



**EFICÁCIA DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO DE PIODERMA
GANGRENOSO**

**EFFICACY OF HYPERBARIC OXYGEN THERAPY IN THE TREATMENT OF PYODERMA
GANGRENOSUM**

**EFICACIA DE LA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA EN EL TRATAMIENTO DEL PIODERMA
GANGRENOSO**

Ana Júlia Almeida Ferreira¹, Natally Macedo Torrente¹, Pedro Paulo Custódio Martinez Sacchi¹, Poliana Pezzotto¹

e595755

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i9.5755>

PUBLICADO: 09/2024

RESUMO

O pioderma gangrenoso (PG) é uma condição dermatológica rara e severa, caracterizada por úlceras necrosantes que frequentemente evoluem para lesões extensas e dolorosas. Nos últimos anos, a oxigenoterapia hiperbárica (OHB) tem surgido como uma opção terapêutica promissora para uma variedade de condições médicas, incluindo lesões crônicas e doenças inflamatórias. Objetivo: explorar a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica no tratamento do pioderma gangrenoso. Materiais e métodos: trata-se de uma revisão integrativa, em que a questão norteadora foi "Em pacientes com pioderma gangrenoso, como a oxigenoterapia hiperbárica é eficaz em termos de taxa de cicatrização das lesões, redução da dor e tempo de tratamento?". A busca pelos artigos ocorreu no PubMed a partir dos termos "hyperbaric oxygen therapy" e "pyoderma gangrenosum", combinados entre si por operadores booleanos. Resultados e discussão: A oxigenoterapia hiperbárica consiste na inalação de 100% de oxigênio enquanto o paciente está no interior de uma câmara hiperbárica a uma pressão mais alta do que a atmosférica, favorecendo o processo de cicatrização do tecido danificado. Esta terapia demonstrou tratar efetivamente as úlceras de PG e reduzir a dor associada à PG. Conclusão: Apesar de não ter ensaios controlados confirmando a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica em PG, vários relatos de caso apontam os benefícios dessa terapia sozinha ou como adjuvante.

PALAVRAS-CHAVE: Terapias complementares Úlcera cutânea. Pioderma.

ABSTRACT

Pyoderma gangrenosum (PG) is a rare and severe dermatological condition characterized by necrotizing ulcers that often evolve into extensive and painful lesions. In recent years, hyperbaric oxygen therapy (HBOT) has emerged as a promising therapeutic option for a variety of medical conditions, including chronic injuries and inflammatory diseases. Objective: to explore the efficacy of hyperbaric oxygen therapy in the treatment of pyoderma gangrenosum. Materials and methods: this is an integrative review, in which the guiding question was "In patients with pyoderma gangrenosum, how effective is hyperbaric oxygen therapy in terms of wound healing rate, pain reduction and treatment time?". The search for articles was carried out in PubMed using the terms "hyperbaric oxygen therapy" and "pyoderma gangrenosum", combined with each other by Boolean operators. Results and discussion: Hyperbaric oxygen therapy consists of inhaling 100% oxygen while the patient is inside a hyperbaric chamber at a pressure higher than atmospheric pressure, favoring the healing process of damaged tissue. This therapy has been shown to effectively treat PG ulcers and reduce pain associated with PG. Conclusion: Although there are no controlled trials confirming the efficacy of hyperbaric oxygen therapy in PG, several case reports point to the benefits of this therapy alone or as an adjuvant.

KEYWORDS: Complementary therapies Skin ulcer. Pyoderma.

¹ Universidade Professor Edson Antônio Velano - UNIFENAS.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFICÁCIA DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO DE PIODERMA GANGRENOSO
Ana Júlia Almeida Ferreira, Natally Macedo Torrente, Pedro Paulo Custódio Martinez Sacchi, Poliana Pezzotto

RESUMEN

El pioderma gangrenoso (PG) es una afección dermatológica rara y grave, caracterizada por úlceras necrotizantes que muchas veces evolucionan hacia lesiones extensas y dolorosas. En los últimos años, la oxigenoterapia hiperbárica (TOHB) se ha convertido en una opción terapéutica prometedora para una variedad de afecciones médicas, incluidas lesiones crónicas y enfermedades inflamatorias. Objetivo: explorar la efectividad de la oxigenoterapia hiperbárica en el tratamiento del pioderma gangrenoso. Materiales y métodos: se trata de una revisión integradora, en la que la pregunta orientadora fue "En pacientes con pioderma gangrenoso, ¿qué tan efectiva es la oxigenoterapia hiperbárica en términos de tasa de cicatrización de heridas, reducción del dolor y tiempo de tratamiento?". La búsqueda de artículos se realizó en PubMed utilizando los términos "oxigenoterapia hiperbárica" y "pioderma gangrenoso, combinados mediante operadores booleanos. Resultados y discusión: La oxigenoterapia hiperbárica consiste en inhalar oxígeno al 100% mientras el paciente se encuentra dentro de una cámara hiperbárica a una presión superior a la atmosférica, favoreciendo el proceso de curación del tejido dañado. Se ha demostrado que esta terapia trata eficazmente las úlceras de PG y reduce el dolor asociado con PG. Conclusión: Aunque no existen ensayos controlados que confirmen la eficacia de la oxigenoterapia hiperbárica en el PG, varios informes de casos señalan los beneficios de esta terapia sola o como adyuvante.

PALABRAS CLAVE: Terapias complementarias Úlcera cutánea. Pioderma.

INTRODUÇÃO

O pioderma gangrenoso (PG) é uma condição dermatológica rara e severa, caracterizada por úlceras necrosantes que frequentemente evoluem para lesões extensas e dolorosas. Embora a etiologia exata do pioderma gangrenoso permaneça complexa e muitas vezes associada a doenças inflamatórias sistêmicas, como a artrite reumatoide e a colite ulcerativa, o manejo dessa condição continua a ser um desafio significativo na prática clínica. A abordagem terapêutica tradicional frequentemente envolve o uso de corticosteroides e imunossupressores, com o objetivo de controlar a inflamação e promover a cicatrização das úlceras. No entanto, esses tratamentos podem não ser eficazes em todos os casos e podem apresentar efeitos colaterais substanciais (Rodríguez-Zúñiga *et al.*, 2020; Park *et al.*, 2024.)

Nos últimos anos, a oxigenoterapia hiperbárica (OHB) tem surgido como uma opção terapêutica promissora para uma variedade de condições médicas, incluindo lesões crônicas e doenças inflamatórias. A OHB envolve a administração de oxigênio puro em um ambiente de pressão superior à atmosférica, o que promove a angiogênese, reduz a inflamação e melhora a cicatrização dos tecidos. A aplicação dessa terapia no tratamento do pioderma gangrenoso é uma área de crescente interesse, com evidências iniciais sugerindo que a OHB pode contribuir significativamente para a cicatrização das úlceras e a melhora dos sintomas clínicos. (Ortega *et al.*, 2021; Xavier *et al.*, 2024.)

Este artigo visa explorar a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica no tratamento do pioderma gangrenoso, revisando as evidências disponíveis na literatura científica e analisando os mecanismos pelos quais a OHB pode beneficiar esses pacientes. Através da discussão de casos clínicos, ensaios clínicos e estudos observacionais, pretende-se fornecer uma visão abrangente sobre o potencial da OHB como uma abordagem complementar ou alternativa às terapias convencionais, destacando suas vantagens, limitações e implicações para a prática clínica.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFICÁCIA DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO DE PÍODERMA GANGRENOSO
Ana Júlia Almeida Ferreira, Natally Macedo Torrente, Pedro Paulo Custódio Martinez Sacchi, Poliana Pezzotto

MATERIAIS E MÉTODOS

Refere-se a uma revisão integrativa da literatura com abordagem qualitativa sobre o tratamento de pioderma gangrenoso com oxigenoterapia hiperbárica. A revisão integrativa de literatura é uma metodologia que tem como objetivo sumarizar resultados adquiridos em consultas sobre um tema, de maneira abrangente, organizada e sistemática. É designada integrativa porque concede informações mais ampliadas sobre um assunto/problema, estabelecendo, assim, um corpo de conhecimento. Deste modo, o revisor/pesquisador pode formular uma revisão integrativa com diversas finalidades, podendo ser norteadora para a designação de conceitos, revisão de teorias ou investigação metodológica dos estudos incluídos de um assunto particular. Esse esquema comporta a inclusão síncrona de pesquisa quase-experimental e experimental, combinando dados de bibliografia teórica e empírica, viabilizando compreensão mais integral do tema de interesse. A variedade na composição da amostra da revisão integrativa em soma com a diversidade de destinações desse método promove como resultado um panorama global de conceitos relevantes, de teorias ou dilemas relativos ao cuidado na saúde, relevantes para a medicina (Ercole; Alcoforado, 2014).

Para a construção da revisão integrativa foram seguidos os seis passos preconizados por Mendes, Silveira e Galvão: 1) identificação do tema e seleção da hipótese ou questão de pesquisa; 2) estabelecimento de critérios para inclusão e exclusão de estudos/amostragem ou busca na literatura; 3) definição das informações a serem extraídas dos estudos selecionados; 4) avaliação dos artigos incluídos; 5) interpretação dos resultados; e 6) apresentação da revisão/síntese do conhecimento. (Mendes; Silveira; Galvão, 2008)

A questão norteadora foi definida seguindo a estratégia PICO, cujo significado, segundo Sousa, Marques Vieira *et al.*, 2017, é: *Patient*, referente a pessoa e/ou problema, *Intervention*, relacionada à intervenção, *Comparison*, comparação e *Outcomes* referente aos resultados. Assim, na pesquisa, foi da seguinte maneira: Problema (P): Pacientes com pioderma gangrenoso. Intervenção (I): Oxigenoterapia hiperbárica (OHB). Comparação (C): Tratamento padrão para pioderma gangrenoso. Desfecho (O): Taxa de cicatrização das lesões, redução da dor e tempo de tratamento. Sendo assim, a questão norteadora definida foi: “Em pacientes com pioderma gangrenoso, como a oxigenoterapia hiperbárica é eficaz em termos de taxa de cicatrização das lesões, redução da dor e tempo de tratamento?”. (De Sousa *et al.*, 2017)

Com a finalidade de responder à pergunta definida, a coleta de dados ocorreu no mês de dezembro de 2023 por dois juízes independentes, sendo as discordâncias resolvidas por um terceiro autor, na base de dados PubMed. Para a busca dos artigos utilizaram-se os descritores “*hyperbaric oxygen therapy*” e “*pyoderma gangrenosum*”. O termo booleano de escolha foi o AND. A delimitação do recorte temporal da pesquisa teve início no ano de 2006. Por se tratar de um estudo com limite temporal definido, optou-se por restringir a busca até agosto de 2024. Como critérios de inclusão para o estudo delimitaram-se apenas estudos que respondam à questão norteadora, textos disponíveis na íntegra nos idiomas português e inglês. Para critérios de exclusão definiram-se: estudos sem desfecho



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFICÁCIA DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO DE PÍODERMA GANGRENOSO
Ana Júlia Almeida Ferreira, Natally Macedo Torrente, Pedro Paulo Custódio Martinez Sacchi, Poliana Pezzotto

clínico ou incompletos, artigos de opinião, editoriais, documentos ministeriais, monografias, relatos técnicos, capítulos de livro, teses, dissertações e artigos duplicados. Eliminados estudos com resultados inconclusivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A identificação dos artigos aconteceu inicialmente por ordem cronológica, iniciando a partir das publicações feitas em janeiro de 2006 e finalizadas em agosto de 2024. Havendo identificação por autores, base de dados, objetivo do estudo, características metodológicas, autores, ano, título do estudo, número de pacientes e conclusão. Aplicados todos os critérios, foram incluídos seis artigos para compor a revisão integrativa da literatura.

Atualmente, a OHB é aprovada pela Undersea and Hyperbaric Medical Society para tratar 14 condições, incluindo lesão por radiação no tecido, enxertos e retalhos de pele comprometidos, infecções necrosantes de tecidos moles e úlceras diabéticas que não cicatrizam (Harlan *et al.*, 2020.)

Tabela 1. Estudos incluídos na síntese da revisão integrativa de literatura

Autor	Ano	Título
SEO, Hyun Il; LEE, Hyun-Ju; HAN, Koon Hee.	2018	Hyperbaric oxygen therapy for pyoderma gangrenosum associated with ulcerative colitis.
DE SOUSA MAGALHÃES, Rui <i>et al.</i>	2021	Hyperbaric oxygen therapy for refractory pyoderma gangrenosum: a salvage treatment.
CHIANG, I.-Han <i>et al.</i>	2016	Hyperbaric Oxygen Therapy for the Adjunctive Treatment of Pyoderma Gangrenosum: A Case Report.
ALTUNAY, Ilknur <i>et al.</i>	2014	A favourable response to surgical intervention and hyperbaric oxygen therapy in pyoderma gangrenosum.
HODSON, Emma L. <i>et al.</i>	2024	Adjunctive Hyperbaric Oxygen Treatment for Challenging Pyoderma Gangrenosum Cases.
ARAÚJO, Fernanda Mendes; KONDO, Rogério Nabor; MINELLI, Lorivaldo.	2013	Pyoderma gangrenosum: skin grafting and hyperbaric oxygen as adjuvants in the treatment of a deep and extensive ulcer.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFICÁCIA DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO DE PÍODERMA GANGRENOSO
Ana Júllia Almeida Ferreira, Natally Macedo Torrente, Pedro Paulo Custódio Martinez Sacchi, Poliana Pezzotto

O uso de OHB para cicatrização de feridas é bem conhecido. A OHB é realizada em uma câmara hiperbárica fechada com 100% de oxigênio em 2 a 3 atmosferas. A OHB melhora a hipóxia local das feridas, aumentando a quantidade de oxigênio dissolvido no sangue. A OHB tem alguns efeitos bactericidas, inibe a vasoconstrição e melhora a angiogênese. Essas ações podem melhorar a cicatrização de feridas e a regeneração de tecidos. Em geral, a duração de um único tratamento varia de 45 a 120 minutos em 2 a 3 atmosferas. Embora alguns efeitos adversos possam ocorrer com a OHB, como miopia reversível, claustrofobia e problemas de equalização devido a diferenças de pressão em um ou ambos os ouvidos, a maioria é reversível ou autolimitada. Em geral, a OHB é considerada uma modalidade muito segura quando usada de acordo com os protocolos padrão. (Seo; Lee; Han, 2018.)

Não há recomendações específicas sobre PG refratário e não responsivo, em que abordagens alternativas, como a oxigenoterapia hiperbárica, são de grande valor. A oxigenoterapia hiperbárica consiste na inalação de 100% de oxigênio enquanto o paciente está no interior de uma câmara hiperbárica a uma pressão mais alta do que a atmosférica, favorecendo o processo de cicatrização do tecido danificado. Esta terapia demonstrou tratar efetivamente as úlceras de PG e reduzir a dor associada à PG. No caso relatado por De Sousa Magalhães (2021), a oxigenoterapia hiperbárica foi fundamental para resolver um PG progressivo, complicado e refratário. O paciente passou por 60 sessões de oxigenoterapia hiperbárica usando uma pressão de 2,6 ATA, de acordo com as evidências da literatura. A cicatrização da ferida foi alcançada rapidamente, sem complicações e sem sinais de recorrência durante o período de acompanhamento de 6 meses. Embora faltem ensaios controlados, a oxigenoterapia hiperbárica parece segura e eficaz como tratamento de salvamento em PG refratário, e pode ser considerada como um tratamento adjuvante na abordagem inicial ao PG. (De Sousa Magalhães *et al.*, 2021).

No caso clínico relatado por CHIANG, o paciente por ser portador de hipertensão, diabetes mellitus e ter histórico de úlcera péptica foi impedida de usar esteroides a longo prazo. Usando a OHB adjuvante, as feridas cicatrizam rapidamente em 2 semanas, permitindo que os médicos diminuam a dosagem e a duração dos esteroides. Para um paciente com diabetes, hipertensão e histórico de úlceras pépticas, o tratamento de PG com um glicocorticoide sistêmico e OHB permitiu uma redução da dosagem e duração do uso de esteroides. A dor da ferida diminuiu após 1 semana e as feridas foram curadas após 2 semanas de tratamento (Chiang *et al.*, 2016).

De acordo com uma revisão sistemática do banco de dados Cochrane, a OHB melhorou significativamente a chance de cura de úlceras nos pés em pessoas com diabetes mellitus. (Kranke *et al.*, 2015). Dauwe *et al.*, (2014) realizaram uma revisão sistemática da OHB no tratamento de feridas agudas complicadas, retalhos e enxertos: um total de 8 estudos (4 ensaios prospectivos, randomizados e controlados; 3 ensaios prospectivos, não randomizados e controlados; e 1 ensaio retrospectivo e controlado) abordaram o uso de OHB para feridas em humanos. Os resultados mostraram que a OHB



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFICÁCIA DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO DE PÍODERMA GANGRENOSO
Ana Júlia Almeida Ferreira, Natally Macedo Torrente, Pedro Paulo Custódio Martinez Sacchi, Poliana Pezzotto

pode aumentar a cura em feridas agudas complicadas, como sobrevivência a enxertos de pele, cicatrização de queimaduras e lesões por esmagamento (Dauwe *et al.*, 2014.)

Em vários estudos de caso na literatura, a terapia OHB, que é cada vez mais usada para uma variedade de condições médicas como terapia primária ou adjuvante, demonstrou tratar efetivamente úlceras PG e reduzir a dor associada à PG. Em nosso estudo de caso, a resposta clínica dramática foi obtida pela combinação de cirurgia e, em seguida, terapia com OHB. A exacerbação ou desenvolvimento de novas lesões não foi observada após o tratamento. Nosso estudo de caso mostrou uma resposta favorável à combinação de intervenção cirúrgica e terapia OHB após a terapia imunossupressora. Em conclusão, o reparo cirúrgico de feridas primárias e a terapia OHB juntos podem ser considerados como um método de tratamento alternativo em casos difíceis de PG (Altunay *et al.*, 2014.)

Na paciente relatada por Hodson (2024), a OHB foi adicionada como terapia adjuvante, enquanto a paciente também permaneceu com o infliximab, micofenolato e IVIG. Ela recebeu 50 tratamentos ao longo de três meses e seu PG alcançou a remissão total. Depois de completar seu curso de OHB, não havia evidências de doença ativa. Ela foi mantida em micofenolato de mofetil 2,5g diariamente e IVIG mensal para evitar recorrências. Sendo assim, a paciente do caso recebeu remissão completa após 50 tratamentos com OHB, demonstrando o bom efeito da terapia sob o PG (Hodson *et al.*, 2024).

Em casos extensos, como relatado por Araújo (2013), o tratamento inicial é baseado na terapia sistêmica com corticosteroides, com uma introdução precoce de medicamentos imunossupressores (ciclosporina, azatioprina, ciclofosfamida) ou sulfonas (dapsona). O tratamento de doenças associadas, quando presente, contribui para um melhor controle do PG na maioria dos casos. No paciente deste caso, houve resposta satisfatória ao tratamento proposto inicialmente, com a interrupção da progressão da doença e uma melhora lenta, embora significativa, do aspecto da lesão. A OHB foi introduzida com o objetivo de acelerar o processo de regeneração tecidual na ferida. Esta técnica contribui para a redução da dor e da infecção e para a aceleração do processo de cura, aumentando a angiogênese capilar. A oxigenação da ferida também aumenta a produção de colágeno pelos fibroblastos, oferecendo assim suporte aos vasos capilares recém-formados. No caso relatado, houve uma melhora acentuada da ferida após um total de 81 sessões de OHB. (Araújo; Kondo; Minelli, 2013.)

CONSIDERAÇÕES

Apesar de não ter ensaios controlados confirmando a eficácia da oxigenoterapia hiperbárica em PG, vários relatos de casos apontam os benefícios dessa terapia sozinha ou como adjuvante. Necessita-se de ensaios clínicos randomizados com amostras significativas para que possamos ampliar o uso da terapia, visto que se mostra mais eficaz que as terapias já padronizadas como o uso do corticoide.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

EFICÁCIA DA OXIGENOTERAPIA HIPERBÁRICA NO TRATAMENTO DE PÍODERMA GANGRENOSO
Ana Júlia Almeida Ferreira, Natally Macedo Torrente, Pedro Paulo Custódio Martinez Sacchi, Poliana Pezzotto

REFERÊNCIAS

- ALTUNAY, Ilknur *et al.* A favourable response to surgical intervention and hyperbaric oxygen therapy in pyoderma gangrenosum. **International Wound Journal**, v. 11, n. 4, p. 350-353, 2014.
- ARAÚJO, Fernanda Mendes; KONDO, Rogério Nabor; MINELLI, Lorivaldo. Pyoderma gangrenosum: skin grafting and hyperbaric oxygen as adjuvants in the treatment of a deep and extensive ulcer. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 88, p. 176-178, 2013.
- CHIANG, I.-Han *et al.* Hyperbaric Oxygen Therapy for the Adjunctive Treatment of Pyoderma Gangrenosum: A Case Report. **Ostomy/Wound Management**, v. 62, n. 5, p. 32-36, 2016.
- DAUWE, Phillip B. *et al.* Does hyperbaric oxygen therapy work in facilitating acute wound healing: a systematic review. **Plastic and reconstructive surgery**, v. 133, n. 2, p. 208e-215e, 2014.
- DE SOUSA MAGALHÃES, Rui *et al.* Hyperbaric oxygen therapy for refractory pyoderma gangrenosum: a salvage treatment. **BMJ Case Reports CP**, v. 14, n. 2, p. e238638, 2021.
- DE SOUSA, Luís Manuel Mota *et al.* A metodologia de revisão integrativa da literatura em enfermagem. **Revista investigação em enfermagem**, v. 21, n. 2, p. 17-26, 2017.
- DEY, Subo *et al.* Treatment of Pyoderma Gangrenosum With Mycophenolate and Hyperbaric Oxygen Therapy: A Case Report and Literature Review. **Cureus**, v. 15, n. 4, 2023.
- ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart Constant. Revisão integrativa versus revisão sistemática. **Reme: Revista Mineira de Enfermagem**, v. 18, n. 1, p. 09-11, 2014.
- HARLAN, Nicole 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, p. e18857, 2020.
- KRANKE, Peter *et al.* Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 6, 2015.
- MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & contexto-enfermagem**, v. 17, p. 758-764, 2008.
- ORTEGA, Miguel A. *et al.* A general overview on the hyperbaric oxygen therapy: applications, mechanisms and translational opportunities. **Medicina**, v. 57, n. 9, p. 864, 2021.
- PARK, Ann N. *et al.* Narrative Review: Pyoderma Gangrenosum. **Cureus**, v. 16, n. 1, 2024.
- RODRÍGUEZ-ZÚÑIGA, Milton José Max *et al.* Pyoderma gangrenosum: a review with special emphasis on Latin America literature. **Anais brasileiros de dermatologia**, v. 94, p. 729-743, 2020.
- SEO, Hyun II; LEE, Hyun-Ju; HAN, Koon Hee. Hyperbaric oxygen therapy for pyoderma gangrenosum associated with ulcerative colitis. **Intestinal research**, v. 16, n. 1, p. 155-157, 2018.
- XAVIER, Laura de Freitas *et al.* Hyperbaric oxygen therapy as an adjuvant treatment in pyoderma gangrenosum: A scoping review. **Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology**, 2024.