in the United States. *Prog Transpl* [Internet]. 2012 [cited 2016 Aug 16]; 22:351-9. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.7182/pit2012612?journalCode=pitb>
26. Casida JM, Brewer RJ, Smith C, Davis JE. An exploratory study of sleep quality, daytime function, and quality of life in patients with mechanical circulatory support. *Int J Artif Organs* [Internet]. 2012 [cited 2016 Aug 16]; 35(7):531-7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22661110>
27. Breda JR, Gaia DF, Macedo M, Motta P, Martins M, Alves D, et al. Ventricular assist device implantation with CentriMag VAS for biventricular mechanical support. *Braz J Cardiovasc Surg* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 10]; 28(3):401-4. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v28n3/v28n3a16.pdf>
28. Marcuccilli L, Casida J, Peters RM. Modification of self-concept in patients with a left ventricular assist device: an initial exploration. *J Clin Nurs* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 9]; 22:2456-64. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23506318>
29. Teempleton DL, John R, Painter P, Kelly AS, Dengel DR. Effects of the left ventricular assist device on the compliance and distensibility of the carotid artery. *Heart Vessels* [Internet]. 2013 [cited 2016 ago 15]; 28:377-84. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22875409>
30. Mondal NK, Sorensen E, Hiiivala N, Feller E, Griffith B, Wu ZJ. Oxidative stress, DNA damage and repair in heart failure patients after implantation of continuous flow left ventricular assist devices. *Int J Med Sci* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 11]; 10(7):883-93. Available from: [http://www.jhltonline.org/article/S1053-2498\(13\)00440-3/pdf](http://www.jhltonline.org/article/S1053-2498(13)00440-3/pdf)
31. Gibson JA, Henderson A, Jillings C, Kaan A. Nursing patients with ventricular assist devices: an interpretive description. *Prog Transpl* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 13]; 23:147-52. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.7182/pit2013766?journalCode=pitb>
32. Nienaber JJC, Kusne S, Riaz T, Walker RC, Baddour LM, Wright AJ, et al. Clinical manifestations and management of left ventricular assist device: associated infections. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 10]; 57(10):1438-48. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3805171/pdf/cit536.pdf>
33. Gordon RJ, Weinberg AD, Pagani FD, Slaughter MS, Pappas PS, Naka Y, et al. Prospective, multicenter, study of ventricular assist device infections. *Circulation* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 12]; 127:691-702. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3695607/pdf/nihms440295.pdf>
34. Kroekel PA, George L, Eltoukhy N. How to manage the patient in the emergency department with a left ventricular assist device. *J Emerg Nurs* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 12]; 39:447-53. Available from: [http://www.jenonline.org/article/S0099-1767\(12\)00013-X/pdf](http://www.jenonline.org/article/S0099-1767(12)00013-X/pdf)
35. Barbara DW, Wetzel DR, Pulido JN, Pershing BS, Park SJ, Stulak JM. The perioperative management of patients with left ventricular assist devices undergoing noncardiac surgery. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 12]; 88(7):674-82. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5070328/pdf/ACA-19-676.pdf>
36. O'Shea G, Teuteberg JJ, Severyn DA. Monitoring patients with continuous-flow ventricular assist devices outside of the intensive care unit: novel challenges to bedside nursing. *Prog Transpl* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 16]; 23:39-46. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.7182/pit2013494>
37. Ballew CC, Surratt JF, Collins TL, Shah N. Gastrointestinal bleeding in patients with ventricular assist devices: what every cardiac nurse should know. *Prog Transpl* [Internet]. 2013 [cited 2016 Aug 13]; 23:229-34. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.7182/pit2013954>
38. Song Z, Gu K, Gao B, Wan F, Chang Y, Zeng Y. Hemodynamic effects of various support modes of continuous flow LVADs on the cardiovascular system: a numerical study. *Med Sci Monit* [Internet]. 2014 [cited 2016 Aug 14]; 20:733-41. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4020910/pdf/medscimonit-20-733.pdf>



39. Naik A, Akhter SA, Fedson S, Jeevanandam V, Rich JD, Koyner JL. Acute kidney injury and following ventricular assist device implantation. *Am J Nephrol* [Internet]. 2014 [cited 2016 Aug 9]; 39(3):195-203. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4000722/pdf/nihms559256.pdf>
40. Prichard RA, Juul M, Gazibarich G, Davidson PM, Mason C, Keogh AM, et al. Six-minute walk distance predicts VO<sub>2</sub>(max) in patients supported with continuous flow left ventricular assist devices. *Int J Artif Organs* [Internet]. 2014 [cited 2016 Aug 15]; 37(7):539-45. Available from: <http://www.artificial-organs.com/article/six-minute-walk-distance-predicts-vo2--max--in-patients-supported-with-continuous-flow-left-ventricular-assist-devices>
41. Lee GY, Park S, Kim S, Choi N, Jeong DS, Jeon E, et al. The successful implantation of continuous-flow left ventricular assist device as a destination therapy in Korea: echocardiographic assessment. *J Korean Med Sci* [Internet]. 2014 [cited 2016 Aug 14]; 29:137-40. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3890465/pdf/jkms-29-137.pdf>
42. Marcuccilli L, Casida JJ, Bakas T, Pagani FD. Family caregivers' inside perspectives: caring for an adult with a left ventricular assist device as a destination therapy. *Prog Transpl* [Internet]. 2014 [cited 2016 Aug 13]; 24:332-40. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25488555>
43. Biselli B, Ayub-Ferreira SM, Avila MS, Gaiotto FA, Jatene FB, Bocchi EA. Dispositivo de assistência ventricular esquerda seguido de transplante cardíaco. *Arq Bras Cardiol* [Internet]. 2015 [cited 2016 Aug 15]; 104(3):e22-e24. Available from: [http://www.scielo.br/pdf/abc/v104n3/pt\\_0066-782X-abc-104-03-0e22.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abc/v104n3/pt_0066-782X-abc-104-03-0e22.pdf)