

Complicações e cuidados de enfermagem relacionados ao uso do cateter de artéria pulmonar: revisão integrativa

Nursing complications and care related to use pulmonary artery catheter: integrative review

DOI:10.34119/bjhrv5n6-174

Recebimento dos originais: 04/11/2022

Aceitação para publicação: 09/12/2022

Isabela Paulo Silva Amaral

Residente em Centro Cirúrgico na Secretaria de Saúde do Distrito Federal
Instituição: Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS)
Endereço: SMHN, Quadra 3, Conjunto A Bloco 01, Edifício Fepecs, SMHN, Conjunto A Bloco 01, Edifício Fepecs, Asa Norte, Brasília - DF, CEP: 70710-907
E-mail: isabela-amaral@escs.edu.br

Marina Costa Tolentino Ferreira

Graduanda em Enfermagem
Instituição: Universidade de Brasília
Endereço: Campus Universitário, S/N, Centro Metropolitano, Brasília - DF, CEP: 72220-275
E-mail: marina.costa.tolentino@gmail.com

Daniela Aires Cardoso dos Santos

Mestre em Enfermagem pela Universidade de Brasília
Instituição: Hospital Materno Infantil de Brasília
Endereço completo: Av. L2 Sul, SGAS, Quadra 608, Módulo A, Asa Sul, Brasília - DF, CEP: 70203-900
E-mail: daniaires.enf@gmail.com

Maria Letícia Bannwart Ambiel

Especialista em Enfermagem Cardiovascular pelo Instituto Dante Pazzanese (IDPC)
Instituição: Centro Cirúrgico e Hemodinâmica do Hospital do Coração do Brasil, Rede D'Or São Luiz
Endereço: SHLS, 716, Bloco F, Lote 6, Asa Sul, Brasília - DF, CEP: 70390-700
E-mail: maria.ambiel@hcbr.com.br

Elaine Barros Ferreira

Doutora em Enfermagem pela Universidade de Brasília
Instituição: Departamento de Enfermagem - Universidade de Brasília
Endereço: Campos Univ. Darcy Ribeiro, S/N, Asa Norte, Brasília - DF, CEP: 70910-900
E-mail: elaine.barrosf@gmail.com

Priscilla Roberta Silva Rocha

Doutora em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília
Instituição: Universidade de Brasília
Endereço: Campus Universitário, S/N, Centro Metropolitano, Brasília - DF, CEP: 72220-275
E-mail: priscillarocha@unb.br

RESUMO

Objetivo: identificar as principais complicações relacionadas ao uso do CAP e elencar os cuidados de enfermagem evidenciados na literatura para prevenir e/ou tratá-las. Método: revisão integrativa da literatura. Os estudos incluídos foram avaliados quanto ao nível de evidência. Resultados: foram incluídos 08 artigos, destes, 40% avaliaram complicações e 60% cuidados. As complicações elencadas foram arritmias, colonizações e infecções, dano valvar e vascular, deslocamento ou resistência do cateter de artéria pulmonar, embolismo pulmonar, hemorragias, trombose e pneumotórax. Os cuidados foram relacionados à mensuração de dados hemodinâmicos e posicionamento do cateter. Conclusão: as complicações relacionadas ao uso do cateter de artéria pulmonar são comuns. No entanto, este dispositivo continua sendo um método de escolha devido à acurácia dos dados por ele fornecidos e pelo seu custo-benefício.

Palavras-chave: cateterismo de artéria pulmonar, cateterismo de swan-ganz, cuidados críticos, unidade de terapia intensiva, cateterismo cardíaco.

ABSTRACT

Objective: to identify the main complications related to the use of PAC and list the nursing care evidenced in the literature to prevent and/or treat them. Method: integrative literature review. Included studies were assessed for level of evidence. Results: 08 articles were included, of which 40% evaluated complications and 60% care. The complications listed were arrhythmias, colonization and infections, valve and vascular damage, displacement or resistance of the pulmonary artery catheter, pulmonary embolism, hemorrhages, thrombosis and pneumothorax. Care was related to the measurement of hemodynamic data and catheter positioning. Conclusion: complications related to the use of pulmonary artery catheter are common. However, this device remains a method of choice due to the accuracy of the data it provides and its cost-effectiveness.

Keywords: catheterization, swan-ganz, catheterization, pulmonar artery, critical care nursing, critical care, intensive care units.

1 INTRODUÇÃO

A monitorização hemodinâmica invasiva (MHI) é um dos pilares do atendimento interdisciplinar ao paciente grave nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI). A MHI permite monitorizar parâmetros fisiológicos com acurácia, auxiliar no diagnóstico clínico, nortear a implementação de estratégias e titular a terapêutica, com o intuito de reestabelecer as condições vitais, como a adequada perfusão e oxigenação tecidual¹.

Dentre os métodos de MHI, o Cateter de Artéria Pulmonar (CAP), também conhecido como Cateter de Swan-Ganz, é utilizado na prática clínica e tem função diagnóstica, pois provê dados relacionados ao sistema cardiocirculatório, monitorização das pressões da circulação pulmonar, do fluxo sanguíneo, da saturação venosa mista de oxigênio (SVO₂) e do débito cardíaco (DC)^{1,2,3}. O CAP é indicado em situações em que os dados obtidos por meio da

monitorização não invasiva (MNI) ou minimamente invasiva não são suficientes para a tomada de decisões terapêuticas e na diferenciação dos estados de choque^{1,2,3}.

Durante cinco décadas o CAP foi amplamente utilizado. Atualmente existem métodos menos invasivos para obtenção de dados hemodinâmicos, como o sensor FloTrac e o sistema PiCCO (*pulse contour continuous cardiac output*), mas, apesar disso, o CAP continua sendo um importante método de monitorização hemodinâmica invasiva, especialmente no cuidado de pacientes com choque circulatório grave, com disfunção ventricular direita e/ou insuficiência respiratória aguda, por oferecer a possibilidade de avaliar e monitorar continuamente a função do ventrículo direito⁵. Ademais, o dispositivo se destaca por apresentar melhor custo-benefício em relação aos outros sistemas de monitorização^{1,2,3,4,5,6}.

O CAP é o método de escolha para monitorização hemodinâmica em pacientes submetidos ao transplante cardíaco, sendo indicado desde a avaliação inicial, para inclusão na fila de doação de órgãos, até os cuidados pós-operatórios. Por meio deste dispositivo, é possível avaliar a existência e o grau de hipertensão pulmonar e sua reversibilidade nos candidatos ao transplante, sendo também útil no manejo destes indivíduos⁷. Os principais dados que são levados em consideração nesta avaliação, fornecidos pelo CAP, são: Pressão Sistólica da Artéria Pulmonar (PSAP), Pressão Média na Artéria Pulmonar (PMAP), Pressão de Oclusão na Artéria Pulmonar (POAP) ou Pressão Capilar Pulmonar (PCP), Gradiente Transpulmonar (GTP) e Resistência Vascular Pulmonar (RVP)⁷.

O enfermeiro intensivista deve deter competência e habilidade para manipular os equipamentos tecnológicos da UTI, domínio para o desenvolvimento da assistência ao paciente crítico, além das peculiaridades inerentes à MHI. Há relatos na literatura que reportam sobre a dificuldade da equipe de enfermagem no manejo do paciente em uso do CAP, dificuldade essa relacionada às lacunas de conhecimento sobre a esse tipo de monitorização^{2,8}.

Embora a monitorização pelo CAP forneça dados com acurácia, sua utilização está associada às complicações, sejam elas durante a inserção ou relacionadas à permanência do CAP. As complicações mais comuns são: arritmias, ruptura da artéria, complicações relacionadas à punção e infecções⁴. Vale ressaltar que a prescrição dos cuidados deve ser individualizada, baseada na melhor evidência, objetivando a melhora clínica do paciente, bem como a prevenção de complicações relacionadas a assistência à saúde⁹.

Este estudo teve como objetivo identificar as principais complicações relacionadas ao uso do CAP e elencar os cuidados de enfermagem evidenciados na literatura para prevenir e/ou tratá-las.

2 MÉTODOS

Trata-se de revisão integrativa, método que contempla a análise crítica e a síntese de dados disponíveis na literatura científica sobre determinada questão. Seus resultados permitem o aperfeiçoamento e implementação de práticas no ambiente clínico, ademais, auxiliam na identificação de lacunas e na elaboração de novas questões de pesquisa¹⁰.

A revisão foi realizada seguindo os passos propostos na literatura: (1) definição da temática e elaboração da questão de pesquisa; (2) definição dos critérios de elegibilidade dos estudos; (3) definição dos dados que serão extraídos e categorizados; (4) análise crítica dos estudos incluídos; (5) interpretação dos dados obtidos; (6) síntese dos resultados, discussão e apresentação da revisão integrativa¹⁰.

A pergunta de pesquisa foi definida por meio da estratégia PICO, do acrônimo (P) paciente, (I) intervenção, (C) comparação e (O) *outcome*, de desfecho. Dessa forma, a questão do estudo foi “Quais as principais complicações relacionadas ao uso do CAP em pacientes cardíacos críticos e quais os cuidados de enfermagem estão descritos na literatura para a prevenção destas ocorrências?”

Foram incluídos estudos primários, realizados com pacientes adultos, em uso do CAP e com dados diretos e indiretos relativos ao desfecho clínico estudado (complicações e cuidados); estudos publicados em inglês, português e espanhol. Foram definidos como critérios de exclusão: (1) estudos com crianças, animais, gestantes; (2) estudos secundários, *guidelines*, relatos de caso e opinião de especialistas; (3) estudos que não respondiam à pergunta de pesquisa. Não foi definido limite temporal de publicação dos estudos selecionados.

A estratégia de busca foi desenvolvida, utilizando palavras-chave e descritores – *MESH terms* (Medical Subject Headings), e adaptada para cada uma das seguintes bases eletrônicas de dados *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL), Cochrane Library, Excerpta MedicadataBASE (Embase), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), *National Library of Medicine National* (PubMed), ScienceDirect, Scopus e Web of Science. Uma busca adicional foi realizada na literatura cinzenta, através do Google Scholar (Tabela 1). A busca foi realizada no dia 08 de fevereiro de 2021.

Tabela 1 – Estratégia de busca utilizada em cada uma das bases de dados. Brasília, DF, Brasil, 2021.

Base de Dados	Estratégia de Busca
CINAHL	<i>catheterization, swan ganz and nursing care</i>
Cochrane Library	<i>catheterization, swan ganz and nursing care</i>
Embase	<i>intensive care unit and catheterization, swan ganz and nursing care</i>
LILACS	<i>("intensive care unit") AND ("nursing care") AND ("catheterization, swan ganz")</i>
PubMed	<i>intensive care unit and catheterization, swan ganz and nursing care</i>
Science Direct	<i>catheterization, swan ganz AND nursing care</i>
Scopus	<i>intensive care unit and catheterization, swan ganz and nursing care</i>
Web of Science	<i>intensive care unit and catheterization, swan ganz and nursing care</i>
Google Scholar	<i>cuidados de enfermagem para pacientes graves em uso de cateter de swan ganz</i>

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Os estudos selecionados foram exportados para o gerenciador de referências, EndNote®, para remoção das duplicatas de forma eletrônica e manual. Posteriormente, foram encaminhados ao *software* Rayyan® para leitura pareada dos títulos e resumos por dois revisores independentes (I.P.S.A. e M.C.T.F.). Em caso de discordância, os estudos eram avaliados pela terceira revisora e *expert* em cuidados de pacientes críticos (P.R.S.R.). Os estudos selecionados na primeira etapa, que atendiam aos critérios de elegibilidade, foram submetidos a leitura na íntegra pelas mesmas revisoras (I.P.S.A. e M.C.T.F.), de forma independente. Novamente, uma terceira revisora (P.R.S.R.) foi consultada em casos de divergências.

Os estudos incluídos na revisão foram submetidos à extração dos dados e checagem por dois revisores (I.P.S.A e P.R.S.R.) Foram coletados dados de identificação do estudo (autores, ano de publicação e local de desenvolvimento), desenho do estudo, tamanho e características da amostra, complicações reportadas, cuidados de enfermagem descritos e principais resultados.

Os estudos foram classificados de acordo com os níveis de evidência propostos por Melnyk e Fineout-Overholt, em um guia de práticas baseadas em evidências, que permite ao pesquisador analisar métodos distintos, conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2 – Classificação dos Níveis de Evidência¹¹.

Nível de Evidência	Tipo de Estudo
I	Revisões sistemáticas ou metanálises de relevantes ensaios clínicos
II	Evidências de pelo menos um ensaio clínico randomizado controlado bem delineado
III	Ensaio clínico bem delineado sem randomização
IV	Estudos de coorte e de caso-controle bem delineados
V	Revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos
VI	Evidências derivadas de um único estudo descritivo ou qualitativo
VII	Opinião de autoridades ou relatório de comitês de especialistas

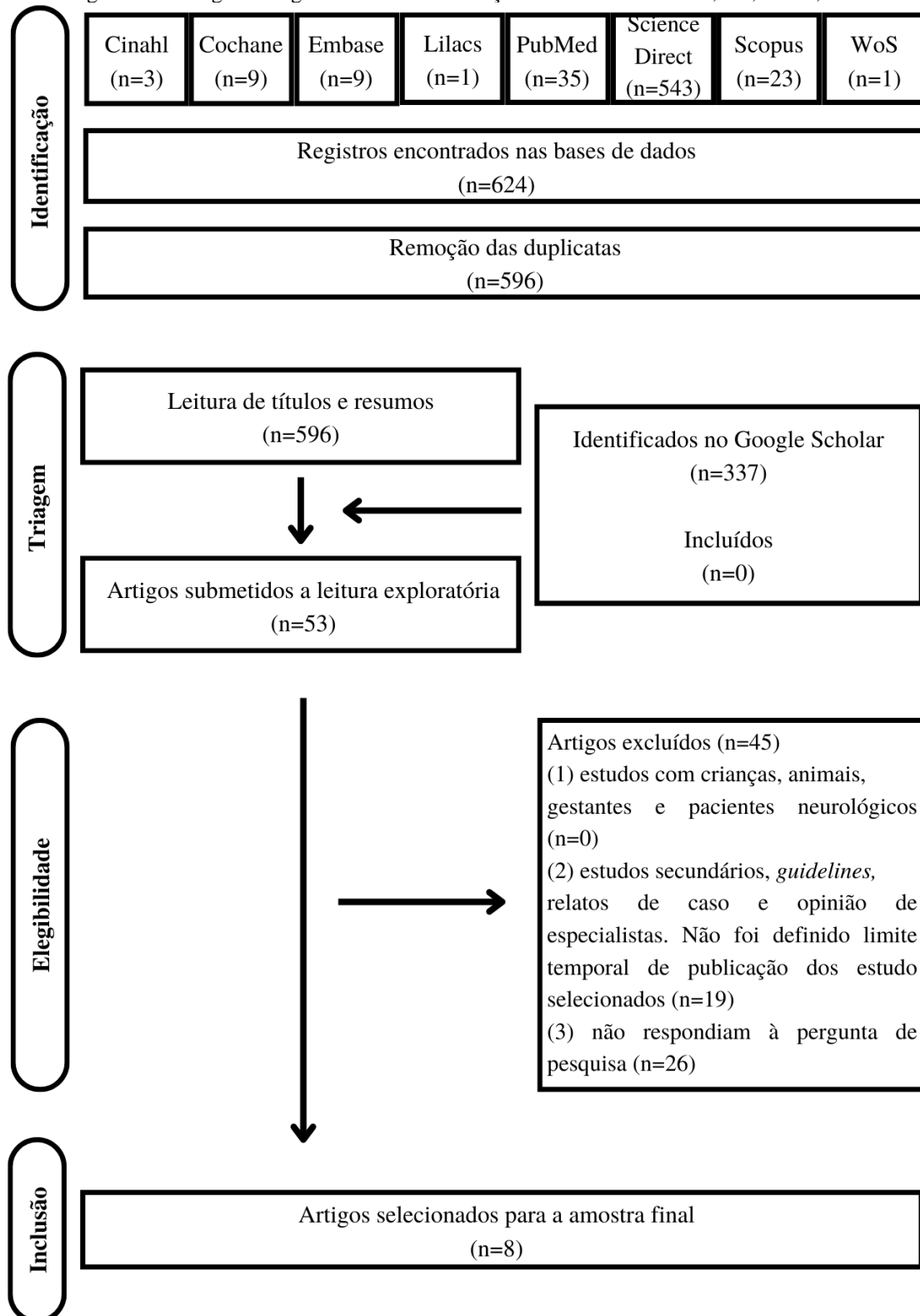
Fonte: Melnyk e Fineout-Overholt, 2018.

3 RESULTADOS

A busca nas bases de dados resultou em 624 artigos, dos quais restaram 596 após remoção das duplicatas. Os estudos foram submetidos a triagem por meio da leitura de títulos e resumos e 53 foram selecionados para leitura na íntegra. A busca na literatura cinzenta resultou em 13 estudos, dos quais nenhum foi incluído para leitura na íntegra. Após a leitura na íntegra, 08 estudos foram selecionados pois atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos (Figura 1).

Todos os estudos foram publicados em língua inglesa. Em relação ao local de desenvolvimento do estudo, 50% (n=04) foram conduzidos nos Estados Unidos da América^{13,14,16,17}, 40% (n=03) na Austrália^{15,18,19} e 10% (n=01) na Escócia¹². Os estudos foram divididos conforme o objeto de avaliação e o desfecho, ou seja, complicações relacionadas ao uso do CAP (Tabela 3)¹²⁻¹⁴ e cuidados de enfermagem para prevenir, monitorar e reduzir estas complicações (Tabela 4)¹⁵⁻¹⁹.

Figura 1– Fluxograma segundo critérios de seleção dos estudos. Brasília, DF, Brasil, 2021.



Fonte: Figura dos autores, 2021.

As principais complicações relacionadas ao uso do CAP elencadas nos estudos incluídos na revisão foram: arritmias¹²⁻¹⁴, colonizações e infecções bacterianas¹³, dano valvar¹², dano

vascular¹³, deslocamento ou resistência do CAP¹², dispneia¹², embolismo pulmonar¹², hemorragias¹², infarto pulmonar¹³, trombose¹³ e pneumotórax¹³ (Tabela 3).

Em relação aos cuidados de enfermagem, os estudos reportaram os seguintes: (1) constante avaliação clínica do paciente, ou seja, dos dados fornecidos pelo CAP¹⁵; (2) manutenção da cabeceira elevada a no mínimo 20° para a mensuração do DC¹⁵; (3) manutenção do ambiente tranquilo e livre de interferências externas antes e durante a mensuração dos dados hemodinâmicos¹⁵; (4) conferência do posicionamento do CAP antes da coleta de amostra de sangue para verificação da SvO₂¹⁶; (5) realização da aspiração da amostra em tempo inferior a 01 minuto, desprezando a primeira amostra aspirada¹⁶; (6) mobilização precoce do paciente, incluindo a deambulação, em pacientes hemodinamicamente estáveis e com avaliação e suporte da equipe interdisciplinar¹⁷; (7) preferência à aferição contínua do DC¹⁸.

Os estudos incluídos ainda reportaram sobre o posicionamento do paciente e a acurácia das medidas hemodinâmicas. A mensuração da PAS, PAD e PAM, em pacientes estáveis, pode ocorrer em posição supina à 45° e a mensuração da PCP, pode ser feita com o paciente lateralizado e com a cabeceira à 60°, sem comprometimento do dado real¹⁹.

Tabela 3 - Caracterização dos estudos incluídos e frequência das complicações relacionadas ao uso do CAP em pacientes cardíacos críticos. Brasília, DF, Brasil, 2021

Estudo	Tipo de Estudo Nível Evidência	Caracterização da Amostra	Complicações Descritas	Principais Desfechos
Oztekin DS et al, 2008 ¹²	Ensaio Clínico Prospectivo Quasi- experimental III	60 pacientes, idade >18 anos e submetidos à valvuloplastia.	Dano valvar; Embolismo pulmonar; Arritmias (6%); Hemorragias; Dispneia; Movimentação ou resistência do CAP.	A única complicação encontrada foi arritmia (incidência de 6%); Não foram encontradas diferenças relevantes associadas à remoção do CAP entre os grupos.
Elliott CG et al, 1979 ¹³	Ensaio Clínico Prospectivo III	81 pacientes (116 cateterizações, 108 (93%) pela VSC*, 49 (60,5%) homens, idade média de 60 anos, e 17 (21%) que necessitaram de substituição do CAP.	Arritmias (78%); Colonizações e Infecções bacterianas (35%); Trombose (1,7%); Infarto pulmonar (1%); Pneumotórax; Dano vascular.	Não foram registrados casos de pneumotórax e de dano vascular; O estudo conclui que o uso do CAP pode resultar em complicações, mas que a incidência destas é baixa.

Sprung CL et al, 1983 ¹⁴	Ensaio Clínico Prospectivo Randomizado Duplo Cego	62 pacientes de uma UTI, (67 cateterismos de artéria pulmonar).	ASV* durante o uso do CAP. ASV* em 42 cateterismos (63%).	A lidocaína não demonstrou reduzir a incidência de ASV* durante o uso do CAP.
-------------------------------------	--	---	--	---

II

*VSC: veia subclávia; ASV: arritmia supraventricular. Fonte: Elaboração própria, 2021.

Tabela 4 – Caracterização dos estudos incluídos sobre os cuidados de enfermagem relacionados a prevenção de complicações associadas ao uso do CAP em pacientes cardíacos críticos. Brasília, DF, Brasil, 2021.

Estudo	Tipo de Estudo Nível de Evidência	Caracterização da Amostra	Cuidados Descritos/ Recomendados	Principais Desfechos
Corley A et al, 2009 ¹⁵	Ensaio Clínico Observacional Prospectivo III	30 pacientes de UTI com IC* ou HP*, média de idade de 57 anos.	Mensurar o DC* em posição supina e cabeça inclinada a 20°; Evitar ambiente agitado; Observar VS*, FC* e DC*.	O estudo não descreveu diferenças entre a acurácia dos métodos de aferição do DC*, mas cita recomendações para o procedimento.
Jaschke K et al, 2014 ¹⁶	Ensaio Clínico Randomizado Controlado II	50 pacientes de UTI com IC*, 70% homens, com idade média de 56 anos	Avaliar o formato de onda (posicionamento) antes da coleta de sangue para SvO ₂ *; Aspirar o sangue rapidamente (menos de 1 minuto).	A velocidade da aspiração das amostras de sangue não afetou o valor da SvO ₂ *
Mattioli E et al, 2019 ¹⁷	Ensaio Clínico Prospectivo III	19 pacientes de UTI com IC*, 68% homens, idade média de 54 anos e com IC*.	Estimular a deambulação em pacientes estáveis; Antes: verificar PA*, FR* e SaO ₂ *, posicionar o paciente em sedestação, depois em ortostatismo; Manter monitorização contínua durante a deambulação e observar sinais de intolerância.	Em pacientes em uso do CAP e estáveis, a deambulação não é contraindicada.

Boyle M et al, 1997 ¹⁸	Ensaio Clínico Prospectivo Comparativo III	38 pacientes de uma UTI com RS*, TS* e FA*.	Aferição contínua do DC* para prescrição de cuidados assertivos.	O estudo não apontou diferenças na acuraria dos dados fornecidos pelos dois métodos, porém, o método contínuo apresenta vantagens.
Aitken LM, 1995 ¹⁹	Ensaio Clínico Prospectivo Comparativo III	35 pacientes em uma UTI, 80% submetidos a EBAC* e 20% a valvuloplastia.	Mensuração da PAS*, PAD*, e da PAM* com o paciente em posição supina e 45°; Mensuração da PCP*, em decúbito lateral direito e esquerdo a 60°.	Após 10 minutos de reposicionamento, a precisão da PCP* com o paciente em decúbito lateral a 60°, não é alterada.

*IC: insuficiência cardíaca; HP: hipertensão pulmonar; VS: volume sistólico; FC: frequência cardíaca; DC: débito cardíaco; SvO₂: saturação venosa mista; PA: pressão arterial; FR: frequência respiratória; SaO₂: saturação arterial de oxigênio; EBAC: enxerto de by-pass de artéria coronária; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; PCP: pressão capilar pulmonar. **Fonte:** Elaboração própria, 2021.

4 DISCUSSÃO

Esta revisão integrativa da literatura teve como objetivo identificar complicações e cuidados de enfermagem relacionados ao uso do CAP. Foram incluídos 08 estudos que abordavam a temática, 03 avaliaram complicações relacionadas ao uso do CAP e 05 descreviam os cuidados de enfermagem para prevenção e manejo das complicações relacionadas a esse tipo de cateter.

Dentre as indicações do CAP, pode-se citar a necessidade de obtenção de dados hemodinâmicos específicos como pré-carga, pós-carga, oferta e consumo de oxigênio, úteis em situações clínicas de choque, insuficiência cardíaca ou em pós-operatório cardiológico⁴⁻⁵. Vale ressaltar que o CAP se aplica em diferentes disfunções clínicas e apesar de fornecer dados hemodinâmicos com acurácia, seu uso está associado a ocorrência de algumas complicações, sejam elas locais, sistêmicas e circunstanciais²⁰.

A prevenção e o tratamento das complicações relacionadas ao uso do CAP exigem conhecimento da equipe interdisciplinar envolvida no cuidado, a fim de não só as prevenir, mas também permitir a tomada de medidas terapêuticas imediatas e assertivas. Um estudo prospectivo citado nesta revisão, apontou que as arritmias foram as complicações mais prevalentes (78%), seguidas dos eventos trombóticos (20%) e cultura de sangue positiva para

microrganismos (10%)¹³. Nesse estudo não foram registrados casos de hemorragias e pneumotórax¹³.

Em virtude da elevada prevalência de arritmias, um estudo clínico prospectivo, randomizado e duplo cego, investigou se o uso profilático de lidocaína estaria associado a redução da incidência de ASV em pacientes em uso do CAP. O estudo evidenciou que não houve diferença entre os grupos¹⁴. Diante disso, é importante salientar a importância da equipe de enfermagem na interpretação dos dados fornecidos pelo ECG, a fim de detectar precocemente as alterações do ritmo cardíaco, atitude que pode impactar na administração de antiarrítmicos e no reposicionamento precoce do CAP em caso de foco ectópico⁹.

Em relação ao método de aferição do DC, um ensaio clínico prospectivo e comparativo mostrou que não há diferenças entre a aferição por termodiluição em bolus *versus* método contínuo, ou seja, ambos são clinicamente aceitáveis. Entretanto, o método contínuo apresenta vantagens: possui sistema fechado, o que diminui as chances de colonização; fornecimento contínuo de dados, o que permite o reconhecimento precoce de anormalidades e auxilia na definição de terapêuticas; menores chances de erros de interpretação; redução do risco de sobrecarga de volume, fato importante especialmente em casos de pacientes com ICC e insuficiência renal; além da melhora do processo de trabalho da equipe de enfermagem por economia de tempo¹⁸.

No que tange ao posicionamento do paciente no momento das aferições, um estudo clínico prospectivo investigou se a posição do paciente (decúbito lateral a 60° ou posição supina a 45°), poderia afetar na mensuração da PAS, PAD, PAM e da PCP¹⁹. Houve interferência significativa da posição nas PAS, a PAD e a PAM. O posicionamento não afetou a PCP, esta pode ser obtida com o paciente em decúbito lateral com a cabeceira a 60°, com mais 10 minutos de repouso. Esse dado permite desmitificar as restrições de mudança de decúbito no paciente grave¹⁹.

Um estudo clínico observacional e prospectivo recomenda a manutenção do ambiente tranquilo a fim de evitar interferências errôneas relacionados as alterações hemodinâmicas (VS, FC, DC), e manter o paciente em posição supina e com a cabeceira inclinada a 20° para auxiliar na acurácia da mensuração¹⁵. O estudo também destacou a autonomia do enfermeiro no procedimento de aferição do DC, o que permite a criação de um protocolo para observação constante das mudanças na condição clínica do paciente e da eficácia das condutas terapêuticas adotadas¹⁵. Uma utilidade adicional do CAP é a coleta de amostras sanguíneas para amensuração SvO₂. Estadeve ser realizada pela via distal do CAP, sendo recomendado a aspiração de pelo menos 1,5 mL de sangue⁴. A *American Association of Critical-Care Nurses*

recomenda a aspiração lenta, num período entre 1 a 2 minutos, pois a aspiração rápida poderia alterar a amostra e afetar o resultado¹⁶. Um ensaio clínico randomizado investigou se a velocidade da aspiração do sangue poderia afetar o valor da SvO₂ e constatou que, a aspiração em tempo inferior que 60 segundos, não afeta a qualidade da amostra e que a coleta em menor tempo pode viabilizar a melhor eficiência no processo de trabalho da equipe interdisciplinar¹⁴. Os autores ainda destacam a importância da verificação do posicionamento do CAP, bem como o descarte da primeira amostra coletada a fim de garantir a acurácia do resultado¹⁶.

É importante ressaltar que atualmente há métodos minimamente invasivos que fornecem dados hemodinâmicos equivalentes aos fornecidos pelo CAP⁹. Dentre estes dispositivos, cita-se o sensor FloTrac Vigileo e o sistema PiCCO (*pulse contour continuous cardiac output*), os quais permitem o cálculo do débito cardíaco, através da análise da onda de pulso da pressão arterial^{3,7}. Um estudo comparativo sobre a acurácia das variáveis obtidas pelo CAP *versus* FloTrac Vigileo, mostrou que o CAP fornece dados com maior precisão²¹. Por outro lado, um outro estudo mostrou que o sistema PiCCO (*pulse contour continuous cardiac output*) fornece dados com semelhante acurácia em relação ao CAP, sendo uma alternativa menos invasiva, entretanto com maior custo²².

Acerca da mobilização precoce, um estudo clínico mostrou que deambular não é contraindicado para pacientes estáveis em uso de CAP, a atividade deve ser realizada com avaliação rígida e suporte interdisciplinar¹⁷. É uma intervenção que requer muito planejamento interdisciplinar e há recomendações pré-estabelecidas para todo o processo, como monitorização dos sinais vitais em tempo real (PA, FR e a SaO₂) e evolução da sedação para posição ortostática¹⁷. Os sinais de intolerância à atividade (aumento da FC e da FR, dispneia e angina) devem ser avaliados constantemente¹⁷. Sabe-se que a mobilização precoce pode ser benéfica aos pacientes internados em UTI, com impacto positivo no tempo de internação e nos índices de morbimortalidade²³.

Há também complicações relacionadas a retirada do CAP, estas podem ser evitadas ou detectadas precocemente através da monitorização por ECG, da verificação da integridade e da posição do CAP e da manutenção da cabeceira a 0°⁽¹²⁾. O movimento de retirada deve ser único, constante e realizado apenas com uma mão, visto que a outra estará apoiando o introdutor, a fim de evitar danos vasculares e valvares, hemorragias, embolismo por entrada de ar no sistema e resistência ou atrelamento do CAP¹². Após a retirada, retornar cabeceira a posição confortável para o paciente, a fim de evitar dispneia e continuar monitorização por ECG. Se o introdutor for removido, deve-se remover as suturas e realizar curativo estéril. A adoção destes cuidados pode reduzir incidência de complicações¹².

Os benefícios clínicos relacionados ao uso do CAP estão relacionados à interpretação dos dados por ele fornecidos para estabelecimento diagnóstico e titulação terapêutica. A interpretação e manipulação inadequada podem implicar em abordagens que não beneficiam o paciente e ainda provocar complicações associadas ao seu uso². O trabalho da equipe interdisciplinar tem papel fundamental no cenário da UTI e no cuidado dos pacientes críticos, em especial os cuidados da equipe de enfermagem⁸.

O conhecimento do enfermeiro no manejo de pacientes em uso de CAP é fundamental²⁴. Um estudo evidenciou que o conhecimento é um fator que aumenta a confiança dos enfermeiros no manejo do dispositivo e conseqüentemente, melhora a assistência ao paciente²⁴. Os cuidados devem ser centrados no paciente e baseados nas melhores evidências científicas a fim de não só melhorar a condição clínica do paciente, mas também de prevenir complicações⁹.

Esta revisão apresentou como fator limitante a escassez de estudos direcionados especificamente às práticas da equipe de enfermagem. Diante disso, sugere-se a realização de novos estudos, sobretudo clínicos, acerca do CAP, visto que ele continua sendo uma ferramenta viável e com bom custo-benefício.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os artigos incluídos neste estudo reportam que as complicações relacionadas ao uso do CAP são: arritmias, colonizações e infecções, dano valvar e vascular, deslocamento ou resistência do CAP, embolismo pulmonar, hemorragias, trombose e pneumotórax. Em relação aos cuidados de enfermagem apontados, estes foram relacionados a monitorização clínica constante, acurácia das medidas, verificação do posicionamento do cateter e do paciente, cuidados com a coleta de amostras e mobilização precoce do paciente.

A utilidade do CAP está diretamente relacionada com a capacidade da equipe interdisciplinar em interpretar os dados por ele fornecidos e aplicá-los para critérios diagnósticos, bem como para a titulação terapêutica. Para a implementação de boas práticas, além do conhecimento teórico, faz-se necessário também a habilidade para o manejo do dispositivo por parte da equipe.

O CAP continua sendo um método de escolha viável devido à acurácia dos dados por ele fornecidos, e pelo seu custo-benefício²⁵. A partir dos achados desta revisão, sugere-se a realização de outros estudos, direcionados às práticas da equipe de enfermagem objetivando sanar as lacunas de conhecimento presentes na literatura atual, bem como nortear condutas e cuidados clínicos.

REFERÊNCIAS

1. Johan H, Yannick P, Jelle B, Malbrain ML. Hemodynamic monitoring in the critically ill: an overview of current cardiac output monitoring methods. *F1000Res*. 2016;5(2855):1-9. DOI: 10.12688/f1000research.8991.1. <https://doi.org/10.12688/f1000research.8991.1>.
2. Assunção MS, Pereira AJ, Cecconi M. Monitorização invasiva nos estados de choque. In: Knobel E. *Conduitas no paciente grave*. 4ª ed. São Paulo: Atheneu; 2016. Cap. 10; p. 91-103.
3. Saugel B, Kouz K, Meidert AS, Schulte-Uentrop L, Romagnoli S. How to measure blood pressure using an arterial catheter: a systematic 5-step approach. *Crit Care*. 2020;24(172):1-10. DOI: 10.1186/s13054-020-02859-w. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-02859-w>.
4. Backer D, Bakker J, Cecconi M, et al. Alternatives to the Swan-Ganz catheter. *Intensive Care Med*. 2018;44(6):730-741. DOI: 10.1007/s00134-018-5187-8. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5187-8>.
5. Silva WO. Monitorização hemodinâmica no paciente crítico. *Med. HUPE-UERJ*. 2013;12(3):57-65. DOI: 10.12957/rhupe.2013.7531. <https://doi.org/10.12957/rhupe.2013.7531>.
6. Issa Pour-Ghaz I, Manolukas T, Foray N, Raja J, Rawal A, Ibebuogu UN, et al. Accuracy of non-invasive and minimally invasive hemodynamic monitoring: where do we stand?. *Ann Transl Med*. 2019;7(17):1-12. DOI: 10.21037/atm.2019.07.06. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.07.06>.
7. Bacal F, Marcondes-Braga FG, Rohde LEP, Xavier Júnior JL, de Souza Brito F, Moura LZ, et al. 3ª Diretriz Brasileira de Transplante Cardíaco. *Arq. Bras. Cardiol*. 2018; 111(2):230-289. DOI: 10.5935/abc.20180153. <https://doi.org/10.5935/abc.20180153>.
8. Venturi V, Viana CP, Maia LFS, Basílio MJ, Oliveira AA, Sobrinho JC, et al. O papel do enfermeiro no manejo da monitorização hemodinâmica em unidade de terapia intensiva. *Revista recien*. 2016;6(17):19-23. Disponível em: <https://www.recien.com.br/index.php/Recien/article/view/103>.
9. Souza VN, Santos AC, Vesco NL, Lima AC, Santos RC, Florêncio RS. Cateter de artéria pulmonar: cuidados de enfermagem relacionados aos pacientes no pós-operatório de transplante cardíaco. *Rev. enferm. UFPE on line*. 2017;11(5):1769-1775. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/23323>.
10. Mendes KDS, Silveira RC, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & contexto enferm*. 2008;17(4):758-764. DOI: 10.1590/S0104-07072008000400018. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>.
11. Melnyk, BM; Fineout-Overholt, E. *Evidence-Based Practice in Nursing & Healthcare: A guide to best practice*. 4ª. ed. Filadélfia: Wolters Kluwer Health, 2018. p. 1-10.

12. Oztekin DS, Akyolcu N, Oztekin I, Kanan N, Göksel O. Comparison of complications and procedural activities of pulmonary artery catheter removal by critical care nurses versus medical doctors. *Nurs Crit Care*. 2008;13(2):105-115. DOI: 10.1111/j.1478-5153.2007.00266.x. <https://doi.org/10.1111/j.1478-5153.2007.00266.x>.
13. Elliott C G, Zimmerman G A, Clemmer T P. Complications of pulmonary artery catheterization in the care of critically ill patients. A prospective study. *Chest*. 1979;76(6):647-652. DOI: 10.1378/chest.76.6.647. <https://doi.org/10.1378/chest.76.6.647>.
14. Sprung C L, Marcial E H, Garcia A A, Sequeira R F, Pozen R G. Prophylactic use of lidocaine to prevent advanced ventricular arrhythmias during pulmonary artery catheterization. Prospective double-blind study. *Am J Med*. 1983;75(6):906-910. DOI: 10.1016/0002-9343(83)90862-8. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(83\)90862-8](https://doi.org/10.1016/0002-9343(83)90862-8).
15. Corley A, Barnett AG, Mullany D, Fraser JF. Nurse-determined assessment of cardiac output. Comparing a non-invasive cardiac output device and pulmonary artery catheter: a prospective observational study. *Int J Nurs Stud*. 2009;46(10):1291-1297. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2009.03.013. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2009.03.013>.
16. Jaschke K, Brown D, Clark A, Doull S, English A, Hoover N, et al. Speed of blood withdrawal and accurate measurement of oxygen content in mixed venous blood. *Am J Crit Care*. 2014;23(6):486-493. DOI: 10.4037/ajcc2014309. <https://doi.org/10.4037/ajcc2014309>.
17. Mattioli E, Jr BT, Sangkachand P, Parkosewich J, Reyes L, Funk M. Safety and Patients' Response to Ambulation With a Pulmonary Artery Catheter in the Cardiac Intensive Care Unit *Am J Crit Care*. 2019;28(2):101-108. DOI: 10.4037/ajcc2019339. <https://doi.org/10.4037/ajcc2019339>.
18. Boyle M, Jacobs S, Torda TA, Shehabi Y. Assessment of the agreement between cardiac output measured by bolus thermodilution and continuous methods, with particular reference to the effect of heart rhythm. *Aust Crit Care*. 1997;10:5-11. DOI: 10.1016/s1036-7314(97)70380-1. [https://doi.org/10.1016/S1036-7314\(97\)70380-1](https://doi.org/10.1016/S1036-7314(97)70380-1).
19. Aitken LM. Comparison of pulmonary artery pressure measurements in the supine and 60 degrees lateral positions. *Aust Crit Care*. 1995;8(4):21-29. DOI: 10.1016/s1036-7314(95)70295-8. [https://doi.org/10.1016/s1036-7314\(95\)70295-8](https://doi.org/10.1016/s1036-7314(95)70295-8).
20. Rajaram S, Desai N, Kalra A, et al. Pulmonary artery catheters for adult patients in intensive care. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;(2):1-30. DOI: 10.1002/14651858.CD003408.pub3. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd003408.pub3>.
21. Kusaka Y, Ohchi F, Minam T. Evaluation of the Fourth-Generation FloTrac/Vigileo System in Comparison With the Intermittent Bolus Thermodilution Method in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2019;33(4):953-960. DOI: 10.1053/j.jvca.2018.06.017. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2018.06.017>.
22. Lamia B, Kim HK, Severyn DA, Pinsky MR. Cross-comparisons of trending accuracies of continuous cardiac-output measurements: pulse contour analysis, bioreactance,

and pulmonary-artery catheter. *J Clin Monit Comput.* 2017;32(1):33-43. DOI: 10.1007/s10877-017-9983-4. <https://doi.org/10.1007/s10877-017-9983-4>.

23. Holstein JM, Castro AM. Benefícios e métodos da mobilização precoce em UTI: uma revisão sistemática. *LifeStyle Journal.* 2019;6(2):07-22. DOI: 10.19141/2237-3756.lifestyle.v6.n2.p7-22. <https://doi.org/10.19141/2237-3756.lifestyle.v6.n2.p7-22>

24. Oldenburg E, Muckler VC, Thompson J, Smallheer B. Pulmonary Artery Catheters: Impact of e-Learning on Hemodynamic Assessments. *Crit Care Nurs Q.* 2019;42(3):304-314. DOI: 10.1097/CNQ.0000000000000260. <https://doi.org/10.1097/cnq.0000000000000260>.

25. Demiselle J, Mercat A, Asfar P. Is there still a place for the Swan–Ganz catheter? Yes. *Intensive Care Med.* 2018; 44:954–956. DOI: 10.1007/s00134-018-5158-0. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5158-0>.