



## IV ENCONTRO INTERNACIONAL DE BIOTECNOLOGIA EM SAÚDE HUMANA E ANIMAL:

AVANÇOS E TENDÊNCIAS BIOTECNOLÓGICAS PARA SAÚDE HUMANA E ANIMAL

### OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO EMERGENCIAL DA EMBOLIA GASOSA

Thayrone de Miranda Barreto<sup>1,2,3</sup>, Renata da Silva Miranda<sup>3,4</sup>, Valesca Barreto Luz<sup>5,6</sup>, Camila Calado de Vasconcelos<sup>6,7</sup>, Guilherme Benjamin Brandão Pitta<sup>8,9</sup>, Maryanne Ferreira Soares<sup>10</sup>, João Pedro Ricardo Ramalho Nunes<sup>10</sup>;

<sup>1</sup>Graduado em Medicina pela Universidade Estadual de Ciências da Saúde, Maceió-AL; <sup>2</sup>Docente do Curso de Medicina da Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca-AL; <sup>3</sup>Discente do Curso de Mestrado Profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal do Centro Universitário Cesmac, Maceió-AL;

<sup>4</sup>Bacharel em Enfermagem pela Faculdade Cesmac do Sertão, Maceió-AL; <sup>5</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Cesmac, Maceió-AL; <sup>6</sup>Docente do Programa Profissional de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal do Centro Universitário Cesmac, Maceió-AL; <sup>7</sup>Farmacêutica Formada pela Universidade Federal de Alagoas; <sup>8</sup>Graduado em Medicina pela Escola de Ciências Médicas de Alagoas; <sup>9</sup>Orientador do mestrado e doutorado do programa profissional em Biotecnologia em Saúde Humana e Animal (MPBiotec) <sup>10</sup>Graduanda em Medicina pela Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca-AL.  
drthayronebarreto@gmail.com

#### RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A embolia gasosa é uma condição de alto grau de morbimortalidade, mas com baixa incidência, que ocorre por acúmulo de gás no espaço intravascular. A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) apresenta-se como tratamento principal para a embolia gasosa arterial ou venosa, pois a adequada oxigenação de tecidos viabiliza a reabsorção gasosa. **OBJETIVO:** Selecionar estudos que enfatizem a utilização da oxigenoterapia hiperbárica como terapia principal para embolia gasosa na Medicina de Emergência. **METODOLOGIA:** Trata-se de uma revisão integrativa. Foram utilizados os descritores "Hyperbaric Oxygenation", "Emergency Medicine", "Embolism, Air". As buscas foram realizadas no dia 23 de setembro de 2023, sem limitação temporal ou de idioma, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), PubMed. Para avaliação metodológica dos artigos selecionados, dois pesquisadores, de forma independente. **RESULTADOS:** A terapia de recompressão com a OHB propõe a redução do volume das bolhas de gás por meio dos princípios da lei de Boyle, além de aumentar sua absorção no sangue, estimular a eliminação de gases inertes pelos pulmões e aumentar o fornecimento de oxigênio em tecidos periféricos e é o tratamento padrão-ouro quando há embolia gasosa cerebral, de acordo com o sistema de saúde militar norte-americano e de intoxicação por monóxido de carbono (CO). **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A OHB é proposta de tratamento de emergência da embolia gasosa, em especial quando o sítio do êmbolo é o sistema nervoso central e quando a causa é intoxicação por CO, visto que proporciona a redução e eliminação da bolha de sangue da corrente sanguínea. Ademais, pode ser utilizada como terapia profilática a fim de prevenir a embolização cerebral associada à presença de gás venoso portal.

**PALAVRAS-CHAVES:** Oxigenoterapia Hiperbárica; Medicina de Emergência; Usos Terapêuticos.

## **1 INTRODUÇÃO**

A embolia gasosa é uma condição de alto grau de morbimortalidade, mas com baixa incidência, que ocorre por acúmulo de gás no espaço intravascular e pode ser causada por alterações súbitas de pressão ou por comunicação direta entre a vasculatura e uma fonte de ar (ROBALO, 2021). A oferta de oxigênio em grandes concentrações ao plasma sanguíneo, é uma medida essencial para condução de embolia gasosa, pois gera um gradiente positivo que promove a difusão do oxigênio gasoso pelos pulmões e tecidos hipóxicos, reduzindo o volume de bolhas de gás no sistema sanguíneo (CONITEC, 2018).

A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) é um procedimento não-experimental, de indicação médica, utilizado no âmbito terapêutico. O princípio do tratamento é a oferta de oxigênio puro em ambiente pressurizado. As pressões mais utilizadas são entre 2 a 3 ATA, contudo, para tratamento de embolia gasosa admite-se até 6 ATA (CONITEC, 2018). As sessões de oxigenoterapia hiperbárica ocorrem em câmaras estanques mono-lugar ou multi-lugar, com administração de gás oxigênio em sistema unidirecional; e ocorrem por uso de máscara, tubo orotraqueal ou nasotraqueal, traqueostomia ou ainda tenda cefálica (ROBALO, 2021). A OHB apresenta-se como tratamento principal para a embolia gasosa arterial ou venosa, pois a adequada oxigenação de tecidos viabiliza a reabsorção gasosa, logo, promove melhores desfechos e minimiza as sequelas ao quadro.

## **2 OBJETIVO**

Selecionar estudos que enfatizem a utilização da oxigenoterapia hiperbárica como terapia principal para embolia gasosa na Medicina de Emergência.

## **3 METODOLOGIA**

Este estudo trata-se de uma revisão integrativa. A elaboração da questão norteadora seguiu o acrônimo PICO (população, interesse e contexto), de modo que: *Problem* (P) = Pacientes com embolia gasosa na Medicina de Emergência, *Intervention* (I) = Oxigenoterapia hiperbárica, *Context* (Co) = Terapêutico. Esta revisão visa responder “Quais contribuições terapêuticas da oxigenoterapia hiperbárica para pacientes com embolia gasosa na Medicina de Emergência?”.

As buscas utilizaram a padronização de termos dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH) disponibilizados pela Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram utilizados os

descritores "Hyperbaric Oxygenation", "Emergency Medicine", "Embolism, Air" para elaborar a estratégia de busca "Hyperbaric Oxygenation" AND "Emergency Medicine" AND "Embolism, Air".

As buscas foram realizadas no dia 23 de setembro de 2023, sem limitação temporal ou de idioma, nas bases de dados Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *PubMed*. Foram elegíveis artigos originais completos, que abordam o tema de pesquisa e publicados nos últimos 5 anos. Como critérios de exclusão, optou-se por descartar estudos de revisão, anais de eventos, capítulo de livro e estudos que abordavam a oxigenoterapia hiperbárica no contexto de urgência e emergência, ou ainda que não abordavam terapias em saúde dessa população. Os estudos encontrados foram tabulados utilizando o programa *Microsoft Excel 2016*. Posteriormente, foi realizada exclusão eletrônica e manual das duplicatas, seguida da leitura de títulos e resumos bem como a leitura integral dos estudos.

Para avaliação metodológica dos artigos selecionados, dois pesquisadores, de forma independente. Foi elaborada uma tabela de caracterização para extração de variáveis ao nível de citação (título, autor principal, ano, país, desenho de estudo) e outras variáveis (tamanho da amostra, objetivo, principais resultados, conclusão e qualidade metodológica da evidência) utilizando-se do programa *Microsoft Excel 2016*.

## **4 RESULTADOS**

A embolia gasosa é uma disbaria caracterizada por entrada de ar na corrente sanguínea, como consequência de alterações no gradiente de pressão e pode estar relacionada ao barotrauma e a doença descompressiva. Em cenários de trauma, pode existir quando há presença de pneumotórax associado (SAVIOLI et al., 2022). Ademais, é uma complicação iatrogênica possível de procedimentos como inserção de cateteres venosos. A clínica é repentina e marcante e seu impacto está relacionado com o sítio em que o êmbolo encontra-se e com o volume de ar presente na corrente sanguínea (LEE et al. 2023).

De forma frequente, os sintomas incluem a pele (cianose ou palidez cutânea) e, além disso, o coração e o cérebro podem sofrer severas consequências por acometimento das coronárias e das artérias responsáveis pela vascularização do sistema nervoso central (SNC), respectivamente. Entre as consequências cardíacas, infarto agudo de miocárdio e arritmias e, à nível de SNC, o paciente com embolia gasosa pode apresentar alterações motoras e sensitivas, convulsões, rebaixamento do nível de consciência, bem como alterações respiratórias graves que podem levá-lo a óbito. O tratamento envolve o uso de oxigenoterapia hiperbárica, que requer a administração de

oxigênio a 100% durante horas numa câmara fechada com pressão graduada a fim de causar recompressão terapêutica (SAVIOLI et al., 2022).

A terapia de recompressão com a OHB propõe a redução do volume das bolhas de gás por meio dos princípios da lei de Boyle, além de aumentar sua absorção no sangue, estimular a eliminação de gases inertes pelos pulmões e aumentar o fornecimento de oxigênio em tecidos periféricos (SAVIOLI et al., 2022) e é o tratamento padrão-ouro quando há embolia gasosa cerebral, de acordo com o sistema de saúde militar norte-americano, MHS (POPA, et al., 2019) e de intoxicação por monóxido de carbono (CO) (LEE et al. 2023). Scheiner et al. (2021) propõe que a OHB deve ser usada, ainda, de forma profilática quando há presença de gás venoso portal associada a ingestão de peróxido de oxigênio concentrado, a fim de prevenir embolia gasosa no sistema nervoso central e embolizações subsequentes.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, a OHB é proposta de tratamento de emergência da embolia gasosa, em especial quando o sítio do êmbolo é o sistema nervoso central e quando a causa é intoxicação por CO, visto que proporciona a redução e eliminação da bolha de sangue da corrente sanguínea. Ademais, pode ser utilizada como terapia profilática a fim de prevenir a embolização cerebral associada à presença de gás venoso portal. Assim, torna-se evidente a importância desse tipo de terapia, bem como sua implantação em serviços de saúde com departamento de emergência.

## REFERÊNCIAS

CONITEC - Comissão Nacional de incorporação de Tecnologias no SUS. **Oxigenoterapia hiperbárica**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. 65p. (Relatório de Recomendação nº292).

LEE, K.; KIM, IB.; LIM, J. Systemic Venous Air Emboli After Emergent Hyperbaric Therapy for Carbon Monoxide Poisoning. **Am J Case Rep**, v. 24, e939304, 28 mar. 2023.

POPA, D.; GROVER, I.; HAYDEN, S.; WITUCKI, P. Iatrogenic Arterial Gas Embolism From Esophagogastroduodenoscopy. **J Emerg Med**, v. 57, n. 5, p. 683-688, nov. 2019.

ROBALO, A.I.C.P. **Oxigenoterapia Hiperbárica no Tratamento da Embolia Gasosa**, 2021. 53p. (Dissertação de Mestrado em Medicina Hiperbárica e Subaquática). Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina de Lisboa, 2020.

SAVIOLI, G et al. Dysbarism: An Overview of an Unusual Medical Emergency. **Medicina** (Kaunas), v. 58, n. 1, p. 1-10, jan. 2022.

SCHNEIR, A.; MINNS, AB.; OTTER, J. Delayed-Onset Portal Venous Thrombosis After Ingestion of 3% Hydrogen Peroxide. **J Emerg Med**, v. 61, n. 5, p. 536-539, nov. 2021.