

Revisão

Corrêa AFG, Carvalho RT, Dias TLF, Funez MI.

Intervenções de enfermagem para pacientes com Hipertermia Maligna no contexto perioperatório: revisão de escopo.

Rev Gaúcha Enferm. 2026;47:e20250229.

<https://doi.org/10.1590/1983-1447.2026.20250229.pt>

Intervenções de enfermagem para pacientes com Hipertermia Maligna no contexto perioperatório: revisão de escopo

Nursing interventions for patients with Malignant Hyperthermia in the perioperative setting: a scoping review

Intervenciones de enfermería para pacientes con Hipertermia Maligna en el contexto perioperatorio: una revisión de alcance

Amanda Freires Guimarães Corrêa^a <https://orcid.org/0009-0007-4941-0640>

Rawany Teixeira Carvalho^b <https://orcid.org/0000-0002-2736-4360>

Thaise Loyanne Felix Dias^c <https://orcid.org/0000-0003-1389-1458>

Mani Indiana Funez^a <https://orcid.org/0000-0002-4315-7185>

^aUniversidade de Brasília - UnB, Brasília - Distrito Federal, Brasil.

^bHospitais Universitários Federais - HUBRASIL, Hospital Universitário de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

^cSecretaria de Saúde do Distrito Federal - SESDF, Brasília - Distrito Federal, Brasil.

Como citar este artigo:

Corrêa AFG, Carvalho RT, Dias TLF, Funez MI. Intervenções de enfermagem para pacientes com Hipertermia Maligna no contexto perioperatório: revisão de escopo.

Rev Gaúcha Enferm. 2026;47:e20250229. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2026.20250229.pt>

RESUMO

Objetivo: Mapear intervenções de enfermagem descritas na literatura para prevenção e controle da Hipertermia Maligna no contexto perioperatório.

Método: Revisão de escopo conforme metodologia do JBI. A busca foi realizada nas bases: Biblioteca Virtual em Saúde, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*,

Embase, Cochrane, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* e *Web of Science*. Adicionalmente, foi realizada busca exploratória e em literatura cinzenta.

Resultados: Foram analisados 15 documentos. Identificaram-se intervenções de enfermagem estruturadas em: (1) Prevenção: avaliação de risco por histórico anestésico-familiar e genogramas; (2) Controle da crise: confirmação diagnóstica, acionamento de suporte telefônico, estabilização clínica, preparo e administração de dantrolene; (3) Pós-crise: transporte seguro para Unidade de Tratamento Intensivo e notificação de evento adverso. A atuação multidisciplinar coordenada foi relatada em todas as fases.

Conclusão: Mapeou-se um conjunto abrangente de intervenções de enfermagem para prevenção, controle e manejo pós-crise da Hipertermia Maligna no período perioperatório, fornecendo evidências para implementação de protocolos assistenciais.

Descritores: Assistência perioperatória; Segurança do paciente; Enfermagem perioperatória.

ABSTRACT

Objective: To map nursing interventions described in the literature for the prevention and control of Malignant Hyperthermia in the perioperative setting.

Method: A scoping review conducted according to the JBI methodology. The search was conducted in the following databases: Virtual Health Library, Medical Literature Analysis and Retrieval System Online, Embase, Cochrane, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, and Web of Science. Additionally, an exploratory search and gray literature search were conducted.

Results: Fifteen documents were analyzed. Nursing interventions were identified and structured in three phases: (1) Prevention: risk assessment through anesthetic and family history and genograms; (2) Crisis control: diagnostic confirmation, activation of telephone support, clinical stabilization, preparation and administration of dantrolene; (3) Post-crisis: safe transport to the Intensive Care Unit and notification of the adverse event. Coordinated multidisciplinary team action was reported in all phases.

Conclusion: A comprehensive set of nursing interventions for the prevention, control, and post-crisis management of Malignant Hyperthermia in the perioperative period was mapped, providing evidence for the implementation of care protocols.

Descriptors: Perioperative care; Patient safety; Perioperative nursing.

RESUMEN

Objetivo: Mapear las intervenciones de enfermería descritas en la literatura para la prevención y el control de la Hipertermia Maligna en el contexto perioperatorio.

Método: Revisión del alcance de acuerdo con la metodología del JBI. La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: Biblioteca Virtual en Salud, Sistema de Análisis y Recuperación de Literatura Médica en Línea, Embase, Cochrane, Índice Acumulativo de Literatura de Enfermería y Salud Aliada y Web of Science. Adicionalmente, se realizó una búsqueda exploratoria y una búsqueda de literatura gris.

Resultados: Se analizaron 15 documentos. Se identificaron intervenciones de enfermería estructuradas en tres fases: (1) Prevención: evaluación del riesgo a través del historial anestésico-familiar y análisis de genogramas; (2) Control de la crisis: confirmación diagnóstica, activación del apoyo telefónico, estabilización clínica, preparación y administración de dantroleno; (3) Post-crisis: transporte seguro a la Unidad de Cuidados Intensivos y notificación del evento adverso. Se reportó acción coordinada del equipo multidisciplinario en todas las fases.

Conclusión: Se identificó un conjunto integral de intervenciones de enfermería para la prevención, el control y el manejo post-crisis de la Hipertermia Maligna en el período perioperatorio, proporcionando evidencia para la implementación de protocolos asistenciales.

Descritores: Atención perioperativa; Seguridad del paciente; Enfermería perioperatoria.

INTRODUÇÃO

A Hipertermia Maligna (HM) é uma síndrome hipermetabólica de herança autossômica dominante, potencialmente fatal, que se manifesta quando o indivíduo é exposto aos anestésicos inalatórios halogenados e/ou ao bloqueador neuromuscular despolarizante succinilcolina⁽¹⁾. Aproximadamente 50% a 70% dos casos de HM resultam de mutações no gene do receptor rianodina (RYR1), responsável pela liberação de cálcio a partir do retículo sarcoplasmático para o citoplasma da fibra muscular; outras mutações descritas foram nos genes relacionados ao metabolismo do cálcio, como o gene do receptor dihidropiridina (CACNA1S)^(2,3). Trata-se de condição quiescente que, quando se manifesta, leva os pacientes ao rápido agravamento, o que explica a taxa de mortalidade elevada. Portanto, a HM está associada a um risco perioperatório substancial⁽³⁾.

A taxa de incidência de HM é variável entre 1:10.000 e 1:250.000. A maior incidência é observada em jovens (média de idade de 18,3 anos) do sexo masculino, em uma relação de 2:1^(4,5). A HM foi descrita pela primeira vez no Brasil em 1975, por meio de um relato de caso durante uma anestesia com halonato, mas não existem dados sobre sua real incidência no Brasil⁽⁶⁾.

A fisiopatologia da HM envolve a liberação descontrolada de cálcio do retículo sarcoplasmático, assim como a entrada de cálcio extracelular no mioplasma, ambas induzidas pelos fármacos desencadeantes. Em seguida, ocorre contratura dos músculos esqueléticos, glicogenólise e aumento do metabolismo celular, resultando em produção de calor e excesso de lactato. Os indivíduos afetados apresentam acidose, hipercapnia, taquicardia, hipertermia, rigidez muscular, síndrome compartimental, rabdomiólise com subsequente aumento da concentração sérica de creatina quinase (CK), hipercalemia com risco de arritmia cardíaca ou parada cardíaca e mioglobínúria com risco de insuficiência renal. Na maioria dos casos, as primeiras manifestações de HM (taquicardia e taquipneia) ocorrem no intraoperatório, entretanto, a HM também pode se manifestar no pós-operatório imediato^(6,7).

O evento de HM não ocorre toda vez que um indivíduo suscetível é exposto a um fármaco desencadeante. Aproximadamente metade dos pacientes que desenvolvem a HM teve uma ou duas exposições anteriores sem intercorrências clínicas^(4,6).

As crises de HM podem ser classificadas em: fulminante clássica, a qual é potencialmente fatal com múltiplas manifestações metabólicas e musculares; moderada - com

manifestações metabólicas e musculares, sem a gravidade da forma fulminante; leve - com discretas alterações metabólicas e sem manifestações musculares, com espasmo de masseter; rigidez de masseter associada a alterações metabólicas; rigidez de masseter isolada; forma atípica - caracterizada por parada cardiorrespiratória sem explicação durante a anestesia ou morte súbita^(6,8).

O diagnóstico de suscetibilidade à HM é estabelecido a partir de testes *in vitro*, avaliando respostas de contratura de amostras musculares biopsiadas ao halotano e concentrações graduadas de cafeína^(6,7). Uma alternativa de diagnóstico é a identificação de uma variação patogênica em CACNAIS, RYRI ou STAC3 em testes genéticos⁽⁷⁾. A maioria dos indivíduos diagnosticados possui um dos pais com HM. Embora não tenha passado por um episódio de HM, devido ao autossômico dominante, cada filho de indivíduo com HM possui 50% de chance de herdar a variante patogênica causadora⁽⁷⁾.

A prevenção da HM inclui primariamente a obtenção do histórico de risco na consulta pré-operatória e, se houver suspeitas, a equipe deve ser informada para revisão do plano anestésico, além de provisão de materiais, equipamentos e recursos humanos⁽⁹⁾. Durante uma crise de HM, o sucesso do tratamento está diretamente relacionado à rapidez com que a equipe adotará medidas efetivas. O uso de agentes desencadeantes implica, consequentemente, na exclusão de antecedentes pessoais ou familiares associados a esse traço, e na monitorização do paciente em sala operatória⁽⁹⁾. Tais medidas vão ao encontro das atribuições do Enfermeiro no período perioperatório: coleta de dados da história clínica e consulta de enfermagem, identificação de fatores de risco, monitoramento do paciente, gerenciamento de materiais, insumos e equipamentos, gestão de pessoas, acompanhamento da indução anestésica, elaboração e aplicação de protocolos assistenciais e realização de intervenções de enfermagem fundamentadas pelo pensamento crítico e julgamento clínico direcionados pelo Processo de Enfermagem Perioperatória (PEP) ⁽¹⁰⁻¹²⁾.

O PEP deve ser aplicado pelo Enfermeiro em todo o período perioperatório até a alta do paciente ⁽¹²⁾. E, no contexto da HM, deve-se promover a garantia de uma assistência integral, continuada e individualizada que considere aspectos de segurança nos procedimentos realizados, mantendo controle das situações que podem ocorrer, prevenindo possíveis eventos adversos e complicações. A crise de HM é um evento de rápido agravamento e que exige uma equipe multidisciplinar preparada e capacitada para o reconhecimento e tomada de decisão⁽¹³⁾, além de diagnóstico e tratamento imediatos para reversão do quadro, visando ao menor risco de complicações e morte.

Considerando a importância da atuação do Enfermeiro no contexto perioperatório, realizou-se uma busca preliminar por revisões de escopo e sistemáticas acerca da temática em março de 2024, nas bases de dados eletrônicas: Biblioteca Virtual em Saúde, *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*, *Embase*, *Cochrane*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature*, *Web of Science*. Diante da ausência de documentos e evidências atuais, a finalidade do presente estudo foi elaborar uma revisão de escopo com o objetivo de mapear as intervenções de enfermagem descritas na literatura para prevenção e controle da HM para pacientes no contexto perioperatório.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão de escopo da literatura, conduzida conforme as diretrizes metodológicas do JBI para revisões de escopo e relatada em conformidade com o *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR)⁽¹⁴⁾. O protocolo do estudo foi prospectivamente registrado na plataforma *Open Science Framework* (OSF) sob o identificador <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/4RE6K>.

A pesquisa foi norteada pela seguinte questão: “Quais são as intervenções de Enfermagem na prevenção e controle da Hipertermia Maligna em pacientes no contexto perioperatório?”

Os critérios de elegibilidade foram definidos com base no mnemônico PCC (População, Conceito e Contexto). Foram incluídos estudos que abordassem pacientes adultos (População), submetidos a intervenções de Enfermagem para prevenção e controle da HM (Conceito), no contexto do período perioperatório (Contexto). Adotou-se como critério de inclusão temporal o período de 2015 a 2026, com o objetivo de assegurar a atualidade das intervenções mapeadas, reconhecendo que práticas clínicas documentadas há mais de uma década podem não refletir os avanços tecnológicos e protocolos contemporâneos da assistência perioperatória. A busca foi conduzida nos idiomas português e inglês, sendo o primeiro incluído para capturar evidências contextualizadas ao sistema de saúde brasileiro por meio de bases regionais e literatura cinzenta institucional, e o segundo para abranger a literatura científica internacional, a qual é predominantemente publicada neste idioma. Foram excluídos documentos que não estavam disponíveis na íntegra.

A estratégia de busca foi estruturada em três etapas, conforme preconizado pelo JBI, com o suporte de um profissional bibliotecário. Inicialmente, realizou-se uma busca exploratória para identificação de palavras-chave e descritores controlados nos vocabulários

Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), *Medical Subject Headings* (MeSH) e *Emtree* (Quadro 1).

Quadro 1 - Seleção de descritores conforme a estratégia PCC (população, conceito e contexto). Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2025

PCC	Palavras-chaves	DeCS/ MeSH/Emtree
População	“Hipertermia Maligna” <i>“Anesthesia Related Hyperthermia”</i> <i>“Malignant Hyperpyrexias”</i> <i>“Hyperthermia of Anesthesia”</i> <i>“Anesthesia Hyperthermia”</i> <i>“Malignant Hyperpyrexia”</i> Adult	(<i>“Hipertermia Maligna” OR (Malignant Hyperthermia) OR “Anesthesia Related Hyperthermia” OR “Malignant Hyperpyrexias” OR “Hyperthermia of Anesthesia” OR “Anesthesia Hyperthermia” OR “Malignant Hyperpyrexia”</i>) (Adult OR adulto)
Conceito	Intervenções de enfermagem Enfermagem	(<i>Nursing care</i>) OR nursing OR nurse
Contexto	Centros cirúrgicos Salas operatórias	<i>Surgicenters</i> <i>Operating Rooms</i>

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

Na segunda etapa, equações de busca específicas foram elaboradas e validadas pelo bibliotecário para cada base de dados (Quadro 2). A busca sistemática foi realizada inicialmente em 18 de março de 2025 e atualizada em 19 de março de 2026, nas seguintes bases de dados eletrônicas: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE via PubMed), *Embase*, *Cochrane*, *Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature* (CINAHL) e *Web of Science*.

Quadro 2 - Bases de dados e respectivas estratégias de busca. Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2025

Bases de dados	Estratégia de busca	Número de artigos obtidos
----------------	---------------------	---------------------------

BVS (LILACS)	("Hipertermia Maligna" OR (Malignant Hyperthermia) OR "Anesthesia Related Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexias" OR "Hyperthermia of Anesthesia" OR "Anesthesia Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexia") AND ((Nursing care) OR nursing OR nurse OR "Intervenções de enfermagem" OR Enfermagem) AND (adult)	7
PubMed	("Hipertermia Maligna" OR (Malignant Hyperthermia) OR "Anesthesia Related Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexias" OR "Hyperthermia of Anesthesia" OR "Anesthesia Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexia") AND ((Nursing care) OR nursing OR nurse OR "Intervenções de enfermagem" OR Enfermagem) AND (adult)	12
EMBASE	("Hipertermia Maligna" OR (Malignant Hyperthermia) OR "Anesthesia Related Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexias" OR "Hyperthermia of Anesthesia" OR "Anesthesia Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexia") AND ((Nursing care) OR nursing OR nurse OR "Intervenções de enfermagem" OR Enfermagem) AND (adult)	280
Cochrane	("Hipertermia Maligna" OR (Malignant Hyperthermia) OR "Anesthesia Related Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexias" OR "Hyperthermia of Anesthesia" OR "Anesthesia Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexia") AND ((Nursing care) OR nursing OR nurse OR "Intervenções de enfermagem" OR Enfermagem) AND (adult)	0
CINAHL	("Hipertermia Maligna" OR (Malignant Hyperthermia) OR "Anesthesia Related Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexias" OR "Hyperthermia of Anesthesia" OR "Anesthesia Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexia") AND ((Nursing care) OR nursing OR nurse OR "Intervenções de enfermagem" OR Enfermagem) AND (adult)	577
WEB of Science	("Hipertermia Maligna" OR (Malignant Hyperthermia) OR "Anesthesia Related Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexias" OR "Hyperthermia of Anesthesia" OR "Anesthesia Hyperthermia" OR "Malignant Hyperpyrexia") AND ((Nursing care) OR nursing OR nurse OR "Intervenções de enfermagem" OR Enfermagem) AND (adult)	1

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

A literatura cinzenta foi recuperada por meio de: (1) Google Scholar, utilizando os termos de busca “Hipertermia Maligna e Enfermagem”, com avaliação das primeiras dez

páginas de resultados; (2) Portal Brasileiro de Publicações e Dados Científicos em Acesso Aberto do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia; (3) Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações; e (4) Consulta a sítios de Associações Científicas (Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico e Recuperação Anestésica, Sociedade Brasileira de Anestesiologia, *Malignant Hyperthermia Association of the United States*), Órgãos Governamentais/Autarquias (Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Conselho Federal de Enfermagem) e Instituições Prestadoras de Serviços de Saúde (Centro de Estudo, Diagnóstico e Investigação de Hipertermia Maligna da Universidade Federal de São Paulo). Os registros identificados de literatura cinzenta foram incluídos no fluxograma PRISMA-ScR em uma coluna separada, conforme recomendado pelas diretrizes *PRISMA 2020 V2*⁽¹⁵⁾ para revisões que incluem buscas de literatura cinzenta. Os critérios de elegibilidade foram aplicados aos registros de literatura cinzenta de forma idêntica aos registros das bases de dados, e os números de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão foram reportados no fluxograma.

A terceira etapa consistiu na análise das listas de referências dos documentos selecionados para identificação de estudos adicionais.

Para o gerenciamento dos dados e seleção dos estudos, as referências recuperadas foram exportadas para o *software EndNote Web*®, no qual os registros duplicados foram removidos. O processo de seleção foi operacionalizado na plataforma *Rayyan*®. A triagem inicial, por meio da leitura de títulos e resumos, foi realizada de forma independente e cega por três revisores (A.F.G.C., R.T.C., T.L.F.D.). Os documentos pré-selecionados foram então submetidos à leitura na íntegra pelos mesmos três revisores, de modo independente, para confirmação da elegibilidade. As divergências ocorridas em qualquer etapa da seleção foram resolvidas por meio de discussão e consenso ou, quando necessário, mediante consulta a um quarto revisor (M.I.F.).

A extração de dados foi conduzida pelos mesmos três revisores independentes, utilizando um instrumento padronizado desenvolvido especificamente para este estudo, alinhado aos objetivos da revisão. O instrumento contemplou a extração das seguintes variáveis: autoria, país de condução do estudo, ano de publicação, título do artigo, delineamento metodológico e principais resultados referentes às intervenções de enfermagem. O quarto revisor (M.I.F.) foi responsável por auditar e checar a precisão dos dados extraídos da amostra final.

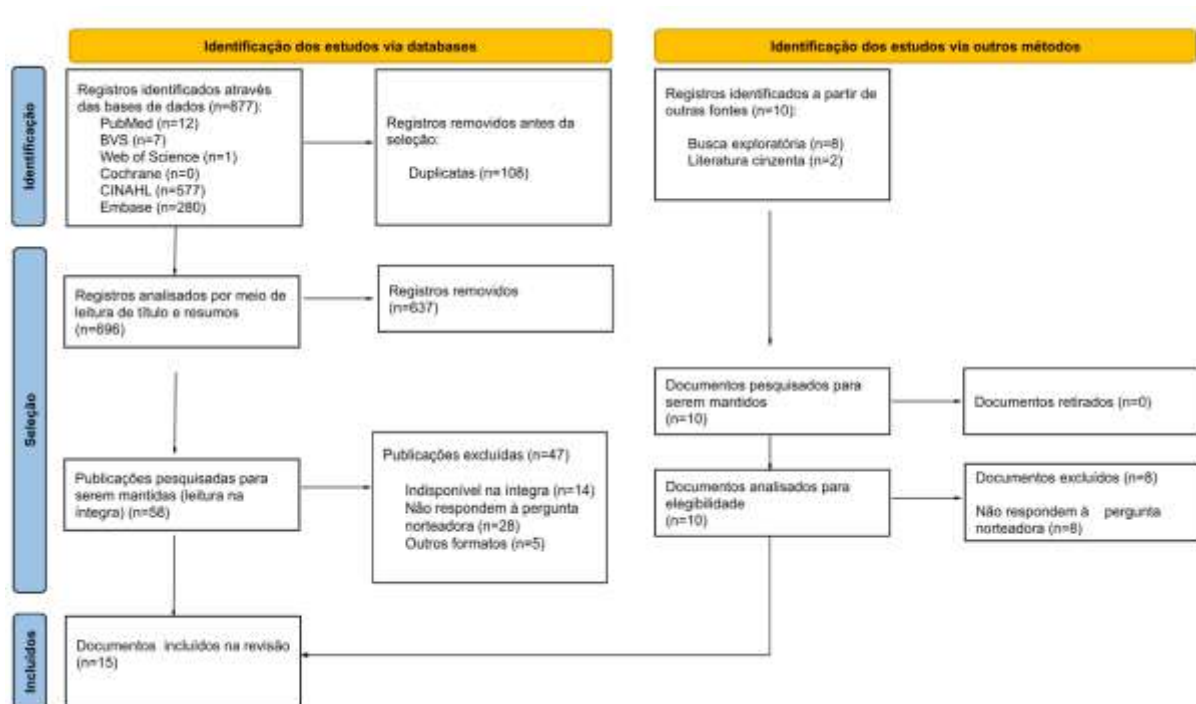
A síntese dos resultados foi realizada de forma descritiva. Os dados extraídos foram organizados em uma matriz de sumarização (Quadro 3), permitindo o mapeamento sistemático e a análise das evidências identificadas sobre as intervenções de enfermagem para prevenção e controle da HM no contexto perioperatório. Complementarmente, procedeu-se à categorização temática dos achados, cujos resultados foram sintetizados e apresentados em forma de representação visual (Figura 2), refletindo o processo de síntese interpretativa dos autores sobre o conhecimento mapeado e facilitando a compreensão das intervenções no contexto perioperatório.

Durante a preparação deste trabalho, os autores utilizaram a Inteligência Artificial (Manus) como ferramenta de suporte para buscas bibliográficas, identificação de lacunas de pesquisa, aprimoramento da linguagem e legibilidade do texto, e para a elaboração da Figura 2 (NotebookLM), que sintetiza os achados principais da revisão. Após o uso dessa ferramenta, os autores realizaram revisão crítica e edição do conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo do artigo publicado.

RESULTADOS

Foram identificados 877 artigos (BVS:7; Pubmed: 12; Embase: 280; Cochrane: 0; Cinahl: 577 e *Web of Science*:1), dos quais foram excluídas 108 duplicatas. No segundo momento, mediante a leitura de títulos, resumos e da aplicação dos critérios de elegibilidade, foram excluídos 637 artigos. Posteriormente, foram selecionados 58 artigos para leitura na íntegra, dos quais foram excluídos 28 artigos que não respondiam à pergunta da pesquisa, 14 artigos indisponíveis na íntegra e 5 estudos com outros formatos. Ao final, foram selecionados 11 estudos para a amostra. Por meio da busca exploratória nas referências dos documentos selecionados, foram incluídos 2 estudos na amostra, que foi composta por 13 estudos. A busca na literatura cinzenta identificou um *website* e um aplicativo para dispositivos móveis. Assim, a amostra final foi composta por 15 documentos. A Figura 1 apresenta o fluxograma de seleção dos documentos, apresentando os critérios de busca, elegibilidade e seleção⁽¹⁵⁾.

Figura 1 - Fluxograma adaptado do PRISMA-ScR⁽¹⁵⁾



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

Em relação ao ano de publicação, três artigos foram publicados no ano de 2017 (23,1%), um em 2019 (7,7%), quatro em 2020 (30,8%), um em 2021 (7,7%), dois em 2022 (15,4%) e dois em 2024 (15,4%). Quanto ao país de desenvolvimento dos estudos, os Estados Unidos da América concentram a maioria das publicações, totalizando 5 publicações (38,5%), China com três publicações (23,1%), Portugal com uma publicação (7,7%) e o Brasil com 4 publicações (30,8%). O *website* é brasileiro e o aplicativo, apesar de ser em inglês, disponibiliza informação de suporte para o Brasil. No Quadro 3, destacam-se os principais resultados dos 13 artigos selecionados.

Quadro 3 - Características dos estudos e intervenções de Enfermagem para a prevenção e controle da Hipertermia Maligna no perioperatório. Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2025

Número de identificação, Autor, país, ano	Tipo de estudo	Título do artigo	Objetivo	Intervenções de Enfermagem
1 Dagestad <i>et al.</i> , EUA, 2017 ⁽¹⁶⁾	Relato de caso	<i>Keeping Cool When Things Heat Up During a Malignant Hyperthermia Crisis</i>	Descrever a experiência de uma equipe de saúde de uma maternidade no atendimento a uma mulher com HM no pós-operatório.	Acionar o responsável pelo carrinho de HM da equipe de enfermagem; solicitar suporte adicional; resfriamento corporal; administrar dantrolene por via intravenosa; realizar monitoramento central da temperatura; monitorar sinais vitais; realizar a transferência para UTI.
2 Titato <i>et al.</i> , Brasil, 2017 ⁽¹⁷⁾	Pesquisa de campo, descritivo-exploratória, comparativa/correlaciona-se com análise quantitativa dos dados	<i>Hipertermia Maligna no centro cirúrgico: a equipe de enfermagem sabe reconhecer e intervir?</i>	Identificar o conhecimento de enfermagem do centro cirúrgico sobre o diagnóstico e tratamento da HM.	Estabelecer protocolo de atendimento à HM; Acionar a linha direta de apoio à equipe durante crise de HM.
3 Mullins <i>et al.</i> , EUA, 2017 ⁽¹⁸⁾	Revisão e relato de caso	<i>Malignant Hyperthermia: A Review</i>	Discutir a fisiopatologia, os desencadeadores, o antídoto e descrever o manejo perioperatório de uma crise de HM.	Convocar equipe adicional; organizar carrinho de HM; Acionar a Associação de HM pela linha direta; realizar a interrupção da anestesia e troca do circuito; proceder à hiperventilação; providenciar anestesia convertida para intravenosa; solicitar a interrupção da cirurgia; solicitar exames laboratoriais; administrar dantrolene; providenciar o tratamento da hipercalemia e da acidose metabólica; realizar o controle de temperatura central; proceder às medidas de resfriamento; realizar a transferência para UTI.
4 Parsons <i>et al.</i> , EUA, 2019 ⁽¹⁹⁾	Projeto de pré-teste, pós-teste e medidas repetidas	<i>High-Fidelity Simulation Training for Nurse Anesthetists Managing Malignant Hyperthermia: A Quality Improvement Project</i>	Avaliar o conhecimento dos enfermeiros anestesiológicos ante uma crise de HM.	Realizar a lista de verificação de ações/tratamento para HM.

5 Sene <i>et al.</i> , Brasil, 2020 (1)	Quase-experimental do tipo antes e depois	<i>Estratégia educativa com profissionais de enfermagem sobre hipertermia maligna em um centro cirúrgico cardiovascular</i>	Avaliar o conhecimento de enfermagem sobre HM e implementação do kit para tratamento.	Elaborar o Kit para tratamento da HM no centro cirúrgico.
6 An <i>et al.</i> , China, 2020 (20)	Relato de caso	<i>Nursing Interventions of Intraoperative Malignant Hyperthermia in Patients with Scoliosis: A Report of 3 Cases</i>	Fornecer informações sobre os protocolos de intervenções de enfermagem intraoperatória na ocorrência de Hipertermia Maligna em pacientes com escoliose.	Proceder à interrupção imediata do agente anestésico; realizar a substituição do circuito respiratório e hiperventilação; realizar o resfriamento corporal; providenciar o tratamento para hipercalemia; realizar exames laboratoriais; providenciar a transferência para UTI; aplicar a escala de Classificação Clínica de HM.
7 Moreira <i>et al.</i> , Portugal, 2021 ⁽⁵⁾	Protocolo de atuação	<i>Hipertermia Maligna: Protocolo de Atuação do centro Hospitalar de Lisboa Ocidental</i>	Criar um protocolo de atuação e um carro próprio de HM.	Realizar a lista de verificação ou protocolos de tratamento da HM; requisitar o carrinho de HM; realizar a substituição do equipamento de ventilação; proceder à monitorização da temperatura; proceder à preparação de fármacos; providenciar o acesso venoso; realizar a sondagem vesical e gástrica; fazer a coleta de urina para análise; executar os registros.
8 Kleidon, EUA, 2020 (21)	Estudo de caso	<i>Malignant hyperthermia in a regional facility: A case study.</i>	Apresentar o manejo seguro e eficiente da crise de HM para Enfermeiros Perioperatórios.	A equipe seguiu as orientações do <i>Malignant Hyperthermia Group of Australia and New Zealand (MHANZ)</i> : procedeu-se à (ao): desligamento do agente desencadeante; lavagem do circuito respiratório e hiperventilação; administração de dantrolene; resfriamento corporal; passagem de sonda vesical; transferência para a UTI.
9 Alves Oliveira <i>et al.</i> , Brasil, 2022 ⁽⁸⁾	Revisão integrativa	<i>Enfermagem no contexto da Hipertermia Maligna: revisão integrativa</i>	Descrever, a partir da literatura, o perfil das publicações sobre enfermagem na HM.	Orientar-se pelas competências do enfermeiro no centro cirúrgico; obter o histórico do paciente e dos familiares; realizar análise de genogramas, educação da família sobre a HM e sobre os resultados dos testes; comunicar à equipe da anestesiologia sobre a predisposição à HM; preencher a ficha de notificação compulsória.
10 Bin <i>et al.</i> , China, 2022 (22)	Revisão	<i>Malignant Hyperthermia: A Killer If Ignored</i>	Definir HM, discutir a patogenicidade, revisar os fatores predisponentes e as manifestações clínicas; e discutir o manejo de uma crise	Proceder à: sedação e fornecimento de oxigênio para alívio da convulsão; resfriamento com gelo e infusão intravenosa de fluido gelado; correção do desequilíbrio hidroeletrolítico; monitoramento rigoroso de sinais vitais; monitoramento de indicadores de equilíbrio

			de HM.	ácido-base, gases sanguíneos e íons séricos por 24 horas; transferência para UTI.
11 Gallegos and Hennen, EUA, 2022 ⁽²³⁾	Revisão e relato de caso	<i>Malignant Hyperthermia Preparedness Training: Using Cognitive Aids and Emergency Checklists in the Perioperative Setting</i>	Preparar a equipe perioperatória de um centro cirúrgico ambulatorial militar para responder a uma crise de HM de forma eficaz com a assistência do auxílio cognitivo do manual de emergência de Stanford.	Proceder à (ao): criação de checklists; reconhecimento da crise de HM; administração de dantrolene; resfriamento; sondagem vesical; tratamento da hipercalemia e acidose; comunicação com o MHAUS; transferência para a UTI.
12 Tian <i>et al.</i> , China, 2024 ⁽³⁾	Relato de caso	<i>Treatment and nursing care of a patient diagnosed with malignant hyperthermia after general anesthesia: a case report</i>	Apresentar intervenções e cuidados de saúde no manejo do paciente com HM.	Proceder à (ao): interrupção da anestesia inalatória; medidas de resfriamento corporal; administração de dantrolene por via intravenosa; gasometria arterial; monitorização de sinais vitais; teste de reatividade pupilar; realização de exames laboratoriais: creatina quinase, mioglobina, marcadores de lesão cardíaca, perfil enzimático cardíaco e hemograma completo; aplicação da escala de Classificação Clínica de HM.
13 Neto <i>et al.</i> , Brasil, 2024 ⁽²⁴⁾	Relato de caso	<i>Suspected malignant hyperthermia reaction during renal transplantation: a case report</i>	Relatar caso de HM durante um transplante renal e revisão de relatos de casos de suspeita de crise de HM durante transplantes de órgãos sólidos.	Providenciar: suspensão do agente desencadeante; coleta de gasometria; administração de dantrolene; expansão volêmica; administração de bicarbonato de sódio e solução de insulina/glicose; transferência para UTI.

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2025.

A Figura 2 apresenta destaques dos achados desta revisão com as principais intervenções de enfermagem para pacientes com HM no contexto perioperatório.

Figura 2 - Destaques das intervenções de enfermagem para pacientes com Hipertermia Maligna no contexto perioperatório.



Fonte: Autores, com base nos achados da revisão de escopo (2015-2026). Gerado por IA. Plataforma NotebookLM. Em 30 de março de 2026.

Identificaram-se importantes intervenções de enfermagem relacionadas à prevenção da HM. O estudo 9⁽⁸⁾ destaca: obtenção do histórico pessoal e familiar, análise de genogramas, educação da família sobre a HM e sobre os resultados dos testes; comunicar à equipe da anestesiologia sobre a predisposição à HM. Já o estudo 11⁽²³⁾ apresenta orientações e medidas pré-operatórias para aqueles pacientes com antecedentes de HM, são elas divididas em: equipamentos, planejamento, pré-medicação, técnica anestésica e pós-operatório.

Diante da suspeita de crise de HM, os estudos 6 e 12^(3,20) abordam a utilização da escala de pontuação *Malignant Hyperthermia Association of the United States* (MHAUS) por profissionais da saúde, não havendo distinção de qual profissional. A escala avalia seis itens: rigidez muscular, degradação muscular devido ao aumento dos níveis de creatina quinase, acidose respiratória, aumento da temperatura corporal, comprometimento cardíaco e histórico familiar. Foi desenvolvida nos Estados Unidos da América e se tornou uma ferramenta padronizada para avaliar a suscetibilidade à HM, contribuindo para o diagnóstico precoce e aumento das taxas de sucesso no tratamento. O estudo 6 apresenta a descrição da escala e suas pontuações: 0- *almost never*, 3-9 *unlikely*; 10-19 *somewhat less than likely*, 20-34 *somewhat greater than likely*; 35-49 *very likely*; e >50 *almost certain*. A escala foi aplicada

aos 3 casos de HM do estudo, e em todos a pontuação sugeriu diagnóstico “quase certo” pontuação > 50, evidenciando a importância de sua aplicação.

A partir da confirmação de uma crise de HM, os estudos 2, 4, 7 e 11^(5,17,19, 23) orientam a utilização de um protocolo ou lista de verificação. O estudo 2⁽¹⁷⁾ descreve o protocolo para HM da instituição na qual o estudo foi realizado, destacando-se as seguintes recomendações: monitorização por meio de cardioscopia, pressão arterial, oximetria de pulso, capnografia e temperatura central; considerar monitorizações invasivas como pressão arterial média e pressão venosa central; monitorização do volume e frequência respiratória; utilizar colchão térmico sobre a mesa cirúrgica; kit de dantrolene disponível e monitorização dos sinais vitais a cada 15 minutos por 1 a 2 horas. No estudo 4⁽¹⁹⁾, a lista de verificação apresentada foi desenvolvida de acordo com as diretrizes definidas pela MHAUS e *American Association of Nurse Anesthesiology*, sendo composta por 20 itens, que incorporam o reconhecimento, diagnóstico, tratamento e recuperação de uma crise HM.

O estudo 7⁽⁵⁾ descreve o auxílio visual, por meio de *flashcards* individualizados para cada profissional da equipe, de acordo com o protocolo da instituição, permitindo o rápido foco e coordenação de suas funções. Em uma situação de crise, torna-se fundamental que as funções de cada profissional estejam pré-estabelecidas, com o objetivo de minimizar duplicidade de intervenções e despreparo, tornando o tratamento eficaz e resolutivo.

Os estudos 7 e 10^(5,22) descrevem a atuação do Enfermeiro e de cada profissional da equipe dentro do centro cirúrgico e tratam o protocolo como uma ação multiprofissional, descrevendo as etapas de interrupção anestésica, atuação frente às complicações e estabilização do paciente. O estudo 10⁽²²⁾ descreve um princípio baseado em 5 decisões clínicas que o médico, juntamente com outros profissionais da saúde - sem descrever quais profissionais - devem tomar diante da ocorrência de HM. São elas: alívio das convulsões, sedação e fornecimento adequado de oxigênio; resfriamento; correção do desequilíbrio hidroeletrólítico; cautela com a administração de cálcio e narcóticos; e monitoramento. O estudo 11⁽²³⁾ aborda as etapas críticas após o reconhecimento imediato da crise de HM, são elas: pedir ajuda, interromper o gatilho, hiperventilação, administração do dantrolene, resfriamento, tratamento de complicações, telefonar para linha direta e transferência para a Unidade de Tratamento Intensivo (UTI).

Os estudos 1, 3, 5 e 7^(16,18,1,5) evidenciam a utilização de kit e carrinho para tratamento da HM. O estudo 1⁽¹⁶⁾ recomenda a manutenção de um carrinho dividido em seis gavetas, contendo insumos para tratamento medicamentoso, acesso venoso, sondagem vesical, materiais para resfriamento corporal e suprimentos para troca dos equipamentos de

ventilação. O estudo 3⁽¹⁸⁾ descreve a importância da utilização do carrinho durante uma crise de HM, refere que no carrinho há o cartaz de emergência do MHAUS e também o número da linha direta de HM para contato telefônico, porém não descreve o seu conteúdo. O estudo 5⁽¹⁾ apresenta a elaboração e disponibilização do kit para o tratamento de HM na farmácia do centro cirúrgico; são descritas a quantidade e os itens necessários em sua composição. Já o estudo 7⁽⁵⁾ descreve a utilização do carrinho a partir das funções de cada profissional da saúde, sendo que cada um tem sua gaveta: enfermeiro anestesiológico, anestesiológico, enfermeiro circulante, enfermeiro instrumentador e assistente operacional. Ainda há uma pasta com o protocolo de atuação da equipe e mais duas divisões contendo kit pediátrico e estoque de dantrolene. O estudo 7⁽⁵⁾ recomenda que a dosagem do dantrolene esteja pré-calculada e que seu preparo esteja descrito com a finalidade de garantir a prontidão para a administração dentro dos prazos recomendados.

As medidas de resfriamento corporal abordadas na amostra foram: resfriamento a partir de soluções geladas - infusão de soro endovenoso^(3,5,8,17,22), lavagem gástrica, vesical ou retal^(5,17); compressas frias aplicadas na superfície corpórea e/ou bolsas de gelo aplicadas bilateralmente na virilha e axilas^(8,18,20); utilização de manta de resfriamento^(8,20) e ar condicionado ambiente^(8,20). Indica-se o monitoramento da temperatura corpórea para que não ocorra resfriamento exagerado⁽¹⁷⁾.

O estudo 2⁽¹⁷⁾ aborda o serviço de atendimento telefônico para HM no Brasil, disponível 24 horas por dia, chamado *Hotline* (+55-11-55759873), localizado no Hospital São Paulo, Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). O serviço é composto por dois supervisores que são pesquisadores e especialistas em HM e mais oito médicos. A literatura não descreve um profissional especificamente designado para esta função. Destaca-se, porém, que um dos estudos analisados relata a utilização do serviço telefônico pela Enfermeira Circulante como estratégia para comunicação durante o evento crítico⁽¹⁸⁾. Os estudos 3 e 11^(18,23) abordam a utilização da linha direta dos Estados Unidos, disponível 24 horas por dia, por meio da MHAUS. Ainda como suporte para auxiliar no diagnóstico e tratamento da HM, está disponível o aplicativo *MHApp - Malignant Hyperthermia*, disponível na *App Store*, somente para IOS e em inglês; ele dispõe de um questionário para assinalar o agente anestésico utilizado e os sintomas apresentados, e, de acordo com os resultados gerados, disponibiliza o tratamento para HM; o aplicativo ainda disponibiliza o número do serviço telefônico de diversos países, inclusive do Brasil⁽²⁵⁾. Não há descrição de profissional específico para realizar a ligação ou acessar o aplicativo. As informações sobre o número telefônico e o aplicativo são encontradas no *website*: Centro de

Estudo, Diagnóstico e Investigação de Hipertermia Maligna (CEDHIMA), da Universidade Federal de São Paulo⁽²⁵⁾.

Após o controle da crise de HM, o estudo 9⁽⁸⁾ ressalta a importância da notificação compulsória realizada pelo Enfermeiro.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve o objetivo de elaborar uma revisão de escopo para mapear quais são as intervenções de Enfermagem descritas na literatura para prevenção e controle da HM para pacientes no contexto perioperatório. Foi possível identificar que as intervenções que englobam o conjunto de ações de Enfermagem incluem padrões de cuidados de enfermagem, padrões de cuidados interprofissionais e padrões de cuidados em programas de saúde, com predominância de cuidados estabelecidos em protocolos assistenciais⁽²⁶⁾. É importante considerar que há importantes intervenções que antecedem o período intraoperatório, como obtenção do histórico pessoal e familiar, análise de genogramas, educação sobre HM e comunicação com a equipe sobre o risco⁽⁸⁾. As intervenções voltadas ao reconhecimento e controle da crise de HM incluem: aplicação da escala e protocolo de HM^(3,5,17,19,20); provimento do carrinho ou kit de HM, se disponível na unidade^(1,5,16,18); acionar a linha direta, se disponível^(15,16,21); solicitar equipe adicional⁽¹⁶⁾; auxiliar na troca de circuito ventilatório e no tratamento de complicações^(18,20,23); realização de gasometria arterial, sondagem vesical e coleta de exames^(3,5,18,20,21,23); monitoramento de sinais vitais^(3,5,14,16,20); medidas de resfriamento corporal^(3,16,18,20-23). Após o controle da crise, os estudos descrevem a transferência do paciente para a UTI^(16,18,20-24) e preenchimento da ficha de notificação compulsória⁽⁸⁾.

Por meio do levantamento bibliográfico, foi possível evidenciar que o Enfermeiro desempenha diversas funções diante de uma crise de HM, variando de acordo com o país de atuação e com a legislação vigente. A Enfermagem Anestesiológica, especialidade que surgiu nos Estados Unidos da América em 1870 como primeira especialidade em Enfermagem Clínica, é praticada em mais de cem países ao redor do mundo, sendo formalmente inexistente no Brasil até o momento. No contexto brasileiro, embora a especialidade não seja reconhecida formalmente, o Conselho Federal de Enfermagem (COFEN), por meio do Parecer n.º 26/2025, reconhece que o Enfermeiro perioperatório desempenha papel essencial e protagonista no acompanhamento da estabilidade clínica do paciente, na identificação precoce de complicações anestésicas e na execução de cuidados intensivos imediatos⁽²⁷⁾. Este reconhecimento institucional legitima a atuação do Enfermeiro brasileiro no contexto de

crises de HM, conferindo-lhe autonomia técnica e legal para exercer funções que, em outros países, são atribuições privativas do Enfermeiro Anestesiologista. Neste sentido, a variabilidade de funções identificada nesta revisão reflete não apenas diferenças legislativas entre países, mas também a capacidade adaptativa da profissão de enfermagem em responder às demandas clínicas locais, respeitando os marcos regulatórios e as competências profissionais estabelecidas em cada contexto. Portanto, o Enfermeiro perioperatório brasileiro, fundamentado nas Resoluções COFEN vigentes e na Lei do Exercício Profissional (Lei n.º 7.498/1986)⁽²⁶⁻²⁸⁾, possui competência legal e técnica para participar ativamente da prevenção, reconhecimento e manejo de crises de HM, mesmo na ausência da especialidade formal de Enfermagem Anestesiológica. Este profissional é responsável pelos cuidados em anestesia nos períodos pré, intra e pós-operatório, na recuperação anestésica e no acompanhamento do paciente às unidades⁽²⁹⁾. Identificou-se que muitas das intervenções de prevenção e controle da HM realizadas pelo Enfermeiro Anestesiologista em contextos internacionais podem ser desempenhadas pelo Enfermeiro no cenário perioperatório brasileiro. Por exemplo, em Portugal, o Enfermeiro Anestesiologista é responsável pelo kit/carrinho de HM e pelo preparo do dantrolene⁽⁵⁾, ações que também podem ser de responsabilidade do Enfermeiro no Brasil^(1,17,24). Constatou-se, ainda, que a atuação do Enfermeiro neste contexto é primordialmente direcionada por protocolos institucionais e pela ação coordenada com a equipe multidisciplinar, seguindo a mesma dinâmica já bem estabelecida para o trabalho no centro cirúrgico⁽³⁰⁾. Esta característica justifica-se pela natureza crítica da HM, condição que demanda resposta rápida e coordenada da equipe para seu controle efetivo. Portanto, a implementação de protocolos institucionais bem estabelecidos e a atuação colaborativa da equipe constituem medidas essenciais para garantir a segurança do paciente no contexto perioperatório. De fato, a HM é reconhecida como um dos melhores modelos para manejo de crises perioperatórias baseado em equipe, sendo que a resposta rápida e coordenada da equipe pode melhorar significativamente a taxa de sobrevivência dos pacientes⁽¹³⁾.

Avançando na análise do contexto brasileiro, a equipe de enfermagem no centro cirúrgico é composta por enfermeiros, que podem ter atribuições assistenciais ou de coordenação dos serviços, técnicos de enfermagem, instrumentadores cirúrgicos e enfermeiros perfusionistas⁽³⁰⁾. Estes profissionais possuem papel fundamental durante todo o período perioperatório, garantindo a redução de riscos e complicações relacionadas ao ato anestésico-cirúrgico e ao período de hospitalização⁽³¹⁾. A assistência de enfermagem perioperatória é fundamentada no Processo de Enfermagem (PE), um método científico que orienta o pensamento crítico e o julgamento clínico, conforme preconizado pela Resolução COFEN n.º

736/2024⁽²⁶⁾. É validado e recomendado pela Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC), que reconhece este modelo assistencial como fundamental para a qualidade e segurança da assistência perioperatória⁽³⁰⁾. No contexto perioperatório, o PE é operacionalizado por meio do PEP, um modelo estruturante que integra as fases pré, trans e pós-operatória de forma contínua, participativa e individualizada⁽¹²⁾. O PEP compreende cinco etapas interconectadas: avaliação de enfermagem, diagnóstico de enfermagem, planejamento de enfermagem, implementação de enfermagem e evolução de enfermagem, permitindo a organização integral das necessidades do paciente e dos recursos humanos e materiais^(12,26). Desta forma, o PEP sustenta as ações de enfermagem, promovendo intervenções adequadas, planejadas e fundamentadas, direcionadas aos problemas individuais de cada paciente, e possibilitando a percepção, interpretação e antecipação das respostas humanas às alterações de saúde, com avaliação sistemática dos resultados⁽¹²⁾. Este modelo está alinhado aos padrões internacionais de enfermagem, particularmente às diretrizes da *American Nurses Association* e da *Association of periOperative Registered Nurses*, que reconhecem o *Nursing Process* como fundamento essencial da prática perioperatória, bem como à Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem, que padroniza a linguagem de enfermagem em nível global⁽³²⁻³⁴⁾.

As intervenções do Enfermeiro frente a uma crise de HM no período perioperatório são iniciadas na avaliação pré-operatória, por meio de visita ou consulta, com o objetivo de coletar histórico, fazer orientações perioperatórias, verificar e interpretar exames laboratoriais e preparar o paciente para ser submetido ao procedimento cirúrgico proposto⁽³⁵⁾. O foco central é a redução de complicações intra e pós-operatórias⁽³⁵⁾. Durante a anamnese, deve-se obter histórico familiar e análise de genogramas, com o intuito de identificar casos anteriores de HM na família⁽⁸⁾. Em caso positivo, comunicar à equipe, registrar em prontuário e realizar a educação sobre a condição com os familiares e pacientes⁽⁸⁾.

No cenário brasileiro, é possível encontrar suporte institucional no CEDHIMA, que disponibiliza serviço de acolhimento aos pacientes e familiares para investigação por meio de biópsia muscular com teste de contratura muscular in vitro, estudo anatomopatológico muscular e genética^(9,17,25).

No período transoperatório, o Enfermeiro é responsável pela previsão e provisão de todos os recursos necessários e pelo gerenciamento da assistência de enfermagem⁽³⁶⁾. É imprescindível que a informação sobre o risco de HM tenha sido recebida pela equipe do centro cirúrgico, permitindo o provimento de equipamentos, materiais e recursos humanos para atender à possível crise adequadamente. Dentre as funções do Enfermeiro diante da crise

de HM levantadas no presente estudo, destacam-se: a aplicação da escala de avaliação clínica e do protocolo, provisão do carrinho ou kit de HM, acionamento da linha direta^(3,5,8,16-24).

No Brasil, é adotada uma escala de estimativa de probabilidade de acerto do diagnóstico clínico de HM, sendo essa escala a mesma criada nos Estados Unidos da América e apresentada nos estudos 6 e 12^(3,20), a qual aborda os mesmos indicadores e pontos. Para o português do Brasil, a escala pontua de 0 a 50 ou mais, sendo a probabilidade classificada em: 0 - quase impossível; 3 a 9 - improvável; 10 a 19 - algo menos que provável; 20 a 34 - algo mais que provável; 35 a 49 - bastante provável e 50 ou mais - quase certo⁽³⁷⁾. Diante da ampla variedade das manifestações clínicas da HM e da diversidade de diagnósticos diferenciais, a aplicação dessa escala tem valor relativo e não deve se sobrepor ao julgamento clínico⁽³⁷⁾. Nos estudos que compuseram a amostra, não há distinção entre qual profissional deve aplicar a escala.

A não especificação do profissional responsável pela aplicação da escala de estimativa de probabilidade diagnóstica da HM nos estudos analisados reflete a natureza intrinsecamente multiprofissional do manejo desta condição crítica. Em cenários perioperatórios, a resposta à crise exige atuação rápida, simultânea e coordenada de toda a equipe. Neste contexto, o Enfermeiro, membro central e permanente do ambiente cirúrgico, encontra respaldo técnico e científico para incorporar a aplicação da escala ao seu conjunto de intervenções. Trata-se de um instrumento de suporte ao raciocínio clínico, à comunicação com a equipe e à tomada de decisão individualizada, em consonância com as competências legais do exercício profissional da enfermagem. De forma análoga, o acionamento da *Hotline* de Hipertermia Maligna e a utilização do aplicativo *MHApp* - *Malignant Hyperthermia*, recursos disponibilizados pelo CEDHIMA no contexto brasileiro, tampouco apresentam nos estudos analisados a designação de um profissional específico para sua utilização. Este fato reforça o entendimento de que tais ferramentas integram o repertório de intervenções acessíveis ao Enfermeiro perioperatório, potencializando sua capacidade de reconhecer a crise, acionar suporte especializado e coordenar o manejo com segurança e respaldo técnico-científico.

Os achados da presente revisão mostram que, uma vez confirmada a crise aguda de HM, algumas intervenções devem ser tomadas diante da utilização de um protocolo/lista de verificação ou princípios que irão nortear o manejo da crise^(5,17,19,22,23). Além disso, a cirurgia deve ser interrompida, se possível, e adiada até a recuperação completa do paciente^(5,8,18-20,22).

O manejo recomendado deve incluir os seguintes passos, que podem variar de acordo com a literatura em sua ordem: 1) Interrupção da administração de agentes desencadeantes (halogenados e/ou succinilcolina); 2) Pedir ajuda, providenciar carrinho ou kit de HM; 3)

Hiperventilação com oxigênio a 100%; 4) Administração intravenosa de dantrolene; 5) Resfriamento da superfície corporal com compressas frias, gelo e lavagem de cavidades com solução resfriada; 6) Controle de complicações: acidose metabólica; acidose respiratória; hiperpotassemia; arritmias cardíacas; choque e disfunção renal; 7) Telefonar para a linha direta; 8) Transferência para a UTI^(5,17,19,23).

A análise dos estudos incluídos nesta revisão evidencia que, embora as intervenções para o controle da crise de HM sejam consistentes em seu conteúdo, abrangendo interrupção dos agentes desencadeantes, administração de dantrolene, resfriamento corporal, controle de complicações e transferência para a UTI, a sequência de sua execução varia entre as publicações, configurando uma lacuna científica quanto à ordem mais adequada e/ou eficaz. Paradoxalmente, essa ausência de sequência rígida pode representar um aspecto positivo para a prática perioperatória, uma vez que a HM não se manifesta de forma homogênea entre os pacientes, variando em intensidade, velocidade de progressão e predominância de sinais e sintomas, o que torna a fluidez dos protocolos particularmente vantajosa ao conferir ao Enfermeiro e à equipe multidisciplinar a autonomia necessária para exercer o julgamento clínico e adaptar a sequência de intervenções às condições clínicas individuais de cada paciente, preservando os princípios fundamentais dos protocolos institucionais e favorecendo uma assistência ao mesmo tempo sistematizada, segura e individualizada.

Conforme evidenciado nos achados desta pesquisa, torna-se fundamental a existência do carrinho ou kit de HM para subsidiar o atendimento imediato e preciso ao paciente, possibilitando a padronização dos materiais necessários e, ainda, a atualização e a disponibilização do protocolo de atendimento a toda equipe multidisciplinar do centro cirúrgico^(1,5,16,18). A disponibilização do dantrolene para tratamento de HM nas unidades de saúde que realizam procedimentos anestésicos cirúrgicos muitas vezes é insuficiente para iniciar o tratamento imediato da crise e, em alguns locais, a disponibilidade é inexistente^(1,36,39). Reforça-se o papel da equipe de Enfermagem em prover e manter estoques do fármaco de modo a atender à necessidade de resposta dos serviços a uma crise de HM. Corroborando os achados do presente estudo, a MHAUS recomenda que, após o reconhecimento de uma crise de HM, os medicamentos e suprimentos estejam disponíveis para o uso em até 10 minutos⁽⁴⁰⁾. Tornando fundamental a disponibilidade de um carrinho centralizado para o tratamento de HM, devendo ser organizado em duas categorias principais: 1) Medicamentos e 2) Suprimentos necessários para uma crise de HM⁽⁴⁰⁾.

Não há consenso na literatura sobre a dose do dantrolene. A Sociedade Brasileira de Anestesiologia recomenda, para o tratamento da crise de HM na fase aguda, a dose de 2,5 a

10 mg/Kg/IV, repetida até o controle completo dos sinais clínicos⁽³⁷⁾. Uma vez que a crise for controlada, o paciente deve ser mantido em observação na UTI por no mínimo 24 horas. Para a fase tardia, o tratamento é de 1 mg/Kg/IV a cada 6 horas, durante 48 horas, além de monitoramento de temperatura, gasometria arterial, CPK, potássio, cálcio, coagulograma, mioglobina sérica e urinária⁽³⁷⁾. O objetivo é a remissão de todos os sinais clínicos (hipertermia, hipercapnia e rigidez muscular) de HM e controle completo de suas complicações. Espera-se a intensificação de sintomas como mioglobinemia, mioglobinúria e elevação da creatinofosfoquinase, nas primeiras 12 a 24 horas do início do tratamento com declínio após este período⁽⁹⁾.

A SRPA é um espaço de cuidado que deve incluir atenção para uma crise de HM. Pode-se iniciar durante a permanência dos pacientes, na qual o desencadeamento de crises de HM pode ocorrer.

O monitoramento dos pacientes no pós-operatório imediato, em SRPA, é fundamental tanto para o acompanhamento pós-crise quanto para o reconhecimento dos sinais clínicos de um evento de HM em desenvolvimento. Toda a equipe deve estar preparada para o reconhecimento, manejo e recuperação após um evento de HM. O seguimento do paciente na SRPA deve incluir: monitorização do paciente, obtenção de informações sobre o ato anestésico-cirúrgico, como histórico, complicações no transoperatório, reposições realizadas e débitos; avaliação de nível de consciência, sinais vitais, avaliação do estado clínico por meio do Índice de Aldrete e Kroulik⁽³⁶⁾. O Enfermeiro deverá avaliar se as ações implementadas foram eficazes durante todo o período pós-operatório⁽³⁵⁾. Atentar-se ainda para complicações sistêmicas, como: disritmias, coma, insuficiência renal, disfunção cardíaca e coagulação intravascular disseminada⁽²⁰⁾.

A SRPA constitui um cenário de elevada complexidade, no qual o Enfermeiro exerce considerável autonomia e protagonismo clínico, exigindo aplicação sistemática do PEP. O recente Parecer n.º 26/2025 do Conselho Federal de Enfermagem reafirma que, no período pós-anestésico, o Enfermeiro é o protagonista no acompanhamento da estabilidade clínica do paciente, na identificação precoce de complicações e na execução de cuidados intensivos imediatos⁽²⁷⁾. Consequentemente, diante da possibilidade de ocorrência^(16,21) ou recorrência de uma crise de HM na SRPA, a aplicação sistemática do PEP instrumentaliza o Enfermeiro para a tomada de decisão clínica autônoma, garantindo o reconhecimento rápido dos sinais de alerta e a pronta implementação das intervenções necessárias para a segurança e estabilização do paciente.

Um estudo brasileiro destaca o papel do Enfermeiro no preenchimento da Ficha de Notificação Compulsória de Eventos Adversos e seu encaminhamento para a Farmacovigilância Estadual⁽⁸⁾. No Brasil, é considerado evento adverso qualquer ocorrência médica indesejável decorrente do uso de medicamentos e vacinas, devendo ser notificada sua ocorrência junto à Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária)⁽⁴¹⁾.

A atualização científica ganha destaque por sua importância e possibilidade de expansão do conhecimento da equipe por meio do Enfermeiro, como líder, com o objetivo de elevar a competência em reconhecer manifestações clínicas e saber intervir diante de uma crise de HM ⁽¹⁾. Simulação e educação continuada configuram-se como ferramentas que podem ser úteis para capacitar a equipe perioperatória no reconhecimento e resposta a uma crise de HM ^(1,5,17-19,23). Concomitantemente com a organização do cuidado por meio de protocolos e montagem de kit ou carrinho, é fundamental, e todas estas intervenções se complementam. O reconhecimento e o tratamento precoce são fundamentais para melhorar as taxas de sobrevivência, assim saber reconhecer e intervir em uma crise de HM pode reduzir a morbidade e mortalidade associadas à condição⁽⁴⁰⁾.

Faz-se necessário que os profissionais do centro cirúrgico estejam atentos para a importância da HM e sua prevenção e tratamento precoce, visando a segurança do paciente⁽⁹⁾. Além da teoria, é fundamental apresentar aos profissionais da saúde, de forma prática, quais são os aspectos importantes para que o tratamento ocorra de forma efetiva e bem-sucedida, como a identificação precoce, solicitar ajuda especializada por meio do *Hotline*, as medidas clínicas e o preparo do dantrolene⁽⁹⁾.

Este estudo traz contribuições significativas para múltiplas áreas do conhecimento e da prática de enfermagem por meio da identificação e atualização de intervenções de enfermagem para prevenção, controle e manejo de crises e pós-criSES de HM nas diferentes etapas do período perioperatório. Também apresenta a importância do cuidado para além do ambiente de sala operatória: 1) Considerando os cuidados pré-operatórios relacionados à prevenção e 2) Apresentando dados que descrevem a SRPA como um local de atenção para o surgimento de uma crise tardia de HM.

Para a prática assistencial, os achados fornecem oportunidades de inovação para a implementação de protocolos assistenciais baseados em evidências científicas atualizadas e contextualizados às atribuições legais do enfermeiro, visando à segurança e à qualidade da assistência ao paciente cirúrgico.

Para o ensino, recomenda-se a integração destas intervenções nos currículos de formação de enfermeiros perioperatórios, com ênfase na educação continuada e na

capacitação de equipes multidisciplinares para o reconhecimento e manejo de crises de Hipertermia Maligna.

Para a pesquisa, identificam-se lacunas de conhecimento que demandam estudos primários que validem a efetividade e a aplicabilidade destas intervenções no contexto específico da enfermagem perioperatória brasileira e em diferentes contextos internacionais. Recomenda-se, particularmente, a realização de estudos que explorem a implementação destes protocolos em instituições brasileiras e que avaliem o impacto na segurança do paciente.

Para a gestão, recomenda-se o fortalecimento de políticas institucionais que garantam a disponibilidade de recursos materiais e humanos, bem como a implementação sistemática de protocolos de segurança do paciente. Isto inclui a alocação de recursos para manutenção de kits de Hipertermia Maligna, capacitação contínua de equipes e monitoramento da adesão aos protocolos.

O presente estudo possui limitações quanto ao número de artigos da amostra, haja vista a escassez de estudos que abordem o tema. A ausência da especialidade de Enfermeiro Anestesiologista no Brasil traz limitações quanto à interpretação das recomendações internacionais e quais intervenções podem ou não fazer parte da assistência prestada pela enfermagem brasileira. Ao interpretar os resultados, deve-se levar em consideração os protocolos existentes em cada instituição e quais intervenções são regulamentadas para a Enfermagem em cada país.

CONCLUSÃO

Os resultados da presente revisão de escopo possibilitam contextualizar e identificar as intervenções do Enfermeiro diante de uma crise de HM no período perioperatório. Identificaram-se intervenções para prevenção, controle e após a crise de HM.

Entre as principais intervenções, destacam-se: avaliação de risco por meio da obtenção do histórico anestésico e familiar na visita pré-operatória; identificar e comunicar a equipe sobre a suscetibilidade à HM; prover recursos humanos e materiais para a sala de operações; atuar na identificação dos sinais e sintomas de HM no centro cirúrgico; atuar no tratamento de HM no âmbito das competências legais do Enfermeiro no país de sua atuação; garantir o transporte seguro do paciente para UTI; avaliar e monitorar a recuperação ou a ocorrência da crise de HM na SRPA; notificar a ocorrência do evento adverso; atuar na criação de protocolos de identificação e tratamento, como montagem de kit ou carrinho; e ainda na capacitação da equipe.

O presente estudo traz contribuições e inovações para a assistência, ensino, pesquisa e gestão por meio da identificação e atualização de intervenções de enfermagem em uma crise de Hipertermia Maligna nas diferentes etapas do período perioperatório. Fornece oportunidades de inovação para a implementação de protocolos assistenciais visando à segurança dos pacientes e baseados em evidências científicas atualizadas e contextualizadas às atribuições legais do Enfermeiro em diferentes países. Espera-se o fortalecimento da atuação da Enfermagem junto à equipe multidisciplinar.

REFERÊNCIAS

1. Sene ESO, Viana TG, Valle KACB, Bittar E. Estratégia educativa com profissionais de enfermagem sobre hipertermia maligna em um centro cirúrgico cardiovascular. *Rev SOBECC*. 2020;25(1):42–9. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202000010007>
2. Silva HCA da, Ferreira G, Rodrigues G, Santos JM dos, Andrade PV, Hortense A, et al. Profile of malignant hyperthermia susceptibility reports confirmed with muscular contracture test in Brazil. *Rev Bras Anesthesiol*. 2019;69(2):152–9. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2018.09.009>
3. Tian L, Li H, Zhang X, Liao L, Wu J, Pei X. Treatment and nursing care of a patient diagnosed with malignant hyperthermia after general anesthesia: a case report. *J Int Med Res*. 2024;52(6):3000605241261962. <https://doi.org/10.1177/03000605241261962>
4. Lima RA, Barauna KC, Nunes RBS. Hipertermia maligna: uma revisão da literatura. *Braz J Health Rev*. 2020;3(2):2475-89. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n2-096>
5. Moreira S, Costa-Martins I, Gordillo I. Hipertermia Maligna: Protocolo de Atuação do Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental . *Rev Soc Port Anesthesiol*. 2021;29(4):205-13. <https://doi.org/10.25751/rspa.20047>
6. Silva HCA, Almeida CS, Brandão JCM, Silva CAN, Lorenzo MEP, Ferreira CBND, et al. Hipertermia maligna no Brasil: análise da atividade do hotline em 2009. *Rev Bras Anesthesiol*. 2013;63(1):20–6. <https://doi.org/10.1590/S0034-70942013000100002>
7. Rosenberg H, Sambuughin N, Riazi S, et al. Malignant hyperthermia susceptibility. In: Pagon RA, Adam MP, Bird TD, et al, editors. *GeneReviews®* [Internet]. Seattle (WA): University of Washington, Seattle; 1993[cited 2025 Jul 14]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20301325/>
8. Alves Oliveira M, Almeida Felix C, Moreira Corgozinho M. Enfermagem no contexto da hipertermia maligna: revisão integrativa. *Health Resid J*. 2022;3(14):1125-46. <https://doi.org/10.51723/hrj.v3i14.329>
9. Tardelli MA, Martins GR, Amaral JLG, Silva HCA, Andrade PV, Rueffert H, et al. Anais do VI Curso do Hotline de Hipertermia Maligna, 27 nov 2013; São Paulo, Brasil. *Rev Neurociênc*. 2014;22(4):475–97. <https://doi.org/10.34024/rnc.2014.v22.10196>

10. Trevilato DD, Martins FZ, Schneider DSS, Sakamoto VTM, Oliveira JLC, Pai DD, et al. Atuação do enfermeiro perioperatório no cenário brasileiro: uma revisão de escopo. *Acta Paul Enferm* 2023;36:eAPE01434. <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2023AR0014344>
11. Maia E, Marquez de Paula T. Sistematização da assistência de enfermagem perioperatória: percepções e registros dos enfermeiros de um centro cirúrgico. *Health Resid J*. 2023;4(19):699. <https://doi.org/10.51723/hrj.v4i19.699>
12. Gnatta JR, Poveda VB, Ribeiro E, Duran ECM, Lopes CT, Lemos CS, Garcia de Avila MA, Fusco SFB, Garcia TF, Caregnato RCA. Perioperative Nursing Process: reflection on updating the SAEP nomenclature. *Rev Esc Enferm USP*. 2025;59:e20250165. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2025-0165en>
13. Ruta F, Della Monica A, Dal Mas F, Bolgeo T, Notarnicola I, Procacci C, et al. Perioperative nursing of patients with malignant hyperthermia: a narrative literature review. *Surgeries*. 2025;6(3):78. <https://doi.org/10.3390/surgeries6030078>
14. Peters MDJ, Godfrey C, McInerney P, et al. Scoping Reviews. In: Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, et al, editors. *JBIM Manual for Evidence Synthesis*. JBI; 2024. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-09>
15. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow C, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
16. Dagestad A, Hermann M. Keeping cool when things heat up during a malignant hyperthermia crisis. *Nurs Wom Health*. 2017;21(5):338–47. <https://doi.org/10.1016/j.nwh.2017.07.001>.
17. Titato MMS, Carvalho RD. Hipertermia maligna no centro cirúrgico: a equipe de enfermagem sabe reconhecer e intervir?. *Rev SOBECC*. 2017;22(2):82-9. <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425201700020005>
18. Mullins MF. Malignant hyperthermia: a review. *J Perianesth Nurs*. 2018;33(5):582–9. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2017.04.008>
19. Parsons SM, Kuszajewski ML, Merritt DR, Muckler VC. High-fidelity simulation training for nurse anesthetists managing malignant hyperthermia: a quality improvement project. *CSN*. 2019;26:72–80. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2018.10.003>
20. An X, Wang Q, Qiu Y, Zhu Z, Ma Z, Hua W, et al. Nursing interventions of intraoperative malignant hyperthermia in patients with scoliosis: a report of 3 cases. *J Neurosci Nurs*. 2020;52(2):66–71. <https://doi.org/10.1097/JNN.0000000000000496>
21. Kleidon C. Malignant hyperthermia in a regional facility: a case study. *J Perioper Nurs*. 2020;33(1):32–37. <https://doi.org/10.26550/2209-1092.1076>
22. Bin X, Wang B, Tang Z. Malignant hyperthermia: a killer if ignored. *J Perianesth Nurs*. 2022;37(4):435–44. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2021.08.018>

23. Gallegos E, Hennen B. Malignant hyperthermia preparedness training: using cognitive aids and emergency checklists in the perioperative setting. J Perianesth Nurs. 2021;37:24-8. <https://doi.org/10.1016/j.jopan.2020.09.020>
24. Neder Neto C, Lima MF, Viana LA, Pestana JM, Silva HCA. Suspected malignant hyperthermia reaction during renal transplantation: a case report. Anesthesiol Intensiva Ther. 2024;56(4):256-60. <https://doi.org/10.5114/ait.2024.145234>
25. Centro de Estudo, Diagnóstico e Investigação de Hipertermia Maligna (CEDHIMA) Destaque[Internet]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2025 [cited 2026 Mar 29]. Available from: <https://site.unifesp.br/cedhima/>
26. Conselho Federal de Enfermagem (Cofen). Resolução Cofen nº 736 de 17 de janeiro de 2024 [Internet]. Brasília: Cofen; 2024 [cited 2026 Mar 29]. Available from: <https://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-736-de-17-de-janeiro-de-2024/>
27. Conselho Federal de Enfermagem (Cofen). Parecer nº 26/2025/Câmaras Técnicas de Enfermagem. Atuação do enfermeiro na prática anestésica [Internet]. Brasília: COFEN. 2025[cited 2026 Mar 29]. <https://www.cofen.gov.br/parecer-no-26-2025-camaras-tecnicas-de-enfermagem/>
28. Presidência da República (BR). Lei nº 7.498, de 25 de junho de 1986. Dispõe sobre a regulamentação do exercício da Enfermagem e dá outras providências [Internet]. Brasília: Diário Oficial da União; 1986[cited 2026 Mar 29]. Available from: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7498.htm
29. Curi C, Peniche ACG. Enfermeiro Anestesista: uma verticalização do enfermeiro perioperatório. Rev SOBECC [Internet]. 2004 [cited 2025 Jul 14];9(3):8-13. Available from: <https://sobecc.emnuvens.com.br/sobecc/article/view/292>
30. Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Pós-Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC). Diretrizes de práticas em enfermagem cirúrgica e processamento de produtos para a saúde. 7ª ed. Barueri, SP: Manole; 2021.
31. Oliveira DV, Andrade RV. Papel do enfermeiro na garantia da segurança do paciente cirúrgico. Rev Ibero-Am Humanid Ciên Educ. 2024;10(5):3867–79. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i5.14090>
32. American Nurses Association (ANA). ANA principles [Internet]. Silver Spring (MD): American Nurses Association; 2025[cited 2026 Mar 29]. Available from: <https://www.nursingworld.org/practice-policy/nursing-excellence/official-position-statements/ana-principles/>
33. Association of PeriOperative Registered Nurses (AORN). AORN [Internet]. Denver (CO): AORN; 2025[cited 2026 Mar 29]. Available from: <https://www.aorn.org/>
34. Conselho Internacional de Enfermeiros (ICN). Classificação Internacional para a Prática de Enfermagem (CIPÉ®): versão 2019. Porto Alegre: Artmed; 2020.
35. Soares RPG, Silva LML, Pimentel MEW, Brandão BMLS. Análise dos registros perioperatórios baseados na sistematização da assistência de enfermagem perioperatória:

36. Conselho Regional de Enfermagem de Alagoas (Coren-AL). Sobre a atuação do Enfermeiro e Técnico de Enfermagem e suas atribuições no Centro Cirúrgico (CC) e Recuperação Pós Anestésica (RPA). Parecer técnico n.º 027/2020 (PAD 238/2020), parecer n.º 271834 [Internet]. Maceió (AL): Coren-AL; 2020[cited 2026 Mar 29]. Available from: <https://ouvidoria.cofen.gov.br/coren-al/transparencia/64976/download/PDF>
37. Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA). Hipertermia maligna. Projeto Diretrizes da Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina[Internet]. 2009[cited 2026 Mar 29]. Available from: https://amb.org.br/files/_BibliotecaAntiga/hipertemia-maligna.pdf
38. Sene ESO, Jardim DP. Atuação da enfermagem em cirurgia cardíaca minimamente invasiva videoassistida. Rev SOBECC [Internet]. 2016 [cited 2026 Mar 29];21(3):170-7. Available from: <https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/181>
39. Sousa CS, Diniz TRZ, Cunha ALSM. Hipertermia maligna: proposta de um protocolo assistencial para o centro cirúrgico. Rev Enferm UFPE [Internet]. 2013[cited 2026 Mar 29];7(11):6714–8. Available from: https://www.researchgate.net/publication/258540105_HIPERTERMIA_MALIGNA_PR_OPOSTA_DE_UM_PROTOCOLO_ASSISTENCIAL_PARA_O_CENTRO_CIRURGICO
40. Hamlin RJ, Shukry M. Malignant hyperthermia preparedness: stocking, drilling, and offsite considerations. APSF Newsletter[Internet]. 2020[cited 2026 Mar 29]. Available from: <https://www.apsf.org/article/malignant-hyperthermia-preparedness-stocking-drilling-and-offsite-considerations/>
41. Presidência da República (BR). Serviços e informações do Brasil: notificar eventos adversos de medicamentos e vacinas no VigiMed [Internet]. Brasília: Governo do Brasil; 2025 [cited 2026 Mar 29]. Available from: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/notificar-eventos-adversos-de-medicamentos-e-vacinas-no-vigimed>

Disponibilidade de dados e material

O acesso ao conjunto de dados poderá ser realizado mediante solicitação ao autor correspondente.

Agradecimento

A equipe de pesquisa agradece ao bibliotecário Francisco Rafael Amorim dos Santos, da Faculdade de Ciências e Tecnologias em Saúde da Universidade de Brasília, pelo suporte técnico. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e à Universidade de Brasília pelo suporte financeiro.

Contribuição de autoria

Conceituação: Mani Indiana Funez e Amanda Freires Guimarães Corrêa.

Curadoria de dados: Mani Indiana Funez, Amanda Freires Guimarães Corrêa, Rawany Teixeira Carvalho e Thaise Loyanne Felix Dias.

Análise formal: Mani Indiana Funez, Amanda Freires Guimarães Corrêa, Rawany Teixeira Carvalho e Thaise Loyanne Felix Dias.

Aquisição de financiamento: Mani Indiana Funez.

Investigação: Mani Indiana Funez, Amanda Freires Guimarães Corrêa, Rawany Teixeira Carvalho e Thaise Loyanne Felix Dias.

Metodologia: Mani Indiana Funez, Amanda Freires Guimarães Corrêa, Rawany Teixeira Carvalho e Thaise Loyanne Felix Dias.

Administração de projeto: Mani Indiana Funez e Amanda Freires Guimarães Corrêa.

Recursos: Mani Indiana Funez e Amanda Freires Guimarães Corrêa.

Software: Mani Indiana Funez, Amanda Freires Guimarães Corrêa, Rawany Teixeira Carvalho e Thaise Loyanne Felix Dias.

Supervisão: Mani Indiana Funez.

Validação: Mani Indiana Funez, Amanda Freires Guimarães Corrêa, Rawany Teixeira Carvalho e Thaise Loyanne Felix Dias.

Visualização: Mani Indiana Funez, Amanda Freires Guimarães Corrêa, Rawany Teixeira Carvalho e Thaise Loyanne Felix Dias.

Escrita - rascunho original: Mani Indiana Funez e Amanda Freires Guimarães Corrêa.

Escrita - revisão e edição: Mani Indiana Funez e Amanda Freires Guimarães Corrêa.

Os autores declaram que não existe nenhum conflito de interesses.

Autor correspondente

Mani Indiana Funez

mani@unb.br

Recebido: 15.08.2025

Aprovado: 12.05.2026

Editor associado:

Aline Marques Acosta

Editor Chefe

João Lucas Campos de Oliveira