

## **Oxigenoterapia hiperbárica como tratamento adjuvante em adultos com gangrena de Fournier**

Hadamo Fernandes de Sousa Filho<sup>1</sup>, Gabriel Vitor Ribeiro da Silva<sup>2</sup>, Karina Magalhães Alves da Mata<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico da Universidade de Rio Verde, Campus Formosa, Programa de Iniciação Científica Voluntária

<sup>2</sup>Acadêmico da Universidade de Rio Verde, Campus Formosa

<sup>3</sup>Dra. Karina Magalhães Alves da Mata, Universidade de Rio Verde, Campus Formosa, karinafernandes@unirv.edu.br

**Reitor:**

Prof. Dr. Alberto Barella Netto

**Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação:**

Prof. Dr. Carlos César E. de Menezes

**Editor Geral:**

Prof. Dra. Andrea Sayuri Silveira Dias Terada

**Editores de Seção:**

Profa. Dra. Ana Paula Fontana

Prof. Dr. Hidelberto Matos Silva

Prof. Dr. Fábio Henrique Baia

Pra. Dra. Muriel Amaral Jacob

Prof. Dr. Matheus de Freitas Souza

Prof. Dr. Warley Augusto Pereira

**Fomento:**

Programa PIBIC/PIVIC UniRV/CNPq 2023-2024

**Resumo:** A Gangrena de Fournier (GF) é uma fasciite necrotizante polimicrobiana que afeta predominantemente homens entre 30 e 60 anos, sendo associada a comorbidades como diabetes e imunossupressão. O tratamento padrão envolve desbridamento cirúrgico precoce, antibioticoterapia e suporte clínico. A Oxigenoterapia Hiperbárica (OHB) tem sido sugerida como adjuvante, por melhorar a oxigenação dos tecidos, potencializar a ação dos neutrófilos e aumentar a eficácia dos antibióticos. No entanto, sua efetividade clínica ainda é incerta. O presente estudo objetivou avaliar o uso da OHB como tratamento adjuvante em adultos com GF, sistematizando os dados disponíveis na literatura atual. Como metodologia, adotou-se a revisão sistemática conforme as diretrizes PRISMA, registrada no Open Science Framework (DOI: 10.17605/OSF.IO/9ZKDJ). Foram selecionados artigos publicados entre 2014 e 2022, a partir das bases de dados Embase, Web of Science, SciELO e PubMed, utilizando descritores relacionados à GF e OHB. Dos 188 artigos inicialmente identificados, 5 atenderam aos critérios de elegibilidade. Observou-se na análise dos estudos que a OHB reduziu a mortalidade em pacientes com GF, especialmente em casos graves, com uma diminuição de até 17% nas taxas de mortalidade em alguns grupos. No entanto, a eficácia da OHB foi menos evidente em pacientes com GF leve ou moderada. Embora a OHB mostre resultados promissores como adjuvante no tratamento de GF grave, estudos adicionais com maior rigor metodológico e amostras maiores são necessários para confirmar sua eficácia e estabelecer protocolos clínicos definitivos.

**Palavras-Chave:** Desbridamento. Fasciite Necrosante. Gangrena de Fournier. Hiperbárica. Oxigenoterapia.

## Hyperbaric oxygen therapy as adjuvant treatment in adults with Fournier gangrene

**Abstract:** Fournier's Gangrene (GF) is a polymicrobial necrotizing fasciitis that predominantly affects men between 30 and 60 years old, being associated with comorbidities such as diabetes and immunosuppression. Standard treatment involves early surgical debridement, antibiotic therapy and clinical support. Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) has been suggested as an adjuvant, as it improves tissue oxygenation, enhances the action of neutrophils and increases the effectiveness of antibiotics. However, its clinical effectiveness is still uncertain. The present study aimed to evaluate the use of HBO as an adjuvant treatment in adults with GF, systematizing the data available in the current literature. As a methodology, a systematic review was adopted according to the PRISMA guidelines, registered in the Open Science Framework (DOI: 10.17605/OSF.IO/9ZKDJ). Articles published between 2014 and 2022 were selected from the Embase, Web of Science, SciELO and PubMed databases, using descriptors related to GF and HBO. Of the 188 articles initially identified, 5 met the eligibility criteria. It was observed in the analysis of studies that HBO reduced mortality in patients with GF, especially in severe cases, with a decrease of up to 17% in mortality rates in some groups. However, the efficacy of HBOT was less evident in patients with mild or moderate GF. Conclusion: Although HBO shows promising results as an adjuvant in the treatment of severe GF, additional studies with greater methodological rigor and larger sample sizes are needed to confirm its efficacy and establish definitive clinical protocols.

**Keywords:** Debridement. Fasciitis, Necrotizing. Fournier Gangrene. Hyperbaric Oxygenation. Oxygen Inhalation Therapy

### Introdução

A Gangrena de Fournier (GF) é caracterizada por uma infecção polimicrobiana mista ocasionada por microrganismos aeróbios e anaeróbios em tecidos moles. Ela leva ao aparecimento de uma fascíte necrotizante em especial nas regiões de períneo, genital externo e ânus, podendo se estender as paredes abdominal e retroperitoneal (Inácio *et al.*, 2020; Kunchinka *et al.*, 2019).

Quanto aos fatores epidemiológicos, é uma doença rara – 1,6/100.000/ano – e afeta principalmente o sexo masculino de 30 e 60 anos em uma proporção de 10:1, enquanto casos de mulheres e crianças são menos incidentes. Os principais fatores de risco a GF são comorbidades pré-existentes como a diabetes, hipertensão, neoplasias e imunossupressão (Inácio *et al.*, 2020; Kunchinka *et al.*, 2019).

Acerca do tratamento da GF, é primordial a intervenção cirúrgica imediata e agressiva, onde será realizado o desbridamento precoce do tecido necrótico, além de drenagem, suporte hemodinâmico, clínico e antibioticoterapia de amplo espectro. Posteriormente ao desbridamento, os ferimentos abertos devem ser tratados com coberturas estéreis, tratamento de pressão negativa e pode ser necessários o uso da oxigenoterapia hiperbárica (OHB) como tratamento adjuvante (Inácio *et al.*, 2020; Kunchinka *et al.*, 2019).

A OHB possui um efeito bactericida em infecções de origem anaeróbias, fazendo com que haja aumento dos níveis de oxigênio nos tecidos, dessa forma, desacelerando o processo infeccioso, melhorando a ação dos neutrófilos, reduzindo o edema no tecido afetado, ajuda na angiogênese tecidual e aumenta a eficácia dos antibióticos. Entretanto, os estudos acerca de seus benefícios em desfechos clínicos e de sobrevida dos pacientes com GF ainda são escassos (Anheuser *et al.*, 2018; Mladenov *et al.*, 2022).

Logo, essa revisão de literatura busca avaliar o uso da OHB como tratamento adjuvante em adultos com GF, baseando-se na literatura disponível na atualidade, visto que as informações presentes sobre essa temática ainda são bastante escassas. Dessa maneira, é fundamental obter-se mais dados com a finalidade de entender a eficácia da OHB como um tratamento adjuvante na GF.

### Material e Métodos

A presente revisão sistemática foi protocolada no Open Science Framework (OSF) sob o Digital Object Identifier (DOI) de número 10.17605/OSF.IO/9ZKDJ e executada conforme as diretrizes do

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) de forma concisa e ordenada. Para elaborar a pergunta foi utilizada a estratégia PICO baseada no trabalho da Costa Santos *et al.* (2007). O foco foi analisar o uso da OHB como tratamento adjuvante em adultos com GF. Dessa forma, com o objetivo de sistematizar e organizar os resultados das pesquisas, foram utilizadas as seguintes palavras chaves: “Gangrena de Fournier”, “Fasciite Necrosante”, “Oxigenoterapia”, “Hiperbárica”, “Desbridamento”.

As seguintes bases de dados foram utilizadas como estratégia de busca: Embase, Web of Science, Scielo e PubMed, por meio de operadores booleanos “OR” e “AND”. Os descritores eleitos para a busca foram retirados da Biblioteca Virtual em Saúde – Descritores em Ciências de Saúde (DeCS) e do Medical Subject Headings Terms (MeSH). Foram escolhidos artigos entre os anos de 2014 e 2022 na língua inglesa que abordassem a temática.

Nesta revisão, 5 artigos foram selecionados para o levantamento bibliográfico de um total de 188 estudos analisados. Prontamente foi executada uma breve leitura dos resumos e dos objetivos desses artigos, e após essa primeira apuração, foi realizada uma análise de quais artigos se adequaram aos critérios de inclusão e de exclusão do estudo. Logo, exercendo uma leitura completa após a seleção. Os critérios de exclusão foram: estudos que não estavam associados ao tema ou que não condiziam ao período entre os anos de 2014 e 2022. Dessa maneira, os estudos considerados para a seleção da pesquisa foram aqueles que abordassem ao tema, apresentando pelo menos dois descritores dos citados, escritos em língua inglesa e publicados entre os anos de 2014 e 2022.

Os artigos selecionados foram agrupados e sistematizados de acordo com a correlação dos temas centrais apontados: características dos estudos (autor e ano); metodologia empregada; objetivos; amostra e desfecho.

### **Resultados e Discussão**

Analisou-se na busca pela linha de pesquisa um total de 188 artigos. Após a leitura do título, foram excluídos 152 artigos, restando 36 pesquisas para serem analisadas por resumo durante a triagem, o que gerou a exclusão de 20 artigos, totalizando 16 estudos. Durante a segunda fase, 2 artigos foram descartados por duplicidade e 9 por não se adequarem aos critérios de elegibilidade. Logo, foram selecionados 5 artigos, para integrarem o escopo da pesquisa, conforme descrito na Figura 1. Após a análise dos trabalhos, constatou-se que o diagnóstico precoce aliado ao desbridamento precoce, antibioticoterapia e sobretudo à OHB são medidas de rápida contenção da GF, diminuindo a mortalidade (Inácio *et al.*, 2020). De modo análogo, o estudo de Creta *et al.* (2020) sustenta os achados aludidos ao expor que dentre uma população de 72 adultos portadores de GF, a mortalidade atingiu 36%, contra 19% ao submeter um grupo similar ao tratamento com OHB. Não somente, outra pesquisa com abordagem comparativa ressaltou com enfoque os benefícios aos pacientes portadores de GF em estado grave, onde a terapia com oxigenação hiperbárica se tornou ainda mais influente sobre o prognóstico dos pacientes (Mladenov *et al.*, 2022). Ademais, por mais que o estudo de Shaw *et al.* (2014) não tenha identificado claramente melhora atribuída ao uso de OHB em pacientes leves e moderados, em pacientes graves foi observada uma redução das taxas de complicações de 45%, contra 66% quando não submetidos. Assim, a visão proposta por Anheuser *et al.* (2018) se confirma, visto que por mais que evidências positivas sejam constatadas à priori, estudos com maior coorte são requisito para que se obtenha maior assertividade nos achados. Não somente, a metodologia, objetivos, amostra e desfecho observados em cada um dos estudos analisados estão elucidados integralmente na Tabela 1.

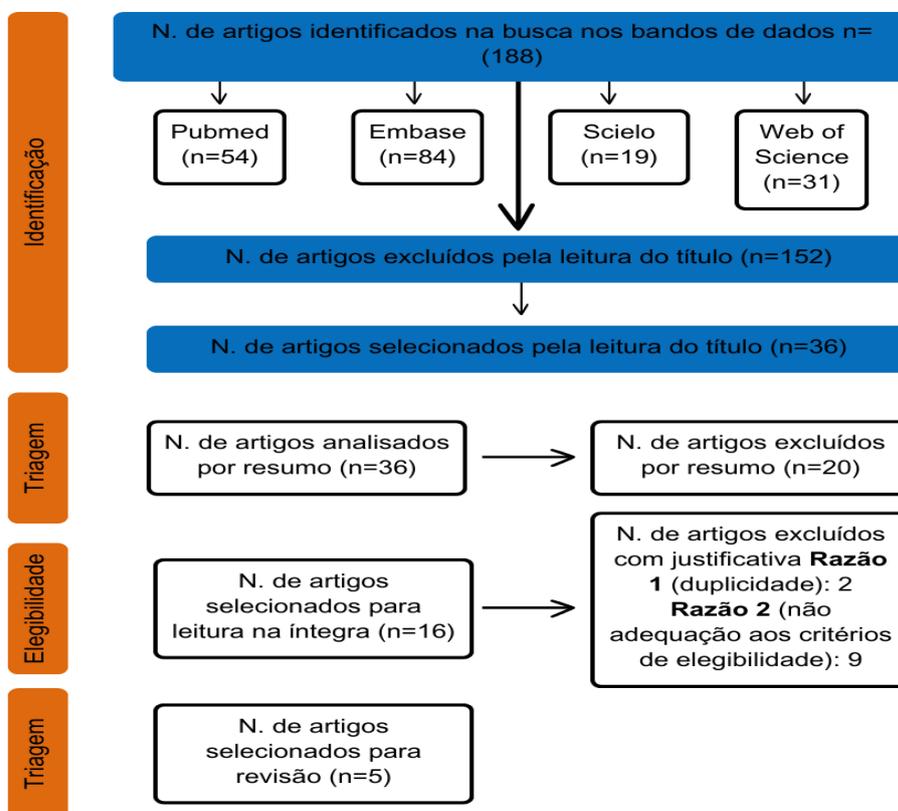


Figura 1 - Fluxograma de pesquisa bibliográfica

Autoria: elaborado pelos autores seguindo as orientações de PRISMA de Moher *et al.* (2009)

Tabela 1 – Estudos acerca da oxigenoterapia hiperbárica na gangrena de Fournier

Autor/Ano	Metodologia	Objetivo	Amostra	Desfecho
Anheuser, P. <i>et al.</i>	Estudo observacional retrospectivo multicêntrico.	Investigar a influência da OHB no resultado e prognóstico da GF.	62	Observou-se influência positiva da OHB, entretanto, é necessária avaliação de uma coorte maior para aumentar a significância dos resultados.
Inácio, M. F. <i>et al.</i>	Estudo transversal observacional	Comparar dados epidemiológicos mais prevalentes em pacientes com GF a fim de avaliar forma de tratamento e evolução dos pacientes.	23	Observou-se que o diagnóstico precoce aliado ao desbridamento, antibioticoterapia, OHB quando disponível são medidas de rápida contenção da doença, diminuindo a mortalidade.

Kunchinka, J. <i>et al.</i>	Estudo de caso.	Análise clínica de um grupo de pacientes com GF análise de métodos de tratamento e resultados.	4	Concluiu-se que a GF requer abordagem cirúrgica precoce, antibioticoterapia e tratamento com OHB em alguns casos.
Mladenov, A. <i>et al.</i>	Estudo retrospectivo.	Avaliar a mortalidade intra-hospitalar e o desfecho de pacientes com GF tratados com e sem OHB.	192	O estudo comparou pacientes com o tratamento de OHB e sem ele. Concluiu-se benefício para os pacientes graves que foram tratados com a OHB
Shaw, J. <i>et al.</i>	Coorte.	Entender o papel da OHB nos resultados para a GF.	1.583	Em grandes centros, foi observado benefício da OHB na sobrevida dos pacientes que receberam esse tratamento.

Autoria: elaborado pelos autores seguindo as orientações de PRISMA de Moher *et al.* (2009)

### Conclusão

Em suma, a revisão sistemática acerca do uso da OHB como adjuvante no manejo da GF apresenta achados significativos, sobretudo em pacientes graves. Os estudos selecionados indicam que a OHB, ao aumentar a concentração de oxigênio nos tecidos isquêmicos, promove ação bactericida, acelera a cicatrização tecidual, reduz o edema e potencializa a eficácia da antibioticoterapia, resultando em melhores desfechos clínicos. Comparativamente, as taxas de mortalidade em pacientes tratados com OHB foram menores em relação àqueles submetidos apenas ao tratamento convencional, com evidências mostrando redução de até 17% na mortalidade em alguns grupos. Além disso, em pacientes críticos, a OHB foi associada a uma diminuição significativa nas complicações, reforçando seu papel como terapia adjuvante.

Entretanto, em casos leves e moderados de GF, a efetividade da OHB não foi tão claramente observada, sendo seu impacto menos evidente. A heterogeneidade dos resultados entre os estudos analisados, especialmente quanto à gravidade dos casos, levanta a necessidade de estudos adicionais com maior robustez metodológica e amostras mais amplas. Embora os dados preliminares indiquem benefícios clínicos da oxigenoterapia hiperbárica, principalmente em situações mais graves, a literatura atual ainda carece de uma base sólida que permita afirmar com certeza sua superioridade ou estabelecer protocolos definitivos para seu uso. A continuidade da investigação científica é, portanto, imperativa para consolidar a OHB como parte integrante do manejo padrão da GF.

### Agradecimentos

Agradece-se ao Programa de Iniciação Científica Voluntária da Universidade de Rio Verde (PIVIC-UniRV), pela oportunidade de participação neste programa, que proporcionou suporte essencial ao desenvolvimento do presente estudo. A iniciativa foi fundamental para o aprimoramento das habilidades científicas, favorecendo o crescimento acadêmico e contribuindo significativamente para a formação como universitário, além de ampliar o conhecimento na área de estudo abordada.

### Referências Bibliográficas

ANHEUSER, P. *et al.* Significance of hyperbaric oxygenation in the treatment of fournier's gangrene: A comparative study. **Urologia Internationalis**, 2018. Disponível em: <https://www->

[embase.ez54.periodicos.capes.gov.br/records?subaction=viewrecord&rid=14&page=1&id=L624536390](https://embase.ez54.periodicos.capes.gov.br/records?subaction=viewrecord&rid=14&page=1&id=L624536390). Acesso em: 05 out. 2024.

CRETA, Massimiliano *et al.* Hyperbaric oxygen therapy reduces mortality in patients with Fournier's Gangrene. Results from a multi-institutional observational study. **Minerva Urologica e Nefrologica**, [S.L.], v. 72, n. 2, p. 1-8, abr. 2020. Edizioni Minerva Medica. <http://dx.doi.org/10.23736/s0393-2249.20.03696-6>. Acesso em: 05 out. 2024.

INÁCIO, M. F. *et al.* Epidemiological study on Fournier syndrome in a tertiary hospital in Jundiaí-SP from October 2016 to October 2018. **Journal of Coloproctology (Rio de Janeiro)**, v. 40, n. 1, p. 37–42, jan. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jcol/a/8zJc9WDXgkLYC9Tpmmpg59Q/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 05 out. 2024.

KUCHINKA, J. *et al.* Fournier's gangrene - challenge for surgeon. **Polish Journal of Surgery**, 2019. Disponível em: <https://www-webofscience.ez54.periodicos.capes.gov.br/wos/woscc/full-record/WOS:000637864700008>. Acesso em: 05 out. 2024.

MLADENOV, A. *et al.* Outcome of necrotizing fasciitis and Fournier's gangrene with and without hyperbaric oxygen therapy: a retrospective analysis over 10 years. **World Journal of Emergency Surgery** 17, 2022. Disponível em: <https://www-embase.ez54.periodicos.capes.gov.br/records?subaction=viewrecord&rid=1&page=1&id=L638673613>. Acesso em: 05 out. 2024.

SHAW, J. *et al.* Not just full of hot air: Hyperbaric oxygen therapy increases survival in cases of necrotizing soft tissue infections. **Surgical Infections**, 2014. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24786980/>. Acesso em: 05 out. 2024.