

USO DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO DE ÚLCERAS VENOSA E ARTERIAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.

USE OF HYPERBARIC OXYGEN THERAPY IN THE TREATMENT OF VENOUS AND ARTERIAL ULCERS: AN INTEGRATIVE REVIEW.

Janaína Teles Cândido¹, Jocleenes Silvestre de Carvalho Rodrigues¹, Moisés Wesley de Macedo Pereira²

1 Estudante do Curso de Enfermagem

2 Professor Mestre do Curso de Enfermagem

Resumo

Introdução: Na intervenção de lesões complexas crônicas, como lesões da doença arterial periférica, a oxigenoterapia hiperbárica é aplicada como terapêutica adjuvante, preparando a borda da lesão, aumentando o fluxo sanguíneo local de oxigênio no tecido antes da cirurgia, diminuindo o edema, o declínio na regulação das citocinas inflamatórias, a proliferação de fibroblastos, produção de colágeno e angiogênese. Entretanto, ainda é um tema pouco difundido, especialmente no Brasil. **Objetivo:** verificar a eficácia da Oxigenoterapia Hiperbárica no tratamento de pacientes acometidos por úlcera venosa e arterial. **Materiais e métodos:** Seguiu-se as etapas da revisão integrativa. Para formular a pergunta norteadora, utilizou-se a estratégia PICO. As buscas ocorreram entre agosto de 2022 e abril de 2023, usando os descritores: "Oxigenoterapia Hiperbárica", "Terapêutica adjuvante", "úlceras venosas", "úlceras arteriais" e "Pacientes com úlcera venosa", "Paciente com úlcera arterial", "Eficiência terapêutica em úlcera venosa ou eficiência em úlcera arterial" e seus equivalentes em inglês. **Resultados:** Foram encontrados 652 artigos, ao final permaneceram 12. **Discussão:** O tratamento exerce sua função terapêutica devido à alta concentração de oxigênio que circula dissolvido nos líquidos teciduais, alcançando os tecidos em sua totalidade. **Conclusão:** estudos demonstram que essa terapêutica tem eficácia principalmente em lesões crônicas e de difícil tratamento, lesões como úlcera venosa, úlcera arterial, pé diabético, traumas, pós-operatório, dentre outros. O estudo também evidencia que de trinta a sessenta sessões o prognóstico é muito favorável, mas é de extrema importância o comprometimento do paciente, que deve adotar um estilo de vida saudável.

Palavras-Chave: Oxigenoterapia Hiperbárica; Ação terapêutica; Úlceras Venosa e arterial.

Abstract

Introduction: In the intervention of chronic complex injuries, such as peripheral arterial disease injuries, hyperbaric oxygen therapy is applied as a therapeutic adjuvant, preparing the edge of the injury, increasing local blood flow of oxygen in the tissue before surgery, visiting the edema, the decline in the regulation of inflammatory cytokines, the front of fibroblasts, collagen production and angiogenesis. However, it is still a little widespread topic, especially in Brazil. **Objective:** to verify the effectiveness of Hyperbaric Oxygen Therapy in the treatment of patients with venous and arterial ulcers. **Materials and methods:** Follow the steps of the integrative review. To formulate the guiding question, use the PICO strategy. The searches took place between August 2022 and April 2023, using the descriptors: "Hyperbaric oxygen therapy", "Adjuvant therapy", "venous ulcer", "arterial ulcer" and "Patients with venous ulcer", "Patient with arterial inflammation", "Therapeutic efficiency in venous ulcer or efficiency in arterial ulcer" and their English equivalents. **Results:** 652 articles were found, at the end 12 remained. **Discussion:** The treatment exerts its therapeutic function due to the high concentration of oxygen that circulates in the tissue fluids, reaching the tissues in their entirety. **Conclusion:** studies have shown that this therapy is effective mainly in chronic and difficult-to-treat injuries, injuries such as venous ulcer, arterial ulcer, diabetic foot, trauma, postoperative period, among others. The study also shows that thirty to sixty sessions of prognosis is very favorable, but the commitment of the patient is extremely important, who must adopt a healthy lifestyle.

Keywords: Hyperbaric Oxygen Therapy; Therapeutic action; Venous and arterial ulcers.

Contato: janaina.candido@souicesp.com.br

jocleenes.rodrigues@souicesp.com.br

moises.pereira@icesp.edu.br

Introdução

Com o aumento da expectativa de vida da população mundial, houve também o aumento de doenças crônico-degenerativas, as úlceras venosa e arterial estão entre elas. Independente da etiologia as úlceras manifestam-se como lesões graves com perda cerceada e irregular da epiderme, derme, podendo acometer os tecidos subcutâneos e adjacentes. Elas dividem-se em úlceras de perna (venosa, arterial, arteriovenosa, entre outras. As úlceras necessitam de um tratamento oneroso para o sistema de saúde pública, tendo em vista que 46,7% dos pacientes levam em média um ano para o processo de cura e 14,2% levam mais de um ano para o processo. Às vezes o tratamento pode ter uma longa duração, perdurando por anos e os fatores são variados, como etiologia, idade, déficit de cicatrização, doenças associadas, déficit nutricional, interinfluência e/ou interrupção do tratamento, que gera potencial elevado de complicações. Mesmo advindas de diversas causas, todas manifestam inflamação crônica. A junção e gravidade de fatores etiológicos em suma dificulta a cicatrização que tornam a pessoa mais vulnerável a graves complicações. É possível citar as principais: dor, infecção, alterações psicossociais, redução ou perda da mobilidade, afastamento de suas funções, autoestima prejudicada, gastos financeiros, amputação do membro e em casos mais extremos pode causar a morte (GRICIO *et al.*, 2017).

O oxigênio (O₂) é vital para a atividade dos polimorfonucleares (LPMNs) para a estimulação dos fibroblastos e para a hidroxilação dos aminoácidos lisina e prolina que é uma etapa essencial dessa síntese. O estímulo primordial para a angiogênese é a hipóxia. A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) ocasiona o crescimento no gradiente de pressão de O₂ entre os tecidos saudáveis e os lesionados, intensificando, em vista disso, o estímulo para seu desencadeamento. Em lesões epiteliais, a OHB ampliou a resposta angiogênica, atestada por análises histológicas, além disso, um aumento da vascularização é visivelmente observado (MENEZES; CINTRA; FÉLIX, 2020).

Na intervenção de lesões complexas crônicas, como lesões da doença arterial periférica, a oxigenoterapia hiperbárica é aplicada como terapêutica adjuvante, preparando a borda da lesão, aumentando o fluxo sanguíneo local de oxigênio no tecido antes da cirurgia. Segundo Menezes; Cintra e Félix (2020) a OHB propicia também a diminuição do edema, o declínio na regulação das citocinas inflamatórias, a proliferação de fibroblastos, produção de colágeno e angiogênese. Entretanto, ainda é um tema pouco difundido, especialmente no Brasil (MENEZES; CINTRA; FÉLIX, 2020).

Diante do contexto apresentado, o objetivo geral do presente artigo foi verificar a eficácia a eficácia da Oxigenoterapia Hiperbárica no tratamento de pacientes acometidos por úlcera venosa e arterial.

Materiais e Métodos

Trata-se de uma pesquisa seguindo as etapas da revisão integrativa. Sua finalidade é resumir resultados logrados em pesquisas sobre um tema ou questão, de modo sistêmico, ordenado e abrangente. É nominada integrativa porque garante informações mais vastas sobre um conteúdo/problema, reunindo, assim, uma gama de conhecimento. Desta maneira, o revisor/pesquisador pode produzir uma revisão integrativa com distintas destinações, podendo ser apontado para significação de conceitos, revisão de hipótese ou estudo de metodologias inseridas de uma temática específica (ERCOLE; MELO; ALCOFORADO, 2014).

Essa revisão possibilita incluir de modo concomitante de pesquisas quase-experimentais ou experimentais, agrupando materiais de literatura teórica e empírica, propiciando entendimento mais amplo da questão de interesse. A pluralidade na composição da amostra da revisão integrativa em unificação com inúmeras finalidades dessa metodologia disponibiliza como ilusão um painel completo de conceitos herméticos, de situações problemas relacionados ao cuidado na saúde, pertinentes à enfermagem. (ERCOLE; MELO; ALCOFORADO, 2014).

A elaboração de uma revisão integrativa pertinente que pode contribuir e implementar intervenções eficientes no cuidado aos pacientes, é imprescindível que as etapas a serem seguidas sejam evidentemente apresentadas. A metodologia de formulação da revisão integrativa é bem deliberada na literatura, contudo, alguns autores abordam de forma dissemelhantes a divisão de tal processo, com sucintas modificações. Geralmente, para composição de revisão integrativa é preciso passar por seis diversas etapas, que se assemelham a preparação de desenvolvimento de pesquisa usual. De forma breve descreveremos as etapas, estudiosos desse método como referência. (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008)

Primeira etapa: identificação do tema e elaboração da pergunta norteadora. Segunda etapa: estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/ amostragem ou busca na literatura. Terceira etapa: definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados/ categorização dos estudos. Quarta etapa: avaliação dos estudos incluídos na revisão integrativa. Quinta etapa: interpretação dos resultados. Sexta etapa: apresentação da

revisão/síntese do conhecimento. (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008)

A formulação da pergunta norteadora teve como base a estratégia PICO, conforme ilustra o quadro 1.

Quadro 1- Descrição da estratégia PICO para elaboração da questão de pesquisa, seleção dos descritores utilizados na busca. Brasília, Distrito Federal, Brasil, 2023.		
ACRÔNIMO	DEFINIÇÃO	DESCRIÇÃO
P	Paciente acometidos por úlcera venosa ou arterial (população)	Venous ulcer OR Arterial ulcer OR Patient with venous ulcer OR Patient with arterial ulcer (Úlcera venosa OU Úlcera arterial OU paciente com úlcera venosa OU paciente com úlcera arterial)
I	Uso da terapêutica adjuvante Oxigenoterapia Hiperbárica (Intervenção)	Hyperbaric Oxygen Therapy OR Therapeutic action OR Adjuvant Therapy (Oxigenoterapia hiperbárica OU Ação terapêutica OU Terapia adjuvante)
C	Comparação	Não se aplica
O	Eficácia do uso da Oxigenoterapia em úlceras venosas ou arterial "Desfecho (Outcomes)"	Efficiency of therapy in venous ulcer OR Efficiency of arterial ulcer therapy (Eficácia da terapêutica em úlcera venosa OU Eficácia da terapêutica em úlcera arterial)

Fonte: os autores de 2023

A Prática Baseada em Evidências (PBE) preconiza que as complicações clínicas que advêm da prática assistencial, de ensino ou pesquisa, que estejam desordenadas e em seguida organizadas, aplicando a estratégia PICO. PICO equivale a um acrônimo para Paciente, Intervenção, Comparação e desfecho, (Patient, Intervention, Comparison e Outcome). Dentro da PBE esses quatro elementos são dados indispensáveis da questão de pesquisa e da formulação da pergunta para a busca bibliográfica de destaque. A estratégia PICO pode ser aplicada para elaborar questões de pesquisa de distintos gêneros, proveniente clínica, do gerenciamento de recursos humanos e materiais, da busca de instrumentos de avaliação de sinais, dentre outros. A pergunta de pesquisa, bem elaborada, oportuniza a definição assertiva de que as evidências são necessárias para a resolução da questão de pesquisa, potencializa as evidências nas bases de dados, enfatiza o propósito da pesquisa e impede buscas desnecessárias. (SANTOS; PIMENTA; NOBRE, 2007).

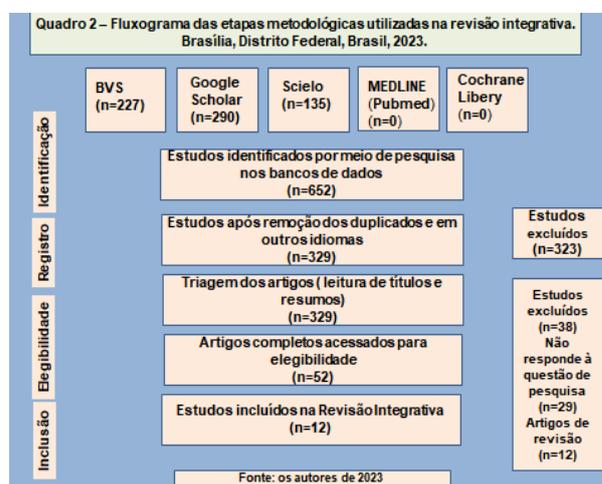
Deste modo a pergunta norteadora foi "Qual a eficácia da Oxigenoterapia Hiperbárica no tratamento de pacientes acometidos por úlcera venosa e arterial?"

As buscas ocorreram entre agosto de 2022 e abril de 2023, por dois pesquisadores de forma autônoma na Literatura Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), através do portal da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Google scholar e Cochrane Library. Para metodizar a busca nas bases de dados,

relacionou-se Descritores em Ciências da Saúde (DeCS).

Foram utilizados os seguintes descritores: "Oxigenoterapia Hiperbárica", "Terapêutica adjuvante", "úlcera venosa", "úlcera de arterial" e "Pacientes com úlcera venosa", "Paciente com úlcera arterial", "Eficiência terapêutica em úlcera venosa ou eficiência em úlcera arterial". "Hyperbaric Oxygen Therapy OR Therapeutic action OR Adjuvant Therapy", "Venous ulcer OR Arterial ulcer OR Patient with venous ulcer OR Patient with arterial ulcer", "Efficiency of therapy in venous ulcer OR Efficiency of arterial ulcer therapy". O agrupamento dos descritores foi realizado da seguinte forma: Oxigenoterapia Hiperbárica, terapia adjuvante, úlceras venosas e arteriais.

Resultados



Os estudos encontrados (quadro 2) foram conjecturados em um primeiro momento por meio de análise dos títulos e resumos, e os estudos em que a leitura de título e resumo para a escolha de critérios de inclusão e exclusão não foram suficientes foi realizada a leitura do mesmo em sua totalidade. Os parâmetros de critério de inclusão foram: publicações que abordaram o uso da Oxigenoterapia Hiperbárica no tratamento de úlceras venosa e arterial, publicados entre os anos de 2010 a maio de 2023, no idioma: língua portuguesa e inglesa. Foram excluídos estudos que abordaram outras terapêuticas para úlcera venosa e arterial, leitura cinzenta e duplicados nas bases de dados e artigos em outros idiomas. Os artigos que foram incluídos no estudo foram lidos na íntegra e extraídos os dados apontados em uma tabela que incluem: objetivo, metodologia, intervenção e conclusão. (SANTOS; PIMENTA; NOBRE, 2007).

O quadro 3 indica os resultados alcançados após aplicação dos critérios de inclusão dos artigos presentes nos bancos de dados utilizados na presente pesquisa:

Quadro 3. Descrição dos principais resultados obtidos pelos estudos incluídos na amostra (n=12), Brasília, Distrito Federal, Brasil 2023			
ANO	AUTORES	OBJETIVO	RESULTADOS
2014	CERVAENS M; SEPODES B; CAMACHO O; MARQUES F; BARATA P.	Descrever estas duas modalidades terapêuticas – oxigenoterapia normobárica e oxigenoterapia hiperbárica.	As duas modalidades terapêuticas, oxigenoterapia normobárica e hiperbárica, têm normas específicas que devem ser minuciosamente seguidas de modo a ter um baixo risco de complicações.
2016	SABRINA MEIRELES DE ANDRADE; ISABEL CRISTINA RAMOSVIEIRA SANTOS.	Descrever os tipos mais frequentes de feridas com indicação para terapia por oxigênio hiperbárico e os resultados obtidos.	Os pacientes com feridas crônicas realizaram um menor número de sessões (61,1%) e tiveram suas feridas cicatrizadas ou reduzidas (62,0%) quando comparados com aqueles com feridas agudas. Úlcera venosa, Lesão traumática e Pé diabético.
2016	MÁRCIA MARIA RENÓ MOREIRA; FABIANA DA SILVA AUGUSTO; LEILA BLANES; ALFREDO GRAGNANI FILHO; LYDIA MASAKO FERREIRA.	Avaliar a Qualidade de Vida (QV) e a capacidade funcional em pacientes com Doença Arterial Periférica (DAP) e Úlceras Arteriais (UA).	Os pacientes com Doença Arterial Periférica, com ou sem úlcera, apresentaram redução na capacidade de realização de algumas atividades cotidianas, além de baixos níveis de qualidade de vida quando comparados aos pacientes sem a doença.
2017	ROSILENE AMARINO FÉLIX; RODRIGO ATAÍDE DOS SANTOS.	Analisar, através de uma pesquisa bibliográfica, a importância da assistência de enfermagem ao paciente submetido à oxigenoterapia hiperbárica.	A oxigenação hiperbárica consiste em um tratamento que tem por objetivo promover o desenvolvimento de tecidos, cicatrização de feridas e a neovascularização, além de possuir ação antimicrobiana.
2017	GABRIELA DE SOUZA GRICIO; NAJARA NADER ZAGO; NANJI MENDES PINHEIRO; ADRIANA CLEMENTE MENDONÇA.	Avaliar o impacto da utilização dos recursos fisioterapêuticos sobre a cicatrização e a qualidade de vida dos indivíduos com úlcera cutânea de diferentes etiologias.	Os recursos fisioterapêuticos apresentaram impacto positivo no tratamento de úlceras cutâneas, com melhora na qualidade de vida.

2018	LUCIANE SALVALAGGIO PIRES SEBASTIANY	Conhecer as práticas assistenciais e as percepções de enfermeiros acerca da heterogeneidade de ações e condutas realizadas na atenção primária nos cuidados do usuário com lesão, focado na úlcera venosa, e o gerenciamento desses cuidados.	O estudo desperta um olhar atento ao indivíduo na sua totalidade, e na magnitude da disponibilidade de recursos, sejam materiais, sejam humanos para o desenvolvimento de uma linha de cuidado integralizada, com visão na qualidade com consequente redução de custos permitindo desta forma novas estratégias para melhora das práticas no gerenciamento do cuidado.
2018	TAMIRES DE OLIVEIRA COSTA	Analisar, através de uma pesquisa bibliográfica, a importância da assistência de enfermagem ao paciente submetido à oxigenoterapia hiperbárica.	Compreende-se a oxigenoterapia hiperbárica (OHB) como um processo terapêutico que objetiva a promoção e o desenvolvimento de tecidos lesionados, bem como a cicatrização de ferimentos e, por conseguinte a neovascularização, a oxigenoterapia hiperbárica também propicia a ação antimicrobiana.
2019	SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA HIPERBÁRICA	Indicar as diretrizes para o uso da oxigenoterapia em pacientes acometidos por úlcera venosa.	O foco da reunião foi a revisão de uma lista de aplicações clínicas, previamente elaboradas, para tratamento com oxigênio hiperbárico (OHB), emanadas do Fórum de Segurança, Qualidade e Ética da Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (SBMH), realizado em 2016, em São Paulo, e outras acrescentadas pela Diretoria da SBMH. Com base em uma revisão completada melhor pesquisa disponível e da medicina baseada em evidência (MBE), os especialistas avaliaram cada uma das aplicações clínicas propostas.
2020	LUCAS MACHADO HOTT	Contribuir na disseminação do conhecimento sobre esse método terapêutico, fornecer visão ampla e de fácil entendimento para que possa despertar o interesse em profissionais de saúde sobre o assunto.	A OHB tem a capacidade de reparar a hipóxia tecidual, reduzir a inflamação e amenizar a lesão de isquemia-reperusão, o que permite seu uso de forma coadjuvante no tratamento de diversas patologias.
2020	PAULO ROBERTO ALVES BARBOSA; LAÍSE DA SILVA SOARES GURGEL; PRISCILA FRANÇA DE ARAÚJO; VANESSA DIAS DA SILVA.	Conhecer as publicações científicas disponíveis nas plataformas on-line sobre o tratamento de feridas por meio da oxigenoterapia hiperbárica (OHB) e compreender o papel da enfermagem na cicatrização de feridas com tratamento em OHB.	Existe a necessidade de estudos que fomentem e divulguem, cientificamente, a atuação do enfermeiro no tratamento adjuvante com OHB, e a atuação de equipe multidisciplinar que possibilita melhor assistência e evolução na cicatrização dessas lesões.
2020	ERIKA DE OLIVEIRA MENEZES; BRUNO BARRETO CINTRA; VICTOR HUGO CARDOSO FÉLIX.	Avaliar o conhecimento e eficácia da oxigenoterapia hiperbárica em pacientes com doença vascular periférica, além de elucidar seus efeitos colaterais e fisiológicos nestes pacientes.	Os artigos abordaram a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica como terapia adjuvante de lesões causadas por doença arterial periférica e de outras feridas complexas.

2021	ALEXSANDRA MICHELINE REAL SAUL RORATO.	Avaliar a efetividade da oxigenoterapia hiperbárica na cicatrização de lesões vasculares crônicas de membros inferiores em adultos	A OHB não apresentou diferença das demais intervenções em relação à cicatrização e à diminuição das feridas. A OHB não é efetiva comparada aos demais tratamentos. Já em relação à amputação, a terapia hiperbárica foi efetiva, diminuindo o risco das amputações comparado aos demais tratamentos e deve ser recomendada para a prática clínica a partir desta metanálise em rede.
------	--	--	--

Discussão

O estreitamento ou bloqueio das artérias ocasionam a doença arterial periférica (DAP), o qual advém da diminuição do fluxo sanguíneo para os membros e está relacionada a um elevado risco de morbimortalidade cardiovascular. A doença causa prejuízo em amplos aspectos da vida do paciente e geram impacto negativo nas esferas biopsicossociais. Há uma estimativa de que 200 milhões de pessoas são acometidas pela doença arterial em âmbito mundial, situação que leva um terço desses pacientes a serem hospitalizados. A doença arterial periférica está entre as doenças arteriais que acontecem predominantemente por formação de placas de aterosclerose nas paredes das artérias e causam obstrução arterial, que pode levar ao surgimento de Úlcera Arterial (UA). As úlceras são lesões que provocam muita dor e surgem pela diminuição do fornecimento de sangue arterial na região. As referidas lesões atingem predominantemente os dedos dos pés e/ou regiões que suportam maior pressão, sendo as mais comuns os calcanhares, o maléolo e o tornozelo. Os fatores que contribuem para o desenvolvimento das úlceras são o tabagismo, diabetes mellitus, hiperlipidemia e hipertensão, dentre os sintomas, uns dos mais comuns são dor local, marcha prejudicada por dores intensas, afinamento da pele, perda de pelos, extremidade fria e unhas disformes. O principal tratamento é a restauração da fluidez do sangue, por meio de intervenções com uso de medicamentos, procedimento cirúrgico e curativos adequados (MOREIRA *et al.*, 2016).

As úlceras venosas (UV) de modo geral são localizadas no terço distal da face medial da perna, nas proximidades do maléolo medial, sendo frequentemente associadas a uma combinação de obstrução no segmento venoso e refluxo. De início mais lento, convertem-se em uma lesão com bordas disformes, podendo ser superficial ou profunda, geralmente formado por tecido de granulação, pode apresentar esfacelos e ser exsudativa e apresenta odor, é notada nos tecidos mais próximos uma hiperpigmentação, lipodermatoesclerose, atrofia branca (SEBASTIANY, 2018).

As lesões de pele abordando UV constantemente são diagnosticadas nas unidades básicas de saúde (UBS), sua frequência vem aparecendo numa crescente e mesmo com estatísticas baixas e subnotificações, a UV consiste em um sério problema de saúde pública, o que dificulta e compromete a gestão e a dimensão desta complicação que gera mais agravos à saúde do indivíduo e gastos para o sistema de saúde (SEBASTIANY, 2018)

A UV é grave e crônica e acaba gerando impactos biopsicossociais, afeta faixas etárias

distintas, variadas etnias e ambos os sexos, influenciando diretamente os aspectos físicos e psicossociais, causam limitação, afastamento do trabalho, gera gastos públicos, provoca sofrimento e afastamento social, o que interfere diretamente a socialização e dinâmica até com familiares (SEBASTIANY, 2018).

Segundo a Sociedade de Medicina Brasileira Hiperbárica no DUT (Documento Único de Transferência) de 2019, constam as diretrizes para o uso da oxigenoterapia em pacientes acometidos por úlcera venosa são:

Úlceras Venosas O uso da Oxigenoterapia Hiperbárica em pacientes com Úlceras Venosas é recomendado quando o paciente preencher o(s) critério(s) estabelecido(s) no Grupo I, observando sempre que possível as recomendações do Grupo II e não iniciar ou descontinuar o tratamento quando apresentar pelo menos um dos critérios estabelecidos no Grupo III. Grupo I a) Paciente com úlcera refratária ao tratamento convencional; b) Paciente com comorbidades importantes que contribuam para a manutenção da úlcera. Grupo II a) O protocolo de tratamento deve ser de (uma) sessão ao dia até a melhora clínica; b) Recomenda-se utilizar uma pressão de 2,4 ATA com inalação de Oxigênio a 100% durante 90 minutos; c) Realizar técnicas compressivas associadas assim que possível; d) Controlar a infecção secundária com antibióticos de largo espectro; e) Investigar e tratar comorbidades associadas, principalmente insuficiência arterial, diabetes, hipertensão arterial, anemia e osteomielite. Grupo III a) Apresentar contraindicações absolutas à realização do tratamento hiperbárico; b) Ausência de suporte avançado de vida para a realização do tratamento com Oxigênio Hiperbárico em casos mais graves; c) Ocorrência de efeitos colaterais ou complicações insanáveis associadas ao uso do oxigênio hiperbárico; d) Apresentar remissão da ulceração; e) Não apresentar evolução satisfatória após 10 tratamentos; f) Apresentar integração adequada e/ou cicatrização de enxertos/retalhos de pele (SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA HIPERBÁRICA, 2019).

Via de regra, a oxigenoterapia hiperbárica deve ser efetuada com pressão superior a 1,4 ATA por ser apontada com uma pressão mais elevada do que a pressão atmosférica. A pressão a ser efetuada será aplicada com exatidão de acordo com o objetivo de cada tratamento, sua variação se dá mediante protocolo. Efetivamente as pressões adotadas variam de 2-3 ATAs. Apesar de serem adotados de 2-3 ATAs, aplica-se comumente valores abaixo, de maneira que garanta o prosseguimento do tratamento. No que diz respeito ao tratamento de feridas, os protocolos, na maior parte dos casos, aplicam-se o tratamento de OHB de 1,5 a 2 ATAs, variando de vinte a quarenta sessões, chegando ao máximo de sessenta sessões, com no máximo três sessões aplicadas por dia, variando de acordo com cada tratamento (BARBOSA *et al.*, 2020).

A Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHSM) e a Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (SBMH) são os órgãos que preconizam e regulamentam as indicações. As indicações iniciais foram estabelecidas pela UHSM datada de 1976, quando ainda era nominada como Submarino Medical Society. As publicações são disponibilizadas a cada dois anos de acordo com evidências clínicas atuais (BARBOSA *et al.*, 2020).

As indicações relevantes para a oxigenoterapia hiperbárica de acordo com a UHMS e SBMH, além da pressão hiperbárica, as câmaras nominadas monoplace são utilizadas na maior parte dos casos, devido ao grande subsídio científico, certificando seu potencial de cicatrização e evitando infecção da ferida e diminuição de deiscência, principalmente nos pós-operatórios. Portanto, o rastreamento deste paciente deve se dar de acordo com a necessidade terapêutica prevista para cada tratamento, uma vez que, para esse modelo de tratamento adjuvante, realiza-se a triagem de acordo com a probabilidade de cura da lesão. Desta forma, foram catalogados tratamentos que abrangem, majoritariamente, o tratamento de feridas crônicas, que não possuem contraindicações ao uso da Oxigenoterapia hiperbárica. A figura 1 ilustra os principais resultados de um estudo que avaliou a porcentagem de indicação para terapia hiperbárica de diversas lesões apresentadas em um grupo de 200 participantes (BARBOSA *et al.*, 2020).

ESTUDO REALIZADO EM SALVADOR-BA COM PACIENTES COM USO DE OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA <i>Revista Enfermagem Atual In Derme, v.93, n.31, 2020.</i>		
Estudo realizado com 200 pacientes com patologias distintas		
PATOLOGIAS	TOTAL DE PACIENTES	INDICAÇÃO EM %
ÚLCERA VENOSA	42	21%
LESÕES TRAUMÁTICAS	42	21%
PÉ DIABÉTICO	34	17%
ÚLCERA ARTERIAL	19	9,5%
OSTEOMIELITE	18	9,0%
LESÕES POR RADIAÇÃO	13	6,5%
DEISCÊNCIA CIRÚRGICA	10	5,0%
ÚLCERA POR PRESSÃO	8	4,0%
ERISPELA BOLHOSA	4	2,0%
QUEIMADURA	3	1,5%
FASCÍITE NECROTIZANTE	2	1,0%
CISTO PILONIDAL	2	1,0%
LESÕES BUCO MAXILO FACIAIS	2	1,0%
PIODERMITE GANGRENOSA	1	0,5%

Figura 1. Avaliação da porcentagem de indicação para terapia hiperbárica de diversas lesões apresentadas em um grupo de 200 participantes (BARBOSA *et al.*, 2020). Tabela elaborada pelos autores do presente artigo.

A Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB) surgiu em meados de 1622 como uma modalidade para fins terapêuticos através do médico Henshaw, ganhando mais notoriedade no século XIX com

Junod (1834) e Pravaz (1837) para tratamento de algumas doenças, como doença descompressiva, anemias, feridas de difícil cicatrização dentre outras. (ANDRADE; SANTOS, 2016)

Em 1995 a OHB foi normatizada no Brasil pelo Conselho de Medicina através da resolução 1.457/95 como modalidade terapêutica. Já em 2003 a Sociedade Brasileira de Medicina Hiperbárica (SBMH), regulamentou os serviços com as câmaras hiperbáricas deveriam ser operacionalizadas por técnicos de enfermagem e em 2008 o quadro de profissionais exigido pelo profissional enfermeiro, passou se baseando nas diretrizes de segurança e qualidade, a inclusão do profissional enfermeiro foi uma exigência da Undersea and Hyperbaric Medical Society (UHMS) (ANDRADE; SANTOS, 2016).

A OHB exerce sua função terapêutica devido a alta concentração de oxigênio que circula dissolvido nos líquidos teciduais. São quatro as derivações: proliferação de fibroblastos, neovascularização, atividade osteoclástica e osteoblástica, ação antimicrobiana. A OHB tem um alcance nos tecidos em sua totalidade, sendo assim as feridas que mais necessitam de oxigênio tem a aceleração da cicatrização, a terapêutica possui eficácia em feridas crônicas (COSTA, 2018).

O Conselho Federal de Medicina (CFM) regulamentou em sua Resolução nº 1457/95 as indicações para o uso da oxigenoterapia, dentre elas úlceras de pele (FÉLIX; SANTOS, 2017).

Segundo Cervaens (2018), essa técnica provoca no paciente, uma vasoconstrição hiperóxica e uma volemia periférica que potencializa os efeitos anti-isquêmicos e antihipóxicos, podendo ser administrada de três diferentes maneiras: Oxigênio normobárico, hiperbárico e hipobárico (CERVAENS *et al.*, 2014).

Cervaens *et al* (2014) descrevem essas diferenças:

1. Oxigênio Normobárico (ON) – Também chamado oxigênio de superfície ou ao nível do mar, onde há administração de oxigênio suplementar (24 a 100%) a pressão atmosférica (1ATA).
2. Oxigênio Hiperbárico (OTH) – Inalação de 100% de oxigênio a pressões elevadas (> 1ATA).
3. Hipobárica ou oxigênio “altitude” – Em altitude, devido à limitação fisiológica dos seres humanos, há uma exigência de concentração de O₂ superior à que se inspira ao nível do mar de modo a evitar hipóxia (CERVAENS *et al.*, 2014).

O paciente é exposto a um método terapêutico no qual ele respira oxigênio 100%, isso requer a utilização de uma câmara pressurizada e são submetidos a uma pressão de duas vezes a pressão atmosférica ao nível do mar, com a duração de cerca de 1 a 2 horas, a depender da indicação e pode ser realizada três vezes ao dia (HOTT, 2021).

A Oxigenoterapia Hiperbárica é uma terapia pro-oxidativa comprovadamente conhecida capaz de elevar de forma relevante e volumosa o aporte de oxigênio, sendo esse dissolvido no plasma sanguíneo. Esse aumento de oxigênio contribui para a redução de infecções, favorecendo o processo de cicatrização dos tecidos. A OHB entra como terapia complementar em conjunto com as terapias tópicas e sistêmicas, incluindo o desbridamento das lesões com morte tecidual ou sem deterioração (PEDRO NETO *et al.*, 2019).

A OHB propicia uma diminuição do diâmetro dos vasos sanguíneos com baixo aporte de oxigênio, não hipoxemiante, que reflete sobretudo nos tecidos sadio, diminuindo o inchaço e redistribuindo o volume de sangue nos tecidos adjacentes, favorecendo a eficácia e potencializando o efeito anti-isquêmico e antihipóxicos (COSTA, 2018).

A câmara hiperbárica em funcionamento deve ter uma pressão igual ou superior a 1,8 ATA, com um tempo estimado de no mínimo 90 minutos com o uso de oxigênio. Quando possível, devem ser realizados intervalos de 1 a 5 minutos de ar. A terapêutica sendo realizada em qualquer uma das câmaras, sendo monoplaca ou multiplaca obtém os mesmos resultados (PEDRO NETO *et al.*, 2019).

Conclusão

O estudo permitiu descrever, apesar das delimitações metodológicas e de poucos estudos randomizados com o uso da terapêutica adjuvante com a oxigenoterapia hiperbárica, porém, a mesma vem ganhando espaço em diversos âmbitos da área da saúde, estudos com embasamento científicos demonstram que essa terapêutica tem eficácia principalmente em lesões crônicas e de difícil tratamento, lesões como úlcera venosa, úlcera arterial, pé diabético, traumas, pós-operatório, dentre outros, o estudo também evidenciam que de trinta a sessenta sessões o prognóstico é muito favorável, mas é de extrema importância o comprometimento do paciente, que deve aderir um estilo de vida saudável, diminuir ou eliminando uso de bebidas alcoólicas, tabaco, aderir uma alimentação rica em proteínas, pois a ingestão de proteínas atuam no processo de cicatrização, que agem na síntese de fibroblastos, revascularização, imunidade e formação de linfócitos. Portanto, a atuação de uma equipe multidisciplinar é fundamental no processo, por isso é denominada terapia adjuvante, que significa que é uma terapia complementar, somente a OHB não é o suficiente para o sucesso do tratamento.

Visto que a Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB) é uma terapêutica não invasiva indicada para acelerar o processo de cicatrização de feridas

em ambas as fases agudas e crônicas, percebe-se a importância de novas pesquisas e estudos nessa área, a fim de averiguar melhor os efeitos da terapia como tratamento auxiliar no processo de cicatrização de úlceras venosas e arteriais, sendo o diferencial na redução de agravos à saúde dos acometidos. Uma vez que, corrobora com a diminuição do tempo de recuperação e por conseguinte minoração de custos no tratamento que por vezes é longo.

Agradecimentos

Agradecemos acima de tudo a Deus, a todos os nossos familiares e amigos que nos apoiaram nestes cinco anos de nossa graduação, agradecemos com muito carinho, respeito e consideração a todos os nossos professores, mestres e doutores, que nos conduziram com afinco rumo a nossa qualificação profissional, inclusive em um momento extremamente desafiador, a qual foi a uma pandemia de COVID-19. E um agradecimento em especial ao Professor Doutor Mauro Trevisan (em memória), que nos conduzia durante a pandemia e não resistiu a essa doença devastadora.

Referências

- Andrade, Sabrina Meireles de; Santos, Isabel Cristina Ramos Vieira. Oxigenoterapia hiperbárica para tratamento de feridas. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, v. 37, 2016.
- Barbosa, Paulo Roberto Alves *et al.* Oxigenoterapia hiperbárica no processo de cicatrização de feridas: revisão de literatura. *Revista Enfermagem Atual In Derme*, v. 93, n. 31, 2020.
- Cervaens *et al.* Farmacoterapia do oxigênio normobárico e hiperbárico. *Acta Farmacêutica Portuguesa*, v. 3, n. 2, 2014.
- Costa, Tamires de Oliveira. A atuação do profissional de enfermagem na terapêutica com oxigenoterapia hiperbárica. Orientador: Livia Perasol Bedin. 2018.
- Ercole, Flávia Falci; Melo, Laís Samara de; Alcoforado, Carla Lúcia Goulart Constant. Revisão integrativa versus revisão sistemática. *Reme: Revista Mineira de Enfermagem*.
- Félix, Rosilene Amarino; Santos, Rodrigo Ataíde dos. Assistência de enfermagem ao paciente submetido à oxigenoterapia hiperbárica. *Revista Transformar*, v. 10, 2017.
- Gricio, Gabriela de Souza *et al.*, 2017. Impacto da utilização de recursos fisioterapêuticos no tratamento de úlceras cutâneas de diferentes etiologias. *ConScientiae Saúde*, v. 16, n. 1, p. 17-25, 2017.
- Hott, Lucas Machado. Indicações de oxigenoterapia hiperbárica regulamentadas pelo Conselho Federal de Medicina. Orientador: Alexandre Soares Bifano. 2021. 18 folhas. Artigo de Trabalho de conclusão de curso, Centro Universitário UNIFACIG. Minas Gerais, 2021.
- Mendes, Karina Dal Sasso, *et al.* Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & contexto-enfermagem*, v. 17, 2008.
- Menezes, Erika de Oliveira, *et al.* Utilização da oxigenoterapia hiperbárica no tratamento da doença vascular periférica: uma revisão sistemática. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, v. 12, n. 11, 2020.
- Moreira, Márcia Maria Renó *et al.* Qualidade de vida e capacidade funcional em pacientes com úlcera arterial. *Avances en Enfermería*, v. 34, n. 2, 2016.
- Pedro Neto, Henry *et al.* Relatório da Primeira Conferência Brasileira de Consenso em Medicina Hiperbárica: Recomendações para aplicações clínicas e prática de tratamento com oxigênio hiperbárico. *Diretrizes de Segurança, Qualidade & Ética*. SBMH, 2019.
- Rorato, Alexsandra Micheline Real Saul. A efetividade da oxigenoterapia hiperbárica na cicatrização de lesões vasculares crônicas de membros inferiores em adultos: revisão sistemática com metanálise em rede. Orientadora: Suzinara Beatriz Soares de Lima. 2021. 138 folhas. Tese – Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria. Rio Grande do Sul, 2021.
- Santos, Cristina Mamédio da Costa, *et al.* A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v. 15, n. 3, 2007.
- Sebastiany, Luciane Salvalaggio Pires. Protocolo de atendimento à pessoa com úlcera venosa na atenção básica: proposições de enfermeiros especialistas. 2018.
- Sociedade brasileira de medicina hiperbárica. *Diretrizes de uso da Oxigenoterapia Hiperbárica*. Florianópolis, 2019.