

ATUAÇÃO DO ANESTESIOLOGISTA NA HIPERTERMIA MALIGNA: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA INTEGRATIVA

PERFORMANCE OF THE ANESTHESIOLOGIST IN MALIGNANT HYPERTHERMIA: INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

Danielle Godfroy Dantas Teixeira¹

Maria Cristina Almeida de Souza²

Vanessa de Oliveira Pinto³

RESUMO: A hipertermia maligna é uma complicação crítica que pode ocorrer durante ou depois do uso de anestésicos inalatórios e relaxantes musculares, afetando especialmente pacientes geneticamente predispostos. Essa condição hipermetabólica provoca sérios problemas fisiológicos, como agitação muscular, aumento da temperatura corporal e acidose metabólica, representando risco iminente à vida caso não seja tratada rapidamente. O anestesiologista tem um papel crucial no manejo perioperatório, uma vez que precisa monitorar continuamente os sinais vitais e estar atento a qualquer sinal de descompensação. O entendimento profundo sobre a origem genética da hipertermia maligna permite identificar pacientes em risco e adotar medidas preventivas. Por se tratar de uma revisão de literatura, a metodologia adotada para selecionar materiais relevantes ao tema consistiu na consulta aos dados na plataforma eletrônica PubMed, priorizando publicações científicas mais recentes. A pesquisa bibliográfica utilizou os descritores Hipertermia Maligna, Estado de Descerebração e Anestesiologia, garantindo a abrangência e precisão dos resultados. Desta forma, este trabalho buscou explorar os desafios enfrentados pelos anestesiologistas diante dessa condição, enfatizando a importância de práticas aprimoradas e protocolos específicos para melhorar a segurança dos pacientes, além de revisar a evolução do conhecimento sobre a hipertermia maligna ao longo dos anos.

361

Palavras-chave: Hipertermia Maligna. Estado de Descerebração e Anestesiologia.

ABSTRACT: Malignant hyperthermia is a critical complication that can occur during or after the use of inhaled anesthetics and muscle relaxants, especially affecting genetically predisposed patients. This hypermetabolic condition causes serious physiological problems, such as muscle agitation, increased body temperature, and metabolic acidosis, and poses an imminent risk to life if not treated promptly. The anesthesiologist plays a crucial role in perioperative management, since he or she must continuously monitor vital signs and be alert to any signs of decompensation. A thorough understanding of the genetic origin of malignant hyperthermia allows identifying patients at risk and adopting preventive measures. Since this is a literature review, the methodology adopted to select materials relevant to the topic consisted of consulting the database available on the PubMed electronic platform, prioritizing more recent scientific publications. The bibliographic search, conducted online, used the descriptors: Malignant Hyperthermia, Decerebrate State e Anesthesiology, to ensure the comprehensiveness and accuracy of the results. Thus, this work sought to explore the challenges faced by anesthesiologists when faced with this condition, emphasizing the importance of improved practices and specific protocols to improve patient safety, in addition to reviewing the evolution of knowledge about malignant hyperthermia over the years.

Keywords: Malignant Hyperthermia. Decerebrate State e Anesthesiology.

¹Residente de anestesiologia HUV na Univassouras.

²Doutora e Docente do Curso de Medicina da Univassouras.

³Univassouras.

INTRODUÇÃO

Durante ou após a administração de anestésicos inalatórios ou relaxantes musculares, os pacientes suscetíveis podem desenvolver uma complicação crítica conhecida como hipertermia maligna. Esta resposta hipermetabólica incomum causa vários eventos fisiopatológicos, como hiperatividade muscular, aumento da produção de calor e acidose metabólica. Se não for identificado e tratado rapidamente, esse quadro pode ser fatal. Uma boa compreensão das interações entre agentes anestésicos, susceptibilidade genética e resposta fisiológica do paciente é necessária para entender a complexidade clínica da hipertermia maligna (Manica, 2018).

O anestesiológista é um profissional importante no manejo perioperatório e sua atuação é vital para prevenir, detectar e tratar a hipertermia maligna. Sua responsabilidade vai além da simples administração de anestésicos, visto que deve estar sempre observando sinais clínicos, verificando os parâmetros vitais e reagindo rapidamente a qualquer suspeita de descompensação. Além disso, a compreensão das origens genéticas da hipertermia maligna é fundamental para identificar pacientes em risco, o que permite métodos preventivos mais eficazes. A reação metabólica anormal conhecida como hipertermia maligna (HM) pode ser desencadeada em resposta à administração de anestésicos, principalmente inalatórios e relaxantes musculares, principalmente em pacientes com predisposição genética. Os eventos celulares, moleculares e genéticos interagem entre si para formar a fisiopatologia dessa condição complicada (Bagatini, 2016).

362

A exposição a anestésicos específicos, particularmente os halogenados, resulta na liberação descontrolada de íons cálcio do retículo sarcoplasmático nas células musculares. Uma cascata de eventos intracelulares é desencadeada por essa liberação excessiva de cálcio. Esse é um dos principais componentes da fisiopatologia da hipertermia maligna (Barash *et al.*, 2017).

Os níveis elevados de cálcio intracelular causam hiperativação muscular, com consequente aumento da produção de calor. É esse processo de hipermetabolismo muscular que causa um aumento abrupto da temperatura corporal, uma característica da hipertermia maligna (Manica, 2018).

Além disso, a hiperativação e o aumento do metabolismo muscular resultam em uma rápida depleção de adenosina trifosfato (ATP), o que leva à acidose metabólica. Por sua vez, a acidificação do meio interno causa vários efeitos perigosos, prejudicando o funcionamento

celular e aumentando a intensidade da resposta sistêmica à hipertermia maligna (Cangiani *et al.*, 2006).

A detecção precoce da HM durante procedimentos anestésicos é vital para reduzir os efeitos prejudiciais. Uma competência essencial aos anestesiológicos é a capacidade de detectar sinais clínicos e mudanças em fatores importantes, o que permite intervenções imediatas em caso de complicações (Azevedo; Siqueira, 2022).

A hipertermia não explicada, rigidez muscular generalizada, taquicardia e acidose metabólica são sinais preocupantes. Como a rápida detecção da HM é crucial para um desfecho clínico favorável, é imperativo observar minuciosamente esses indicadores. Como parte vital da equipe cirúrgica, os anestesiológicos são muito importantes nessa observação cuidadosa. Eles podem identificar complicações perioperatórias como HM (Lima; Barauna; Nunes, 2020).

O procedimento anestésico geralmente requer monitoramento contínuo dos sinais vitais, como temperatura corporal, frequência cardíaca, pressão arterial e capnografia. A detecção precoce de alterações nesses parâmetros permite uma resposta imediata, que é essencial para evitar complicações causadas pela exaustão excessiva. Casos clínicos exemplares que mostram a importância do diagnóstico precoce podem servir como exemplos úteis de quanto os profissionais de saúde devem estar prontos e sob observação constante (Casaca; Belone *et al.*, 2021).

363

A responsabilidade do anestesiológico vai além da simples administração de anestésicos, visto que o profissional deve estar sempre observando sinais clínicos, observando os parâmetros vitais e reagindo rapidamente a qualquer suspeita de descompensação. O objetivo desta revisão bibliográfica integrativa foi verificar os desafios enfrentados pelo anestesiológico no contexto da HM, destacando a necessidade de uma abordagem multidisciplinar e o cumprimento de protocolos específicos para minimizar os riscos associados. Especificamente, se aborda a evolução histórica do entendimento da HM, desde sua descoberta até os avanços recentes na pesquisa genética e farmacológica, proporcionando uma visão abrangente do estado atual do conhecimento sobre essa complicação anestésica.

METODOLOGIA

Os dados foram coletados na base eletrônica Pubmed. A pesquisa e a leitura científica foram realizadas de julho a dezembro de 2023. Durante esse período, foram levantados 11 artigos científicos. Os critérios de inclusão foram artigos completos, com acesso gratuito e relacionados

ao tema. Os artigos publicados antes de 2019 foram excluídos, artigos considerados incompletos e os que não estavam relacionados ao assunto. Após aplicação dos critérios de exclusão restaram cinco artigos que se encontram na tabela abaixo:

Tabela 1. Categorização dos artigos analisados na pesquisa

Nome do artigo	Autores	Ano
Hipertermia maligna: uma revisão de literatura	LIMA, R. A.; BARAUNA, K.C.; NUNES, R.B.S.	2020
Hipertermia maligna: uma revisão de literatura	CASACA, M.C.G.; BELONE, A.C.A. <i>et al.</i>	2021
Análise das características da Hipertermia Maligna: uma revisão de literatura	AZEVEDO, P.L.C.; SIQUEIRA, E.C.	2022
Anestesia geral e sua relação com desenvolvimento de hipertermia maligna	LEONEL, G.O.; RESENDE, I.L.	2023
Manejo e identificação de pacientes susceptíveis à hipertermia maligna: uma revisão bibliográfica	MIRANDA, T.S. <i>et al.</i>	2021

Fonte: autores, 2024.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A HM é uma condição grave e potencialmente fatal que requer uma abordagem integrada para prevenção, identificação precoce e tratamento eficaz durante procedimentos anestésicos. Nesse contexto, o anestesiológista assume um papel central, sendo um agente fundamental na salvaguarda da segurança do paciente (Lima; Barauna; Nunes, 2020).

A compreensão aprofundada da fisiopatologia da HM, destacando a liberação descontrolada de cálcio sarcoplasmático, a hiperativação muscular e as consequentes alterações metabólicas, são cruciais para embasar a identificação precoce da condição. A habilidade do anestesiológista em reconhecer os sinais clínicos e alterações nos parâmetros vitais, é, portanto, uma competência vital que visa a mitigar os efeitos adversos da HM (Azevedo; Siqueira, 2022).

A prevenção da HM destaca a importância do anestesiológista na escolha criteriosa dos agentes anestésicos, considerando a susceptibilidade genética do paciente. A identificação prévia de pacientes suscetíveis e a implementação de protocolos específicos são práticas essenciais para mitigar os riscos associados à condição. O profissional anestesiológista, ao conduzir uma anamnese detalhada e colaborar de maneira efetiva com a equipe cirúrgica,

desempenha um papel crucial na redução da incidência de hipertermia maligna (Miranda *et al.*, 2021).

No que diz respeito às abordagens terapêuticas e ao controle da HM, o anestesiológista emerge como o líder na implementação de medidas críticas, como a administração pronta de dantroleno e a coordenação de intervenções de resfriamento ativo. A eficácia dessas intervenções é inextricavelmente ligada à prontidão e à expertise do anestesiológista, que desempenha um papel crucial em assegurar uma resposta coordenada e eficiente diante de emergências. Na fase de avaliação pré-anestésica, é fundamental identificar pacientes com antecedentes familiares ou pessoais de HM. Para tomar uma decisão informada sobre a abordagem anestésica mais adequada, uma anamnese cuidadosa é necessária para identificar possíveis casos anteriores da condição, bem como para verificar se existem mutações genéticas associadas (Casaca; Belone *et al.*, 2021).

A melhoria contínua das habilidades de observação clínica e o uso de tecnologias de monitoramento avançadas estão se tornando um meio importante de identificar a HM durante procedimentos anestésicos de forma precoce, permitindo intervenções rápidas e preservando a segurança do paciente (Azevedo; Siqueira, 2022).

O manejo de pacientes considerados suscetíveis à HM requer protocolos específicos. A utilização de anestésicos alternativos, o emprego de medidas preventivas farmacológicas e a oposição aos anestésicos que foram historicamente associados a causar a condição, estão todos incluídos nestes protocolos. Para garantir a conformidade com os protocolos e uma resposta coordenada em caso de emergência, é necessária uma comunicação eficaz entre os membros da equipe cirúrgica, especialmente entre os anestesiológistas e outros profissionais de saúde (Bagatini, 2016).

Além disso, a preparação adequada da equipe de saúde requer educação contínua e especializada em hipertermia maligna. A conscientização e a preparação para enfrentar essa condição rara, mas potencialmente grave aumentam com a disseminação de informações sobre fatores de risco, manifestações clínicas e métodos preventivos (Azevedo; Siqueira, 2022).

Desde a fase de avaliação pré-anestésica até a execução de protocolos específicos durante o procedimento cirúrgico, o anestesiológista desempenha um papel importante na prevenção da hipertermia maligna. A segurança do paciente frente aos riscos da hipertermia maligna depende de sua capacidade de discernimento e ação proativa. O manejo eficaz da hipertermia maligna (HM) durante procedimentos anestésicos demanda uma compreensão profunda das abordagens

terapêuticas disponíveis e a capacidade de implementar medidas de controle de forma rápida e coordenada. O anesthesiologista desempenha um papel central nesse contexto, sendo responsável por identificar precocemente a condição e iniciar as intervenções terapêuticas apropriadas (Leonel; Resende, 2023).

A administração de dantroleno sódico representa a pedra angular no tratamento da hipertermia maligna. Este agente atua bloqueando a liberação excessiva de cálcio do retículo sarcoplasmático, mitigando a hiperativação muscular e reduzindo a produção descontrolada de calor. A pronta administração de dantroleno é crucial para reverter os efeitos fisiopatológicos da hipertermia maligna e prevenir complicações graves (Azevedo; Siqueira, 2022).

Paralelamente ao uso de dantroleno, medidas de resfriamento ativo são frequentemente empregadas para controlar a elevação da temperatura corporal. Métodos como a administração de fluidos frios, resfriamento externo e, em casos extremos, o uso de dispositivos de resfriamento intravascular visam estabilizar a temperatura corporal do paciente (Bagatini, 2016).

A eficácia dessas abordagens terapêuticas, contudo, é altamente dependente da prontidão e da coordenação da equipe cirúrgica. A implementação de protocolos claros, treinamento regular e simulações de cenários de hipertermia maligna são cruciais para garantir uma resposta rápida e eficaz diante de situações de emergência (Casaca; Belone *et al.*, 2021).

366

A gestão pós-operatória, incluindo a vigilância contínua para recorrências e complicações tardias, reforça o papel contínuo do anesthesiologista na atenção ao paciente mesmo após o término do procedimento anestésico. Essa fase do cuidado evidencia o compromisso integral do anesthesiologista com a segurança e o bem-estar do paciente ao longo de todo o ciclo perioperatório (LEONEL; RESENDE, 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou uma análise abrangente da atuação do anesthesiologista na prevenção, identificação precoce e tratamento da hipertermia maligna (HM) durante procedimentos anestésicos. A complexidade intrínseca dessa condição, associada à sua raridade, ressalta a necessidade de uma compreensão aprofundada por parte dos profissionais de saúde, especialmente dos anesthesiologistas, diante dessa eventualidade.

A fisiopatologia da HM destaca a importância da liberação descontrolada de cálcio sarcoplasmático e da hiperativação muscular, delineando os eventos que culminam na elevação

abrupta da temperatura corporal. Este entendimento é essencial para embasar as práticas clínicas do anestesiológico, permitindo a identificação precoce de sinais clínicos e alterações nos parâmetros vitais.

No presente enfatizou-se o papel preventivo do anestesiológico, que se inicia na avaliação pré-anestésica. A escolha criteriosa dos agentes anestésicos, considerando a susceptibilidade genética do paciente, e a implementação de protocolos específicos são estratégias cruciais na redução dos riscos associados à HM. A habilidade do anestesiológico em conduzir uma anamnese detalhada e comunicar eficazmente com a equipe cirúrgica emerge como um elemento crucial nesse processo.

A abordagem terapêutica e o controle da HM, destacam a importância da resposta imediata do anestesiológico. A administração pronta de dantroleno, associada a medidas de resfriamento ativo, é essencial para reverter os efeitos fisiopatológicos da HM. A coordenação eficaz da equipe cirúrgica e a expertise do anestesiológico na implementação de intervenções críticas são determinantes para o desfecho clínico favorável do paciente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, P. L. C.; SIQUEIRA, E. C. Análise das características da Hipertermia Maligna: uma revisão de literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.15, n. 11, p.e111062022. 367
- BAGATINI, A. *et al.* **Bases do ensino da anestesiologia**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2016.
- BARASH, P. G. *et al.* **Fundamentos de Anestesiologia Clínica**. São Paulo: Artmed, 2017.
- CASACA, M. C. G.; BELONE, A. C. A. *et al.* Hipertermia maligna: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 4, n.2 , p. 9219-922. mar./apr. 2021.
- LEONEL, G. O.; RESENDE, I. L. Anestesia geral e sua relação com desenvolvimento de hipertermia maligna, 2023. **Anais da XVIII Semana Universitária UNIFIMES**. Disponível em: <https://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/anais-semana-universitaria/article/view/3461/2157> Acesso em 21 maio 2025.
- LIMA, R. A.; BARAUNA, K. C.; NUNES, R. B. S. Hipertermia maligna: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 2, p.2475-2489 mar./apr. 2020.
- MANICA, J. **Anestesiologia**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.
- MIRANDA, T. S. *et al.* Manejo e identificação de pacientes susceptíveis à hipertermia maligna: uma revisão bibliográfica. **Revista REAC/EJSC**, v. 20, 2021.

ORTENZI, A. V. Medicação pré-anestésica. In: CANGIANI, L. M. et al. **Tratado de anestesiologia SAESP**. 6. ed. São Paulo: Atheneu, 2006.