



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA EM SAÚDE**

LUIZA DAYANE SANTOS ARAÚJO

**EFICÁCIA E SEGURANÇA DO TRATAMENTO DE OXIGENOTERAPIA
ATRAVÉS DAS CÂMARAS HIPERBÁRICAS, PARA O TRATAMENTO DE
PACIENTES COM QUEIMADURAS TÉRMICAS: UMA SÍNTESE DE EVIDÊNCIA**

CAMPINA GRANDE - PB

2025

LUIZA DAYANE SANTOS ARAÚJO

**EFICÁCIA E SEGURANÇA DO TRATAMENTO DE OXIGENOTERAPIA
ATRAVÉS DAS CÂMARAS HIPERBÁRICAS, PARA O TRATAMENTO DE
PACIENTES COM QUEIMADURAS TÉRMICAS: UMA SÍNTESE DE EVIDÊNCIA**

Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Ciência e Tecnologia em Saúde.

Linha de Pesquisa: Regulação, Gestão e Desenvolvimento de Projetos Tecnológicos.

ORIENTADORA: KÁTIA ELIZABETE GALDINO

CAMPINA GRANDE - PB

2025

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A663e Araújo, Luiza Dayane Santos.

Eficácia, efetividade e segurança do tratamento de oxigenoterapia através das câmaras hiperbáricas, para o tratamento de pacientes com queimaduras térmicas [manuscrito] : uma síntese de evidência / Luiza Dayane Santos Araújo. - 2025.

55 f. : il. color.

Digitado.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia em Saúde) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2025.

"Orientação : Prof. Dra. Katia Elizabete Galdino, Departamento de Computação - CCT".

1. Oxigenação Hiperbárica. 2. Queimadura. 3. Cicatrização. I. Título

21. ed. CDD 617.11

LUIZA DAYANE SANTOS ARAÚJO

EFICÁCIA, EFETIVIDADE E SEGURANÇA DO TRATAMENTO DE
OXIGENOTERAPIA ATRAVÉS DAS CÂMARAS HIPERBÁRICAS, PARA O
TRATAMENTO DE PACIENTES COM QUEIMADURAS TÉRMICAS: UMA
SÍNTESE DE EVIDÊNCIA"

Dissertação apresentada à
Coordenação do Curso de Mestrado
Profissional em Ciência e
Tecnologia em Saúde da
Universidade Estadual da Paraíba,
como requisito parcial à obtenção
do título de Mestra em Ciência e
Tecnologia em Saúde

Linha de Pesquisa: Regulação,
Gestão e Desenvolvimento de
Projetos Tecnológicos.

Aprovada em: 27/08/2025.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Katia Elizabete Galdino** (**.461.834-**), em **29/09/2025 14:52:40** com chave **17ffc5689d5d11f0b5dec6a6e2cbc968**.
- **Ketlinly Yasmyne Nascimento Martins** (**.371.744-**), em **29/09/2025 15:36:37** com chave **3b6c3c569d6311f0bfbeaef726b277d1**.
- **Vivian Cardoso de Moraes Oliveira** (**.282.424-**), em **30/09/2025 20:12:55** com chave **ff393b8a9e5211f09ffbb6d9c170861b**.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Folha de Aprovação do Projeto Final

Data da Emissão: 30/09/2025

Código de Autenticação: e0b104



RESUMO

INTRODUÇÃO: Queimaduras representam uma significativa causa de morbidade e mortalidade, com impacto considerável na saúde pública brasileira. Segundo o Ministério da Saúde, estima-se que aproximadamente 1 milhão de casos de queimaduras ocorram anualmente no Brasil, com cerca de 100 mil pacientes necessitando de hospitalização e aproximadamente 2.500 evoluindo para óbito. Nesse contexto, a oxigenoterapia hiperbárica (OHB) emerge como um potencial intervenção para melhorar a cicatrização de queimaduras térmicas. **OBJETIVO:** Avaliar a eficácia e segurança da oxigenoterapia hiperbárica no tratamento de pacientes com queimaduras térmicas. **MATERIAL E MÉTODOS:** Trata-se de uma síntese de evidência da literatura. Foram revisados estudos primários (Ensaio Clínicos Randomizados e Não Randomizados, Estudos Caso-controle, Estudos de Coorte) e secundários (revisões sistemáticas) que investigam os efeitos da OHB em pacientes com queimaduras térmicas. A busca foi realizada em bases de dados como MEDLINE (via PubMed), BVS, EMBASE, registros de ensaios clínicos e literatura cinzenta. A seleção dos artigos ocorreu em duas fases: triagem independente por dois revisores de títulos e resumos, seguida por leitura na íntegra dos estudos elegíveis e avaliação do risco de viés por ferramenta adequada (Robins I e AMSTAR). Quaisquer divergências no processo, foi resolvida por um terceiro revisor. **RESULTADOS:** A oxigenoterapia hiperbárica demonstra potencial como terapia adjuvante no tratamento de queimaduras térmicas, com benefícios observados na cicatrização, redução da necessidade de enxertos e menor tempo de internação. Além disso, seus efeitos positivos nos processos inflamatórios e na angiogênese reforçam seu valor terapêutico. No entanto, a escassez de ensaios clínicos randomizados e robustos limita a adoção generalizada da OHB. **CONCLUSÃO:** Assim, futuros estudos multicêntricos e metodologicamente rigorosos são fundamentais para confirmar sua eficácia, padronizar protocolos e definir indicações precisas, promovendo um uso seguro e baseado em evidências.

Palavras-Chaves: oxigenação hiperbárica; queimados; reabilitação; pele; cicatrização.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Burns represent a significant cause of morbidity and mortality, with considerable impact on Brazilian public health. According to the Ministry of Health, it is estimated that approximately 1 million burn cases occur annually in Brazil, with around 100,000 patients requiring hospitalization and approximately 2,500 evolving to death. In this context, hyperbaric oxygen therapy (HBOT) emerges as a potential intervention to improve the healing of thermal burns. **OBJECTIVE:** To evaluate the efficacy and safety of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of patients with thermal burns. **MATERIAL AND METHODS:** This is a synthesis of evidence from the literature. Primary studies (Randomized and Non-Randomized Clinical Trials, Case-Control Studies, Cohort Studies) and secondary studies (systematic reviews) investigating the effects of HBOT in patients with thermal burns were reviewed. The search was conducted in databases such as MEDLINE (via PubMed), BVS, EMBASE, clinical trial registries, and gray literature. Article selection occurred in two phases: independent screening by two reviewers of titles and abstracts, followed by full-text reading of eligible studies and risk of bias assessment using appropriate tools (Robins I and AMSTAR). Any disagreements in the process were resolved by a third reviewer. **RESULTS:** Hyperbaric oxygen therapy shows potential as an adjuvant therapy in the treatment of thermal burns, with observed benefits in wound healing, reduced need for grafts, and shorter hospital stays. In addition, its positive effects on inflammatory processes and angiogenesis reinforce its therapeutic value. However, the scarcity of robust randomized clinical trials limits the widespread adoption of HBOT. **CONCLUSION:** Therefore, future multicenter and methodologically rigorous studies are essential to confirm its efficacy, standardize protocols, and define precise indications, promoting safe and evidence-based use.

Keywords: hyperbaric oxygenation; burns; rehabilitation; skin; healing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura I- Fluxograma do processo sistemático de pesquisa e seleção de literatura conforme a recomendação PRISMA.	26
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATA	Atmosfera Absoluta
ATS	Avaliação de Tecnologia em Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DECIT	Departamento de Ciência e Tecnologia
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
GT/ATS	Grupo Permanente de Trabalho em Avaliação de Tecnologias em Saúde
MBE	Medicina Baseada em Evidências
NATS	Núcleos de Avaliação de Tecnologias em Saúde
OHB	Oxigenoterapia Hiperbárica
OMS	Organização Mundial da Saúde
PROSPERO	International Prospective Register of Systematic Reviews
REBRATS	Rede Brasileira de Avaliação de Tecnologias em Saúde
ROS	Espécies Reativas de Oxigênio
SCQ	Superfície Corporal Queimada
SUS	Sistema Único de Saúde
UHMS	Undersea and Hyperbaric Medicine Society

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 . Estrutura da Pergunta PICOS.....	21
Quadro 2 . Características principais dos artigos incluídos.	28
Quadro 3 . Características populacionais dos artigos incluídos.....	29
Quadro 4 . Resultado por desfecho avaliado.....	31
Quadro 5 . Avaliação qualidade metodológica pelo AMSTAR-2.	33
Quadro 6 . Avaliação do risco de viés pelo Robins I.	35
Quadro 7. Tabela de Síntese dos Estudos Incluídos.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 Queimaduras	12
2.1.1 Fisiopatologia das Queimaduras	13
2.1.2 Classificação das Queimaduras	14
2.2 Oxigenoterapia Hiperbárica	15
2.2.1 Fisiologia da OHB no Organismo	16
2.3 Câmaras Hiperbáricas e Regulação ANVISA	16
3 OBJETIVOS	19
3.1 Objetivo Geral	19
3.2 Objetivos Específicos	19
4 METODOLOGIA	20
4.1 Tipo do Estudo	20
4.2 Protocolo e Registro	20
4.3 Pergunta de pesquisa	20
4.4 Critérios de Elegibilidade	21
4.5 Fonte de Informação	22
4.6 Estratégia de Busca	22
4.7 Gerenciamento dos dados	22
4.8 Seleção dos estudos	23
4.9 Processo de extração dos dados	23
4.10 Lista de dados	24
4.11 Resultados e priorização	24
4.12 Avaliação do Risco de Viés e Qualidade Metodológica	24
4.13 Síntese dos dados	25
4.14 Aspectos Éticos	25
5 RESULTADOS	26
5.1 Seleção dos estudos	26
5.2 Caracterização dos estudos	27
5.3 Delineamento dos Estudos	27
5.4 Características da população	28
5.5 Características dos métodos de mensuração dos desfechos	30
5.6 Risco de Viés e Qualidade Metodológica	33
5.7 Síntese dos resultados	35

6 DISCUSSÃO	39
7 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	45
APÊNDICE A - TERMOS E ESTRATÉGIA DE BUSCA LILACS	51
APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS	52
APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE EXTRAÇÃO DE DADOS	53
APÊNDICE D – ARTIGOS EXCLUÍDOS	55

1 INTRODUÇÃO

As queimaduras são lesões dos tecidos orgânicos que podem ser de origem térmica, química, radiação, elétricas e por congelamento (Brasil, 2024). Entre as principais causas estão a chama direta, escaldamento, contato com superfície aquecida, exposição à fumaça e corrente elétrica (Costa *et al.*, 2020). Estas lesões atuam nos tecidos promovendo destruição parcial ou total da pele e seus anexos, podendo atingir camadas mais profundas, como tecido celular subcutâneo, músculos, tendões e ossos, resultando em redução da elasticidade tecidual, deformidades e limitações funcionais dos pacientes. Podem ser classificadas em graus de acordo com a sua profundidade e extensão da superfície corporal atingida (Ferreira *et al.*, 2019).

No contexto epidemiológico brasileiro, as queimaduras representam um agravamento significativo à saúde pública. Segundo dados da Sociedade brasileira de queimaduras, ocorrem aproximadamente 2 milhões de acidentes por queimaduras ao ano. O Sistema Único de Saúde (SUS) destina cerca de R\$ 55 milhões por ano para o tratamento desses pacientes. Estima-se que 100 mil recebem atendimento hospitalar e, desses, 2500 vão a óbito por causa direta ou indireta das lesões (Brasil, 2023).

A magnitude deste problema de saúde pública evidencia a necessidade de investigação e desenvolvimento de estratégias terapêuticas eficazes para o tratamento de queimaduras. Nesse sentido, a cicatrização de feridas é uma área de profundo interesse para a área médica, que continuamente busca aprimorar suas técnicas e intervenções (Oliveira; Ferreira, 2021). Entre as abordagens utilizadas para modificar o ambiente da ferida, destaca-se a oxigenoterapia hiperbárica (OHB), um método que utiliza oxigênio puro em pressões superiores à atmosférica (Brown *et al.*, 2023).

A oxigenoterapia hiperbárica possui uma história que remonta a séculos passados, com avanços significativos desde o século XVII até a era moderna da medicina. Inicialmente associada ao tratamento da doença descompressiva, sua aplicação foi progressivamente expandida para uma ampla gama de condições clínicas, conforme reconhecido por sociedades médicas e consensos internacionais. A *Undersea and Hyperbaric Medicine Society* (UHMS) e outras associações médicas reconhecem uma variedade de indicações para a OHB, que incluem desde lesões induzidas por radioterapia até queimaduras (Tibballs, 2018).

No contexto específico das queimaduras, a OHB tem sido investigada como uma ferramenta potencialmente benéfica, com estudos sugerindo benefícios na redução do edema, preservação de tecidos e melhoria da oxigenação tecidual. Estudos experimentais e clínicos

indicam que a hiperóxia induzida pela OHB pode resultar em vasoconstrição précapilar, reduzindo a exsudação plasmática e melhorando a oxigenação dos tecidos. Além disso, sua capacidade de reduzir a estase capilar e prevenir lesões por radicais livres de oxigênio pode contribuir para a preservação dos tecidos em áreas críticas, como face, mãos e áreas com vascularização delicada. Adicionalmente, a aplicação da OHB em casos de envenenamento por monóxido de carbono associado a queimaduras é considerada particularmente valiosa, representando uma indicação bem estabelecida na literatura médica. Os mecanismos fisiopatológicos envolvidos incluem o aumento da dissolução de oxigênio no plasma, melhoria da perfusão tecidual, estímulo à angiogênese e modulação da resposta inflamatória (Zambon; Moreira, 2020).

Apesar de seu potencial terapêutico, ainda persistem questões importantes sobre a eficácia da OHB em casos específicos de queimaduras, o que indica uma lacuna de consenso universal. Embora a *Undersea and Hyperbaric Medicine Society* (2019) e outras associações médicas reconheçam uma variedade de indicações para a OHB – que incluem desde lesões induzidas por radioterapia até queimaduras –, é fundamental ressaltar a necessidade de mais pesquisas robustas para validar sua eficácia em contextos específicos de lesões térmicas, particularmente naquelas com difícil cicatrização (Tibballs, 2018).

No que diz respeito à prática clínica, diretrizes específicas são necessárias para orientar o uso adequado da OHB em pacientes com queimaduras. Isso inclui considerações sobre o momento ideal de iniciar o tratamento, a duração e a pressão adequada da terapia, bem como protocolos para monitoramento e manejo de complicações potenciais.

Dessa forma, a OHB surge como uma abordagem promissora no tratamento de queimaduras. Por isso, faz-se necessária a realização de uma síntese de evidência com o objetivo de analisar a eficácia e segurança do tratamento de OHB, para o tratamento de pacientes com queimaduras térmicas. Buscando contribuir para essa compreensão, fornecendo uma análise abrangente da literatura atual e destacando áreas para futuras investigações.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Queimaduras

As queimaduras podem ser conceituadas como lesões decorrentes de ações externas que podem ser de forma direta ou indireta, com origem de ação térmica, químicas, elétricas e radioativas, ou seja, ação desses fatores podem chegar a causar lesões e destruição ao tecido da pele, e se estender aos seus anexos, como por exemplo, músculos e tendões (Souza, 2019). Além da pele, as queimaduras podem afetar outras áreas, como as vias aéreas, e frequentemente vêm acompanhadas de patologias e traumatismos associados, os quais podem agravar o quadro e levar o paciente a óbito (Borges, 2006).

A gravidade e o prognóstico adverso em casos de queimaduras estão intrinsecamente ligados à extensão da superfície corporal queimada (SCQ) e à presença de lesões inalatórias. Um estudo recente em adultos demonstrou que a magnitude da SCQ influencia significativamente o risco de mortalidade, atingindo níveis alarmantes quando ultrapassa 60%, um aumento em relação ao limiar anteriormente estabelecido de 40%. Essa descoberta reforça a importância da avaliação criteriosa da extensão da SCQ na predição da gravidade e no direcionamento das estratégias de tratamento em pacientes com queimaduras (Sheridan, 2016).

De acordo com informações da Organização Mundial da Saúde (OMS), estima-se que aproximadamente 180.000 mortes por queimaduras ocorram anualmente em todo o mundo, sendo a maioria registrada em países de baixa e média renda. No entanto, as queimaduras não fatais são muito mais frequentes e representam uma importante causa de morbidade, com impactos físicos, emocionais e econômicos significativos (*World Health Organization*, 2023).

No contexto brasileiro, segundo a OMS (2023), aproximadamente 1 milhão de pessoas são acometidas com acidentes que resultam em queimaduras, dentro dessas vítimas, 100.000 pacientes necessitam de atendimento especializado, e 2.500 resultam em morte.

O prognóstico associado às queimaduras está diretamente relacionado à abordagem inicial e à aplicação de tratamentos adequados, tanto ao paciente quanto à sua lesão. Essas medidas desempenham um papel crucial na redução da mortalidade, minimização de complicações, prevenção de sequelas cicatriciais e, sempre que possível, na evitação de procedimentos cirúrgicos reconstrutivos futuros. A melhora no desfecho clínico está positivamente associada à presença de centros especializados, à padronização e otimização de protocolos assistenciais, à individualização do atendimento intensivo, à rápida cobertura das áreas lesionadas conforme sua gravidade, e aos avanços no controle de infecções. Esses fatores

têm contribuído de maneira significativa para a redução da morbidade e mortalidade entre os pacientes vítimas de queimaduras (Barcellos *et al*, 2018).

Segundo Correia (2016), os agravos em pacientes queimados configuram um problema de saúde pública, com elevado índice de mortalidade. Quando não levam o paciente a óbito, as lesões adquiridas podem resultar em sequelas graves, a depender do grau de comprometimento e da gravidade do acidente, como limitações funcionais, além de desordens psicológicas e sociais.

2.1.1 Fisiopatologia das Queimaduras

As queimaduras, resultantes do contato com fontes diversas capazes de gerar calor suficiente para causar danos aos tecidos corporais e levar à morte celular, exigem uma compreensão profunda de sua fisiopatologia para um gerenciamento eficaz de seu prognóstico.

Diferentes etiologias resultam em padrões específicos de lesões, o que demanda abordagens de tratamento distintas para otimizar os resultados de cicatrização (Filho, 2012).

Quanto às respostas do corpo humano, destacam-se respostas locais e sistêmicas. A resposta local se manifesta em três zonas claramente definidas: a zona de coagulação, onde há perda irreversível de tecido devido à coagulação de proteínas; a zona circundante de estase, onde o tecido é potencialmente recuperável com diminuição da perfusão tecidual; e a zona de hiperemia mais externa, caracterizada pelo aumento da perfusão tecidual e recuperação do tecido, a menos que ocorra sepse grave ou hipoperfusão prolongada (Hettiaratchy, 2004).

A resposta sistêmica engloba diversas alterações nos sistemas cardiovascular, respiratório, metabólico e imunológico. No sistema cardiovascular, observa-se aumento da permeabilidade capilar, vasoconstrição periférica e esplênica, juntamente com a diminuição da contratilidade miocárdica. A resposta respiratória envolve broncoconstrição induzida por mediadores inflamatórios, podendo evoluir para a Síndrome do Desconforto Respiratório do Adulto em casos graves. A taxa metabólica basal aumenta substancialmente, enquanto a regulação imunológica específica é prejudicada nas respostas humorais e celulares (Porth, 2019).

As queimaduras podem ser classificadas em térmicas, elétricas e químicas, e cada uma delas provoca lesões por mecanismos fisiopatológicos distintos. As queimaduras térmicas ocorrem devido à transferência intensa de calor para os tecidos, levando à desnaturação de proteínas, necrose celular e destruição progressiva das camadas da pele, variando conforme a temperatura da fonte e o tempo de exposição. As queimaduras elétricas, por sua vez, resultam

da passagem de corrente elétrica pelo corpo, gerando calor interno capaz de causar lesões profundas nos tecidos subjacentes, muitas vezes desproporcionais à aparência da pele, além de riscos sistêmicos como arritmias cardíacas. Já as queimaduras químicas ocorrem pela exposição a substâncias corrosivas, como ácidos ou bases fortes, que promovem destruição celular contínua enquanto o agente permanecer ativo no tecido, sendo os álcalis particularmente agressivos por sua capacidade de penetrar profundamente nas camadas cutâneas. A compreensão desses mecanismos é essencial para direcionar intervenções terapêuticas específicas e evitar a progressão das lesões (Hettiaratchy, 2004).

2.1.2 Classificação das Queimaduras

As queimaduras de primeiro grau, que são superficiais, causam danos apenas às camadas externas da epiderme. Geralmente, apresentam-se com uma coloração vermelha ou rosada, são secas, dolorosas e não formam bolhas, como é comum em queimaduras solares. Nesses casos, a pele mantém sua integridade, mas o tecido subepitelial pode estar edemaciado, e durante o processo de cura, é comum ocorrer descamação superficial. O eritema, resultante da vasodilatação dos capilares da pele, é uma característica distintiva (França 2018).

Já as queimaduras de segundo grau afetam tanto a epiderme quanto a derme. As de espessura parcial atingem diversos graus da derme, são dolorosas, úmidas, vermelhas e propensas à formação de bolhas, que evitam a perda de água e de células dérmicas superficiais. A cura pode ser mais demorada do que nas queimaduras de primeiro grau, mas geralmente não resulta em cicatrizes, apenas em uma coloração mais clara no local da lesão (Vale, 2015).

As queimaduras podem ser classificadas em espessura parcial ou total, de acordo com a profundidade do dano tecidual. As de espessura parcial incluem as de primeiro grau e as de segundo grau mais superficiais, que preservam parte dos apêndices dérmicos — como folículos pilosos e glândulas sudoríparas — permitindo a regeneração espontânea da epiderme. Já as de segundo grau profundas atingem camadas mais profundas da derme e, embora ainda sejam consideradas de espessura parcial, apresentam menor potencial de regeneração e maior risco de sequelas. As queimaduras de terceiro grau, por sua vez, são classificadas como de espessura total, pois envolvem destruição completa da epiderme e da derme, incluindo os apêndices cutâneos. Nessas lesões, a regeneração espontânea é impossível, sendo necessário o uso de enxertos para recuperação da área afetada. A sensibilidade da pele também pode estar ausente ou severamente comprometida nas queimaduras de espessura total, devido à destruição das

terminações nervosas, o que paradoxalmente pode torná-las menos dolorosas do que as queimaduras mais superficiais (Kumar, 2013).

As queimaduras de terceiro grau, de espessura total, estendem-se até a tela subcutânea, podendo afetar o tecido muscular. Apresentam-se menos dolorosas, devido à destruição dos corpúsculos sensíveis, e exibem edema marcante. A perda das funções da pele é predominante, e essas queimaduras resultam em feridas secas e carbonizadas com diferentes colorações. A regeneração é mais lenta, sendo frequentemente necessários enxertos de pele para reduzir a prevalência de cicatrizes (Tortora, 2019).

A extensão da queimadura é medida de acordo com a quantidade de área de superfície corporal total envolvida. Apesar dos tratamentos disponíveis, queimaduras acima de 50% da superfície corporal são consideradas graves e potencialmente fatais (Vale, 2015). Segundo a Associação Norte-americana de Queimaduras, em casos de queimaduras que afetam mais de 70% da superfície corporal, mais da metade das vítimas pode não sobreviver (Tortora, 2019).

2.2 Oxigenoterapia Hiperbárica

Em 1622, o médico Henshaw introduziu a OHB para fins medicinais. Inicialmente, alguns profissionais de saúde franceses experimentaram os "banhos de ar comprimido" como uma abordagem terapêutica para tratar diversas condições, como tuberculose pulmonar, surdez, cólera, anemias, hemorragias e coqueluche. Com o tempo, essa prática terapêutica se expandiu, e a partir de 1965, começou a ser aplicada especificamente no tratamento de lesões cutâneas (Danoso; Menezes, 2017).

Com base na etimologia, o termo "hiperbárico" é uma composição dos radicais "hiper" e "barros". O prefixo "hiper", de origem grega, indica excesso ou acima, enquanto "barros" sugere pressão, peso ou densidade. Em relação à "oxigenoterapia", a palavra deriva de "oxis" (ácido), "genao" (produzir) e "therapeia" (tratamento), representando o tratamento que envolve a inalação de oxigênio, muitas vezes associado à respiração artificial (Lacerda, 2006).

A OHB é um método terapêutico no qual o paciente respira oxigênio puro a 100% dentro de uma câmara hiperbárica (Iazzetti, 2003). Essa câmara é hermeticamente fechada e submetida a uma pressão superior à atmosférica, proporcionando um aumento de pressão acima dos limites normais. Durante a sessão, o paciente inala oxigênio a 100% por um período definido, sendo a pressão mínima aceitável para a OHB estabelecida pela atmosfera absoluta (ATA) a qual é compreendida em 1,4 vezes a pressão atmosférica para o indivíduo quando compreendida em relação ao nível do mar (Memarab, 2023).

2.2.1 Fisiologia da OHB no Organismo

Quando o oxigênio é inalado em um ambiente pressurizado, é possível atingir níveis plasmáticos elevados desse elemento. Esse processo amplia a área de difusão do oxigênio a partir dos capilares sanguíneos, proporcionando a recuperação de tecidos e regiões de células que estão em estado hipóxicas, restabelecendo um metabolismo aeróbico e suas funções celulares (Vinhaes, 2023).

A base terapêutica da oxigenação hiperbárica se apoia em dois fatores principais: Primeiro ao respirar oxigênio puro a 100% sob pressão, estabelece-se um gradiente positivo que facilita a difusão do oxigênio dos pulmões (ambiente com alta em oxigênio) para os tecidos (ambiente baixa em oxigênio) e segundo a pressão dentro da câmara hiperbárica aumenta a capacidade de transporte do oxigênio, independentemente da hemoglobina, através do plasma. Esse fenômeno é explicado pela Lei de Henry, que afirma que a solubilidade de um gás em um meio líquido é diretamente proporcional à pressão parcial acima do líquido (Ortega, 2023).

Ortega (2023) descreve que a oxigenoterapia hiperbárica resulta em concentrações significativamente elevadas de oxigênio dissolvido no plasma, ultrapassando os níveis normalmente disponíveis para as células. Essa hiperóxia estimula a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) e de nitrogênio (RNS), como ânion superóxido, peróxido de hidrogênio e óxido nítrico. Embora esses compostos possam ser prejudiciais em excesso, o organismo os neutraliza por meio do sistema antioxidante, que inclui enzimas como superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase. Esse processo gera um estresse oxidativo controlado, que desencadeia alterações bioquímicas celulares importantes e influencia a resposta terapêutica à oxigenação hiperbárica.

2.3 Câmaras Hiperbáricas e Regulação ANVISA

A regulação do uso de câmaras hiperbáricas no Brasil tem evoluído ao longo das últimas décadas. No início da década de 2000, a ANVISA adotou medidas mais rigorosas para garantir a qualidade dos equipamentos médicos, estabelecendo os requisitos para registro e fiscalização desses dispositivos. A RDC nº 50/2002 foi um marco nesse processo, estabelecendo normas de boas práticas para serviços de saúde e garantindo a integridade e a segurança no uso de tecnologias como as câmaras hiperbáricas.

A constante atualização das normas e regulamentações tem sido fundamental para adaptar o uso de câmaras hiperbáricas às inovações tecnológicas e às novas necessidades da

medicina. A implementação de normativas mais modernas, como a RDC N°665/2022, tem buscado adaptar a legislação à evolução dos conhecimentos científicos e das necessidades de segurança pública, garantindo que os dispositivos atendam às exigências internacionais de qualidade e eficácia (BRASIL, 2013).

As câmaras hiperbáricas são dispositivos médicos utilizados para o tratamento de diversas condições clínicas, com destaque para queimaduras térmicas, onde a administração de oxigênio a altas pressões acelera a cicatrização e promove a regeneração celular. O uso terapêutico de oxigênio hiperbárico (OHB) tem se mostrado eficaz em várias situações clínicas, incluindo a redução de danos celulares em queimaduras e outras condições isquêmicas (Bennett et al., 2015). No entanto, devido ao risco potencial envolvido no uso de oxigênio puro sob pressão elevada, a regulamentação desse tipo de dispositivo no Brasil é estritamente supervisionada pela ANVISA, com o objetivo de garantir a segurança tanto para os pacientes quanto para os profissionais de saúde envolvidos no tratamento.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece diretrizes para a fabricação, comercialização, utilização e manutenção de câmaras hiperbáricas por meio de regulamentações como a Resolução RDC n° 50/2002 e a RDC N°665/2022. Essas normas visam garantir que os equipamentos atendam a padrões técnicos nacionais e internacionais, assegurando sua qualidade, eficácia e segurança. A RDC n° 50, especificamente, exige que as câmaras sejam projetadas com especificações que assegurem a integridade estrutural e a proteção do paciente e dos profissionais envolvidos (BRASIL, 2002).

As câmaras hiperbáricas são classificadas em dois tipos principais: as monopacientes e as multilocais. As câmaras monopacientes são destinadas ao tratamento de um único paciente de cada vez, enquanto as multipacientes podem ser usadas para o atendimento de múltiplos pacientes simultaneamente, desde que as condições de segurança sejam mantidas (Almeida et al., 2019). Ambas as categorias de câmaras exigem rigorosas normas de manutenção e operação para garantir que o ambiente controlado, incluindo pressão e pureza do oxigênio, sejam adequados para tratamentos terapêuticos eficazes e seguros.

O uso de câmaras hiperbáricas é comum em contextos médicos variados, mas destaca-se principalmente no tratamento de queimaduras térmicas, onde o oxigênio hiperbárico melhora a perfusão tecidual e ajuda na cicatrização das feridas. De acordo com Zamboni e Shimi (2020), a aplicação de oxigênio sob alta pressão acelera a recuperação das células danificadas, reduzindo os danos decorrentes de queimaduras graves e aumentando as chances de recuperação funcional do tecido.

A segurança no uso de câmaras hiperbáricas é uma preocupação central, devido aos riscos inerentes à administração de oxigênio em ambientes de alta pressão. Um dos principais cuidados regulatórios envolve a inspeção e certificação dos equipamentos, que devem seguir as orientações de manutenção preventiva e corretiva para prevenir incidentes, como explosões ou incêndios devido ao alto teor de oxigênio (Santos et al., 2018).

Além disso, é exigido que os profissionais de saúde que operam as câmaras hiperbáricas recebam treinamento especializado, com o objetivo de minimizar erros operacionais que possam colocar em risco a saúde dos pacientes. O treinamento é uma exigência contida na RDC nº 50, que trata das condições de funcionamento dos serviços de saúde, incluindo o uso adequado de tecnologias terapêuticas avançadas, como as câmaras hiperbáricas (BRASIL, 2002).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Analisar a eficácia e segurança da oxigenoterapia hiperbárica no tratamento de pacientes com queimaduras térmicas.

3.2 Objetivos Específicos

- Relatar a taxa de cicatrização das queimaduras térmicas em pacientes tratados com oxigenoterapia hiperbárica em comparação com aqueles que não receberam esse tratamento;
- Investigar a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica em diferentes graus das queimaduras térmicas, desde lesões superficiais até queimaduras mais profundas;
- Descrever efeitos colaterais ou complicações associadas ao uso da oxigenoterapia hiperbárica em pacientes com queimaduras térmicas.
- Identificar e caracterizar os eventos adversos e aspectos de segurança relacionados ao uso da oxigenoterapia hiperbárica em pacientes queimados;
- Identificar a qualidade metodológica dos estudos incluídos e o nível de evidência científica disponível;
- Identificar lacunas no conhecimento científico e propor direcionamentos para futuras pesquisas na área.

4 METODOLOGIA

4.1 Tipo do Estudo

Síntese de Evidência de pesquisa sobre os efeitos do tratamento da oxigenoterapia através das câmaras hiperbáricas, para o tratamento de pacientes com queimaduras térmicas. A síntese de evidências pode ser compreendida como um processo estruturado de reunir, avaliar criticamente e integrar resultados de diferentes estudos sobre uma mesma temática, com o objetivo de fornecer um panorama abrangente e confiável sobre determinado fenômeno. De acordo com Gough, Oliver e Thomas (2017), trata-se de uma estratégia que vai além da simples revisão, pois busca organizar e interpretar os achados de forma sistemática, permitindo subsidiar decisões clínicas, políticas ou de pesquisa. Nessa perspectiva, Munn *et al.* (2018) destacam que a síntese de evidências é essencial para reduzir incertezas, identificar lacunas no conhecimento e orientar boas práticas baseadas em dados científicos

4.2 Protocolo e Registro

Após aprovação no processo de qualificação desta pesquisa, o presente projeto foi submetido ao registro na PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews) sob o ID CRD420250655831.

4.3 Pergunta de pesquisa

A questão norteadora da pesquisa foi estruturada pelo acrônimo PICOS (População, Intervenção, Controle, Desfechos (*Outcomes*) e Delineamento do Estudo (*Study design*) e pergunta: **Em pacientes com queimaduras térmicas, qual é a eficácia e segurança da oxigenoterapia através das câmaras hiperbáricas em comparação com tratamentos convencionais?**

Os estudos incluídos abrangeram os critérios estabelecidos por este acrônimo, descritos a seguir (Quadro 1):

Quadro 1 . Estrutura da Pergunta PICOS.

Acrônimo (PICOS)	Critérios
População	Pacientes com queimaduras térmicas.
Intervenção	Oxigenoterapia através das câmaras hiperbáricas.
Controle	Curativos, películas de proteção e demais tratamentos convencionais.
Desfechos (<i>Outcomes</i>)	Eficácia e segurança.
Delineamento do Estudo (<i>Study Design</i>)	Ensaio Clínico Randomizado, Ensaio Clínico Não Randomizado, Estudos Caso-controle, Estudos de Coorte e Estudos secundários (Revisões Sistemáticas)

Fonte: Dados da pesquisa, 2025

4.4 Critérios de Elegibilidade

- **Tipos de estudo:** Foram incluídos estudos de Ensaio Clínico Randomizado, Ensaio Clínico Não Randomizado, Estudos Caso-controle, Estudos de Coorte e Estudos secundários. Sem recorte temporal e geográfico e sem restrições de idioma.
- **População:** Adultos, ambos os sexos, diagnosticados com queimaduras térmicas.
- **Intervenção e comparação:** Foram incluídos estudos que utilizem a forma da oxigenoterapia através da câmara hiperbárica comparado a algum tratamento conservador para o tratamento de pacientes com queimaduras térmicas.
- **Desfecho:** Foram incluídos estudos que apresentassem uso da oxigenoterapia através da câmara hiperbárica em queimaduras térmicas objetivando respostas satisfatórias ao paciente; diminuição dos principais sinais clínicos (cicatrização, nível de dor, tempo de melhora da cor e regressão dos sinais flogísticos); melhora ou progressão do quadro clínico; diminuição do tempo de internação e/ou alta hospitalar do paciente; ocorrência de eventos adversos graves
- **Critérios de Exclusão:** Estudos realizados exclusivamente em animais; estudos em pacientes pediátricos (< 18 anos); Estudos que incluíram pacientes com outras patologias graves associadas que pudessem interferir nos desfechos; queimaduras não térmicas (químicas, elétricas, por radiação); estudos que não apresentaram dados suficientes para extração; resumos de congressos, cartas ao editor, editoriais e

comentários; Estudos não disponíveis na íntegra após contato com os autores. Bem como foram excluídos estudos com animais, bem como estudos realizados com indivíduos que apresentassem outras patologias associadas.

4.5 Fonte de Informação

As buscas foram feitas através da *MEDLINE* via *Pubmed* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc>), *BVS* (<https://pesquisa.bvsalud.org>), *EMBASE* (<https://www-embase.ez121.periodicos.capes.gov.br/>), *Scopus* e em registros de ensaios clínicos como: controlled register of trials (<https://www.cochranelibrary.com/central>) e no (<https://clinicaltrials.gov/>), literatura cinzenta – OpenGrey, busca manual através do Google Scholar (<https://scholar.google.com.br/>), teses e dissertações da Capes. As buscas foram realizadas entre o período de março a abril de 2025.

4.6 Estratégia de Busca

Uma estratégia-piloto foi desenvolvida no LILACS (Apêndice 1) para sua construção e para a seleção dos artigos desta pesquisa. A estratégia de busca foi definida com base nos critérios de inclusão e exclusão deste trabalho, seguindo as especificidades que cada base de dados possui, fazendo uso dos descritores do *DeCS* (<https://decs.bvsalud.org/>), *Emtree* (<https://www-embase.ez121.periodicos.capes.gov.br/#emtreeSearch/default>) e *MeSH* (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>), combinados dos operadores booleanos “AND” “OR” “NOT” “AND NOT” quando necessários (Apêndice 1).

4.7 Gerenciamento dos dados

Foi realizado um treinamento e calibração de todas as etapas junto aos revisores antes de iniciar o processo da revisão, com a finalidade de que todos estejam familiarizados com as plataformas. Para armazenamento e organização dos dados da pesquisa e referências, foi utilizado o software de gerenciamento, o *Mendeley*, no qual foram importadas as buscas do estudo e exclusão de duplicatas caso necessárias. Para gestão das referências armazenadas, um arquivo RIS foi gerado e exportado para o *Rayyan* para ser realizada a seleção dos estudos entre os revisores (inclusão, exclusão e duplicatas) permitindo o cegamento aos demais revisores. Quanto aos dados dos estudos, estes foram gerenciados através dos formulários e planilhas que ficaram armazenados no *Google Drive*.

4.8 Seleção dos estudos

Para a seleção de artigos, foi realizada em fases I e II, após a elaboração da estratégia de busca ser delimitada e aplicada nas bases.

A fase I - uso do *Rayyan*, dois revisores fizeram uma triagem independente e pareada a partir da leitura dos títulos e resumos dos artigos recuperados para identificar os estudos potencialmente elegíveis. Em seguida, foi realizada a etapa de combinação das escolhas entre os revisores, sendo respondidos através de um formulário de seleção dos estudos (Apêndice 2), se houver desacordo quanto à inclusão ou exclusão dos artigos, a decisão será tomada a partir de uma reunião de consenso, caso necessário um terceiro revisor poderá ser acionado a qualquer momento. Todos os artigos selecionados na primeira etapa serão retidos para segunda fase.

A fase II - consiste em uma leitura na íntegra dos artigos selecionados, estes foram respondidos por meio de formulário eletrônico que foram armazenados nas nuvens – *Google forms* para todos os autores, sendo respondidas questões relacionadas à participantes, intervenção, desfechos, metodologia, financiamentos e conflitos de interesse (quando declarados).

Participaram da pesquisa os estudos classificados como elegíveis quando estivessem em acordo aos critérios estabelecidos e inelegíveis quando não estiverem em concordância com o desenho de estudo supracitado.

4.9 Processo de extração dos dados

Os estudos incluídos foram sintetizados por dois revisores independentes, de acordo com os objetivos da pesquisa: efeitos da oxigenoterapia hiperbárica em pacientes com queimaduras térmicas, o uso, indicações, técnicas de aplicação, efeitos colaterais e barreiras de adesão. Estes foram apresentados em forma de tabela e texto descritivo. Optou-se por não realizar metanálise em virtude da escassez de estudos encontrados sobre a temática, o que comprometeria a aplicabilidade dessa metodologia. A baixa quantidade de artigos disponíveis inviabilizaria a obtenção de resultados estatisticamente robustos e representativos, podendo gerar vieses interpretativos. Diante disso, a análise narrativa mostrou-se mais adequada, possibilitando a contextualização crítica dos achados e a integração qualitativa das evidências.

4.10 Lista de dados

As variáveis obtidas foram divididas em 8 seções para analisar cada etapa da pesquisa, sendo listadas:

Seção 1: Informações sobre o artigo (título, autores, ano de publicação e país)

Seção 2: Metodologia dos estudos (tipos de estudo e se há randomização)

Seção 3: População (sexo, idade, número de participantes, participantes perdidos)

Seção 4: Elegibilidade do estudo (critérios de inclusão e exclusão de cada estudo)

Seção 5: Intervenção e comparadores (tipo de intervenção, modos, parâmetros, ajustes, tempo de uso, comparadores com outras intervenções)

Seção 6: Coleta de dados (instrumentos de coletas e análise estatística)

Seção 7: Resultados dos estudos (conclusão do estudo, resultados achados, significância do estudo)

Seção 8: Informações adicionais (conflitos de interesse, financiamento da pesquisa)

4.11 Resultados e priorização

Os principais desfechos/resultados estiveram associados a:

- Uso da oxigenoterapia através da câmara hiperbárica em queimaduras térmicas objetivando respostas satisfatórias ao paciente;
- Diminuição dos principais sinais clínicos (cicatrização, nível de dor, tempo de melhora da cor e regressão dos sinais flogísticos);
- Melhora ou progressão do quadro clínico;
- Diminuição do tempo de internação e/ou alta hospitalar do paciente;
- Ocorrência de eventos adversos graves

4.12 Avaliação do Risco de Viés e Qualidade Metodológica

O risco de viés dos estudos primários incluídos, foi avaliado por meio da ferramenta ROBINS-I (Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Interventions), recomendada pela Cochrane para estudos de intervenção não randomizados. Essa ferramenta analisa sete domínios principais: viés devido a fatores de confusão, viés na seleção dos participantes, viés na classificação das intervenções, viés devido a desvios das intervenções pretendidas, viés devido a dados faltantes, viés na mensuração dos desfechos e viés no relato seletivo dos resultados.

Cada domínio pode ser classificado como baixo risco, risco moderado, risco sério, risco crítico ou sem informação suficiente.

Além disso, também foi utilizado o AMSTAR-2 (A MeaSurement Tool to Assess Systematic Reviews) para qualidade metodológica, que examina 16 itens, incluindo sete domínios considerados críticos para a confiabilidade das revisões. Essa ferramenta permite classificar a confiança global da revisão em quatro níveis: alta, moderada, baixa ou criticamente baixa.

4.13 Síntese dos dados

Os estudos incluídos foram sintetizados de acordo com os objetivos da pesquisa: efeitos da oxigenoterapia hiperbárica em pacientes com queimaduras térmicas, o uso, indicações, técnicas de aplicação, efeitos colaterais e barreiras de adesão. Estes foram apresentados em forma de tabela e texto descritivo.

4.14 Aspectos Éticos

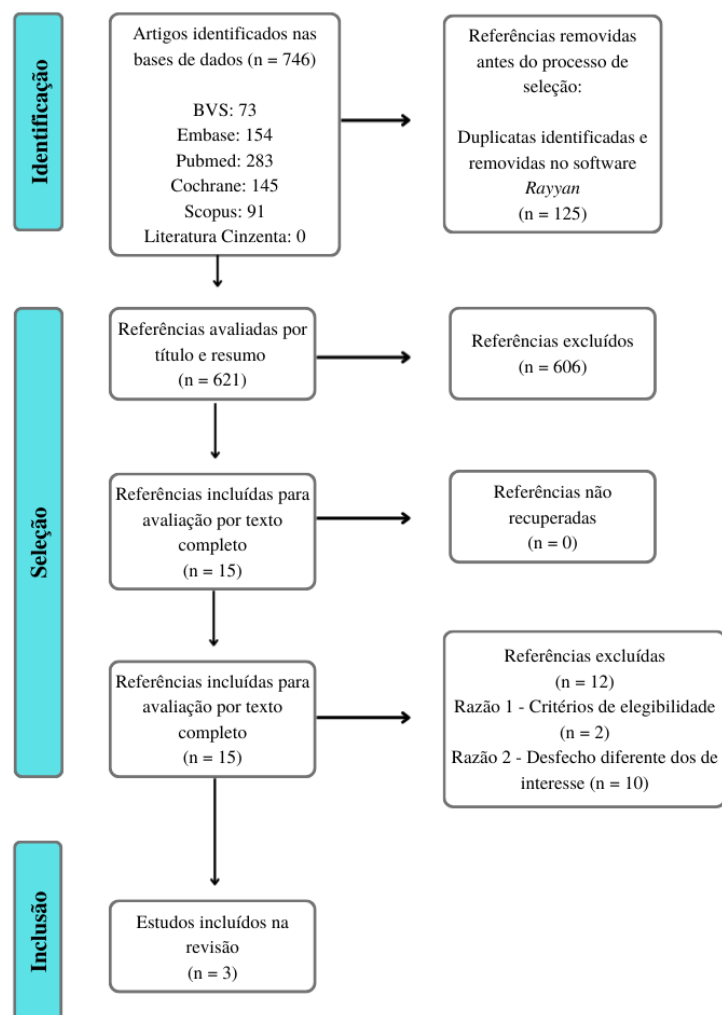
Por tratar-se de uma revisão sistemática, envolvendo dados de domínio público e não havendo identificação dos participantes da pesquisa, este trabalho não precisou ser submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

5 RESULTADOS

5.1 Seleção dos estudos

Em sua totalidade foram encontrados 746 registros, sendo que 125 foram duplicatas encontradas no Rayyan, restando 621 registros para elegibilidade por título e resumo. Em sequência, 15 artigos passaram por uma leitura completa e foram avaliados quanto aos critérios de elegibilidade. Destes, 12 foram excluídos e possuem suas respectivas justificativas detalhadas no (apêndice 5), restando assim 3 estudos que passaram por todo processo de extração de dados e compuseram esta revisão.

Figura I- Fluxograma do processo sistemático de pesquisa e seleção de literatura conforme a recomendação PRISMA.



Fonte: Dados da pesquisa, 2025

5.2 Caracterização dos estudos

Esta revisão é composta por 3 artigos científicos, sendo: uma revisão sistemática (Villanueva *et al.*, 2009), um estudo de caso-controle (Oley *et al.*, 2021) e um estudo retrospectivo comparativo (Chiang *et al.*, 2017).

5.3 Delineamento dos Estudos

Em relação aos locais de estudo, o estudo de Oley *et al.* (2021) foi realizado em hospitais na Indonésia, especificamente no Hospital R. D. Kandou e no Hospital Siloam, na cidade de Manado. Já o estudo de Chiang *et al.* (2017) ocorreu em um hospital em Taiwan (Tri-Service General Hospital, National Defense Medical Center), aproveitando os dados de pacientes vítimas de um desastre específico. A revisão sistemática de Villanueva *et al.* (2009), sendo uma meta-análise, não possui um local de realização único, mas agregou dados de ensaios clínicos randomizados conduzidos em diferentes países.

No que se diz respeito aos objetivos, os estudos avaliaram a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica (OHB) em pacientes com queimaduras térmicas. O estudo de Oley *et al.* (2021) objetivou investigar os efeitos da OHB na cicatrização de queimaduras térmicas de segundo grau e sua relação com os níveis de ICAM-1. O estudo de Chiang *et al.* (2017) visou determinar se a OHB adjuvante era eficaz no tratamento de queimaduras térmicas graves, focando na normalização da procalcitonina como marcador de sepse. A revisão sistemática de Villanueva *et al.* (2009) objetivou determinar os efeitos da OHB na mortalidade, tempo de cicatrização e tempo de internação em pacientes com queimaduras térmicas.

Quanto à randomização, o estudo de Oley *et al.* (2021) foi um estudo de caso-controle, e o de Chiang *et al.* (2017) um estudo retrospectivo comparativo; portanto, não houve randomização na alocação dos pacientes aos grupos de tratamento nestes estudos. A revisão sistemática de Villanueva *et al.* (2004) analisou ensaios clínicos randomizados, mas identificou que os estudos incluídos apresentavam baixa qualidade metodológica em relação à randomização e ocultação da alocação, com Hart *et al.* (1974) não descrevendo adequadamente a alocação e Brannen *et al.* (1997) sendo randomizado, mas com limitações.

Em relação ao cegamento (mascaramento), o estudo de Oley *et al.* (2021) e Chiang *et al.* (2017) não mencionaram a realização de cegamento dos participantes, equipe ou avaliadores de desfecho. A revisão sistemática de Villanueva *et al.* (2009) apontou que os estudos primários

incluídos não eram cegados ou não relataram o cegamento. Todas essas informações estão detalhadas no Quadro 4 abaixo.

Quadro 2 . Características principais dos artigos incluídos.

ID DO ARTIGO	OBJETIVO	ELEGIBILIDADE	RECRUTAMENTO
Villanueva <i>et al.</i> , 2004	Avaliar os efeitos da oxigenoterapia hiperbárica (OHB) em pacientes com queimaduras térmicas.	Inclusão: Ensaios clínicos randomizados comparando OHB com tratamento padrão para queimaduras térmicas. Exclusão: Estudos não randomizados.	Revisão sistemática de estudos publicados. Os estudos foram identificados através de buscas em bases de dados como Cochrane Wounds Group Specialised Register, CENTRAL, MEDLINE, EMBASE e CINAHL.
Oley <i>et al.</i> , 2021	Avaliar os efeitos da OHB na cicatrização de queimaduras térmicas e sua relação com a Molécula de Adesão Intercelular 1 (ICAM-1).	Casos: Pacientes com queimaduras térmicas que receberam OHB. Controles: Pacientes com queimaduras térmicas que não receberam OHB (tratamento padrão). Os pacientes foram pareados por sexo, idade, extensão e profundidade da queimadura.	Pacientes internados no Siloam Hospital Manado, Indonésia, entre junho de 2019 e maio de 2020. Os pacientes com queimaduras térmicas foram selecionados com base na disponibilidade de receber OHB.
Chiang <i>et al.</i> , 2017	Determinar se a OHB é eficaz no tratamento de queimaduras térmicas graves, com base na experiência do desastre da explosão de pó no Parque Aquático Formosa em Taiwan.	Pacientes com queimaduras graves resultantes do desastre da explosão de pó no Parque Aquático Formosa. Critérios de elegibilidade específicos não detalhados, mas o foco é em pacientes com queimaduras de 2º e 3º grau.	Vítimas do desastre da explosão de pó no Parque Aquático Formosa em 27 de junho de 2015, em Nova Taipei, Taiwan. Dos 499 feridos, 53 pacientes com queimaduras graves foram incluídos no estudo.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025.

5.4 Características da população

A população estudada nos artigos analisados apresentou características variadas em termos de tamanho amostral, idade e sexo. No estudo de Oley *et al.* (2021), a população foi composta por pacientes com queimaduras térmicas atendidos em um hospital, com 10 participantes no grupo de oxigenoterapia hiperbárica (OHB) e 10 participantes no grupo controle. Os autores afirmam que os pacientes foram pareados por sexo, idade, extensão da

queimadura e profundidade da queimadura, mas os dados demográficos específicos (como números exatos de homens e mulheres ou média de idade) não foram detalhados no resumo e na introdução do artigo.

O estudo de Chiang *et al.* (2017) avaliou 53 vítimas de queimaduras graves resultantes do desastre da explosão de pó no Parque Aquático Formosa. Destes, 20 eram do sexo feminino e 33 do sexo masculino. A idade dos participantes não foi especificada diretamente no artigo, mas o contexto indica que eram vítimas de um evento de massa, sugerindo uma variedade de idades, embora o foco seja em queimaduras graves.

Por fim, o artigo de Villanueva *et al.* (2009) é uma revisão sistemática e, portanto, não apresenta uma população própria de participantes, mas sim sumariza as populações dos estudos incluídos. A revisão identificou um estudo randomizado relevante (Wasiak *et al.*, 2006), que envolveu 100 pacientes com queimaduras de segundo grau de espessura parcial, com idade média de 36 anos. Outros estudos menores também foram mencionados, mas sem detalhes demográficos consolidados. A revisão busca por ensaios clínicos randomizados que comparem a OHB com tratamento padrão para queimaduras térmicas, e os estudos incluídos teriam suas próprias características populacionais.

Em relação ao tamanho da amostra dos estudos individuais, o estudo de Chiang *et al.* (2017) apresentou 53 participantes, enquanto o estudo de Oley *et al.* (2021) foi menor, com 20 participantes (10 em cada grupo). A revisão de Villanueva *et al.* (2009) destacou um estudo com 100 pacientes.

Quadro 3. Características populacionais dos artigos incluídos.

ID DO ARTIGO	TAMANHO DA AMOSTRA (N)	SEXO (MASCULINO/FEMININO)	IDADE (MÉDIA ± DP OU FAIXA)	DESCRIÇÃO DA POPULAÇÃO / CONDIÇÃO
Oley <i>et al.</i> (2021)	20 (10 OHB / 10 Controle)	Não especificado*	Não especificado*	Pacientes com queimaduras térmicas pareados por sexo, idade, extensão e profundidade da queimadura.

Chiang <i>et al.</i> (2017)	53	33 M / 20 F	Não especificado**	Vítimas de queimaduras graves (explosão de pó no parque aquático), com queimaduras de 2º e 3º grau.
Villanueva <i>et al.</i> (2004) (Revisão Sistemática)	Varia por estudo incluído	Varia por estudo incluído	Varia por estudo incluído	Avalia ensaios clínicos randomizados; um estudo chave (Wasiak <i>et al.</i> , 2006) com 100 pacientes, idade média 36 anos.

*Notas: "Não especificado" significa que a informação não estava disponível no resumo ou na introdução dos artigos fornecidos.

**Pode-se inferir que a população tinha uma faixa etária ampla devido à natureza do evento.

Fonte: Dados da pesquisa, 2025

5.5 Características dos métodos de mensuração dos desfechos

Os métodos de mensuração dos desfechos demonstram variabilidade. No estudo de Oley *et al.* (2021), a avaliação do desfecho principal de cicatrização das queimaduras foi realizada através de observação clínica direta e pela mensuração dos níveis séricos de ICAM-1 (Molécula de Adesão Intercelular 1). A cicatrização foi acompanhada por meio de fotografias das feridas, com a progressão da cicatrização avaliada em dias. A ICAM-1, um biomarcador inflamatório, foi quantificada para correlacionar a resposta inflamatória com a eficácia da OHB. Além disso, foram observadas e reportadas complicações como infecção e necessidade de enxertia de pele.

Chiang *et al.* (2017), em seu estudo de coorte retrospectivo, focaram em desfechos clínicos e hospitalares para avaliar a eficácia da OHB em queimaduras graves. A mensuração da área de superfície corporal queimada (ASCQ) e da profundidade das queimaduras foi realizada no momento da admissão para estratificação. Os desfechos de interesse incluíram:

tempo de internação, mortalidade, número de cirurgias de enxertia de pele e tempo para a primeira enxertia. A avaliação da condição clínica geral foi realizada por meio de parâmetros padrão de monitoramento de pacientes queimados, embora não explicitamente detalhados como desfechos mensurados em cada sessão de OHB no resumo. A presença de complicações infecciosas também foi um desfecho relevante avaliado clinicamente.

A revisão sistemática de Villanueva *et al.* (2004), por sua vez, analisou estudos primários e sintetizou os desfechos mensurados. No estudo randomizado incluído (Wasiak *et al.*, 2006), os principais desfechos avaliados foram o tempo médio de cicatrização da ferida (em dias) e a necessidade de cirurgia (enxertia de pele). Embora não especificado em detalhe na revisão, é implícito que a avaliação da cicatrização foi conduzida por exame visual direto e, possivelmente, por mensurações da área da ferida. A revisão também considerou desfechos como mortalidade e eventos adversos, que são tipicamente mensurados através de registros hospitalares e observação clínica (Quadro IV).

Quadro 4 . Resultado por desfecho avaliado.

DESFECHO	CHIANG <i>ET AL.</i> (2017)	OLEY <i>ET AL.</i> (2021)	VILLANUEVA <i>ET AL.</i> (COCHRANE, 2004)
Mortalidade	0/53 em ambos os grupos	Não avaliou	Brannen 1997: 7/63 (11,1%) OHB vs. 7/62 (11,3%) Controle → RR 0,98 (IC95% 0,37–2,64). Hart 1974: não avaliou
Tempo para cicatrização / epitelização	PCT normalizou: 83,6 ± 6,7 dias (OHB) vs. 136,3 ± 23,0 (Controle), p=0,007	Epitelização completa: 9/10 (90%) OHB vs. 7/10 (70%) Controle, p=0,291	Hart 1974: 19,7 dias (OHB) vs. 43,8 dias (Controle), p<0,001. Brannen 1997: não avaliou

Número de cirurgias de enxerto	4,37 ± 0,67 (OHB) vs. 3,87 ± 1,29 (Controle), p=0,710	Não avaliou	Brannen 1997: sem diferença após regressão. Hart 1974: não avaliou
Área enxertada (%TBSA)	25,9 ± 3,1% (OHB) vs. 22,4 ± 6,5% (Controle), p=0,587	Não avaliou	Não avaliou
Área de reenxerto (%TBSA)	4,5 ± 1,2% (OHB) vs. 5,9 ± 3,1% (Controle), p=0,616	Não avaliou	Não avaliou
Sucesso do enxerto	Não avaliou	Não avaliou	Hart 1974: 3/3 OHB vs. 1/2 Controle → RR 1,75 (IC95% 0,53–5,76), p=0,36
Tempo total de internação (dias)	77,9 ± 6,6 (OHB) vs. 70,2 ± 16,2 (Controle), p=0,600	17,5 ± 4,3 (OHB) vs. 26,3 ± 7,6 (Controle), p=0,001	Brannen 1997: sem diferença após regressão. Hart 1974: não avaliou
Tempo em UTI (dias)	18,1 ± 4,4 (OHB) vs. 33,3 ± 14,1 (Controle), p=0,318	Não avaliou	Não avaliou
Traqueostomia	1/38 (2,6%) OHB vs. 3/15 (20%) Controle, p=0,064	Não avaliou	Não avaliou
Hemodiálise	2/38 (5,3%) OHB vs. 2/15 (13,3%) Controle, p=0,568	Não avaliou	Não avaliou
Complicações da ferida	Não avaliou	OHB: 0 graves; 6 leves; 4 sem complicações vs. Controle: 6 graves; 4 leves; 0 sem complicações → p=0,006	Não avaliou
Biomarcadores inflamatórios	PCT: OHB 83,6 ± 6,7 dias vs.	ICAM-1 mRNA: 11,55 ± 1,50 → 9,05	Não avaliou

	Controle 136,3 ± 23,0, p=0,007	± 0,85, p=0,003. ICAM-1 sérico: 194,8 ± 64,6 → 93,0 ± 54,8, p=0,004	
Eventos adversos	2/38 (5,3%) aperto torácico leve; nenhum grave	Nenhum evento grave reportado	Hart 1974: 3 barotraumas sinusais (OHB); 1 viremia transitória (Controle). Brannen 1997: não avaliou
Qualidade da cicatriz / dor / atividades diárias	Não avaliou	Não avaliou	Não avaliou

Fonte: Dados da pesquisa, 2025

5.6 Risco de Viés e Qualidade Metodológica

O de estudo Villanueva *et al.* (2004), por se tratar de uma revisão sistemática da Cochrane, não foi avaliado diretamente quanto ao risco de viés de seus métodos primários pelo RoB 2 ou ferramentas semelhantes. Em vez disso, a qualidade metodológica da revisão foi analisada utilizando o AMSTAR-2 (A MeaSurement Tool to Assess Systematic Reviews), instrumento específico para revisões sistemáticas. A avaliação indicou pontos fortes, como a formulação clara da questão de pesquisa, busca bibliográfica ampla em diversas bases, seleção e extração de dados em duplicata e descrição detalhada das características dos estudos incluídos. No entanto, foram identificadas limitações importantes, incluindo a ausência de protocolo previamente registrado, a falta de informações sobre financiamento dos estudos primários e a não avaliação do viés de publicação. Esses aspectos comprometem a confiança geral na revisão, que foi classificada como de confiança criticamente baixa de acordo com os critérios do AMSTAR-2 (Quadro V).

Quadro 5 . Avaliação qualidade metodológica pelo AMSTAR-2.

Item Amstar-2	Descrição	Avaliação
1	Questão de pesquisa e critérios de inclusão claramente definidos	Adequado
2	Protocolo registrado antes da condução da revisão	Não atendido
3	Justificativa para a seleção do desenho dos estudos	Adequado (ECRs)

4	Estratégia de busca abrangente	Adequado
5	Seleção dos estudos em duplicata	Adequado
6	Extração de dados em duplicata	Adequado
7	Lista de estudos incluídos e excluídos com justificativa	Adequado
8	Detalhes das características dos estudos incluídos	Adequado
9	Avaliação do risco de viés nos estudos primários	Adequado
10	Relato sobre financiamento dos estudos primários	Não atendido
11	Métodos de síntese adequados	Adequado
12	Consideração do risco de viés ao interpretar resultados	Adequado
13	Avaliação do impacto do risco de viés nos resultados	Adequado
14	Discussão de heterogeneidade	Não aplicável (sem metanálise)
15	Avaliação de viés de publicação	Não atendido (poucos estudos)
16	Declaração de conflitos de interesse dos revisores	Adequado

Fonte: Dados da pesquisa, 2025

Para o estudo de Oley *et al.*, 2021 e o de Chiang *et al.*, 2017, que são estudos não randomizados (caso-controle e coorte retrospectivo, respectivamente), a avaliação do risco de viés foi conduzida utilizando a ferramenta ROBINS-I (Risk Of Bias In Non-randomised Studies - of Interventions) da Cochrane.

No estudo de Oley *et al.* (2021), observou-se alto risco de viés, principalmente devido à natureza do delineamento caso-controle, onde os grupos foram formados sem randomização. Isso introduz um potencial viés significativo na confusão, pois, embora os autores afirmem ter pareado os grupos por sexo, idade, extensão e profundidade da queimadura, a possibilidade de fatores de confusão residuais não medidos ou não ajustados persiste. Adicionalmente, a ausência de cegamento dos participantes, equipe e avaliadores de desfecho contribui para um risco de viés de performance e de detecção.

Similarmente, o estudo de Chiang *et al.* (2017) apresentou alto risco de viés. Sendo um estudo de coorte retrospectivo que avalia uma experiência clínica sem um grupo controle contemporâneo e pareado, as comparações dos desfechos podem ser influenciadas por

diferenças basais entre os grupos que receberam ou não a OHB, ou por mudanças nas práticas de tratamento ao longo do tempo (Quadro VI).

Quadro 6 . Avaliação do risco de viés pelo Robins I.

Estudo ID	Controle da confusão	Seleção	Classificação intervenção	Desvio intervenções pretendidas	Perdas	Medida desfecho	Resultados reportados	Risco de viés geral
Oley <i>et al.</i> , 2021	Crítico	Crítico	Baixo	Sério	Sério	Sério	Sério	Crítico
Chiang <i>et al.</i> , 2017	Crítico	Crítico	Baixo	Sério	Sério	Baixo	Sério	Crítico

Fonte: Dados da pesquisa, 2025

5.7 Síntese dos resultados

Eficácia da Oxigenoterapia Hiperbárica

Cicatrização de Queimaduras

O estudo caso-controle de Oley *et al.* (2021) demonstrou que a OHB acelerou significativamente o tempo de cicatrização para queimaduras de segundo grau profundo e terceiro grau. Além disso, observou-se uma tendência de menor necessidade de intervenção cirúrgica e uma redução nos níveis séricos de ICAM-1, uma molécula associada à inflamação, sugerindo um efeito anti-inflamatório da OHB. A melhora na formação de tecido de granulação também foi um achado importante, indicando um impacto positivo na qualidade da cicatrização.

Em contraste, a revisão sistemática da Cochrane realizada por Villanueva *et al.* (2009), que analisou ensaios clínicos randomizados, concluiu que não há evidências suficientes e conclusivas para apoiar o uso rotineiro da OHB para queimaduras térmicas em relação a desfechos como mortalidade, tempo de cicatrização, necessidade de enxerto ou tempo de internação. Os autores enfatizam a escassez de estudos randomizados de alta qualidade e a necessidade de ensaios maiores e mais bem desenhados para fornecer evidências robustas.

Necessidade de Enxertia Cutânea

O estudo retrospectivo de Chiang *et al.* (2017), baseado em uma coorte de pacientes com queimaduras graves de um desastre em Taiwan, sugere que a OHB adjuvante pode ser benéfica. Os achados indicam uma redução significativa na área de queimadura de segundo grau profundo, uma diminuição na necessidade de cirurgias de enxerto de pele (com menor área enxertada) e um tempo de internação mais curto para pacientes que receberam OHB. Esses resultados apontam para uma melhor cicatrização e desfechos clínicos favoráveis.

Tempo de Internação

Os estudos incluídos sugeriram tendência de redução no tempo de internação hospitalar em pacientes tratados com OHB.

Uso e Indicações

Os estudos de Chiang *et al.* (2017) e Oley *et al.* (2021) indicam a OHB para queimaduras térmicas severas, incluindo segundo grau profundo e terceiro grau, com o objetivo de otimizar a cicatrização, reduzir a progressão da profundidade da queimadura e diminuir a morbidade associada. A revisão Cochrane, por sua vez, não estabelece indicações claras devido à limitação de evidências.

Técnicas de Aplicação

As técnicas de aplicação da OHB variaram entre os estudos observacionais. Chiang *et al.* (2017) descreveram sessões de 90 minutos a 2,5 atmosferas absolutas (ATA), uma ou duas vezes ao dia, com uma mediana de 10 sessões. Oley *et al.* (2021) utilizaram um protocolo de 10 sessões a 2,4 ATA, por 90 minutos cada, duas vezes ao dia. A revisão Cochrane não pôde extrair um protocolo padronizado devido à heterogeneidade dos poucos estudos incluídos.

Segurança da Oxigenoterapia Hiperbárica

Eventos Adversos

Os estudos de Chiang *et al.* (2017) e Oley *et al.* (2021) não relataram efeitos colaterais graves ou complicações significativas diretamente atribuídas à OHB. A revisão Cochrane de Villanueva *et al.* (2009) mencionou efeitos adversos menores, como otite média e sinusite, que se resolveram. Um caso de convulsão febril foi reportado, mas foi atribuído à sepse e não à terapia hiperbárica. Em geral, a OHB parece ser segura quando administrada dentro dos protocolos estudados.

Barreiras de Adesão

A revisão sistemática de Villanueva *et al.* (2004) destaca a falta de evidência robusta proveniente de ensaios clínicos randomizados como uma barreira intrínseca para a adesão generalizada e a recomendação da OHB na prática clínica baseada em evidências. O estudo de Chiang *et al.* (2017), embora não discuta barreiras de adesão explicitamente, ocorre em um contexto de desastre em massa, sugerindo que a logística e a capacidade de recursos podem ser desafios para a implementação em larga escala. Os demais estudos não abordaram diretamente as barreiras de adesão. Conforme Quadro VII.

Quadro 7. Tabela de Síntese dos Estudos Incluídos

Artigo (Autor/Ano)	Tipo de Estudo	População (n)	Principais Efeitos da OHB (Eficácia/Efetividade)	Uso/Indicações	Técnicas de Aplicação	Efeitos Colaterais Reportados	Barreiras de Adesão Mencionadas
Chiang <i>et al.</i> (2017)	Estudo de Coorte Retrospectivo/Experiência	53 (queimaduras graves)	Redução da área de queimadura de 2º grau profundo; Diminuição da necessidade de enxertos (menor área enxertada); Menor tempo de internação.	Queimaduras térmicas severas (2º grau profundo/3º grau).	2,5 ATA, 90 min/sessão, 1-2x/dia, mediana de 10 sessões (1-27).	Nenhum efeito grave reportado.	Logística em desastre de massa.
Villanueva <i>et al.</i> (2004) (Cochrane)	Revisão Sistemática	2 RCTs (total 13 pacientes)	Não há evidências suficientes para reduzir mortalidade, tempo de cicatrização, necessidade de enxerto ou tempo de internação.	Não há indicação clara baseada em evidências fortes de RCTs.	Variáveis, detalhamento escasso devido à heterogeneidade dos estudos.	Otite média, sinusite (menores). Convulsão febril atribuída à sepse.	Falta de evidência robusta.

Oley et al. (2021)	Estudo Caso-Controle	Não especificado no snippet, mas comparar grupos com e sem OHB.	Aceleração da cicatrização (menor tempo de cicatrização); Menor necessidade de cirurgia; Redução de ICAM-1 (anti-inflamatório); Melhora da formação de tecido de granulação.	Queimaduras térmicas de 2º grau profundo e 3º grau.	2,4 ATA, 90 min/sessão, 2x/dia, 10 sessões.	Nenhum efeito adverso significativo reportado.	Não mencionadas.
--------------------	----------------------	---	--	---	---	--	------------------

Fonte: Dados da pesquisa, 2025

6 DISCUSSÃO

Os três estudos incluídos nesta revisão sugerem que a oxigenoterapia hiperbárica pode oferecer benefícios como terapia adjuvante no tratamento de queimaduras térmicas. Os principais achados incluem melhora na cicatrização, redução na necessidade de enxertos cutâneos e possível diminuição do tempo de internação hospitalar. Adicionalmente, os estudos indicaram baixa incidência de eventos adversos relacionados à OHB, sugerindo um perfil de segurança aceitável.

A oxigenoterapia hiperbárica é uma intervenção terapêutica utilizada para promover a cicatrização de feridas, atuando na oxigenação tecidual, redução da inflamação e mitigação da lesão de isquemia-reperfusão Fife *et al.* (2016). No entanto, a sua eficácia e os desfechos em comparação com tratamentos convencionais podem variar gerando por vezes resultados inconsistentes Kranke *et al.* (2015).

Mortalidade

Os estudos de Chiang *et al.* (2017) e Oley *et al.* (2020) não relataram mortalidade associada à OHB ou não a avaliaram, respectivamente, em seus contextos específicos. A revisão Cochrane de Villanueva *et al.* mostrou que a mortalidade foi similar entre os grupos OHB e controle em alguns estudos, sugerindo que a OHB não aumenta significativamente o risco de mortalidade.

Tempo para Cicatrização/Epitelização

Este é um desfecho promissor para a OHB. Chiang *et al.* (2017) encontraram uma normalização do tempo de protrombina significativamente mais rápida no grupo OHB ($83,6 \pm 6,7$ dias) em comparação com o controle ($136,3 \pm 23,0$ dias, $p=0,007$). Oley *et al.* (2020) observaram uma tendência de epitelização completa mais alta no grupo OHB (90%) versus controle (70%), embora sem significância estatística ($p=0,291$) em queimaduras térmicas. A revisão de Villanueva *et al.* (2004) incluiu um estudo de Hart 1974 que reportou um tempo de cicatrização consideravelmente menor com OHB (19,7 dias) versus controle (43,8 dias, $p<0,001$). Esses resultados corroboram com estudo de Opananon *et al.*, 2014 onde a OHB acelerou o processo de cicatrização, com estudos mostrando redução do tamanho em feridas complexas Opananon *et al.* (2014). No entanto, algumas revisões sugerem que o benefício pode

ser mais pronunciado no curto prazo, e a evidência para o longo prazo pode ser menos robusta Kranke *et al.* (2015).

Número de Cirurgias de Enxerto e Área Enxertada/Reenxertada (%TBSA)

Chiang *et al.*, (2017) não observaram diferenças significativas no número de cirurgias de enxerto nem na área enxertada ou reenxertada. Oley *et al.* (2020) não avaliaram esses desfechos. A literatura geralmente apontou que, embora não haja consenso sobre a redução direta do número de cirurgias, a OHB pode melhorar a viabilidade de retalhos e enxertos de pele comprometidos (Dauwe *et al.*, 2014); Oley *et al.*, 2021). Estudos em cirurgia plástica e reconstrutiva sugerem benefícios potenciais da OHB na promoção da cicatrização, redução do risco de infecção e melhora da sobrevida de tecidos utilizados em procedimentos reconstrutivos Hu *et al.* (2023).

Sucesso do Enxerto

Villanueva *et al.* (2004) e Kranke *et al.* (2015), citando Hart 1974, mostraram uma tendência de maior sucesso do enxerto com OHB (3/3) versus controle (1/2), embora sem significância estatística. Em casos de enxertos e retalhos comprometidos, a OHB mostrou ser uma modalidade eficaz para aumentar a oxigenação tecidual e auxiliar na cicatrização (Dauwe *et al.*, 2014). Especificamente em urologia reconstrutiva, a OHB demonstrou aumento da oxigenação e neovascularização (Oley *et al.*, 2021) .

Tempo Total de Internação (dias) e Tempo em UTI (dias)

Os resultados sobre o tempo de internação são inconsistentes. Chiang *et al.*, (2017) não encontraram diferença significativa no tempo de internação total ($77,9 \pm 6,6$ OHB vs. $70,2 \pm 16,2$ Controle, $p=0,600$). Em contraste, Oley *et al.* (2021) relataram um tempo de internação significativamente menor no grupo OHB ($17,5 \pm 4,3$ dias) em comparação com o controle ($26,3 \pm 7,6$ dias, $p=0,001$). Para o tempo em UTI, Chiang *et al.* (2017) também não encontraram diferença significativa.

Traqueostomia e Hemodiálise

Chiang *et al.* (2017) observaram uma menor incidência de traqueostomia no grupo OHB (2,6%) em comparação com o controle (20%), com um $p=0,064$, o que sugere um potencial benefício da OHB na redução da necessidade desse procedimento. A incidência de hemodiálise foi similar entre os grupos neste estudo.

Complicações da Ferida

Oley *et al.* (2021) notaram uma redução significativa nas complicações graves da ferida no grupo OHB (0 graves) em comparação com o controle (6 graves), com $p=0,006$. A OHB pode inativar a adesão de leucócitos e possuir efeitos antimicrobianos, contribuindo para a cicatrização e redução da morbidade por complicações (Chander *et al.*, 1999). Há evidências de que a OHB pode reduzir o risco de infecção e melhorar a sobrevida de tecidos em procedimentos reconstrutivos (Hu *et al.*, 2023).

Biomarcadores Inflamatórios

Oley *et al.* (2020) demonstraram que a OHB influenciou a resposta inflamatória, com redução dos níveis de mRNA de ICAM-1 e ICAM-1 sérico. Os dados estão de acordo com estudos que demonstraram que OHB é conhecida por suprimir citocinas inflamatórias, como o TNF- α , e aumentar citocinas anti-inflamatórias, como a IL-10 (Bærnthsén *et al.*, 2017; De Wolde *et al.*, 2021). A terapia hiperbárica também pode reduzir o estresse oxidativo e a inflamação, aumentando fatores de crescimento que favorecem o processo de cicatrização (Capó *et al.*, 2023). A produção de espécies reativas de oxigênio e nitrogênio pela OHB atua como moléculas sinalizadoras para diversas cascatas de fatores de crescimento, citocinas e hormônios, levando a aumento da angiogênese, modulação da atividade inflamatória e melhora na deposição de colágeno (De Wolde *et al.*, 2021).

Eventos Adversos

Os estudos geralmente indicam que a OHB é segura, com poucos eventos adversos graves. Chiang *et al.* (2017) reportaram apenas aperto torácico leve em 2/38 pacientes, e Oley *et al.* (2020) não mencionaram eventos graves. Kranke *et al.* (2015), citando Hart 1974, registraram alguns barotraumas sinusais leves no grupo OHB. Eventos adversos como

barotrauma e miopia reversível são os mais comuns, com convulsões generalizadas sendo raras (Chander *et al.*, 1999; Hájek *et al.*, 2024).

Qualidade da Cicatriz / Dor / Atividades Diárias

A avaliação desses desfechos é limitada nos estudos apresentados na tabela original. No entanto, pesquisas mais amplas indicam que a OHB pode não ter um efeito significativo na qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes com úlceras de pé diabético (Committee *et al.*, 2024). Registros multicêntricos estão sendo estabelecidos para coletar dados mais consistentes sobre resultados e qualidade de vida, o que pode ajudar a preencher essa lacuna no futuro (Harlan *et al.*, 2020).

Limitações do estudo

Esta revisão identificou importantes limitações na base de evidências disponível. O número reduzido de estudos incluídos (n=3) e o tamanho amostral limitado comprometem a precisão das estimativas de efeito e a capacidade de detectar diferenças clinicamente significativas. A heterogeneidade metodológica entre os estudos impossibilitou a realização de meta-análise, limitando a síntese quantitativa dos resultados.

A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi variável, com dois dos três estudos apresentando alto risco de viés. A ausência de randomização nos estudos observacionais, a falta de cegamento e o potencial para fatores de confusão não controlados representam limitações importantes que afetam a validade interna dos achados.

Implicações para a Prática e Pesquisa Futura:

Apesar das limitações identificadas, os resultados desta revisão sugerem que a OHB pode ser considerada como terapia adjuvante em casos selecionados de queimaduras térmicas. A decisão de utilizar OHB deve ser individualizada, considerando fatores como extensão e profundidade da queimadura, localização anatômica, presença de complicações e disponibilidade de recursos.

A partir da análise dos dados, é evidente que a OHB possui um mecanismo de ação plausível e achados promissores em estudos observacionais que sugerem um papel benéfico no tratamento de queimaduras térmicas. Contudo, para que a OHB seja amplamente adotada e

recomendada com base em evidências de alta certeza, há uma necessidade crítica de ensaios clínicos randomizados, multicêntricos e bem desenhados. Tais estudos devem ter poder estatístico adequado, protocolos de tratamento padronizados (pressão, duração, frequência e número de sessões), e avaliar desfechos primários clinicamente relevantes, como tempo de cicatrização completa, necessidade de enxertos, tempo de internação hospitalar, complicações (incluindo infecções) e desfechos funcionais a longo prazo. Além disso, a pesquisa futura deve investigar subgrupos de pacientes que podem se beneficiar mais da OHB (ex: queimaduras de segundo grau profundo limítrofes, pacientes com comorbidades) e realizar análises de custo-efetividade robustas para justificar sua implementação em sistemas de saúde. A exploração de biomarcadores, como ICAM-1, em estudos maiores, também pode ajudar a elucidar os mecanismos de ação e a identificar respondedores à terapia.

A implementação da OHB no tratamento de queimaduras requer considerações práticas importantes, incluindo a disponibilidade de câmaras hiperbáricas, equipe especializada e protocolos padronizados. O custo-benefício da terapia também deve ser avaliado, considerando os recursos necessários e os potenciais benefícios clínicos.

7 CONCLUSÃO

Esta síntese de evidência forneceu evidências preliminares de que a oxigenoterapia hiperbárica pode ser benéfica como terapia adjuvante no tratamento de queimaduras térmicas. Os estudos incluídos sugerem potenciais benefícios na cicatrização, redução da necessidade de enxertos cutâneos e diminuição do tempo de internação, com perfil de segurança favorável.

A oxigenoterapia hiperbárica (OHB) apresentou um potencial terapêutico promissor como tratamento adjuvante para pacientes com queimaduras térmicas. Os achados dos estudos observacionais revisados indicam benefícios como a aceleração da cicatrização, a redução da necessidade de enxertos de pele e um tempo de internação hospitalar potencialmente menor. Adicionalmente, a OHB parece influenciar positivamente os processos fisiopatológicos, como a modulação da resposta inflamatória e a promoção da angiogênese, fundamentais para a recuperação tecidual. O perfil de segurança da OHB, conforme demonstrado, revela que a terapia é geralmente bem tolerada, com eventos adversos reportados sendo predominantemente menores.

No entanto, a literatura atual, particularmente a análise de ensaios clínicos randomizados, indica que ainda faltam evidências conclusivas e robustas para uma recomendação generalizada da OHB no manejo de queimaduras térmicas. A predominância de estudos observacionais e a escassez de ensaios clínicos randomizados de grande escala com resultados homogêneos e conclusivos representam uma lacuna significativa que impede uma adoção mais ampla baseada em evidências de alto nível.

Portanto, para solidificar o papel da OHB na terapêutica de queimaduras, é imperativo que sejam realizados ensaios clínicos randomizados, multicêntricos e metodologicamente rigorosos. Esses estudos são essenciais para padronizar protocolos de tratamento, confirmar os benefícios observacionais em populações maiores e mais diversas, e definir precisamente as indicações mais apropriadas para a OHB, garantindo assim que seu uso seja otimizado e baseado em evidências de qualidade.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. R.; et al. Câmaras hiperbáricas: Indicações e procedimentos. *Revista Brasileira de Terapias Avançadas*, v. 5, n. 2, p. 45-53, 2019.
- ARAGÃO, J. A. et al. Estudo epidemiológico de crianças vítimas de queimaduras internadas na Unidade de Tratamento de Queimados do Hospital de Urgência de Sergipe. **Rev Bras Cir Plást.** v. 27, n. 3, p. 379-82. 2012.
- ARELLANO, L. E. et al. A analysis of Health Technology Assessment programs in Latin America. **Int J Technol Assess Health Care**, v. 25, n. 4, p. 570-6. 2009.
- BANTA, H. D. et al. Introduction to the EUR-ASSESS report. **Int J Technol Assess Health Care**, v. 13, n. 2, p. 133-143. 1997.
- BARCELLOS, L. G. et al. Characteristics and outcome of burned children admitted to a pediatric intensive care unit. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 30, n. 3, p. 333-337. 2018.
- BÆRNTHSEN, N. F.; et al. Treatment with 24 h-delayed normo- and hyperbaric oxygenation in severe sepsis induced by cecal ligation and puncture in rats. **Journal of Inflammation (United Kingdom)**, v. 14, n. 1, p. 1–9, 2017.
- BATTISTA R, HODGE MJ. The evolving paradigm of health technology assessment: reflections for the Millennium. **CMAJ**, v. 160, n. 10, p. 1464-1467. 1999.
- BENNETT, M. H. et al. Hyperbaric oxygen therapy for acute burns. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2015, p. 1-22, 2015.
- OLIVEIRA, T. C. C.; FERREIRA, M. A. P. Terapias adjuvantes na cicatrização de feridas: uma revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, n. 2, e20200347, 2021.
- BORGES, F.S. **Dermato-funcional: modalidades terapêuticas nas disfunções estéticas**. São Paulo: Phorte, v. 6, 2006.
- BRASIL. **Lei nº 12.401, de 28 de abril 2011**. Altera a Lei no 8.080, de 19 de setembro de 1990, para dispor sobre a assistência terapêutica e a incorporação de tecnologia em saúde no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1, Página 1.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Dia Nacional de Luta Contra Queimaduras é lembrado nesta quinta-feira (6). Brasília: Governo Federal, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/ebserh/pt-br/hospitais-universitarios/regiao-sudeste/hc-ufu/comunicacao/noticias/dia-nacional-de-luta-contra-queimadura-e-lembrado-nesta-quinta-06>.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Avaliação de tecnologias em saúde: ferramentas para a gestão do SUS**. Brasília; 2009. 112p

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Ciência e Tecnologia, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Consolidação da área de avaliação de tecnologias em saúde no Brasil. **Rev Saúde Pública**. v. 44, n. 2, p. 381-383. 2010.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº 50/2002, de 21 de fevereiro de 2002. Aprova o Regulamento Técnico para Planejamento, Programação, Elaboração e Avaliação de Projetos de Estabelecimentos de Saúde. Diário Oficial da União, 2002.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. Resolução RDC nº 16/2013, de 28 de junho de 2013. Dispõe sobre as condições para a fabricação e comercialização de produtos para a saúde. Diário Oficial da União, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Custo de internações por queimaduras no SUS. DATASUS, 2023. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br>.

BROWN, K. R.; ROUSE, T. M.; BERGMAN, S. Hyperbaric oxygen therapy: exploration of clinical indications and emerging applications. **Wounds**, v. 35, n. 5, p. 111–118, 2023.

CAMPOS, F. E.; ALBUQUERQUE, E. M. As especificidades contemporâneas do trabalho no setor saúde: notas introdutórias para uma discussão. **Econ Contemp**. v. 3, n. 2, p. 97-123. 1999.

CAPÓ, X.; et al. Hyperbaric oxygen therapy reduces oxidative stress and inflammation, and increases growth factors favouring the healing process of diabetic wounds. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 8, p. 7040, 2023.

CANUTO, V. C. **As análises econômicas na incorporação de tecnologias em saúde: reflexões sobre a experiência brasileira** [tese]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, 2010.

CHANDER, Y.; MISRA, R.; RAI, R. Hyperbaric oxygen therapy [HBOT]. **Medical Journal Armed Forces India**, v. 55, n. 2, p. 89–90, 1999.

CHIANG, I. H.; et al. Adjunctive hyperbaric oxygen therapy in severe burns: experience in Taiwan Formosa Water Park dust explosion disaster. **Burns**, v. 43, n. 4, p. 852-857, 2017.

COMMITTEE, A. D. A. P. P.; et al. 12. Retinopathy, neuropathy, and foot care: standards of care in diabetes—2024. **Diabetes Care**, v. 47, suppl. 1, p. S231–S243, 2024.

COHEN, A. M.; STAVRI, P. Z.; HERSH, W. R. A categorization and analysis of the criticisms of Evidence-Based Medicine, **Int J Med Inform**, v. 73, n. 1, p. 35-43. 2004.

CORREA, R.C. Incidência de pacientes queimados atendidos no Hospital de Emergência na cidade de Macapá-AP, durante o ano de 2014. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 6, n. 1, p. 53-61, 2016.

COSTA, D. M.; ARAÚJO, M. A. A.; FARIAS, T. N. Perfil clínico-epidemiológico de pacientes vítimas de queimaduras atendidos em unidade de urgência e emergência. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 19, n. 3, p. 182–187, 2020.

COSTA, A. C. S. M.; SANTOS, N. S.; MORAES, P. C. M. Amplitude de movimento e sua interferência na capacidade funcional de pacientes com sequelas de queimaduras. **Rev Bras Queimaduras**, v. 15, n. 4, p. 261-6. 2016.

CUTLER, D.; MCCLELLAN, M. Is technological change in medicine worth it? **Health Affairs**, v. 20, n. 5, p. 11- 29. 2001.

DAUWE, P. B.; et al. Does hyperbaric oxygen therapy work in facilitating acute wound healing: a systematic review. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 133, n. 2, 2014.

DE WOLDE, S. D.; et al. The effects of hyperbaric oxygenation on oxidative stress, inflammation and angiogenesis. **Biomolecules**, v. 11, n. 8, p. 1210, 2021.

DONOSO, M. T. V.; MENEZES, A. O. Aquino. Oxigenoterapia hiperbárica: uma contribuição para o tratamento de feridas. **Revista Ciência e Saúde**, n. 4, v. 10. 2017.

Evidence-Based Medicine Working Group. Evidencebased medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. **JAMA**. v. 268, n. 17, p. 2420-2425. 1992.

FIFE, C. E.; ECKERT, K. A.; CARTER, M. J. An update on the appropriate role for hyperbaric oxygen: indications and evidence. **Plastic and Reconstructive Surgery**, v. 138, n. 3, p. 107S-116S, 2016.

FILHO, A. G. et al. **Cartilha para tratamento de emergência das queimaduras / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2012.

FRANÇA, G. V. **Fundamentos da Medicina Legal**. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

GABBAY, J.; WALLEY, T. Introducing new health interventions. **BMJ**, v. 332, n. 7533, p. 64-65. 2006.

HÁJEK, M.; et al. The effectiveness of hyperbaric oxygen treatment in patients with complex regional pain syndrome: a retrospective case series. **International Journal of Medical Sciences**, v. 21, n. 11, p. 2021–2030, 2024.

HARLAN, N. P.; et al. Development of an international, multicenter, hyperbaric oxygen treatment registry and research consortium: protocol for outcome data collection and analysis. **JMIR Research Protocols**, v. 9, n. 8, e18857, 2020.

HART, G. B.; O'REILLY, R. R.; BROUSSARD, N. D. Treatment of burns with hyperbaric oxygen. **Surg Gynecol Obstet**. v. 139, p. 693–696. 1974.

HETTIARATCHY, S.; DZIEWULSKI, P. ABC of burns: pathophysiology and types of burns. **BMJ**. v. 329, n. 7458. 2004.

HU, W.; et al. Hyperbaric oxygen therapy in plastic, aesthetic, and reconstructive surgery: systematic review. **Surgical Techniques Development**, v. 12, n. 1, p. 43–52, 2023.

KRANKE, P.; et al. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2015, n. 6, 2015.

IAZZETTI, P. E. **Oxigenoterapia Hiperbárica em Feridas Crônicas ou de Alto Risco: Reestabelecimento e Potencialização da Regeneração em Lesões Refratárias Específicas**. In: Jorge AS, Dantas SRPE. **Abordagem Multiprofissional do tratamento de Feridas**. São Paulo (SP): Atheneu; 2003.

JÚNIOR, E. M. L. et al. Avaliação do conhecimento e promoção da conscientização acerca da prevenção de queimaduras na população de Fortaleza-CE. **Rev Bras Queimaduras**. v. 13, n. 3, p. 161-167. 2014.

KRAUSS-SILVA, L. Avaliação tecnológica em saúde: questões metodológicas e operacionais. **Cad Saúde Pública**. v. 20, p. S199-S207. 2004.

KUMAR, V. et al. **Patologia Básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

LACERDA, E. P. et al. Atuação da enfermagem no tratamento com oxigenoterapia hiperbárica, **Revista Latino-am Enfermagem**. v. 14, n. 1, p.118- 23. 2006.

MCDALD, D. Evaluating health interventions in the 21st century: old and new challenges. **Health Policy**, v. 63, n. 2, p. 117-20. 2003.

MEMARAB, M. Y. et al. Hyperbaric oxygen therapy: Antimicrobial mechanisms and clinical application for infections. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v. 109, p. 440-447, 2019.

Ministério da Saúde (BR). **Queimados**. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2012; [acesso em 20 dez 23]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/component/content/article/842-queimados/40990-queimados>

NASCIMENTO, S. B. et al. Perfil dos pacientes hospitalizados na unidade de queimados de um hospital de referência de Brasília. **Rev Bras Queimaduras**, v. 14, n. 3, p. 211-217. 2015.

NEWHOUSE, J. P. Medical care costs: how much welfare loss? **Journal of Economic Perspectives**, v. 6, n. 3, p. 3-21. 1992.

OLEY, M. H.; et al. Effects of hyperbaric oxygen therapy on the healing of thermal burns and its relationship with ICAM-1: a case-control study. **Annals of Medicine and Surgery**, v. 61, p. 104-109, 2021.

OPASANON, S.; et al. Clinical effectiveness of hyperbaric oxygen therapy in complex wounds. **Journal of the American College of Clinical Wound Specialists**, v. 6, n. 1–2, p. 9–13, 2014.

ORTEGA, M. A. et al. A General Overview on the Hyperbaric Oxygen Therapy: Applications, Mechanisms and Translational Opportunities. **Medicina (Kaunas)**, v. 57, ed. 9, 2021.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **BMJ**, [S.l.], v. 372, n. 71, p. 1-9, 2021.

PORTH, C. M.; GROSSMAN, S. C. **Fisiopatologia**. 9 ed. Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan, 2019.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 83-89, 2007.

SHARKEY, S. Current indications for hyperbaric oxygen therapy. **Journal of the Australian Defence Health Service (ADF Health)**, v. 1, p. 64-72. 2000.

SANTOS, P. L. et al. Segurança na utilização de câmaras hiperbáricas em unidades de terapia intensiva. **Revista Brasileira de Terapias Intensivas**, v. 30, p. 401-408, 2018.

SHERIDAN, R. L. Fire-related inhalation injury. **N Engl J Med**. v. 375, n. 5, p. 464-469. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUEIMADURAS (SBQ). Primeiros dados epidemiológicos nacionais sobre queimaduras. 2022. Disponível em: <https://sbqueimaduras.org.br/noticia/primeiro-boletim-epidemiologico-que-abrange-queimaduras-e-publicado>.

SOUZA, M. C. A.; OLIVEIRA, L. C. F. Fatores de risco de queimaduras domésticas: conhecimento de profissionais de Unidades Estratégia Saúde da Família. **Rev Saúde**. v. 10, n. 1, p.9-14. 2019.

TIBBALLS, J. The development of hyperbaric medicine in Australia: a historical review. **Diving and Hyperbaric Medicine**, v. 48, n. 4, p. 212–219, 2018.

TORTORA, G. J.; DERRICKSON, B. **Princípios de Anatomia e Fisiologia**. 14 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

UNDERSEA & HYPERBARIC MEDICAL SOCIETY (UHMS). **Hyperbaric Oxygen Therapy Indications**. 14th ed. North Palm Beach, FL: Best Publishing Company, 2019.

VALE, E. C. S. Primeiro atendimento em queimaduras: a abordagem do dermatologista. **An Bras Dermatol**. v. 80, n. 1, p. 9-19. 2005.

VASCONCELOS-SILVA, P. R.; CASTIEL, L. D. Proliferação das rupturas paradigmáticas: o caso da medicina baseada em evidências. **Rev Saúde Pública**, v. 39, n. 3, p. 498-506. 2005.

VILLANUEVA, E.; BENNETT, M. H.; WASIAK, J.; LEHM, J. P. Hyperbaric oxygen therapy for thermal burns. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2004, n. 2, Art. No.: CD004727, 2004.

VINHAES, E. N. G. SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA HIPERBÁRICA. **Os efeitos fisiológicos e celulares da oxigenoterapia hiperbárica**. Diretrizes de Utilização oxigenoterapia hiperbárica. p. 49-52, 2019.

WANG, C. H. et al. Hyperbaric oxygen therapy reduces oxidative stress and inflammation in burn injuries. **Burns**, v. 47, n. 2, p. 314–321, 2021

World Health Organization (WHO). Burns [Internet] Geneva: WHO; 2018. [acesso em 02/12/2023]. Disponível em: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/burns>

ZAMBON, L.; MOREIRA, J. B. Terapia hiperbárica no tratamento de queimaduras térmicas: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Queimaduras**, v. 19, n. 3, p. 217–222, 2020.

ZAMBONI, M. A.; SHIMI, N. Tratamento de queimaduras térmicas com oxigênio hiperbárico: Avanços e perspectivas. *Journal of Burn Care*, v. 34, p. 567-573, 2020.

APÊNDICE A - TERMOS E ESTRATÉGIA DE BUSCA LILACS

ESTRATÉGIA DE BUSCA LILACS - 21/03/2024

(mh:"Oxigenoterapia Hiperbárica" OR (Hyperbaric Oxygenation) OR (Oxigenoterapia Hiperbárica) OR (Oxygénation hyperbare) OR (Oxigenação Hiperbárica) OR (Terapia com Oxigênio Hiperbárico) OR mh:E02.880.690.490\$ OR mh:MT3.465.567\$) AND (mh:"Reabilitação" OR (Rehabilitation) OR (Rehabilitación) OR (Réadaptation) OR mh:E02.760.169.063.500\$ OR mh:E02.831 OR mh:H02.403.680.600\$ OR mh:N02.421.784\$ OR mh:SP8.570.996.837\$ OR mh:VS4.002.001.002.003\$) AND (mh:"Cicatrização" OR (Wound Healing) OR (Cicatrización de Heridas) OR (Cicatrisation de plaie) OR mh:G16.762.891) OR (mh:"Queimaduras" OR (Burns) OR (Quemaduras) OR mh:C26.200\$) OR (mh:"Pele" OR (Skin) OR (Piel) OR (Peau) OR mh:A17.815\$)

Pubmed

((Hyperbaric Oxygenation) AND (Wound Healing)) AND (Burns)

BVS

(mh:"Oxigenoterapia Hiperbárica" OR (Hyperbaric Oxygenation) OR (Oxigenoterapia Hiperbárica) OR (Oxygénation hyperbare) OR (Oxigenação Hiperbárica) OR (Terapia com Oxigênio Hiperbárico) OR mh:E02.880.690.490\$ OR mh:MT3.465.567\$) AND (mh:"Reabilitação" OR (Rehabilitation) OR (Rehabilitación) OR (Réadaptation) OR mh:E02.760.169.063.500\$ OR mh:E02.831 OR mh:H02.403.680.600\$ OR mh:N02.421.784\$ OR mh:SP8.570.996.837\$ OR mh:VS4.002.001.002.003\$) AND (mh:"Cicatrização" OR (Wound Healing) OR (Cicatrización de Heridas) OR (Cicatrisation de plaie) OR mh:G16.762.891) OR (mh:"Queimaduras" OR (Burns) OR (Quemaduras) OR mh:C26.200\$) OR (mh:"Pele" OR (Skin) OR (Piel) OR (Peau) OR mh:A17.815\$)

Embase

('hyperbaric oxygenation'/exp OR 'hyperbaric oxygenation' OR (hyperbaric AND ('oxygenation'/exp OR oxygenation))) AND ('wound healing'/exp OR 'wound healing' OR (('wound'/exp OR wound) AND ('healing'/exp OR healing))) AND ('burn'/exp OR burn)

Cochrane

"hyperbaric oxygenation" in Title Abstract Keyword AND "thermal burns" in Title Abstract Keyword

Scopus

hyperbaric AND oxygenation AND wound AND healing AND burns AND skin AND rehabilitation

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Questão norteadora:

Em pacientes com queimaduras térmicas, qual é a eficácia, efetividade e segurança da oxigenoterapia através das câmaras hiperbáricas em comparação com tratamentos convencionais?

Critérios de Elegibilidade:

Tipos de estudo: Serão incluídos estudos de Ensaio Clínico Randomizados, Ensaio Clínico Não Randomizados, Estudos Caso-controle e Estudos de Coorte. Sem recorte temporal e geográfico e sem restrições de idioma.

População: Adultos, ambos os sexos, diagnosticados com queimaduras térmicas. Serão excluídos estudos com animais, bem como estudos realizados com indivíduos que apresentem outras patologias associadas.

Intervenção e comparação: Serão incluídos estudos que utilizem a forma da oxigenoterapia através da câmara hiperbárica comparado a algum tratamento conservador para o tratamento de pacientes com queimaduras térmicas.

Desfecho: Serão incluídos estudos que apresentem a taxa de cura (tempo de cicatrização da queimadura, área da queimadura, redução percentual da área da queimadura); estado dos membros (tempo de melhoria da cor e tempo de regressão dos sinais flogísticos); Nível de dor; ou a ocorrência de eventos adversos graves da utilização da oxigenoterapia através da câmara hiperbárica.

Serão excluídos estudos que não estiverem disponíveis na íntegra e dados de estudos incompletos.

Nome do avaliador:

Características do estudo

Título do artigo:

Tipo de estudo:

- ☐ Ensaio Clínico Randomizados
- ☐ Ensaio Clínico Não Randomizados
- ☐ Estudos Caso-controle
- ☐ Estudos de Coorte

No quesito população, a pesquisa foi realizada com adultos diagnosticados com queimaduras térmicas e que não apresentassem outra patologia associada?

A intervenção utilizada foi a oxigenoterapia através da câmara hiperbárica comparado a algum tratamento conservador ou ao placebo?

A pesquisa apresenta a taxa de cura (tempo de cicatrização da queimadura, área da queimadura, redução percentual da área da queimadura); estado dos membros (tempo de melhoria da cor e tempo de regressão dos sinais flogísticos); nível de dor; ou a ocorrência de eventos adversos graves da utilização?

Decisão

Conforme os critérios de elegibilidade, este artigo será incluído na revisão?

- ☐ SIM
- ☐ NÃO
- ☐ INCERTO

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE EXTRAÇÃO DE DADOS

Revisor:
Características do Estudo
Título:
Ano:
Autores:
Fonte de Publicação:
Desenho do Estudo:
Objetivos:
Metodologia do Estudo
Tipo de Estudo ☐ Ensaios Clínicos Randomizados ☐ Ensaios Clínicos Não Randomizados ☐ Estudos Caso-controle ☐ Estudos de Coorte
Em caso de Ensaios Clínicos Randomizados foi descrito o processo? ☐ Sim ☐ Não ☐ Não houve randomização
Se sim, descreva em detalhes o processo de randomização. (ex: foi cego? / quantos pesquisadores haviam no estudo? / quais eram e como foram realizadas as intervenções? como foram separados os grupos? número de participantes de cada grupo?) Se não houver randomização colocar: Não houve randomização
População do Estudo
Qual Sexo ☐ Feminino ☐ Masculino ☐ Ambos
Qual idade? (média e desvio padrão) se houver.
Quantos participantes foram incluídos na pesquisa? (desvio padrão - se houver).
Quantos pacientes foram perdidos ao longo da pesquisa? (ex: nenhum, não relatado ou dizer a quantidade).
CrITÉRIOS de Elegibilidade
Quais foram os critérios de inclusão adotados para amostra? (ex: Tipo de participante, intervenção, idades, sexo e afins).
Quais foram os critérios de exclusão da amostra? (ex: citar os critérios de exclusão, não houve ou não foi citado).

Intervenção/Comparadores
Qual tipo de intervenção utilizado?
Qual protocolo utilizado?
Detalhes da intervenção - quanto tempo foi avaliado?
Quanto tempo o indivíduo foi submetido ao tratamento?
Quantas sessões o indivíduo recebeu?
Houve a necessidade de algum ajuste? Se sim, qual?
Houve comparação com outra intervenção? Se sim, qual?
Houve algum evento adverso durante a intervenção?
Coleta de Dados
Quais instrumentos de coletas de dados foram adotados? (ex: escalas - citar qual(is) / formulários/ ou não descrito - se não citar os instrumentos).
Houve análise estatística? () Sim () Não
Se houve análise estatística descreva (ex: qual tipo de análise, qual teste estático foi utilizado, valor de P, números - valor base).
Resultados do Estudo
Descreva os principais resultados do estudo em análise.
O resultado foi significativo? Lembre-se de levar em consideração ao objetivo da nossa pesquisa (revisão sistemática) relacionando aos resultados obtidos (este estudo analisado). () Sim () Não
Os resultados responderam ao objetivo da RS? () Sim () Não
A conclusão do estudo é satisfatória (levando em consideração aos objetivos da RS)? () Sim () Não
É necessária mais análise dos estudos? () Sim () Não
Informações Adicionais
Foi declarado conflitos de interesse? () Sim () Não
Há financiamento da pesquisa? Se sim, descreva.

APÊNDICE D – ARTIGOS EXCLUÍDOS

Autor/Ano	Título	Motivo da Exclusão
Elkins-williams, Marston e Hultman (2017)	Management of the Chronic Burn Wound	Desfecho diferente dos de interesse
Smolle <i>et al.</i> (2017)	The History and Development of Hyperbaric Oxygenation (HBO) in Thermal Burn Injury	Desfecho diferente dos de interesse
Weitgasser <i>et al.</i> (2019)	Update on hyperbaric oxygen therapy in burn treatment	Desfecho diferente dos de interesse
Hatibie <i>et al.</i> (2019)	Hyperbaric Oxygen Therapy for Second-Degree Burn Healing: An Experimental Study	Desfecho diferente dos de interesse
Korn, Wheeler e Miller (1977)	Effect of Hyperbaric Oxygen on Second-Degree Burn Wound Healing	Desfecho diferente dos de interesse
Shoshani <i>et al.</i> (1998)	Hyperbaric oxygen therapy for deep second degree burns: an experimental study in the guinea pig	Desfecho diferente dos de interesse
Niinikoski, 2004	Clinical hyperbaric oxygen therapy, wound perfusion, and transcutaneous oximetry.	Crítérios de Elegibilidade
Alyafi, Al-marzouki e Al hassani (2021)	To compare the efficiency of high pressure oxygen treatment as an adjuvant to standard treatment vs standard treatment alone in thermal burn patients	Desfecho diferente dos de interesse
Edwards; Cooper, 2025	Hyperbaric Treatment of Thermal Burns.	Desfecho diferente dos de interesse
Staley; Richard, 1997	Management of the acute burn wound: an overview.	Desfecho diferente dos de interesse
Wiseman; Grossman, 1985	Hyperbaric oxygen in the treatment of burns.	Crítérios de Elegibilidade
Perrins, 1967	Influence of hyperbaric oxygen on the survival of split skin grafts.	Desfecho diferente dos de interesse