

**ROBSON MARINHO BRITO**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP, Brasil.*

**LUIZ HENRIQUE GAGLIANI**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP, Brasil.*

*Recebido em setembro de 2019.  
Aprovado em dezembro de 2019.*

## OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA: SUAS INDICAÇÕES E CONTRAINDICAÇÕES NO CONTROLE DAS INFECÇÕES

### RESUMO

Sem oxigênio não existiria vida, e por meio das propriedades deste gás, muitas enfermidades podem ser tratadas e até mesmo curadas. O objetivo deste trabalho foi adquirir maior conhecimento do existente em meio acadêmico, para aprimoramento pessoal e com caráter principal de revisão bibliográfica narrativa da literatura pertinente sobre as indicações e contraindicações do tratamento com oxigênio a 100% em ambientes pressurizados. A oxigenoterapia hiperbárica (OTHB) é uma terapia cientificamente justificada e estabelecida internacionalmente, porém, não é bem conhecida sendo raramente usada. O uso indiscriminado pode causar sérios danos irreversíveis por vezes e há altos riscos físicos envolvidos. Foi concluído, através de uma pesquisa por descritores pertinentes ao assunto e após análise crítica dos artigos relacionados, que existem sim contraindicações bem esclarecidas e indicações para o tratamento. Porém que devem ser aplicadas com critério, de acordo com o estado de saúde de cada paciente e de acordo com a indicação clínica que é privativa ao médico. Num total de dezesseis patologias com indicação positiva para tratamento adjuvante com oxigenoterapia hiperbárica aprovadas pelo Conselho Federal de Medicina (CFM), essas doenças são subdivididas ainda pela Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (SBMH), fomentadora e incentivadora de pesquisas na área e responsável pela organização, normalização e divulgação no Brasil.

**Palavras-Chave:** oxigenoterapia hiperbárica; indicação, contraindicações; enfermagem.

## HIPERBARIC OXYGENOTHERAPY: ITS INDICATIONS AND CONTRAINDICATIONS IN INFECTION CONTROL

### ABSTRACT

Without oxygen there would be no life, and through the properties of this gas, many ailments can be treated and even cured. The objective of this work was to acquire a greater knowledge of the existing one in academic environment, for personal improvement and with main character of bibliographical revision narrative of the pertinent literature on the indications and contraindications of the treatment with 100% oxygen in pressurized environments. Hyperbaric oxygen therapy (HBOT) is a scientifically justified and internationally established therapy, but it is not well known and rarely used. Indiscriminate use can cause serious irreversible damage at times and there are high physical risks involved. It was concluded, through a search by descriptors pertinent to the subject and after critical analysis of the related articles, that there are yes against well-informed indications and indications for the treatment. However, they should be applied with discretion, according to the state of health of each patient and according to the clinical indication that is exclusive to the physician. In a total of sixteen pathologies with positive indication for adjuvant treatment with hyperbaric oxygen therapy approved by the Federal Council of Medicine, these diseases are further subdivided by the Brazilian Society of Hyperbaric Medicine, which promotes research in the area and is responsible organization, standardization and dissemination in Brazil.

**Keywords:** oxygen hyperbaric therapy; indication, contraindications; nursing.

## INTRODUÇÃO

### HISTÓRIA DO MERGULHO

A história do mergulho remonta há milênios e passa por transformações que levaram a inovação dos métodos de mergulho, bem como suas inúmeras finalidades.

Um dos primeiros registros existentes sobre o mergulho remonta de mais de 5.000 anos. Segundo Heródotos, um mergulhador chamado Scyllis teria sido contratado pelo rei Persa, Xerxes para resgatar um tesouro afundado (MARINHA DO BRASIL, 2016).

O livro *Light From the Ancient Past* (Luz do Passado Remoto) refere a Assíria como “implacável máquina de guerra cuja intimidação proposital era o terror de seus inimigos” (FINEGAN, 1946).

Segundo Rebouças (2012) até 1500 a.C., os relatos existentes indicam que o mergulho sem algum tipo de equipamento foi utilizado quase que praticamente para fins militares, principalmente entre Assírios e macedônios.

Conforme relato de Lemos (2009) doenças decorrentes do mergulho possuem uma longa história, seus primeiros registros datam de 300 a.C, realizados por Aristóteles.

Tal registro contava com a descrição de uma doença, chamada atualmente de barotrauma do ouvido médio, onde ocorreria a ruptura da membrana timpânica dos mergulhadores. Esta doença é hoje uma das mais comuns dentro do grupo chamado de barotraumas (Lemos, 2009).

Por certo que Aristóteles se ocupou, em sua parte científica, com os problemas que se apresentavam aos mergulhadores durante a imersão, tal como sangrar pelo nariz, a ruptura do tímpano ou a surdez, acidentes muito frequentes nos mergulhadores de apneia, principalmente nos coletores de esponjas e coral. Em uma de suas obras faz alusão a algo que tem relação com um tubo respirador, pois disse assim:

Os mergulhadores da época estavam dotados para permanecer longo tempo debaixo da água, respirando através de um tubo que os faz parecer com os elefantes (Aristóteles. [322 A.C]).

Apesar de toda a atividade e tradição subaquática dos gregos, seriam os romanos, povo sem nenhuma tradição marinha que chegará a criar as primeiras unidades organizadas de mergulhadores de combate: “os urinadores” (da palavra latina “Urus”, que quer dizer “sacola de couro”). (REBOUÇAS, 2012).

Os avanços no desenvolvimento de silos para mergulho continuam através dos séculos, mas foi em 1691 que Edmund Halley concedeu o primeiro silo de mergulho eficiente. Esta descoberta viria a trazer benefícios extraordinários para época, imagine poder submergir a uma profundidade bem maior do que as concebidas pelo meio natural (mergulho em apnéia) seria extraordinário para exploração e recuperação de tesouros afundados, etc., porém traria muitos riscos à saúde dos envolvidos no mergulho ainda não conhecidos pela humanidade (REBOUÇAS, 2012).

### CRIAÇÃO DA PRIMEIRA CÂMARA HIPERBÁRICA

A medicina hiperbárica teve seu início e crescimento associado à atividade de mergulho.

A terapia com tanques pressurizados já existe há centenas de anos, e foi ganhando sucesso na virada do século XX. (MISKIN; FOX, 2016).

Em 1662, o padre Nathaniel Henshaw percebeu que feridas crônicas tratadas em centros nas montanhas melhoravam quando os pacientes desciam para os outros centros ao nível do mar. Concluiu que isso talvez se devesse à diferença de pressão atmosférica existente entre as montanhas e o nível do mar, passou, então, a desenvolver um “vaso de pressão” denominado “DOMICILIUM”. (REBOUÇAS, 2012).

Desde a sua descoberta, o oxigênio tem sido usado no tratamento de condições médicas. (ASADAMONGKOL; ZHANG, 2014).

Mas foi em 1788 que Smeaton desenvolveu uma bomba “forçadora” de ar (compressor) para dentro do silo de Nathaniel Henshaw.

Em 1836 o engenheiro E.W. Moir inicia o uso do Oxigênio hiperbárico para tratamento de doença descompressiva em trabalhadores que construíram a ponte sobre o rio Hudson, em NY. Em 1841 na França, Triger, engenheiro de mineração francês fez a primeira descrição dos sintomas de doença descompressiva em operários de uma mina de carvão. (REBOUÇAS, 2012).

Em 1854, os médicos franceses Pol e Watelle observaram que a recompressão aliviava os sintomas da doença descompressiva.

Em 1877, Paul Bert, na obra intitulada “La Pression Barométrique, Recherches de Physiologie Expérimentale”, estabeleceu uma correlação direta entre a formação de bolhas de azoto no organismo humano (doença de descompressão), em consequência de descompressões inadequadas precedidas da inalação de ar a elevadas pressões ambientes (SOUZA, 2007).

De acordo com Souza (2007), Bert inferiu que a oxigenoterapia poderia ter utilidade no tratamento destes casos, e descobriu que o oxigênio é tóxico sobre o sistema nervoso central, quando inalado no seu estado puro, a elevadas pressões ambientes (superiores a três atmosferas absolutas, provocando a ocorrência de um quadro convulsivo). Neste contexto, Drager construiu, em 1917, uma câmara estanque destinada ao tratamento da doença de descompressão através da inalação de oxigênio hiperbárico, que, no entanto, só foi passado à prática por Behnke e Shaw em 1937 (SOUZA, 2007).

Segundo Carvalho (2017), a medicina Hiperbárica se desenvolveu no início do século, quando os pesquisadores descobriram fenômenos inéditos relacionados com as alterações do organismo submetido à pressão. Observados por médicos que trabalhavam com indivíduos que exerciam atividades de mergulho e em túneis pressurizados. Para a desmistificação e implementação da Oxigenoterapia Hiperbárica, veio a revelar-se essencial o crescente interesse da medicina militar pela fisiopatologia relacionada com a inalação de ar comprimido, hiperpressurizado, no decurso da prática de atividades operacionais em meio subaquático, e pela sua convicção, dos efeitos benéficos proporcionados pela inalação de oxigênio puro em ambiente hiperbárico, em algumas destas situações. (Souza, 2007).

## OBJETIVO

Avaliar as indicações e contraindicações da oxigenoterapia hiperbárica no controle das infecções.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado através de revisão bibliográfica e levantamentos retrospectivos publicados através de artigos, nas bases de dados virtuais: BVS, Medline (PubMed), Scielo, bem como notas, normas e diretrizes dos órgãos envolvidos (MINISTERIO DA SAÚDE, CFM, SBMH, ANVISA e USMH).

Segundo Marconi e Lakatos (2007), é a que abrange maior número de itens, pois responde, a um só tempo, às questões: como, com que, onde, quando e quanto. A pesquisa bibliográfica tem como vantagem permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem se torna particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço RUIZ (1996). Segundo Marconi e Lakatos (2007) constitui-se pelo exame de produções humanas desenvolvidas no decorrer da evolução da humanidade, analisando o já se produziu sobre um determinado assunto, escolhido tema

de pesquisa científica. Assim sendo, a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões próprias.

## A MEDICINA HIPERBÁRICA NO BRASIL

Em 1938 Dr. Álvaro Ozório de Almeida Costa, inicia no Brasil o tratamento da lepra com Oxigenoterapia hiperbárica (OTHB), contribuindo significativamente para o aprimoramento das técnicas. Ele foi um grande contribuinte com seus trabalhos para ao avanço da medicina hiperbárica, não só no Brasil como também no mundo. (REBOUÇAS, 2012).

Tendo primeiro serviço de medicina hiperbárica oficial com origem na Marinha do Brasil em 1967, com uma câmara hiperbárica instalada na Base Almirante Castro e Silva (BACS) Força de Submarinos. (CAIXETA, 2003).

Em 1967 foi criada nos EUA a primeira sociedade com objetivos de promover o mergulho e a medicina hiperbárica a “The Undersea and Hyperbaric Medical Society” (UHMS) (MATIAS, 2014).

Em 1968, teve início, em Portugal, a aplicação da oxigenoterapia hiperbárica, então efetuada com o recurso a equipamentos de mergulho autônomo, de circuito fechado, com oxigênio puro (SOUZA, 2007).

Mas a medicina hiperbárica só surge no cenário brasileiro com mais ênfase na década de 70, com a construção da ponte Rio-Niterói e com o avanço da engenharia civil em construção em ambientes pressurizados. A prospecção de petróleo pela Petrobrás e a Marinha do Brasil, com as atividades de mergulho, levou a nossa experiência nessa área a nível internacional, batendo recorde de profundidade de mergulho. Porém, a oxigenoterapia hiperbárica (OTHB) só teve seus procedimentos regulamentados no Brasil como modalidade terapêutica, a partir da Resolução 1.457/95, do Conselho Federal de Medicina (CFM), envolvendo tanto profissionais da enfermagem quanto outras áreas da saúde multidisciplinares (CFM, 1995).

A Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (SBMH), sociedade científica que congrega os médicos, enfermeiros e outros profissionais da área é consultora das entidades governamentais em relação à medicina hiperbárica, foi fundada em 25 de fevereiro de 1983. (SBMH, 2012).

Figura 1: Prof. Dr. Álvaro Ozório de Almeida; trabalhos pioneiros na oxigenoterapia hiperbárica no Brasil e no Mundo (1882-1952).



Fonte: Clínica São Bento, Medicina Hiperbárica (2012).



Figura 2: Primeira Câmara Hiperbárica no Brasil Feita por Prof. Dr. Álvaro Ozório de Almeida.



Fonte: Universidade Federal do Ceará Hospital Universitário Walter Cantídio Serviço de Cirurgia Vasculiar, (2012).

## USO DE CÂMARAS HIPERBÁRICAS PARA FINS MEDICINAIS

Segundo o CFM, 1995, a Oxigenoterapia Hiperbárica (OTHB) consiste na inalação de oxigênio puro, estando o indivíduo submetido a uma pressão maior do que a atmosférica, no interior de uma câmara hiperbárica. Para este fim, existem dois modelos distintos de câmaras com características distintas entre si. (CFM, 1995).

A medicina hiperbárica (híper=aumento bárica=pressão) é um ramo da medicina que se preocupa em estudar e analisar patologias que estão relacionadas à variação da pressão, assim como patologias em que os pacientes se beneficiem do aumento da pressão, associado à inalação de oxigênio puro (100%) (MATIAS, 2014).

A medicina hiperbárica engloba a terapêutica hiperbárica e a oxigenoterapia hiperbárica (SOUZA, 2007).

## TIPOS DE CÂMARAS

Ainda na resolução de 1995 do CFM, definem-se câmaras hiperbáricas equipamentos resistentes à pressão que podem ser de dois tipos - multipaciente (de maior porte, pressurizada com ar comprimido e com capacidade para várias pessoas simultaneamente). Monopaciente (que permite apenas a acomodação do próprio paciente, pressurizada, em geral, diretamente com O<sub>2</sub>) (CFM, 1995).

A oxigenoterapia hiperbárica (OTHB) é uma modalidade de tratamento baseada na inalação de oxigênio puro em ambiente hiperbárico, isto é, a uma pressão ambiente superior à pressão atmosférica medida ao nível do mar (SOUZA, 2007).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, a câmara hiperbárica se constitui em um equipamento estanque e de paredes rígidas resistentes a uma pressão interna maior que 1,4 atm, que encerra totalmente um ou mais seres humanos dentro de seus limites (ANVISA, 2008).

Oxigenoterapia hiperbárica (OTHB), modalidade terapêutica que consiste em inalação de oxigênio 100% estando o indivíduo submetido a uma pressão atmosférica entre 2e 3atmo interior de uma câmara hiperbárica rígida, beneficiando pacientes com diversas patologias (MATIAS, 2014).

A terapêutica hiperbárica mantém pertinência, na atualidade, relativamente ao tratamento das afecções causadas por êmbolos gasosos, como é o caso de certas formas de doença de descompressão e das embolias gasosas vasculares. (SOUZA, 2007).

## CÂMARA MONOPLACE

As câmaras de categoria 4 são do tipo monolugar (Basiclife support) (SOUZA, 2007).

As câmaras monolugar são cada vez menos utilizadas, porque, ao serem pressurizadas com oxigênio, comportam um risco acrescido de incêndio e deflagração, e devotam o doente a uma situação de isolamento e de incomunicabilidade, não permitindo que lhe sejam prestados cuidados médicos, no decurso dos tratamentos (SOUZA, 2007).

Este modelo pode ser visualizado na figura 03, utilizado em transporte de pacientes.

As Câmaras Monoplace são utilizadas em pacientes estáveis, com menor probabilidade de apresentarem sinais de claustrofobia e ansiedade.

Neste modelo de câmara o paciente fica totalmente pressurizado com o oxigênio a 100%, sendo monitorizado externamente por profissional habilitado e medico hiperbarista. Todos os comandos e procedimentos técnicos específicos para o funcionamento da câmara são regidos por painel de comando que encontra-se acoplado na própria câmara. (REBOUÇAS, 2012).

Apesar de tudo, as modernas câmaras monolugar, são construídas em material acrílico segundo Souza (2007) permitindo a comunicação visual entre o doente e o ambiente exterior, e estão providas de sistemas de comunicação verbal. As câmaras neste modelo são feitas em acrílico super-resistente as pressões estabelecidas e o operador tem total visão do paciente conforme mostra a figura 04.

Figura 3: Câmara mono lugar.



Fonte: Souza, 2007.

Figura 4: Câmara Monoplace.



Fonte: SBMH, 2017.

## CÂMARA MULTIPLACE

As câmaras multi-lugar são pressurizadas com insuflação de ar no seu interior até se atingir a pressão ambiente de trabalho desejada e têm volumetria suficiente para acomodar simultaneamente vários indivíduos, sendo assim possível o acompanhamento dos doentes por profissionais de saúde no decurso dos tratamentos hiperbáricos. (SOUZA, 2007).

As câmaras multi-paciente ou multiplace são dotadas sistema parecido, porem podem acomodar vários pacientes, sentados e/ou deitados. É constituída por câmara e antecâmara que serve para casos de ocorrências decorrentes a complicações clínicas, possibilitando intervenção rápida da equipe de saúde. Possibilita também a presença de um “guia interno”, profissional habilitado, e treinado, capacitado para oferecer os cuidados necessários em ambiente pressurizado. (REBOUÇAS, 2012).

Uma vez alojada no seu interior e atingida à pressão de trabalho, os doentes inalam oxigênio puro, ou outras misturas gasosas respiráveis (heliox, nitrox, por exemplo), por meio de máscara buco-nasal, de tenda cefálica, ou de tubo endotraqueal, em circuito semiaberto. Isto é, o gás inspirado é conduzido através de uma traquéia munida de uma válvula unidirecional, e os gases expirados são drenados diretamente para o exterior da câmara através de outra traqueia apetrechada com válvula de não retorno. (SOUZA, 2007).

Na figura 05 temos a visão interna de uma câmara multipacientes com acomodações para 12 pessoas.

Na figura 06, uma câmara hiperbárica multipaciente vista por fora.

Segundo Souza (2007), as câmaras são divididas em categorias sendo quem a categoria 01 é multi-lugar e estão apetrechadas com meios adequados ao tratamento e monitorização de doentes em estado crítico (“advance difesupport”). As câmaras de categoria 2 são do tipo multi-lugar e destinam-se ao tratamento de doentes em geral, excetuando os em estado crítico (“basiclife support”). As câmaras de categoria 3 são do tipo multi ou bi-lugar e destinam-se exclusivamente ao tratamento de acidentados de mergulho (“basiclife support”) (SOUZA, 2007).

Figura 5: Câmara Multiplace.



Fonte: Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica, 2017.



Figura 6: Câmara Hiperbárica Multiplace Visão Externa.



Fonte: Universidade Federal do Ceará Hospital Universitário Walter Cantídio Serviço de Cirurgia Vasculár. (2012).

## DEFINICAO DE OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA

Etimologicamente, hiperbárico é o termo composto pelos radicais hiper+baros. Hiper é um prefixo grego que indica excesso ou acima; baros, também oriundo do grego, indica pressão, peso ou densidade; oxigenoterapia oxis=ácido; genao=produzir; terapia=tratamento. (LACERDA, 2005).

O termo hiperbárico significa “relacionado com produzir, operar, ou ocorrer a pressões superiores à pressão atmosférica normal” (SOUZA, 2007).

Segundo Rebouças 2012, a Oxigenoterapia Hiperbárica é um método terapêutico de eficácia comprovada, que atua corrigindo anormalidades fisiológicas desencadeadas por determinadas patologias. É um tratamento médico no qual o paciente respira oxigênio a 100%, dentro de um equipamento estanque e pressurizado chamado câmara hiperbárica (Rebouças 2012).

Segundo a UHMS, para fins clínicos, a pressão deve igualar ou exceder 1,4 ATA enquanto respira perto de 100% de oxigênio (UHMS, 2017).

Método terapêutico no qual o paciente é submetido a uma pressão maior que a pressão atmosférica, respirando oxigênio a 100 % para tratamento de patologias clínicas e cirúrgicas e complementando o tratamento clínico em acidentes de mergulho.

Segundo o CFM, 1995 não se caracterizam como OTHB, a inalação de 100% de O<sub>2</sub> em respiração espontânea ou através de respiradores mecânicos em pressão ambiente, ou a exposição de membros ao oxigênio por meio de bolsas ou tendas, mesmo que pressurizadas, estando à pessoa em pressão ambiente. Para considerar-se como tratamento em oxigenoterapia hiperbárica o paciente deve estar submetido a uma fração de oxigênio inalatório superior a 21%, em um ambiente pressurizado a mais de uma atmosfera de pressão. (> 01 ATA).

A medicina hiperbárica dedica-se ao estudo e tratamento das doenças susceptíveis, de regredirem ou de melhorarem com a exposição dos seus portadores a elevadas pressões, ambiente e de oxigênio molecular, por meio da inalação deste gás, de ar, ou de outras misturas gasosas respiráveis, no interior de compartimentos estanques hiperpressurizados (SOUZA, 2007).

Portanto, a Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB) é um método terapêutico através do qual o cliente respira oxigênio a 100%, dentro de uma câmara hiperbárica, em uma pressão maior que a pressão atmosférica. Ela é indicada, como tratamento principal ou coadjuvante, em diversas doenças agudas ou crônicas, de natureza isquêmica, infecciosa, traumática ou inflamatória, geralmente graves e refratárias aos tratamentos convencionais e que, frequentemente, implicam elevados custos (SBMH, 2017).



O UHMS define a oxigenoterapia hiperbárica como uma intervenção em que um indivíduo respira quase 100% de oxigênio intermitentemente, enquanto se encontra dentro de uma câmara hiperbárica pressurizada acima da pressão do nível do mar, 01 atmosfera absoluta ou 01 ATA) (UHMS, 2017).

## INDICAÇÕES DA OXIGENOTERAPIA HIPERBARICA

A OTHB não está contraindicada em pacientes com lesões neoplásicas (SBMH, 2017).

Lacerda (2006) afirmou que em 1960, Smith e Sharp na Escócia, experimentam o tratamento da intoxicação pelo monóxido de carbono (CO) através da OTHB com resultados satisfatórios.

Segundo Hall (2017) a doença descompressiva, osteomielite, envenenamento, por monóxido de carbono, osteomielite, embolia gasosa arterial e infarto do miocárdio HALL (2017).

Há, também, aquelas patologias em que o oxigênio hiperbárico não é a única forma possível de tratamento nem assume importância vital, mas em que se tem revelado comprovadamente benéfico através de ensaios clínicos controlados (SOUZA,2007).

A terapia de oxigênio hiperbárico aumenta a quantidade de oxigênio dissolvido em seu sangue, diz Patel (2012). Um aumento no oxigênio no sangue pode melhorar o fornecimento de oxigênio para a função do tecido vital para ajudar a combater a infecção ou minimizar lesões (USFOOD & DRUGS ADMINISTRATION (FDA), 2012).

Estabelece assim uma melhora reconhecível no aporte sanguíneo em regiões antes não irrigadas corretamente.

Segundo Lemos (2009), a doença da descompressão é uma desordem caracterizada pela presença de bolhas de gás ectópico (nos tecidos do corpo e no sangue) depois de uma redução rápida da pressão ambiental.

A oxigenoterapia hiperbárica (OTHB) é um tratamento destinado a aumentar o fornecimento de oxigênio a feridas que não respondem a outros tratamentos (KRANKE, 2015).

Durante uma sessão de Oxigenoterapia Hiperbárica ocorre um aumento de dez a vinte vezes na quantidade de oxigênio dissolvido nos tecidos. É extremamente benéfico em patologias nas quais a falta de oxigênio tecidual é o problema principal, como por exemplo, locais onde existe comprometimento vascular em determinada região, como úlceras e feridas infectadas (CARVALHO, 2017).

Segundo a SBMH, está indicada para recuperação de tecidos em sofrimento, condições clínicas em que seja o único tratamento, lesões graves e/ou complexas, falha de resposta aos tratamentos habituais, lesões com necessidade de debridamento cirúrgico, amputação, piora rápida com risco de óbito, lesões em áreas nobres como face, mãos, pés, períneo, genitália, mamas, lesões refratárias; recidivas frequentes (SBMH, 2017)

Na tabela 1 são demonstrados os protocolos de tratamentos estabelecidos pela Undersea and Hyperbaric Medical Society, órgão fomentador das normas para a modalidade descrita. As aplicações clínicas reconhecidas pelas Resoluções CREMESP 58/95 e CFM 1457/98 são mostradas na tabela 2.

Tabela 1: Protocolo dos tratamentos estabelecidos pela Undersea and Hyperbaric Medical Society.

INDICAÇÃO	PROTOCOLO	
	(Pressão em ATA)	(numero de sessões)
Intoxicação por CO	2.5	05
Mionecrose clostridiana	3.0 TID (1 dia)	10
Síndrome compartimental, esmagamento e outras isquemias traumáticas.	BID (4-5 dias)	09
	2.5 TID	
	BID (2 dias)	
	QD (demais dias)	
Doença descompressiva	2.8 - 6.0	14
Intensificação da cicatrização de feridas problemáticas	2.0 - 2.5 QD	60
	ou BID	
Infecções necrosantes de tecidos moles	2.0 - 2.5 BID (2 dias)	30
	QD (demais dias)	
Osteomielite refratária	2 0.0 - 2.5 QD	30
Lesão tecidual por radiação	2 0.0 - 2.4 QD	60
Enxertos e retalhos cutâneo-comprometidos comprometidos	2.0 - 2.5 BID	20 pré-cirúrgicas
	2.0 - 2.5 QD	20 pós-cirúrgicas
Abscesso intracraniano	2.5 BD OU BID	12
Queimadura térmica	2.0 TID (um dia)	45
	BID (demais dias)	
*QD= 1 sessão/dia	*BID=2 sessões/dia	*TID=3 sessões/dia

Fonte: LACERDA, 2006.

Tabela 2: APLICAÇÕES CLÍNICAS RECONHECIDAS PELAS RESOLUÇÕES CREMESP 58/95 E CFM 1457/98.

1	<b>Embolias gasosas</b>
2	<b>Doença descompressiva</b>
3	<b>Embolias traumáticas pelo ar</b>
4	<b>Envenenamento por monóxido de carbono ou inalação de fumaça</b>
5	<b>Envenenamento por cianeto ou derivados cianídricos</b>
6	<b>Gangrena gasosa clostridiana</b>
7	<b>Síndrome de Fournier</b>
8	<b>Outras infecções necrotizantes de tecidos moles: celulites, fasciites e miosites</b>
9	<b>Isquemias agudas traumáticas: lesão por esmagamento, síndrome compartimental, reimplantação de extremidades amputadas e outras</b>
10	<b>Vasculites agudas de etiologia alérgica, medicamentosa ou por toxinas biológicas (aracnídeos, ofídios e insetos)</b>
11	<b>Queimaduras térmicas e elétricas</b>
12	<b>Lesões refratárias: úlceras de pele, pé diabético, escaras de decúbito, úlceras por vasculites autoimunes, deiscências de suturas.</b>
13	<b>Lesões por radiação: radiodermite, osteorradiationecrose e lesões actínicas de mucosas</b>
14	<b>Retalhos ou enxertos comprometidos ou de risco</b>
15	<b>Osteomielites</b>
16	<b>Anemia aguda, nos casos de impossibilidade de transfusão sanguínea</b>

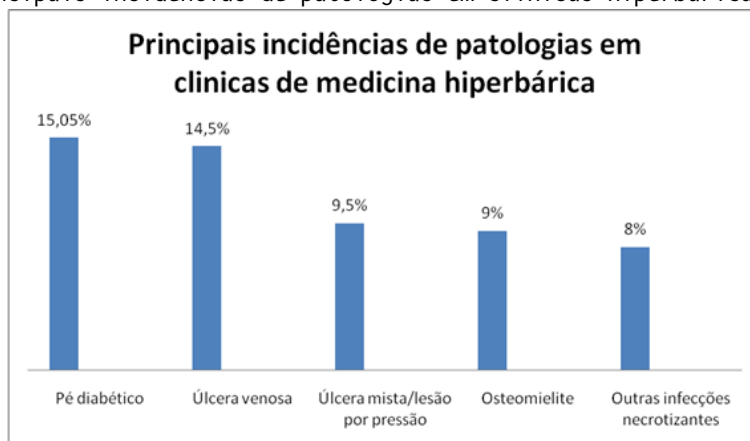
Fonte: CREMESP (2007).

Durante o VI congresso brasileiro de medicina hiperbárica realizado nos dias 14 a 16 de novembro de 2013 (evento realizado em ribeirão preto), profissionais do mundo inteiro reuniram-se para discutir os temas mais relevantes da especialidade. (MATIAS, 2014).

Segundo Matias, 2014 foram respondidos trinta e dois questionários representando trinta e duas clínicas da medicina hiperbárica, obtendo representantes em todas as regiões do país, como Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais e Rondônia tiveram um representante. Bahia, Santa Catarina e Espírito Santo dois. Oito clínicas atuam nas capitais e vinte e quatro no interior. Os dados revelam o pé diabético seguido das úlceras venosas, mistas/lesões por pressões são as patologias

que mais tem incidência nas clínicas onde os representantes foram entrevistados (Gráfico 2).

Gráfico 2: Principais incidências de patologias em clínicas hiperbáricas, Brasil, 2014.



Fonte: MATIAS (2014).

## RECOMENDAÇÕES

As indicações são reconhecidas pela Sociedade Americana de Medicina Hiperbárica e Comitê Europeu de Medicina Hiperbárica (SBMH, 2017).

Como vantagens desse tratamento, podemos citar a diminuição de: tempo de internação, emprego de antibioticoterapia, número de amputações, além de reduzir custos e oferecer melhores condições de qualidade para os procedimentos cirúrgicos (ALCÂNTARA et al., 2010).

A indicação da oxigenoterapia hiperbárica é de exclusiva competência médica (SBMH, 2017).

Bleomicina e oxigênio podem, individualmente, causar toxicidade pulmonar aguda. No entanto, a evidência de aumento da susceptibilidade em longo prazo, com base em sua sinergia pode ser exagerada (TORP et al. 2012).

Segundo a SBMH, há sim comprovação científica de que a recuperação de lesões desde as de maior gravidade até lesões mínimas tem sua recuperação acelerada, de forma que esse tratamento possa ser indicado com essa finalidade.

As feridas crônicas são lesões que levam muito tempo para curar, estas feridas são frequentemente associadas com diabetes, doença arterial ou venosa. Uma característica das feridas crônicas é a hipóxia (têm baixos níveis de oxigênio). As feridas crônicas reduzem a qualidade de vida das pessoas afetadas (KRANKE,2015).

Concluimos que, no tratamento da gangrena gasosa clostridiana e da fasciite necrotizante, a OHB tem grande valia, não como tratamento isolado, mas associado aos desbridamentos cirúrgicos necessários e à antibioticoterapia apropriada, desde que a indicação seja adequada e o tratamento seja instituído o mais precocemente possível, visando à diminuição da alta taxa de mortalidade normalmente encontrada nesse tipo de patologia (Lima et.al,2003).

A SBMH, nas suas diretrizes anexas neste documento, faz atualizações nas indicações para o tratamento supracitado, sendo de imensa importância o conhecimento das mesmas pelos profissionais da área envolvidos.

Um número crescente de estudos apoia os benefícios da OTHB para melhorar a cicatrização de feridas e diminuir a probabilidade de eventos negativos como a amputação (LAM et al., 2017).

A qualidade das evidências de eficácia como terapia adjuvante ao tratamento médico convencional das úlceras dos pés em diabéticos é fraca e os resultados são bastante inconsistentes (Agência Nacional de Saúde Suplementar, 2009).

Baseada em literatura técnica mundial, a SBMH entende e recomenda que, para atingir o nível terapêutico, a pressão mínima deve ser de 1,4 atmabs (2,4 ATA) (SBMH, 2017).

Porém, segundo Souza (2007) de acordo com as conclusões da 7ª conferência europeia de consensus em medicina hiperbárica, realizada em Lille, em 2004, as recomendações atuais, para a oxigenoterapia hiperbárica, estão estratificadas em três tipos e em três níveis de evidência, a saber:

- a) Nível A - Recomendação suportada por nível de evidência 01, baseada em, pelo menos, dois estudos concordantes duplamente cegos, com significativa amostra populacional, estudos controlados e randomizados com poucas ou nenhuma falhas metodológicas.
- b) Nível B - Recomendação suportada por nível de evidência 02, baseado em estudo duplamente cego controlado, estudos randomizados, mas com falhas metodológicas, estudos com pequenas amostras populacionais, ou um único ensaio clínico.
- c) Nível C - Recomendação suportada por nível de evidência 03, baseado em opinião consensual de peritos (SOUZA, 2007).

#### Recomendação tipo I

Fortemente recomendada, na medida em que contribui para a alteração positivada prognóstico vital do enfermo, ou da evolução da afecção de que é portador (SOUZA, 2007).

#### Recomendação tipo II

Recomendada, contribuindo para uma alteração positiva da evolução da patologia em causa (SOUZA, 2007).

#### Recomendação tipo III

Opcional, podendo revelar-se útil no tratamento complementar da doença em questão (SOUZA, 2007)

### CONTRAINDICAÇÕES DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA

A seleção dos candidatos a esta modalidade terapêutica deve basear-se em rigorosos critérios de ordem clínica. Devendo o médico especializado nesta disciplina abster-se da tentação de alargar a aplicação destes tratamentos a situações clínicas não contempladas nas listagens elaboradas pelas sociedades científicas internacionais com reconhecida competência neste domínio, como a Undersea and Hyperbaric Medical Society e o European Committee for Hyperbaric Medicine (SOUZA, 2007).

Não existe comprovação científica, nem indicação de OTHB objetivando melhorar a desempenho de atletas que não tenham sofrido nenhuma lesão (SBMH, 2017).

Segundo o FDA, a segurança e a eficácia da OTHB não foram estabelecidas para as doenças e condições, incluídas na tabela 03 deste documento. Segundo a SBMH, 2017 são infecções que não respondem a OTHB a pneumonia e a infecção urinária e não é indicada como tratamento para: lesões com resposta satisfatória ao tratamento habitual.



Tabela 3: doenças com segurança e eficácia não estabelecidas pelo FDA.

AIDS / HIV	Hepatite
Doença de Alzheimer	Enxaqueca
Asma	Esclerose múltipla
Paralisia de Bell	Mal de Parkinson
Lesão cerebral	Lesão da medula espinal
Paralisia cerebral	Lesão esportiva
Depressão	Acidente vascular encefálico
Doença cardíaca	

Fonte: FDA (2012).

### CONTRA INDICAÇÕES RELATIVAS

- a) Infecções das vias aéreas superiores;
- b) História de convulsões;
- c) Enfisema pulmonar com retenção de CO<sub>2</sub>;
- d) Febre alta;
- e) Cirurgia torácica recente não drenada;
- f) Cirurgia para otosclerose;
- g) Esferocitose congênita;
- h) Miopia e catarata;
- i) Claustrofobia;
- j) Gravidez.

### CONTRAINDICAÇÕES ABSOLUTAS

- a) Pneumotórax não tratado;
- b) Uso de BLEOMICINA no passado;
- c) Uso atual de Sulfamilon, Adriamicina, Dissulfiram e Cisplatin;

### RISCOS DA OXIGENOTERAPIA HIPERBARICA

A oxigenoterapia hiperbárica não é totalmente inócua e pode apresentar alguns efeitos secundários ou indesejáveis, como por exemplo, as lesões barotraumáticas e as causadas pelo stress oxidativo (SOUZA, 2007).

A Embolia Arterial Gasosa é uma das complicações mais graves que podemos encontrar durante um tratamento hiperbárico. Ocorre no final do tratamento, durante a descompressão quando o paciente não exala o ar dos seus pulmões. Pela lei de “Boyle”, com a diminuição da pressão dentro da câmara ocorre uma expansão dos gases, de tal forma que, se não houver a exalação do ar haverá ruptura pulmonar com entrada de ar na circulação arterial (MINISTÉRIO DA DEFESA, 1976).

O número de acidentes fatais, registrados na literatura médica mundial, relacionados com incêndio e deflagração no decurso das sessões de oxigenoterapia hiperbárica, é de várias dezenas (SOUZA, 2007).

Barotrauma do ouvido médio; perfuração da membrana timpânica; otite barotraumática do ouvido externo e interno; labirintite, sinusite barotraumática; barotrauma facial; embolia traumática; otite média não supurativa e problemas dentários (CAIXETA, 2003).

Os pacientes podem acreditar incorretamente que esses dispositivos foram provados seguros e eficazes para usos não esclarecidos pela FDA, o que pode fazer com que eles demorem ou renunciem a terapias médicas comprovadas (FDA, 2012).

As câmaras hiperbáricas utilizadas em terapias de saúde enquadram-se na classe III (alto risco), estando, dessa forma, compulsoriamente sujeitas o registro junto à ANVISA, conforme disposições da RDC/ANVISA nº. 185, de 22 de outubro de 2001 (ANVISA, 2008).

Estes tratamentos envolvem ainda um risco acrescido de incêndio e deflagração, causado pelo efeito sinérgico do aumento da temperatura local durante a fase de compressão, da presença de substâncias combustíveis e, principalmente, do aumento das concentrações de oxigênio no interior das câmaras (“triângulo de fogo”) (SOUZA, 2007).

## RISCOS PARA PACIENTE

O barotrauma de ouvido médio é a complicação mais frequente encontrada durante as sessões de OHB. Ocorre durante a compressão quando não há equalização das pressões no ouvido médio, através da Trompa Auditiva. Sua principal causa é obstrução da trompa decorrente de congestão e estado gripal, por exemplo. (LACERDA, 2006).

O uso de produtos tópicos, a base de “IODO”, são proibidas devido ao potencial de provocar queimaduras em tecidos hiperoxigenados. (SBMH,2017).

Dado que as sessões decorrem no interior de espaços fechados, há também a possibilidade de eclosão de crises claustrofóbicas em doentes predispostos. (SOUZA, 2007).

## RISCOS PARA O GUIA INTERNO

As profissões que são exercidas sob ar comprimido com pressões acima do seu nível normal exigem que esses profissionais tenham uma qualificação constante com certificação das Instituições formadoras competentes com experiência no ensino da especialidade. A legislação brasileira ainda exige que os trabalhadores tenham a periodicidade de seus exames ocupacionais de forma admissional e semestral com intenção de prevenir acidentes e patologias desta atividade. Tornam-se comuns na realidade atual devido à ausência parcial de órgãos fiscalizadores, fazendo com que os profissionais da área fiquem predispostos a diversos agravos à saúde como: barotraumas, doenças descompressivas, embolia arterial gasosa, labirintite, problemas dentários, intoxicações pelo oxigênio e nitrogênio, convulsões, claustrofobia, síndrome do pânico, entre outras. (NETO,2013).

Com vistas à segurança do guia interno, deverá ser realizada a descompressão usando as tabelas de oxigênio da U.S.NAVY (Marinha dos EUA) (SBMH, 2017).

## ATUAÇÃO DA ENFERMAGEM NA OXIGENOTERAPIA HIPERBARICA

As diretrizes de segurança e qualidade expedidas pela Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica determinam que os profissionais indicados para operar e prestar cuidado aos clientes deverá ser enfermeiros e técnicos de enfermagem, atendendo a Lei nº. 7.498/86 que regulamenta o Exercício Profissional de Enfermagem (COREN, 2001).

A velocidade e a adequação do tratamento administrado nas horas iniciais após o desenvolvimento da sepse grave são essenciais para o desfecho favorável (BARBOSA, 2014).

Portanto, quanto mais rápido instalado o tratamento coadjuvante com OTHB, melhores serão os resultados. É fundamental que o profissional esteja, atualizado e bem treinado, para poder atuar com eficiência tanto na parte tecnológica por se tratar de um tratamento complexo quanto nos cuidados ao paciente.

O profissional de enfermagem, desde que habilitado para operação do painel de controle, poderá atuar como operador de câmara multiplace ou monoplace. (LACERDA, 2006).

Em 2008, a SBMH e a Undersea Hyperbaric Medical Society (UHMS), passaram a exigir a presença do enfermeiro responsável técnico pela unidade, conforme preconizado no manual para acreditação de Unidades Hiperbáricas clínicas com formação básica e treinamento na área (ALCÂNTARA L. M. et al., 2010).

O Enfermeiro deverá ter formação na área de Medicina Hiperbárica em algum dos cursos reconhecidos ou oferecidos pela SBMH. (SBMH, 2017).

Segundo a SBMH, o enfermeiro deve realizar a seleção e o treinamento da equipe de enfermagem. Os técnicos de enfermagem somente podem exercer suas atividades sob a orientação e supervisão do enfermeiro. (LEI FEDERAL n 7.498/86).

O enfermeiro responde tecnicamente pela equipe de enfermagem, conforme leis vigentes (SBMH, 2014-2015).

### CUIDADOS DE ENFERMAGEM PRÉ-OTHB

Os cuidados de enfermagem na fase pré-OTHB tem por objetivo preparar o ambiente terapêutico e o paciente, de modo a garantir segurança e conforto coletivo durante o tratamento. (ALCÂNTARA L. M. et al., 2010).

Segundo Alcântara L. M. et al., 2010 o guia interno (GI) é responsável por promover um ambiente terapêutico limpo, organizado e confortável; checar o funcionamento dos equipamentos de fonia e daqueles que controlam temperatura, umidade, iluminação e concentração de oxigênio no interior da câmara hiperbárica. Prover meios de entretenimento para os pacientes durante o tratamento; avaliar o material de composição das vestimentas dos pacientes, permitindo apenas o uso de roupas confeccionadas a base de fibras naturais (algodão ou linho). Conferir os objetos que estão sendo levados para dentro da câmara, não permitindo a entrada de pacientes portando quaisquer elementos que sirvam de fonte de ignição na presença de oxigênio; solicitar a remoção de materiais como graxa, óleo, gordura, álcool e outros, caso estejam presentes na pele.

Executa cuidados especiais com artigos invasivos como: desinsuflar os cuffs dos tubos orotraqueais e de traqueostomia, preenchendo-os com água destilada; preencher drenos e cateteres com soro fisiológico 0,9% ou água destilada; esvaziar bolsas coletoras dos drenos ou dispositivos urinários; esvaziar o cálice dos equipos de soro e interromper, a critério médico, a administração de líquidos parenterais, tendo o cuidado de manter a via de acesso venoso, empregando solução salina. Este profissional ainda acomoda os pacientes dentro da câmara hiperbárica, priorizando aqueles com dificuldade de locomoção. (ALCÂNTARA L M et al., 2010).

Com relação às atividades do guia externo (GE), este, identifica os pacientes iniciantes para dar-lhes orientações inerentes à terapia hiperbárica e quanto ao uso, cuidados e responsabilidades com a máscara de OTHB. Esta deve ser compatível com o tamanho da face do paciente, de modo que haja conforto e não permita o vazamento de oxigênio para a atmosfera da câmara; através de uma máscara inadequadamente superdimensionada para o tamanho do seu rosto, aumentando a concentração deste gás neste ambiente, para valores acima dos limites de segurança pré-estabelecidos. Da mesma maneira, não deve ser frouxo a ponto de permitir a entrada de ar do ambiente terapêutico no seu interior, diminuindo a eficácia do método devido à diluição do oxigênio inalado. (ALCÂNTARA L M et al., 2010).

O guia interno também checa o estado clínico geral do paciente, comunicando qualquer anormalidade ao médico, ensina e revisam as seguintes manobras de equalização das pressões nos compartimentos anatômicos aerados, como a orelha média e os seios da face, durante a pressurização, objetivando a diminuição dos riscos de barotraumas, como: fechar a boca, pinçar o nariz e assoprar sem liberar o ar; fechar a boca, pinçar

o nariz e engolir; bocejar; realizar movimentos de lateralização da mandíbula; ingerir ou mastigar algo (geralmente água ou chiclete respectivamente); instrui o paciente a comunicar imediatamente sintomas de desconforto como dor, tontura, cefaleia e outros, além de encaminhar para o interior da câmara os pacientes que deambulam, auxiliando o GI a acomodar os pacientes acamados e os que deambulam com dificuldade. (ALCÂNTARA L. M et al, 2010).

#### CUIDADOS DE ENFERMAGEM TRANS-OHB

Segundo Alcântara L. M., et al, 2010 estes cuidados são realizados durante a sessão terapêutica como objetivo de viabilizar a adaptação do paciente ao ambiente hiperbárico, permitindo que o mesmo cumpra o tempo de tratamento protocolado.

São de competência do guia interno, enquanto que a câmara monoplace ou monopaciente exige cuidados de enfermagem apenas de um guia externo, que, deste modo, acumula as funções e responsabilidades dos dois técnicos de enfermagem envolvido (ALCÂNTARA L M et al., 2010).

Os GI nesta etapa promovem a melhor adaptação do paciente ao ambiente terapêutico, por meio das seguintes ações:

Pressurizar e despressurizar o vaso de pressão com uma velocidade compatível com aquela necessária para que os pacientes se adaptem através das manobras de equalização já citadas, à variação de pressão que ocorre na pressurização; observar e detectar sinais de dificuldade de compensação das cavidades aéreas por parte do paciente, devendo, caso ocorram, orientá-lo prontamente, de modo a se obter a equalização destas cavidades. Simultaneamente, a pressurização da câmara deverá ser interrompida ou, caso persista o desconforto ou a dor manifestada pelo paciente, deverá dar lugar a uma pequena despressurização do equipamento, até que o alívio destes sintomas ocorra. Informar o GE e solicitar ajuda do médico responsável caso observe a incidência de sinais e sintomas adversos ao tratamento. (ALCÂNTARA L M et al., 2010).

Oferecer atividades de entretenimento que provenha de um meio ambiente confortável e seguro, através do monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar atmosférico dentro da câmara, da boa acomodação dos pacientes, diminuição dos ruídos ambientais com música ambiente neutra, promovendo, ao mesmo tempo, um clima de relaxamento nos pacientes, além de se demonstrarem solícitos para que o paciente se sinta à vontade para informar suas necessidades e queixas. Estes provêm o atendimento das seguintes necessidades básicas dos pacientes (durante o emprego da câmara multiplace):

**Necessidade hídrica:** Oferecer água durante a sessão prevenindo a desidratação e facilitando a compensação do ouvido médio, cuja trompa de Eustáquio se abre durante a deglutição;

**Necessidade de mobilização/locomoção:** Auxiliar no melhor posicionamento do seu corpo com especial ênfase aos membros inferiores quando acometidos por feridas, por meio da utilização de bancos de apoio apropriados e quanto à prevenção de dores na região dorsal e lombar;

**Necessidade de eliminação:** Atender a essa necessidade respeitando os direitos de privacidade do paciente;

**Necessidade terapêutica:** Ajustar e posicionar a máscara facial no rosto do paciente ou a tenda cefálica (para administração de oxigênio a 100%; administrar no horário previsto a medicação de rotina ou a determinada pelo médico hiperbárico, por qualquer via, a qual deve ser devidamente preparada pelo GE, caso tenha que ser introduzida na câmara através de um dispositivo de transferência de material denominado "medical lock"; esvaziar o cálice do equipo de soro, aumentando o seu



volume aéreo, de modo a se controlar a sua velocidade de administração e outros. (ALCANTARA L. et al., 2010).

## CUIDADOS DE ENFERMAGEM PÓS-OHB

São os cuidados de enfermagem prestados aos pacientes desde o término da sessão de tratamento até o momento da saída da área física do serviço. Tem por objetivo garantir a assistência completa ao paciente de OTHB e permitir-lhe estabilidade geral para retornar ao seu local de origem (ALCANTARA L M et al, 2010).

Segundo Alcântara et al. 2010 o GI deverá tomar providências como: recolher os rabichos e colocá-los nos devidos lugares para pronto uso dos pacientes da próxima sessão; verificar se houve esquecimento de algum objeto pessoal por parte dos pacientes para entregá-lo; informar ao guia da próxima sessão qualquer problema técnico que tenha ocorrido ou que preveja acontecer; ajudar o GE na retirada de pacientes em macas com dificuldades. O GE é responsável pelas seguintes ações: auxiliar os pacientes na saída da câmara; verificar sinais vitais quando for necessário; atender solicitações dos pacientes; auxiliar, quando necessário, no transporte dos pacientes que fazem uso de maca ou cadeira de rodas para o veículo de origem.

## DISCUSSÃO

Segundo Daniel (2011) oxigenoterapia hiperbárica (OTHB) tem aplicação clínica para tratar lesões isquêmicas, entretanto a natureza exata dos mecanismos envolvidos permanece incerta. O enfermeiro tem papel fundamental no bom andamento do tratamento, sendo suma importância que a equipe esteja familiarizada com todos os aspectos pertinentes quanto à rotina de trabalho e seus riscos.

De acordo com a SBMH 2017, fica esclarecido que as indicações clínicas para tal tratamento são de exclusiva competência médica e de que existem protocolos de método terapêutico específicos para cada patologia bem como contra-indicações bem claras. Todas regidas pôr normas e regulamentadas com protocolos, com diretriz bem consolidada, embasada em evidências científicas que são atualizadas a cada dois anos. Segundo a Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologia no SUS (CONITEC) também supõem que se devem fomentar cada vez mais estudos bem elaborados para terapêutica proposta para que se possam encontrar novos avanços na sua aplicação (CONITEC, 2017).

Achilles, 2017 conclui que para que se possa ter sucesso com a aplicação do tratamento faz-se necessário que o tratamento seja iniciado o mais precocemente possível. É de suma importância que a equipe esteja familiarizada com todos os aspectos pertinentes quanto à rotina de trabalho e seus riscos. Infelizmente, muitos médicos, hospitais e seguros ou planos de saúde ainda não atentaram para a importância desta forma de tratamento, tanto sob o aspecto humano, em termos de melhor qualidade e melhores resultados no atendimento, quanto sob o aspecto financeiro, com redução dos custos.

Souza, 2007 cita que o uso da bleomicina (mesmo no passado), tratasse de uma contra-indicação absoluta para o tratamento. Porém Torpet al., 2012 referem em seu estudo que a evidência de aumento da susceptibilidade em longo prazo com base em sua sinergia pode ser exagerada, levando-se a considerar que novos estudos randomizados multicêntricos devam ser realizados. De acordo com a avaliação da Agência Nacional de Saúde Suplementar.

Trata-se de um tratamento com fracas evidências científicas, necessitando assim de mais estudos com metodologias fortes e confiáveis (ANS, 2009).

Pelo papel proeminente das bactérias anaeróbicas na fisiopatologia, vários autores recomendam a utilização de oxigenação hiperbárica como um tratamento coadjuvante para esse tipo de infecção. (CARDOSO, 2007).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tratamentos hiperbáricos baseiam-se em indicações previstas no Conselho Federal de Medicina e fundamentadas na literatura mundial, ficando seus benefícios ainda não elucidados por completo tanto na indicação quanto nas contraindicações. Sendo o material ainda muito escasso e com metodologias a serem reforçadas para melhor qualidade nas evidências, proporcionando desta forma maior desenvolvimento nas pesquisas.

Infelizmente, muitos profissionais da área ainda não atentaram para a importância desta forma de tratamento, tanto sob o aspecto humano, em termos de melhor qualidade e melhores resultados no atendimento, quanto sob o aspecto financeiro, com redução dos custos. Devido ao pouco número de pacientes e a necessidade de uma melhora nos métodos de pesquisa existentes, o uso da medicina hiperbárica como adjuvante nos tratamentos de diversas patologias existentes ainda não é efetivo.

O fato de ser um tratamento caro e com um sistema complexo de funcionamento torna mais delimitado seu uso. O conhecimento da sua aplicação e das suas traz benefícios a pacientes com indicação clínica para o tratamento.

Devido ao pouco número de pacientes e a necessidade de uma melhora nos métodos de pesquisa existentes, o uso da medicina hiperbárica como adjuvante nos tratamentos de diversas patologias existentes ainda não é efetivo. Se tratando de um tratamento tão complexo, e com alto risco. Deve se levar em consideração como um todo o custo-benefício. Porém não devemos deixar de ter em mente o custo total para implementação de um serviço tão complexo para atendimento no SUS.

Nortear-se através das literaturas e dos trabalhos desenvolvidos é fundamental para o manejo correto em cada caso proposto desenvolvendo assim, uma logística correta para o benefício do paciente.

## REFERÊNCIAS

ACHILLES Rohlfs, Barbosa. Minas Gerais, FHEMIG. Sepses grave e choque séptico, Diretrizes clínicas e protocolos clínicos. 2014. Disponível em <<http://www.fhemig.mg.gov.br>>. Acesso em: 15 de maio de 2017.

Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO DE ÚLCERAS DOS PÉS EM DIABÉTICOS (PÉ DIABÉTICO) - Informe ATS (avaliação tecnológica em saúde). Disponível em: [http://www.ans.gov.br/portal/upload/biblioteca/Informe\\_ATS\\_n05.pdf](http://www.ans.gov.br/portal/upload/biblioteca/Informe_ATS_n05.pdf). Acesso em: 3 de agosto de 2017

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Riscos da oxigenoterapia hiperbárica. Nota Técnica 01/2008/GQUIP/GGTPS/ANVISA. Disponível em: Acesso em: 3 de agosto 2017.

ALCÂNTARA, Leila Milman et al. Aspectos legais da enfermagem hiperbárica brasileira: por que regulamentar?. Revista Brasileira de Enfermagem: reben, Brasília, v. 2, n. 63, p.312-316, 01 mar. 2010. Bimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v63n2/22.pdf>>. Acesso em: 10 agosto 2017.

ALMEIDA, KLEDER GOMES DE - Efeitos do Dimetilsulfóxido e da oxigenoterapia hiperbárica em retalho cutâneo: avaliação macroscópica e celular. Campo Grande MS, 2015 Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/DEFESA%20DE%20TESE%20KLEDER%20GOMES%202015.pdf>>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.

ARAÚJO, FERNANDA MENDES; KONDO, ROGÉRIO NABOR ; MINELLI, LORIVALDO Pioderma gangrenoso: enxerto de pele e oxigenoterapia hiperbárica como adjuvantes no tratamento de úlcera extensa e profunda-Anais Brasileiros de Dermatologia On-line version ISSN 1806-4841 An. Bras. Dermatol. vol.88 no.6 supl.1 Rio de Janeiro Nov./Dec. 2013 <http://dx.doi.org/10.1590/abd1806-4841.20132680>.

ASADAMONGKOL, Bralipisut; ZHANG, John H. The development of hyperbaric oxygen therapy for skin rejuvenation and treatment of photoaging. Medical Gas Research. Rockville Pike, Bethesda Md, 20894 Usa, p. 01-01. 01 maio 2014. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3977684/>>. Acesso em: 14 maio 2017.

BENNETT, MICHAEL H.; ALEXANDER, CHRISTOPHER FRENCH; SCHNABEL, JASON WASIAK, PETER KRANKE, STEPHANIE WEIBEL- | Normobaric and hyperbaric oxygen therapy for the treatment and prevention of migraine and cluster headache. First published: 29 December 2015 Editorial Group: Cochrane Pain, Palliative and Supportive Care Group Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18646121>>. Acesso em: 18 maio de 2017. DOI: 10.1002/14651858.CD005219.pub2.

BRANCO FILHO, JOSE R.C. Diretrizes no tratamento do pé diabético. São Paulo: Hospital São Camilo, 2010. 38 slides, color. Disponível em: <<http://www.docplayer.com.br/21536614-V-forum-de-seguranca-qualidade-e-etica-diretrizes-no-tratamento-do-pe-diabetico.html>>. Acesso em: 17 Março de 2017.

BRASIL, Conselho Regional de Enfermagem. Atuação dos Profissionais de Enfermagem no tratamento em câmaras de oxigenoterapia hiperbárica. São Paulo, SP, 2011. Disponível em: <[http://portal.coren-sp.gov.br/sites/default/files/parecer\\_coren\\_sp\\_2011\\_57.pdf](http://portal.coren-sp.gov.br/sites/default/files/parecer_coren_sp_2011_57.pdf)>. Acesso em: 19 março de 2016.

BRASIL, Ministério da Marinha. Clínica de medicina hiperbárica. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <<https://www.dpc.mar.mil.br>>. Acesso em: 19 agosto de 2017.

BRASIL, Vigilância Sanitária (ANVISA). Diretrizes de segurança, Qualidade e Ética. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 19 março de 2016.

BUCKLEY, NICK A. JUURLINK, DAVID N ISBISTER, GEOFF BENNETT, MICHAEL HLAVONAS, ERIC J- Hyperbaric oxygen for carbon monoxide poisoning Review Intervention First published: 13 April 201, Editorial Group: Cochrane Injuries Group DOI: 10.1002/14651858.CD002041.pub3.

CAIXETA MAF. Manual de Oxigenoterapia Hiperbárica. Rio de Janeiro (RJ): Marinha do Brasil; 2003. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br>>. Acesso em: 17 de março de 2017.

CARDOSO JB, FÉRES. O-Gangrena de Fournier-revista de Medicina (Ribeirão Preto) 2007; 40 (4): 493-9 out./dez. Disponível em: <<http://www.fmrp.usp.br/revista> >. Acesso em: 17 de agosto de 2017.

CARVALHO, MARCOS VINICIUS. SOBRE CÂMARA HIPERBÁRICA. São Paulo. 2017. Disponível em: <<http://www.baromed.com.br/camara-hiperbarica/mecanismo-de-acao.php>>. Acesso em: 26 de julho de 2017.

CFM, CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Resolução n. 1457 de 19 outubro de 1995 sobre oxigenoterapia hiperbárica. Diário Oficial da União, Seção 1: p.16585, 1995. Disponível em: <[http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/1995/1457\\_1995.htm](http://www.portalmedico.org.br/resolucoes/CFM/1995/1457_1995.htm) >. Acesso em: 21/05/2017.

COREN-SP, Lei n. 7498 de 25 de junho de 1986 do Conselho Federal de Enfermagem (BR). Dispõe sobre a regulamentação do exercício da enfermagem, e dá outras providências. CORENSP. Documentos Básicos de Enfermagem: Enfermeiros, Técnicos, Auxiliares. São Paulo (SP) 2001. p.36-41. Disponível em: <<http://portal.coren-sp.gov.br>>. Acesso em: 28 de julho de 2017.

CREMESP-CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DE SÃO PAULO. EMENTA/RESOLUÇÃO USO MEDICINAL DE CAMARAS HIPERBÁRICAS. São Paulo. 2009. Disponível em: <[http://www.cremesp.org.br/library/modulos/legislacao/pareceres/versao\\_impessao.php?id=8356](http://www.cremesp.org.br/library/modulos/legislacao/pareceres/versao_impessao.php?id=8356)>. Acesso em: 17 de julho de 2017.

DANIEL, ROSEMARY APARECIDA FURLAN ; CARDOSO, VINÍCIUS KANNEN EMANUEL GÓIS JR. et al. Efeito da oxigenoterapia hiperbárica na lesão por isquemia reperfusão intestinal. Acta Cirúrgica Brasileira - Vol. 26 (6) 2011 - 463

FDA, USFOOD & DRUGS ADMINISTRATION-Hyperbaric oxygenterapy: don'tbemised Disponível em: <<https://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm364687.htm>>. Acesso em: 14 de julho de 2017.

FINEGAN, JACK. Light From The Ancient Past The Archeological : Background Of Judaism And Christianity. 1. ed. [S.l.: s.n.], 1946. 791 p. v. 3. Disponível em: <<https://archive.org/stream/in.ernet.dli.2015.280801/2015.280801.Light-From/page/n777/mode/2up>>. Acesso em: 09 ago. 2017.

HALL, JOHN EDWARD, 1946-Tratado de fisiologia médica / John E. Hall - 13ª edição-1176p - Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. ISBN 978-85-352-6285-8

KAN, Bahadır et al. Histomorphometric and Microtomographic Evaluation of the Effects of Hyperbaric Oxygen and Systemic Ozone, Used Alone and in Combination, on Calvarial Defect Healing in Rats. 2015- American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons- Journal of Oral and Maxillofacial Surgery ed. Elsevier, Volume 73 , Issue 6 , 1231.e1 - 1231.e10 Disponível em: <<http://www.joms.org/action/showFullTextImages?pii=S02782391%2815%2900203-7>>. Acesso em: 14 de maio de 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2015.02.018>

KRANKE P, BENNETT MH, MARTYN-ST JAMES M, SCHNABEL A, DEBUS SE, WEIBELS. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds.

Cochrane Database of Systematic Reviews 2015, Issue 6. Art. No.: CD004123. Disponível em: <[www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com)>. Acesso em: 14 de maio de 2017. DOI: [10.1002/14651858.CD004123.pub4](http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD004123.pub4).

LACERDA, ELIAS PEREIRA DE; SITNOVETER, EDUARDO LASRY, ALCÂNTARA, LEILA MILMAN-Atuação da enfermagem no tratamento com oxigeno terapia hiperbárica- Revista Latino-americana de Enfermagem. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v14n1/v14n1a16.pdf>>. Acesso em: 20 de junho de 2017.

LAM, Gretlet al. Hyperbaric Oxygen Therapy. Advances In Skin & Wound Care, [s.l.], v. 30, n. 4, p.181-190, abr. 2017. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.asw.0000513089.75457.22>.

LEMONS, MAITHÊ CARVALHO; PASSOS, JOANIR PEREIRA. Produção do conhecimento na área hiperbárica: principais doenças associadas ao mergulho profissional. Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Acesso em: 20/junho/2017. <http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/363/29>. DOI: <http://dx.doi.org/10.9789/21755361.2009.v1i2.p>.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 6ed. São Paulo: Atlas, 2007.



- MARINHA DO BRASIL. NORMA-15 DPC: NORMAS DA AUTORIDADE MARITIMA SOBRE ATIVIDADES SUBAQUATICAS. 2 ed. Rio de Janeiro: Marinha do Brasil, 2016.153 p.Disponível em: <<https://www.dpc.mar.mil.br/sites/default/files/normam15.pdf>>. Acesso em: 19 de março de 2016.
- MATIAS, FILIPE CARDOSO. Avaliação e aspectos gerais da medicina hiperbárica no Brasil. 2014. 30 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mba, Centro Universitário, Programa Fgv Management, Governador Valadares-mg, 2014. Disponível em:<<http://sbmh.com.br/images/pdf/2avaliacao.pdf>>. Acesso em: 20 de março de 2017.
- MINISTÉRIO DA DEFESA (BR). Diretoria de Ensino da Marinha - DENSM-300. Manual Didático. Medicina Submarina. Rio de Janeiro (RJ): Marinha do Brasil; 1976. . Disponível em: <<https://www.dpc.mar.mil.br>>. Acesso em: 19 /março /2016.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias - CONITEC Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Relatório de recomendação-oxigenoterapia hiperbárica.2017Disponível em: <<http://conitec.gov.br/>>. Acesso em: 23/ março /2016.
- MISKIN, B.; FOX, L.a.. New Therapeutics for Traumatic Brain Injury: Chapter 3. The Future of TBI: Hyperbaric Oxygen as a Primary Therapeutic Approach. Aurora, Colorado, Usa: University Of Colorado Denver School Of Medicine, 2016. 352 p. Inglês. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/books/new-therapeutics-for-traumatic-brain-injury/heidenreich/978-0-12-802686-1>>. Acesso em: 12 /09/2017. DOI:<<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802686-1.00003-1>>
- NETO, ALFREDO BORGES DE ALMEIDA- Saúde do trabalhador que atua em câmaras hiperbáricas: revisão literária - Monografia. Faculdade de ciências da educação e saúde - FACES - 2013.
- RASMUSSEN, M. V.BORGEN,A. E. JANSEN,E. C. NIELSEN,P. H. ROTBØLL WERNER ,M. U.- Hyperbaric oxygen therapy attenuates central sensitization induced by a thermal injury in humans First published: 3 March 2015Full publication history DOI: 10.1111/aas.12492
- REBOUÇAS, VÂNIA R.C.Fisiologia em OHB (Fortaleza-CE). Clínica São Bento. Medicina hiperbárica: Fortaleza: Vânia R.c. Rebouças, [2012]. 34 slides, color. Disponível em:<<http://www.medicinahiperbaricafort.com.br/aulas-e-textos/22-aulas/67-ohb-fisiologia-1>>. Acesso em: 14 maio 2017.
- ROSSI, JULIANA FIGUEIRA M. R. et all. Uso da Oxigenoterapia Hiperbárica em Pacientes de um Serviço de Reumatologia Pediátrica-Hyperbaric Oxygen Therapy in Patients of a Pediatric Rheumatology Service. Revista Brasileira de Reumatologia, v.45, n.2, p.98-102, mar./abr., 2005 Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbr/v45n2/v45n2a11.pdf>>. Acesso em: 19/março/2017.
- RUIZ, J. A. Metodologia científica. Guia para eficiência nos estudos. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- SBMH, SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA HIPERBARICA (Brasil) (Org.). História. 2017. Disponível em: <<http://sbmh.com.br/sobre/historia-da-sbmh/>>. Acesso em: 10 de agosto de 2017.
- SBMH, Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica. Diretrizes de Segurança e Qualidade e Ética. 5º edição.(revisão) São Paulo: Fórum de Segurança e Qualidade em Medicina Hiperbárica. 2014-2015.
- Silva, Micherlan Pereirada;MSC. JansenAtier; Lacerda, Elias PEREIRA DE-Trabalho em condições hiperbáricas - revista digital - buenos aires -2014 - nº 142 - março de 2010.Disponível em:<<http://www.efdeportes.com>>. Acesso em: 19/agosto/2017.

SOUSA, JOSÉ DE GOUVEIA DE ALBUQUERQUE. Oxigenoterapia hiperbárica (OTHB). Perspectiva histórica, efeitos fisiológicos e aplicações clínicas. Revista da sociedade portuguesa de medicina interna Disponível

em:<[http://www.spmi.pt/revista/vol14/vol14\\_n4\\_2007\\_219\\_227.pdf](http://www.spmi.pt/revista/vol14/vol14_n4_2007_219_227.pdf)>. Acesso em: 19/agosto/2017.

STORK, CHRISTINE. M. - CARBON MONOXIDE, ENCYCLOPEDIA OF TOXICOLOGY (THIRD EDITION), 2014, PAGES 682 684. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-386454-3.00706-5>>

TORP, Klaus D et al. Safe administration of hyperbaric oxygen after bleomycin: a case series of 15 patients. Undersea Hyperbaric Med, Durham, v. 5, n. 39, p.873-879, out. 2012. Bimestral. Disponível em: <<https://toxnet.nlm.nih.gov>>. Acesso em: 14 set. 2017.

UHMS-UNDERSEA AND HYPERBARIC MEDICAL SOCIETY. 2017. Disponível em: <<https://www.uhms.org/>> Acesso em: 10 de junho de 2017.

WEST, JOHN B. Fisiologia respiratória. 6. ed. Califórnia: Manole, 2002. 199 p. Tradução: Dr. Constantinos D. Lambrinidis.