

# Difusão do Conhecimento Através das Diferentes Áreas da Medicina 5

Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)



# Difusão do Conhecimento Através das Diferentes Áreas da Medicina 5

**Benedito Rodrigues da Silva Neto  
(Organizador)**



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação:** Geraldo Alves

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá  
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Prof<sup>a</sup> Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
D569	<p>Difusão do conhecimento através das diferentes áreas da medicina 5 [recurso eletrônico] / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-81740-07-8            DOI 10.22533/at.ed.078200402</p> <p>1. Medicina – Pesquisa – Brasil. 2. Saúde - Brasil. 3. Diagnóstico.            I. Silva, Benedito Rodrigues da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 610.9</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Apresentamos aqui mais um trabalho dedicado às atualidades e novas abordagens direcionadas à medicina. O avanço do conhecimento está muito relacionado com o avanço das tecnologias de pesquisa e novas plataformas de bases de dados acadêmicos. Com o aumento das pesquisas médicas e consequentemente a disponibilização destes dados o a absorção do conhecimento torna-se possível nas diferentes áreas da medicina.

Novos modelos e propostas aplicados ao estudo da medicina tem sido vivenciados pela nova geração, assim como novas ferramentas que compõe um cenário de inovação e desenvolvimento. Assim, é relevante que acadêmicos e profissionais aliem os conhecimentos tradicionais com as novas possibilidades oferecidas pelo avanço científico, possibilitando a difusão de novos conceitos e compreendendo novas metodologias.

Essa obra, que faz parte de uma sequência de volumes já publicados, apresenta embasamento teórico e prático sobre abordagens da medicina atual, trabalhos desenvolvidos com enfoque direcionado à terapia a laser, alzheimer, acidentes botrópicos, amputação traumática, diabetes mellitus, triagem neonatal, anestesia, endoscopia, cuidados paliativos, câncer, adrenoleucodistrofia, estradiol, qualidade de vida, anatomia humana, metodologia ativa de ensino, nanotecnologia dentre outros diversos temas atuais e relevantes.

Deste modo a obra “Difusão do conhecimento através das diferentes áreas da Medicina” irá apresentar ao leitor uma teoria bem fundamentada desenvolvida pelos diversos professores e acadêmicos de todo o território nacional, apresentados neste e-book de maneira concisa e didática. A divulgação científica é fundamental para o desenvolvimento e avanço da pesquisa básica em nosso país, por isso evidenciamos também a estrutura da Atena Editora capaz de oferecer uma plataforma consolidada e confiável para estes pesquisadores divulguem seus resultados.

Desejo a todos uma excelente leitura!

Benedito Rodrigues da Silva Neto

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>A EFICÁCIA DA LASERTERAPIA NO TRATAMENTO DE CICATRIZES DE ACNE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	
Luany Vanessa Ratier de Campos Pereira Sonia Regina Jurado Gabriela Cristina Anunciação Gabriele Cavalcante Rogado Rayssa Rodrigues Valder Edna Aparecida Ratier de Campos Pereira Felipe Augusto Pereira Lopes Leila Cristina de Oliveira Rocha da Costa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0782004021</b>	
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>14</b>
<b>A IMPORTÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO DE ÔMEGA-3 PRÉ-FORMADO COMO PROFILAXIA PARA DOENÇA DE ALZHEIMER: UMA REVISÃO</b>	
Gabriela Coutinho Amorim Carneiro Luana Lara Farias de Jesus Neves Joelmistokles Luís da Silva de Macêdo Vale Vicente Ferrer Pinheiro Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0782004022</b>	
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>24</b>
<b>ACALASIA ESOFÁGICA: REVISÃO DE SEUS ASPECTOS CLÍNICOS, DIAGNÓSTICOS E TERAPÊUTICOS</b>	
Cláudio Matias Barros Júnior Mayara Magry Andrade da Silva Leonardo de Melo Rodrigues Cíntia Thaís Duarte Matias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0782004023</b>	
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>29</b>
<b>ACIDENTE OFÍDICO POR <i>BOTHROPS</i>: UM RELATO DE CASO</b>	
Marina Quezado Gonçalves Rocha Garcez Lucas Quezado Gonçalves Rocha Garcez Iana Simas Macedo Rebeca Monteiro Alexandre Izabelle da Silva Oliveira Ana Karoline de Almeida Mendes Mariela Garcia Rangrab Camila Souza Maluf Bruna Caroline Rodrigues da Silva Julia de Souza Novais Mendes Flavia Carneiro Pereira Erico Brito Cantanhede	
<b>DOI 10.22533/at.ed.0782004024</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 38**

**ACIDENTES COM MATERIAIS BIOLÓGICOS ENVOLVENDO ESTUDANTES DA  
ÁREA DA SAÚDE NO PERÍODO DE 2008-2018**

Amanda Cardoso Vasconcelos  
Matheus Leite da Costa  
Sávio André de Oliveira Castro  
Maria Helena Mendonça de Araújo  
Maribel Nazaré do Santos Smith Neves  
Tatiana do Socorro dos Santos Calandrini  
Amanda Alves Fecury  
Claudio Alberto Gellis de Mattos Dias  
Rubens Alex de Oliveira Menezes

**DOI 10.22533/at.ed.0782004025**

**CAPÍTULO 6 ..... 60**

**AMPUTAÇÃO TRAUMÁTICA DE MEMBRO INFERIOR ESQUERDO**

Maria Arlete da Silva Rodrigues  
Larissa Balby Costa  
Rayssa Mayara Rodrigues de Souza  
Gabriela Medrado Fialho  
Laís Ferreira Silva  
Daniel de Brito Pontes  
Debhora Geny de Sousa Costa  
Paulo Henrique Silva Bezerra  
Emille Ananda Lucena Pereira  
Sharlla layana leite Mendes  
Robert Queiroz Falcão  
Mylene Andréa Oliveira Torres

**DOI 10.22533/at.ed.0782004026**

**CAPÍTULO 7 ..... 65**

**ANÁLISE DAS INTERNAÇÕES POR DIABETES MELLITUS NO ESTADO DA BAHIA,  
2014 A 2018: UM ESTUDO ECOLÓGICO DE SERIE TEMPORAL**

Larissa de Oliveira Torres Kussumoto  
Alice Ferreira Santana  
Catarina Vasconcelos Neves da Silva  
Juliana Mendes Vilas-Bôas  
Lucia Carolina Aka-Dinckel

**DOI 10.22533/at.ed.0782004027**

**CAPÍTULO 8 ..... 74**

**ANÁLISE DO PROGRAMA DE TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL EM UMA  
MATERNIDADE PÚBLICA DE SERGIPE**

Jordan de Oliveira Sousa Guimarães  
Ana Maria dos Santos Gonçalves  
Halley Ferraro Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.0782004028**

**CAPÍTULO 9 ..... 79**

**ANESTESIA POUPADORA DE OPIOIDES: UMA NOVA ABORDAGEM**

Mayara Sousa da Silva Serejo  
Plinio da Cunha Leal



Alexandro Ferraz Tobias  
Eduardo José Silva Gomes de Oliveira  
Viviani Gonçalves Versiani  
Deborah Cristina Marquinho Silva  
Thaís Oliveira Nunes da Silva  
Maria Eduarda Coelho Pessoa  
Maria Tenório Dantas Britto  
Greta Maria Murad da Costa  
Helena Fontoura Santiago  
Davi Bayma Reis

**DOI 10.22533/at.ed.0782004029**

**CAPÍTULO 10 ..... 88**

**ANGINA DE LUDWIG COMPLICADA COM MEDIASTINITE NECROSANTE  
DESCENDENTE**

Emanuel Henrique Cardoso Muniz  
Ingrid de Macêdo Araújo  
Thaíse Maria de Moraes Carvalho  
Caroline Marques do Nascimento  
Yasmin Sousa Bastos  
Gabriel Henrique Lima Barreto do Nascimento  
Antônio Henrique Lucano Milhomem Pereira  
Benjamin Franklin Pinheiro de Alencar  
Daniel Tomich Netto Guterres Soares  
Thiago Arôso Mendes de Araújo  
Matheus Rizzo de Oliveira  
Hiago Sousa Bastos

**DOI 10.22533/at.ed.07820040210**

**CAPÍTULO 11 ..... 97**

**APRESENTAÇÕES E TRATAMENTO DOS *DIVERTÍCULOS ESOFÁGICOS*: UMA  
REVISÃO INTEGRATIVA**

Fabiane Gomes Pereira  
José Nairton Alves de Sousa  
Yuri Charllub Pereira Bezerra  
Macerlane de Lira Silva

**DOI 10.22533/at.ed.07820040211**

**CAPÍTULO 12 ..... 106**

**AUMENTO DA SOBREVIDA DE PACIENTES ONCOLÓGICOS COM CUIDADO  
PALIATIVO PRECOCE: REVISÃO DE LITERATURA**

Ianca Elirrayeth Rocha Mendes  
Isabella Alves de Menezes  
Ana Clara Medeiros de Oliveira  
Bruna Alves dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.07820040212**

**CAPÍTULO 13 ..... 114**

**BURNOUT EM RESIDENTES DE ANESTESIOLOGIA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Leandro Leal Silva  
Leonardo Ayres Canga  
Renata Queirós Saltão  
Vitor Garcia Barbosa Lima

Leticia Cantini Trombeta  
Marcia Aparecida Tedesco

**DOI 10.22533/at.ed.07820040213**

**CAPÍTULO 14 ..... 129**

**CARCINOMA ANAPLASICO E TUMOR BODERLINE DE OVÁRIO EM PACIENTE JOVEM**

Leticia Costa Sousa Nina  
Maria Camila Santos de Souza  
Waldelinye Barros Ferreira Queiroz  
Sarah Maria Vilanova Coelho Mendes  
Dayse Francisca Santana de Andrade  
Érico Brito Cantanhede

**DOI 10.22533/at.ed.07820040214**

**CAPÍTULO 15 ..... 134**

**DIAGNÓSTICO PRECOCE DA ADRENOLEUCODISTROFIA EM CRIANÇAS: UMA REVISÃO**

Silmara Ferreira de Oliveira  
Nilsa Araújo Tajra  
Eliamara Barroso Sabino Nogueira

**DOI 10.22533/at.ed.07820040215**

**CAPÍTULO 16 ..... 136**

**HIPERTERMIA MALIGNA: CONCEITOS E ABORDAGENS**

Mayara Sousa da Silva Serejo  
Alexandro Ferraz Tobias  
Plinio da Cunha Leal  
Eduardo José Silva Gomes de Oliveira  
Viviani Gonçalves Versiani  
Deborah Cristina Marquinho Silva  
Gustavo Weyber Pereira Alves  
Lucas Warwick Dourado de Carvalho  
Ulli Uldiery Oliveira Silva  
Ana Beatriz Santana da Silva  
Larissa Rolim de Oliveira Sales  
Débora Chaves Miranda

**DOI 10.22533/at.ed.07820040216**

**CAPÍTULO 17 ..... 147**

**HISTÓRICO FAMILIAR E INFLUÊNCIA GENÉTICA NO DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Paula Shelda Fonseca Fernandes  
Augusto Cesar Maia Rio Lima Silveira  
Eliamara Barroso Sabino

**DOI 10.22533/at.ed.07820040217**

**CAPÍTULO 18 ..... 150**

**IDENTIFICAÇÃO PRECOCE DE TRAÇOS DE PERSONALIDADE ANTISSOCIAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Gabriela Souza Santos  
Camila Santos Félix

Giovana Arruda Coelho  
Manuela Lopes de Araújo Pinheiro  
Susann Danielle Ribeiro Pereira  
Mariane Silveira Barbosa

**DOI 10.22533/at.ed.07820040218**

**CAPÍTULO 19 ..... 156**

**IMPACTO DO DIAGNÓSTICO DO CÂNCER INFANTIL NA FAMÍLIA: ASPECTOS SOCIAIS**

Bruna Tiemi Minomi  
Bruno Egídio Afonso  
Júlio Sérgio Ramos Vieira  
Leonardo Mondini Libório  
Matheus Pereira Costa  
Mayla de Vasconcellos Puertas  
Suellem Luzia Costa Borges

**DOI 10.22533/at.ed.07820040219**

**CAPÍTULO 20 ..... 169**

**INFERTILIDADE MASCULINA E SUA RELAÇÃO COM O ESTRADIOL**

Sarah Caroline Matte  
Paulo Roberto Vargas Fallavena

**DOI 10.22533/at.ed.07820040220**

**CAPÍTULO 21 ..... 171**

**INFLUÊNCIA DA DOR CRÔNICA NA QUALIDADE DE VIDA**

Mayara Sousa da Silva Serejo  
Alexandro Ferraz Tobias  
Plinio da Cunha Leal  
Eduardo José Silva Gomes de Oliveira  
Viviani Gonçalves Versiani  
Deborah Cristina Marquinho Silva  
Maria Letícia Costa Holanda  
Maria Carolina Santos Alves Torres  
Ciro Sousa de Moura Fé  
Marcos Henrique Lago Lopes Cunha  
Helena Fontoura Santiago  
Luis Gabriel Campos Pires

**DOI 10.22533/at.ed.07820040221**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 186**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 187**

## HIPERTERMIA MALIGNA: CONCEITOS E ABORDAGENS

Data de aceite: 20/01/2020

### **Mayara Sousa da Silva Serejo**

Graduanda em Medicina pela Universidade  
CEUMA  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/4846386256125332>

### **Alexandro Ferraz Tobias**

Anestesiologista do Hospital Universitário da  
Universidade Federal Do Maranhão e do Hospital  
Estadual de Alta Complexidade Dr Carlos Macieira  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/2023042604389377>

### **Plinio da Cunha Leal**

Professor da Universidade Federal do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/2150178332757393>

### **Eduardo José Silva Gomes de Oliveira**

Graduando em Medicina pela Universidade  
Federal do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/5743982863643330>

### **Viviani Gonçalves Versiani**

Graduanda em Medicina pela Universidade  
CEUMA  
São Luís - MA  
<http://lattes.cnpq.br/8830828431714018>

### **Deborah Cristina Marquinho Silva**

Graduanda em Medicina pela Universidade  
CEUMA  
São Luís - MA  
<http://lattes.cnpq.br/0266197209268363>

### **Gustavo Weyber Pereira Alves**

Graduando em Medicina pela Universidade  
Federal do Maranhão  
São Luís – Maranhão  
<http://lattes.cnpq.br/2003932608714489>

### **Lucas Warwick Dourado de Carvalho**

Graduando em Medicina pela Universidade  
CEUMA  
São Luís - MA  
<http://lattes.cnpq.br/4288779629860787>

### **Ulli Uldiery Oliveira Silva**

Graduanda em Medicina pela Universidade  
Federal do Maranhão  
São Luís - MA  
<http://lattes.cnpq.br/4697678151500663>

### **Ana Beatriz Santana da Silva**

Graduanda em Medicina pela Universidade  
CEUMA  
São Luís - MA  
<http://lattes.cnpq.br/2922168883592498>

### **Larissa Rolim de Oliveira Sales**

Graduanda em Medicina pela Universidade  
Federal do Maranhão  
São Luís - MA  
<http://lattes.cnpq.br/266360419022045>

### **Débora Chaves Miranda**

Graduanda em Medicina pela Universidade  
Federal do Maranhão  
São Luís - MA  
<http://lattes.cnpq.br/6488441338404027>

**RESUMO:** A Hipertermia Maligna (HM) é uma condição genética autossômica dominante de intensidade variável, sendo considerada uma síndrome clínica hipermetabólica e grave, bem como uma desordem farmacogenética. Atinge igualmente ambos os sexos, com maior incidência nas etnias branca e oriental-asiática e apresentando incidência de 1:50.000 em adultos e 1:15.000 em crianças. Dentre estes casos, estima-se que numa faixa de 1:2000 e 1:3000 tem prevalência para desordem genética. A síndrome é desencadeada pela exposição a anestésicos inalatórios halogenados (como halotano, desflurano e isoflurano) e/ou relaxantes musculares despolarizantes (como succinilcolina) - e, muito raramente, por atividade física extrema e calor - que, associada à mutação genética predisponente, altera a homeostase de íons cálcio e o consumo de adenosina trifosfato, podendo levar à rabdomiólise, hipoxemia, hipercalemia, hiperlactatemia, dentre outros sintomas. Os genes RYR1 e CACNA1S mutados são os mais frequentemente associados a susceptibilidade à HM, não sendo notados sinais clínicos até a exposição do indivíduo aos anestésicos causadores ou ao teste diagnóstico específico. Nesse contexto, a associação de quadro clínico e alterações laboratoriais possibilitam o diagnóstico. Na ausência de evidência para diagnósticos diferenciais, deve-se iniciar tratamento para HM assim que os sinais e sintomas sejam observados, incluindo medidas como resfriamento corporal, administração de bicarbonato de sódio para tratar a acidose, beta-bloqueadores ou lidocaína em caso de persistência das arritmias cardíacas e furosema e infusão de glicose-insulina no caso de hipercalemia, hipercalcemia e mioglobinúria. Após término da cirurgia, o(a) paciente deve ser encaminhado para Unidade de Terapia Intensiva (UTI), sendo importante manter em vista que é possível haver reincidência de episódio de HM.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hipertermia maligna; anestésicos; bloqueador muscular.

### MALIGNANT HYPERTERMIA: CONCEPTS AND APPROACHES

**ABSTRACT:** Malignant hyperthermia (MH) is an autosomal dominant genetic disorder with variable intensity, being considered a hypermetabolic and severe clinic syndrome, as well as a pharmacogenetic disorder. It affects both males and females equally, with higher incidence in white and oriental asian ethnic groups, and presents an incidence of 1:50.000 in adults and 1:15.000 in children. Among these cases, it is estimated that a range from 1:2000 to 1:3000 has prevalence for genetic disorder. The syndrome is triggered by exposure to potent volatile anesthetic gases (such as halothane, sevoflurane, desflurane and isoflurane) and/or depolarizing muscle relaxants (such as succinylcholine), - and, very rarely, by vigorous exercise and heat - which, associated to predisposing genetic mutation, alters calcium homeostasis and adenosine triphosphate consumption, leading to rhabdomyolysis, hypoxemia, hyperkalemia, hyperlactatemia, among other symptoms. RYR1 and CACNA1S mutations are the most frequently associated to MH susceptibility, but no clinical signs show until the individual is exposed to the triggering anesthetics or to the specific diagnostic test. In this context, the association between the clinical presentation and laboratory testing enables the

diagnosis. In the absence of evidence for differential diagnosis and as soon as signs and symptoms are noticed, treatment must be started, including cooling measures, sodium bicarbonate administration to treat acidosis, beta-blockers or lidocaine in case the cardiac arrhythmias persist and glucose-insulin infusion in case of hyperkalemia, hypercalcemia and myoglobinuria. Following the end of the surgery, the patient must be referred to an Intensive Care Unit (ICU). It is worth mentioning that a MH episode recurrence is possible in this situation.

**KEYWORDS:** Malignant hyperthermia; anesthetics; muscle blocker.

## INTRODUÇÃO

A febre é um processo fisiológico que ocorre em resposta a um processo infeccioso, necrosante ou em presença de citosinas que induzem a elevação do ponto de ajuste do centro de temperatura, localizado no hipotálamo, no qual a temperatura pode ser equilibrada por meio do processo de ajustes térmicos corporais. A hipertermia difere-se da febre por seu aumento desenfreado da temperatura corpórea, excedendo a capacidade do corpo de termorregulação, podendo, a temperatura axilar, facilmente ultrapassar os 41°C e evoluir rapidamente ao óbito, se não tratada precocemente.

É caracterizada pela mutação dos receptores de rianodina dos músculos estriados esqueléticos, levando à sua hiperativação, o que causa liberação de cálcio do retículo sarcoplasmático no mioplasma, levando à contração muscular desenfreada, quebra de ATP e geração de calor. As principais mutações conhecidas são as que acometem os genes MSH1, MSH2, MSH3, MSH4, MSH5 e MSH6, existindo, ao todo, cerca de dezenove genes já descritos na literatura, cuja mutação possa levar a alterações nesse receptor.

A hipertermia maligna obedece aos mesmos princípios da fisiológica, entretanto é uma condição genética autossômica dominante, podendo se manifestar em diferentes intensidades em cada indivíduo. Trata-se de uma síndrome clínica hipermetabólica e grave, desencadeada pela exposição a anestésicos inalatórios halogenados (como halotano, desflurano e isoflurano) e/ou bloqueadores neuromusculares despolarizantes (como succinilcolina), podendo levar à rabdomiólise, hipoxemia, hipercalemia, hiperlactatemia, elevação súbita de EtCO<sub>2</sub>, taquicardia, arritmias, rigidez muscular, acidose metabólica e insuficiência de múltiplos órgãos.

A Hipertermia Maligna (HM) foi descrita pela primeira vez na metade da década de 60, sendo melhor compreendida duas décadas depois, quando as bases para seu diagnóstico e tratamento se consolidaram. Já existia, desde 1990, a preocupação na divulgação sobre as bases clínicas da HM em diversos Congressos Brasileiros de Anestesiologia, Jornadas e outros eventos regionais, sendo, simultaneamente, criadas

várias linhas de comunicação para a divulgação científica de informações sobre a condição genética, como a *Hot-Line*, Centros de Diagnóstico de Hipertermia Maligna (UFRJ e USP) e a Associação Brasileira de Combate à Hipertermia Maligna (fundada pelos seus suscetíveis e familiares). Apenas em 1996 foi autorizada a importação do dantrolene sódico que é, atualmente, o único tratamento medicamentoso disponível no Brasil para a HM (apesar da perspectiva sobre o azumoleno).

Atualmente, a maioria dos anestesiológicos brasileiros tem bom conhecimento sobre a HM, sabendo tratar a intercorrência caso necessário, entretanto, devido a maior concentração destes na região Sul e Sudeste do país, não tem-se tão boas informações sobre os níveis de conhecimento entre os anestesiológicos de outras regiões, desta forma, fazendo-se necessário o investimento em maior divulgação de tais informações.

Neste capítulo abordar-se-á epidemiologia, fisiopatologia, etiologia, aspectos clínicos, diagnóstico, tratamento e manejo da HM, de maneira a melhor elucidar tais conhecimentos, ajudando na divulgação de informações e preparo de qualquer profissional que queira aprender a abordar os pacientes suscetíveis a essa condição.

## EPIDEMIOLOGIA

A incidência de Hipertermia Maligna relatada na literatura é de um caso para cada 50 mil em adultos e um em cada 15 mil em crianças, e dentre estes casos estima-se que numa faixa de 1:2000 e 1:3000 tem prevalência para desordem genética. A HM atinge igualmente ambos os sexos, sem distinção proporcional, e mesmo tendo sido relatada em todas as etnias, há uma maior incidência nas etnias branca e oriental-asiática. Apesar dos dados reportados em pesquisa, a prevalência é considerada maior que a incidência reportada de episódios de hipertermia maligna, devido às dificuldades de diagnóstico.

Em um estudo feito em Portugal, foram contactados 50 instituições hospitalares e apenas 2 reportaram casos registrados de HM, foram 3 casos relatados, os autores assim concluíram que a frequência é totalmente desconhecida. No Brasil as pesquisas sobre HM são realizadas pelo Centro de Estudos, Diagnóstico e investigação de Hipertermia Maligna (CEDHIMA), que foi fundado em 1997. Entre os anos de 1997 e 2010, 247 pacientes foram investigados sob suspeita de suscetibilidade à HM, dentre pacientes e familiares. Das famílias investigadas 50 foram consideradas positivas para suscetibilidade.

Da Silva (2019) em estudo do perfil dos pacientes suscetíveis a HM, descreve que os pacientes tinham idade de  $27,4 \pm 18,9$  anos, 48% eram do sexo feminino e 64% provenientes do Estado de São Paulo, chegando a conclusão que o perfil e as crises de HM relatadas se assemelham às descritas em outros países, porém com

uma frequência inferior à estimada.

## FISIOPATOLOGIA

Os dois genes mais frequentemente associados à susceptibilidade à hipertermia maligna (HM) são os genes RyR1 e CACNA1S mutados, não sendo notados sinais clínicos até a exposição do indivíduo aos anestésicos causadores ou ao teste diagnóstico específico. Dentre os sinais usualmente encontrados em indivíduos afetados pela síndrome, temos: elevação do dióxido de carbono, mesmo com ventilação por minuto aumentada, rigidez muscular e rhabdomiólise, hipertermia, taquicardia, acidose e hipercalemia.

Os agentes causadores englobam algumas classes de medicamentos e dentre eles se encontram anestésicos inalatórios voláteis (sevoflurano, isoflurano, halotano etc), relaxantes musculares despolarizantes (succinilcolina) e raramente esforço físico extremo em altas temperaturas. Após a exposição do indivíduo susceptível a algum desses estímulos, ocorre uma alteração na homeostase de íons cálcio, decorrente da hiperativação dos receptores RyR1, responsáveis pela captação de  $Ca^{2+}$  para o citoplasma da célula, que por sua vez leva a uma alta concentração intracelular desse íon.

A alta concentração citoplasmática na célula muscular causa uma contração generalizada e prolongada, resultando em grande gasto energético e esse grande consumo de ATP, por sua vez, gera hipertermia, um dos sintomas mais marcantes desta afecção. Já em estados mais avançados, ocorre o esgotamento do ATP e a perda da integridade da membrana mioplásmica, com extravasamento dos componentes celulares, tais como creatinina, mioglobina, potássio etc.

O paciente em hipermetabolismo apresenta gasto de  $O_2$  em excesso pelo aumento da glicólise e do metabolismo aeróbio, levando à hipóxia celular. Além disso, resulta também em produção excessiva de gás carbônico, sendo um dos sinais mais importantes da HM a elevação do  $EtCO_2$  na capnografia. A liberação da grande quantidade de potássio no organismo desequilibra o sistema tampão sanguíneo, causando acidose metabólica, e age na contração cardíaca, sendo responsável pelas arritmias presentes em casos mais avançados de hipertermia maligna. Já a mioglobina está relacionada a rhabdomiólise e danos renais.

## ETIOLOGIA

Em 1960, Denborough e Lovell descreveram pela primeira vez a Hipertermia Maligna (HM) e, apesar das poucas informações acerca da etiologia dessa doença, a caracterizaram como uma desordem farmacogenética.

Sessenta anos após esta primeira descrição e com significativos avanços



em pesquisa molecular e genética, especialmente nas últimas três décadas, a HM segue sendo definida como uma síndrome farmacogenética em que a exposição a anestésicos voláteis halogenados (halotano, enflurano, isoflurano, desflurano, sevoflurano) ou a relaxantes musculares despolarizantes (ex.:succinilcolina) durante a anestesia geral, assim como atividade física extrema em ambientes quentes, pode desencadear um estado hipermetabólico com risco de vida causado pela liberação excessiva de  $Ca^{2+}$  intracelular do retículo sarcoplasmático do músculo esquelético em indivíduos suscetíveis a HM.

Atualmente três genes principais, RYR1, CACNA1S e STAC3, foram associados à suscetibilidade a HM e à grave desregulação da homeostase do  $Ca^{2+}$  do músculo esquelético, que resulta nas características clínicas de uma reação da HM sob anestesia.

Em condições normais, os níveis de  $Ca^{2+}$  no mioplasma são controlados pelo receptor de rianodina (RYR1), pelo receptor diidropiridínico (DHPR) e pelo sistema  $Ca^{2+}$ -adenosina trifosfatase ( $Ca^{2+}$ -ATPase). Na crise de HM há uma intensa alteração na homeostasia do  $Ca^{2+}$ , devido a hiperativação do RYR1, provocando um aumento na concentração de  $Ca^{2+}$  citoplasmática e tendo como resultado a ativação sustentada da contração muscular.

Sabe-se que até 70% das famílias suscetíveis a HM abrigam uma das 34 mutações causais para ela, com muitas variantes ainda a serem caracterizadas. Além do RYR1, pelo menos outros seis loci genéticos estão implicados na HM, embora apenas um outro gene, o CACNA1S, que codifica a subunidade principal do DHPR, tenha demonstrado ser alterado por uma variante ligada a HM.

Recentemente, uma variante do gene STAC3 foi também associada à suscetibilidade a HM em uma tribo nativa americana nos EUA. A relevância do STAC3 no acoplamento da despolarização da membrana para liberação de  $Ca^{2+}$  pelo retículo sarcoplasmático foi demonstrada usando modelos de ratos e peixe-zebra.

Observou-se que a ablação do STAC3 no peixe-zebra resulta em um grave defeito locomotor e uma diminuição no acoplamento excitação-contração. Os camundongos knock-out STAC3 exibem paralisia e letalidade perinatal devido à hipóxia como resultado de uma variedade de defeitos músculo-esqueléticos. Com um papel de apoio no acoplamento da contração por excitação, a proteína STAC3 demonstrou trafegar em conjunto com o DHPR e foi sugerida como uma acompanhante essencial do DHPR no músculo esquelético.

A calsequestrina também foi sugerida como outro candidato à HM em estudos usando camundongos “knock-out” para o CASQ1. Esses camundongos exibiram suscetibilidade à mortalidade induzida pelo calor e pela anestesia, análoga à HM. Embora algumas variantes do CASQ1 tenham sido identificadas em seres humanos, até o momento não há evidências definitivas de que variantes nesse gene possam

causar HM.

As correlações genótipo-fenótipo são fracas tanto para a expressão clínica da HM quanto para a resposta do músculo isolado à cafeína ou halotano. Portanto, parece claro que uma variedade de moduladores influencia as manifestações da síndrome. Os ácidos graxos representam um conjunto de moduladores que foi estudado a esse respeito.

Demonstrou-se que certos ácidos graxos insaturados aumentam a sensibilidade da liberação de  $\text{Ca}^{2+}$  induzida por halotano in vitro. Tal aumento de ácidos graxos pode resultar da quebra de triglicerídeos como resultado de anormalidades enzimáticas. Mais recentemente, foi demonstrado que uma diminuição na palmitoilação de S nos resíduos de cisteína na região N-terminal do RYR1 diminui a liberação de  $\text{Ca}^{2+}$  acoplado ao estímulo via RYR1. A função do receptor de rianodina também pode ser alterada por outras modificações pós-traducionais. Foi demonstrado que a fosforilação, glutationilação, oxidação e nitrosilação do RYR1 modulam a liberação de  $\text{Ca}^{2+}$  do retículo sarcoplasmático, mas as causas e consequências funcionais dessas modificações ainda não estão bem definidas.

## CLÍNICA

A hipertermia maligna aguda tende a se manifestar simultaneamente ou logo após a administração de algum agente desencadeante, e pode se apresentar através de um ou mais sinais de hipermetabolismo sistêmico. O quadro clínico inicial é variável, pois depende dos fármacos utilizados e da suscetibilidade do paciente. Frequentemente o primeiro sinal é a rigidez muscular localizada (especialmente no maxilar), seguido de taquicardia, hiperventilação, cianose, sudorese profunda, acidose, choque, arritmias e hipertermia.

Mesmo após interromper a administração do agente desencadeante, é recorrente a manifestação tardia da crise de hipertermia maligna em até 20% dos casos. Nessa situação, o paciente cursa com temperatura acima de  $40^{\circ}\text{C}$ , má perfusão cutânea, instabilidade de pressão arterial, cianose e rigidez muscular generalizada.

Outros possíveis achados são colúria e hematúria caso o paciente curse com rabdomiólise e mioglobinúria, respectivamente. As principais complicações envolvidas na hipertermia maligna são a coagulação intravascular disseminada, a insuficiência cardíaca congestiva, a isquemia intestinal e a síndrome compartimental dos membros associada a um edema muscular profundo.

## DIAGNÓSTICO

O diagnóstico é feito através da associação do quadro clínico e das alterações

laboratoriais. A HM divide-se em inicial e tardia de acordo com o momento de surgimento dos sinais – se imediatamente após exposição ao agente desencadeante ou algumas horas depois, respectivamente. Além disso, temos a classificação das crises de HM.

Segundo AMARAL, as crises da HM são classificadas em fulminantes e abortivas conforme apresentação clínica, sendo os sintomas variáveis de acordo com a intensidade apresentada. Diz-se que a crise é fulminante se possui múltiplas manifestações metabólicas e musculares potencialmente fatais associadas, e abortiva se as manifestações associadas são moderadas, sem a gravidade da forma fulminante. Além dessas duas apresentações, as crises de hipertermia maligna ainda podem se manifestar de forma leve, com apenas rigidez e espasmos de masseter, e de forma atípica, com morte súbita ou parada cardiorrespiratória inexplicadas durante procedimento anestésico.

Na HM inicial, os achados laboratoriais incluem hipercapnia (acidose respiratória), acidose metabólica, hipercalemia, hiperlactidemia e dessaturação venosa central.

Já na HM de apresentação tardia, pode-se observar mioglobulinemia, elevação da creatinoquinase plasmática, elevação da creatininemia e coagulação intravascular disseminada.

O teste laboratorial que avalia a suscetibilidade à HM é a dosagem de creatinoquinase (CPK) em repouso. A elevação da CPK é encontrada em 50% dos parentes de pacientes com histórico de hipertermia maligna anestésica. A existência deste aumento em repouso, todavia, só tem valor relativo em parentes de casos susceptíveis. Para qualquer outra situação (como em casos de atividade física fatigante ou trauma musculoesquelético), níveis elevados de CPK em repouso trazem a suspeita de miopatia, e não de hipertermia maligna. Tais alterações são costumeiras e não justificam a dosagem de CPK plasmática na população em geral.

O teste padrão ouro para confirmação diagnóstica de HT é o Teste da Contração à Exposição ao Halotano-Cafeína (TCHC), o qual discrimina os pacientes como susceptíveis (MHS), normais (MHN) ou equívocos (MHE) de acordo com a resposta contrátil à exposição à cafeína e ao halotano. O diagnóstico é considerado positivo para hipertermia maligna quando há uma contração  $\geq 0,5$  g para o halotano 3% e  $\geq 0,3$  g para 2 mM de cafeína 40. Todos os pacientes diagnosticados como MHE (equivocos) são tratados como susceptíveis devido à possível suscetibilidade.

## TRATAMENTO E MANEJO

O tratamento para Hipertermia Maligna (HM) deve ser iniciado assim que os sinais e sintomas sejam observados, na ausência de evidência para diagnósticos

diferenciais.

Abordagem inicial	
1	Interrupção da cirurgia e da administração de anestésicos voláteis e substituição do circuito de anestesia por outro não contaminado por agente anestésico
2	Oferecer O <sub>2</sub> a 100%, otimizando oxigenação e ventilação
3	Administrar dantroleno 2,5mg/kg EV em intervalos de 5 minutos até resolução do quadro hipermetabólico e controle das manifestações iniciais da hipertermia maligna
4	Resfriamento externo e, se necessário, interno
5	Correção da acidose metabólica
6	Redução da hipercalemia
7	Correção das arritmias cardíacas
8	Manutenção da diurese
9	Controle de condições associadas como anafilaxia, rabdomiólise, tireotoxicose, reações a transfusão, síndrome serotoninérgica e aumento da pressão parcial de CO <sub>2</sub> no final da expiração.
10	Monitorização laboratorial, incluindo gasometria arterial, eletrólitos, creatinoquinase (CPK), urinálise, uréia e creatina (função renal) parâmetros de coagulação, além de suporte cardiovascular seguindo o ACLS (suporte avançado de vida cardiovascular)

A terapia de apoio inclui resfriamento corporal, administração de bicarbonato de sódio para tratar a acidose, betabloqueadores ou lidocaína em caso de persistência das arritmias cardíacas e furosemida e infusão de glicose-insulina no caso de hipercalemia, hipercalcemia e mioglobínúria.

Com controle do quadro clínico, caso a cirurgia precise ser continuada, manter anestesia intravenosa por possuir menor possibilidade de desencadear eventos de HM.

Após término da cirurgia, o paciente deve ser encaminhado para Unidade de Terapia Intensiva (UTI) para suporte ventilatório e monitorização hemodinâmica por 24 horas, com administração de doses de manutenção de dantroleno de 1mg/kg podendo chegar a 10mg/kg. Pode haver reincidência de episódio de HM, necessitando de doses adicionais de dantroleno. A interrupção do uso ou o intervalo entre as doses aumenta para cada 8 ou 12 horas se todos os seguintes critérios forem atendidos: (1) estabilidade metabólica por 24 horas; (2) a temperatura do núcleo é inferior a 38 ° C; (3) a creatinoquinase (CK) está diminuindo; (4) Nenhuma evidência de mioglobínúria; (5) músculo não está mais rígido.

## CONCLUSÃO

A hipertermia maligna é uma doença rara (1:50.000 adultos) de herança genética autossômica dominante que pode se manifestar em diferentes intensidades em indivíduos distintos. Essa condição se caracteriza por uma síndrome clínica

hipermetabólica grave, desencadeada pela exposição a anestésicos inalatórios halogenados (como halotano, desflurano e isoflurano) e/ou bloqueadores neuromusculares despolarizantes (como succinilcolina)<sup>[3,4,5]</sup>, podendo levar à rbdomiólise, hipoxemia, hipercalemia, hiperlactatemia, elevação súbita de EtCO<sub>2</sub>, taquicardia, arritmias, rigidez muscular, acidose metabólica e insuficiência de múltiplos órgãos.

Os dois genes mais frequentemente associados a susceptibilidade à hipertermia maligna (HM) são os genes RyR1 e CACNA1S mutados, não sendo notados sinais clínicos até a exposição do indivíduo aos anestésicos causadores ou ao teste diagnóstico específico. Dessa forma, é dificultado o diagnóstico prévio de hipertermia maligna – ou seja, a descoberta dessa condição antes da exposição do indivíduo a anestésicos inalatórios halogenados e/ou bloqueadores neuromusculares despolarizantes.

O diagnóstico é feito através da associação do quadro clínico e das alterações laboratoriais. A hipertermia maligna aguda tende a se manifestar simultaneamente ou logo após a administração de algum agente desencadeante e o quadro clínico inicial é variável. Frequentemente o primeiro sinal é a rigidez muscular localizada (especialmente no maxilar), seguido de taquicardia, hiperventilação, cianose, sudorese profunda, acidose, choque, arritmias e hipertermia. O teste padrão ouro para confirmação diagnóstica de HT é o Teste da Contração à Exposição ao Halotano-Cafeína (TCHC), o qual discrimina os pacientes como suscetíveis (MHS), normais (MHN) ou equívocos (MHE) de acordo com a resposta contrátil à exposição à cafeína e ao halotano.

O tratamento da Hipertermia maligna consiste inicialmente na interrupção da cirurgia e da administração dos fármacos desencadeantes, além da substituição do circuito de anestesia por outro não contaminado. Deve-se fornecer ao paciente oxigênio a 100%, corrigir distúrbios hidroeletrólíticos e proporcionar resfriamento ao paciente. A administração de dantroleno na dose 2,5 mg/kg está indicada a cada 5 minutos até a resolução do quadro hipermetabólico e depois em dose de manutenção de 1mg/kg já com o paciente estabilizado no ambiente de unidade de terapia intensiva.

## REFERÊNCIAS

1. CARVALHO, Cassandra Cecyra. **Proposta de protocolo de assistência ao usuário com histórico de hipertermia maligna.** Projeto de intervenção – Instituto Federal de Santa Catarina, Blumenau, 2018.
2. CORREIA, Ana Carolina de Carvalho; SILVA, Polyana Cristina Barros; SILVA, Bagnólia Araújo da. **Hipertermia maligna: aspectos moleculares e clínicos.** Revista Brasileira de Anestesiologia, [s.l.], v. 62, n. 6, p.828-837, dez. 2012. Elsevier BV.

3. DA SILVA, Helga Cristina Almeida et al. **Perfil dos relatos de suscetibilidade à hipertermia maligna confirmados com teste de contratura muscular no Brasil.** Brazilian Journal of Anesthesiology, v. 69, n. 2, p. 152-159, 2019.
4. LONGO, Dan L. et al. **Medicina interna de Harrison.** 19.ed. Porto Alegre: AMGH, 2016. 2 v.
5. PIMENTEL, Maria Helena (2001). **A febre como um sinal ou sintoma.** Sinais Vitais. ISSN 0873-5689. 34, p. 40-44
6. RODRIGUES, Catarina et al. **Hipertermia Maligna: Estudo da Casuística em Portugal. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina).** Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. Universidade do Porto. 2016.
7. SILVA HCA, Bahia VS, Oliveira RAA et al. – **Susceptibilidade à hipertermia maligna em três pacientes com síndrome maligna por neurolépticos.** Arq Neuropsiquiatr, 2000;58(3-A):713-719.
8. SIMOES, Claudia Marquez; KOISHI, Giovanna Negrisoni; ROZATTI, Marcelo; AMARAL, José Luiz Gomes do. **Estamos Preparados para Diagnosticar e Conduzir um Episódio de Hipertermia Maligna? \***. Revista Brasileira de Anestesiologia, [s.l.], v. 53, n. 2, p.248 - 257, abril. 2003. Elsevier BV.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Benedito Rodrigues da Silva Neto** - Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso (2005), com especialização na modalidade médica em Análises Clínicas e Microbiologia (Universidade Candido Mendes - RJ). Em 2006 se especializou em Educação no Instituto Araguaia de Pós graduação Pesquisa e Extensão. Obteve seu Mestrado em Biologia Celular e Molecular pelo Instituto de Ciências Biológicas (2009) e o Doutorado em Medicina Tropical e Saúde Pública pelo Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (2013) da Universidade Federal de Goiás. Pós-Doutorado em Genética Molecular com concentração em Proteômica e Bioinformática (2014). O segundo Pós doutoramento foi realizado pelo Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde da Universidade Estadual de Goiás (2015), trabalhando com o projeto Análise Global da Genômica Funcional do Fungo *Trichoderma Harzianum* e período de aperfeiçoamento no Institute of Transfusion Medicine at the Hospital Universitätsklinikum Essen, Germany. Seu terceiro Pós-Doutorado foi concluído em 2018 na linha de bioinformática aplicada à descoberta de novos agentes antifúngicos para fungos patogênicos de interesse médico. Palestrante internacional com experiência nas áreas de Genética e Biologia Molecular aplicada à Microbiologia, atuando principalmente com os seguintes temas: Micologia Médica, Biotecnologia, Bioinformática Estrutural e Funcional, Proteômica, Bioquímica, interação Patógeno-Hospedeiro. Sócio fundador da Sociedade Brasileira de Ciências aplicadas à Saúde (SBCSaúde) onde exerce o cargo de Diretor Executivo, e idealizador do projeto “Congresso Nacional Multidisciplinar da Saúde” (CoNMSaúde) realizado anualmente, desde 2016, no centro-oeste do país. Atua como Pesquisador consultor da Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG. Atuou como Professor Doutor de Tutoria e Habilidades Profissionais da Faculdade de Medicina Alfredo Nasser (FAMED-UNIFAN); Microbiologia, Biotecnologia, Fisiologia Humana, Biologia Celular, Biologia Molecular, Micologia e Bacteriologia nos cursos de Biomedicina, Fisioterapia e Enfermagem na Sociedade Goiana de Educação e Cultura (Faculdade Padrão). Professor substituto de Microbiologia/Micologia junto ao Departamento de Microbiologia, Parasitologia, Imunologia e Patologia do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP) da Universidade Federal de Goiás. Coordenador do curso de Especialização em Medicina Genômica e Coordenador do curso de Biotecnologia e Inovações em Saúde no Instituto Nacional de Cursos. Atualmente o autor tem se dedicado à medicina tropical desenvolvendo estudos na área da micologia médica com publicações relevantes em periódicos nacionais e internacionais. Contato: dr.neto@ufg.br ou neto@doctor.com

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acalasia 24, 26, 27, 28  
Acidente 29, 30, 32, 34, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 62  
Acidente de trabalho 39, 41, 56  
Acidentes botrópicos 30, 37  
Acne 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13  
Adrenoleucodistrofia 134, 135  
Alzheimer 14, 15, 16, 22, 23  
Amputação traumática 60, 61, 62, 63  
Anestesia 5, 50, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 120, 121, 141, 144, 145  
Angina de ludwig 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 96  
Audiologia 74

### B

Burnout 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128

### C

Câncer 81, 83, 85, 86, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 129, 130, 131, 133, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 177, 178  
Canceres ginecológicos 130  
Choque hipovolêmico 60, 61, 62, 63  
Cicatriz 1, 2, 3, 4, 7, 9, 11  
Cirurgia 12, 24, 26, 27, 35, 80, 81, 83, 85, 88, 96, 98, 100, 102, 103, 104, 105, 109, 137, 144, 145  
Criança 74, 75, 76, 77, 134, 135, 155, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 167  
Cuidados paliativos 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 133

### D

Diabetes mellitus 65, 66, 67, 68, 71, 72, 73, 90, 91, 147, 148, 149  
Diagnóstico 24, 25, 34, 62, 63, 64, 75, 76, 89, 91, 94, 95, 99, 102, 104, 109, 111, 112, 129, 130, 131, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 142, 143, 145, 156, 158, 159, 161, 162, 164, 166, 167, 168, 170, 175, 176, 178  
Diagnóstico precoce 64, 75, 95, 129, 131, 134, 135  
Disfagia 24, 25, 26, 27, 90, 97, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 105  
Divertículo 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

### E

Endoscopia 25, 97, 98, 99, 101, 103, 104  
Envenenamento por cobras 30  
Epidemiologia 37, 56, 58, 59, 66, 97, 100, 139, 159, 185  
Equipamento de proteção 39, 41, 52, 53  
Estresse em anestesiologia 115



Estudantes de ciências da saúde 39, 41

Estudo de caso 130, 132

Exposição à materiais biológicos 39, 41

## **G**

Gastos em saúde 66

## **H**

Hospitalizações 65, 66

## **M**

Mediastinite necrosante 88, 89, 91, 93, 94, 95

## **O**

Ômega-3 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22

Opioides 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86

Opioid-free 80, 83, 84, 86, 87

## **P**

Picada de cobra 30

Profilaxia 14, 16, 25, 40, 47, 55, 57

## **R**

Reposição de volemia 60

Residentes de anestesiologia 114, 115, 116, 118, 119, 122, 123, 124, 125, 126

Revisão de literatura 14, 37, 38, 41, 56, 96, 106, 109, 147

## **S**

Sepse 89, 93

Survival 106, 107, 108, 113, 133, 135

## **T**

Terapêutica 5, 9, 24, 26, 27, 31, 61, 63, 81, 95, 106, 109, 112, 129, 170, 183

Terapia a laser 1, 2, 4

Testes auditivos 74

Triagem neonatal 74

Tumor de ovário 130, 133

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**