

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENFERMAGEM  
DEPARTAMENTO DE ASSISTENCIA E ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CUIDADO INTEGRAL COM A PELE NO  
ÂMBITO DA ATENÇÃO BÁSICA**

**LUCIANA KIST**

**ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO E EQUIPE INTERDISCIPLINAR HIPERBÁRICA  
NO TRATAMENTO DE LESÕES DE PELE: revisão integrativa**

**Porto Alegre**

**2016**

**LUCIANA KIST**

**ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO E EQUIPE INTERDISCIPLINAR HIPERBÁRICA  
NO TRATAMENTO DE LESÕES DE PELE: revisão integrativa**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Cuidado Integral com a Pele no Âmbito da Atenção Básica, do Departamento de Assistência e Orientação Profissional da Escola de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Orientadora: Profa. Dra. Dagmar Elaine Kaiser

**Porto Alegre**

**2016**

**Luciana Kist**

**ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO E EQUIPE INTERDISCIPLINAR HIPERBÁRICA  
NO TRATAMENTO DE LESÕES DE PELE: revisão integrativa**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Especialização em Cuidado Integral com a Pele no Âmbito da Atenção Básica, do Departamento da Assistência e Orientação Profissional da Escola de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Área de concentração - Enfermagem

Grupo de Pesquisa - Rede Internacional de Políticas e Práticas de Educação e Saúde Coletiva (Rede Interstício)

Linha de Pesquisa - Práticas de Integralidade em Saúde/UFRGS

Data de aprovação: 14 de novembro de 2016.

Banca Examinadora:

---

Professora Orientadora: Dra Dagmar Elaine Kaiser

---

Professora Dra Erica Mallmann Duarte

---

Professor Ddo. Potiguara de Oliveira Paz

*Dedico esse trabalho ao meu esposo, filhos e a todos os professores do curso, em especial à minha orientadora, professora Dagmar Elaine Kaiser, pelo apoio e sabedoria nas orientações, bem como à professora Êrica Rosalba Mallmann Duarte, pela maravilhosa condução do curso, fazendo-nos entender o que é a integralidade, na prática.*

## Atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica no tratamento de lesões de pele: revisão integrativa<sup>1</sup>

Luciana Kist<sup>2</sup>  
Dagmar Elaine Kaiser<sup>3</sup>

### RESUMO

Artigo de revisão integrativa que objetivou conhecer as abordagens teóricas da produção científica nacional e internacional sobre aspectos relacionados à atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica no cuidado da pessoa com lesão de pele. O estudo abarcou inicialmente 29 artigos, acessados entre janeiro e setembro de 2016 na base de dados *online* PubMed, independente do ano de publicação, uma vez que existe um aspecto histórico recente do uso da oxigenoterapia hiperbárica. No entanto, em um segundo refinamento, foram 17 artigos os artigos que sustentam a pesquisa. A busca online deu-se utilizando os termos Oxigenação hiperbárica, Ferimentos e lesões, Enfermagem e Pele, e aplicando o operador booleano AND nas buscas associadas. Não foram estabelecidos limites quanto a idioma. A Oxigenoterapia Hiperbárica é um recurso terapêutico de alta tecnologia que muitas vezes é pouco aplicado nas lesões de pele pelo desconhecimento dos profissionais da saúde e da sociedade. O enfermeiro hiperbárico tem papel importante na avaliação e tratamento da pele, avaliando lesões, fazendo prescrições de coberturas, planos de cuidados, orientações, além de orientar a equipe de enfermagem e atuar transdisciplinarmente com outros profissionais. Com isso, a oxigenoterapia hiperbárica chega como um novo campo de atuação, como uma terapia adjuvante com grande potencial para a melhora das lesões mais complexas e que não respondem a outros tratamentos. Considerando os riscos decorrentes da exposição ao ambiente pressurizado, a literatura indica o uso de equipamentos de proteção individual tanto para quem atua com a terapêutica quanto quem dela se beneficia durante as sessões hiperbáricas.

**Descritores:** Oxigenação hiperbárica, Ferimentos e lesões, Enfermagem, Equipe interdisciplinar de saúde, Pele.

### INTRODUÇÃO

O tratamento de lesões de pele abarca uma infinidade de métodos, técnicas e coberturas, sendo que algumas dessas terapêuticas estão descritas e outras ainda se encontram em estudo quanto à sua efetividade, custo e benefício à pessoa com lesão, haja vista que esta é atendida, muitas vezes, em cuidado crítico, em decorrência de doenças que cursam cronicamente e considerando o aumento da expectativa de vida. Com isso, o cuidado

---

<sup>1</sup> Artigo decorrente do trabalho de conclusão de curso de Especialização Cuidado Integral com a Pele no Âmbito da Atenção Básica, do Departamento de Assistência e Orientação Profissional (DAOP), Escola de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

<sup>2</sup> Enfermeira. Especializanda em Cuidado Integral com a Pele no Âmbito da Atenção Básica, DAOP, Escola de Enfermagem, UFRGS. E-mail: [kistluciana@gmail.com](mailto:kistluciana@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutora em Enfermagem pelo PPGENF/UFRGS. Professora Adjunta da EENF/UFRGS, Membro do Grupo de Pesquisa Rede Internacional de Políticas e Práticas de Educação e Saúde Coletiva (Rede Interstício), Linha de Pesquisa Práticas de Integralidade em Saúde/UFRGS, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: [dagmar@enf.ufrgs.br](mailto:dagmar@enf.ufrgs.br)

da pele torna-se uma necessidade social, econômica e de saúde que precisa expandir a aplicabilidade com terapêuticas efetivas e que tragam segurança aos profissionais que atuam na área e às pessoas com lesão que delas se beneficiam.

A oxigenoterapia hiperbárica tem trajetória internacional conhecida. Nos Estados Unidos da América e no mundo ela vem sendo utilizada no atendimento de pessoas com lesão de pele, o que é realizado em câmaras *monoplace*, individuais, ou em configurações multipacientes, câmaras maiores que coletivizam sessões hiperbáricas<sup>1</sup>.

A produção científica na área de enfermagem, sobre o papel do enfermeiro em equipe interdisciplinar no atendimento à pessoa com lesão e que será atendida beneficiando-se pelo cuidado com a oxigenoterapia hiperbárica é escassa. E, como decorrência, muitos são os questionamentos que derivam desta terapêutica e sua aplicabilidade no cuidado da pele.

A enfermagem vem se apropriando dessa área de conhecimento, uma vez que a demanda dos serviços de oxigenoterapia hiperbárica e o escopo e ampliação de indicações terapêuticas têm exigido de enfermeiros e equipes processos de trabalho altamente qualificados, uma vez que a OH melhora determinadas situações patológicas da hipóxia tecidual, aumenta o fornecimento de oxigênio para as células desvitalizadas, o que, por sua vez, promove para um ambiente ideal de cicatrização das lesões, diminuindo o índice de sequelas, cirurgias, amputações, medicamentos e custo total do tratamento<sup>2</sup>, requerendo um aparelhamento da enfermagem hiperbárica fortemente atrelando conhecimento e tecnologia para o cuidado da pele.

Existem, no mercado mundial, diversos materiais concomitantemente utilizados à oxigenoterapia hiperbárica no tratamento de lesões, especialmente aqueles indicados para lesões crônicas, destacando-se no espectro desses produtos os hidrocolóides, sobreposições de filmes, espumas, pensos de microfibra, alginatos e poliacrilatos, comercializados em várias combinações de materiais que podem ser utilizados nas diferentes etapas de tratamento das feridas, auxiliando na higienização, desbridamento, diminuição da produção bacteriana, controle do exsudato, estímulo à granulação e proteção da reepitelização<sup>3</sup>.

Ainda não existem curativos ideais para tratar toda e qualquer ferida, porém um arsenal terapêutico vasto capaz de auxiliar o reparo tecidual em várias situações já é uma realidade na enfermagem, em que a OH é terapêutica adjuvante. Cabe ao enfermeiro fazer a melhor escolha, sem nunca esquecer o quadro sistêmico que está envolvido no tratamento de uma ferida e a transdisciplinaridade profissional envolvida para um cuidado integral à pessoa com lesão<sup>4</sup>.

Há resultados de benefício terapêutico da oxigenoterapia hiperbárica por pressão em corpo inteiro no tratamento de pessoas com úlceras do pé diabético, com redução, inclusive, da taxa de amputações pela cura completa<sup>5</sup>. Dessa forma, a oxigenoterapia hiperbárica é recomendada como uma opção de tratamento adicional para aquelas pessoas com síndrome do pé diabético em quem têm sido tentadas todas as medidas de revascularização possíveis e sem sucesso<sup>6</sup>.

É importante salientar que o interesse em abordar a temática surgiu a partir do desafio em realizar a pesquisa enquanto enfermeira, ao debater na academia sobre o cuidado com a pele e no engajamento enquanto especializanda pesquisadora na busca por produção do conhecimento em “Cuidado integral com a pele no âmbito da atenção básica”. As experiências acumuladas nessas dinâmicas estimularam a atitude de pensar sobre a oxigenoterapia hiperbárica, tratamento pouco utilizado na região onde trabalho e que poderia ampliar a gama de abordagens terapêuticas no cuidado da pele. Essas reflexões foram importantes e motivaram a querer conhecer mais sobre as contribuições que OH traz, sua indicação considerando os diferentes tipos de lesões e em que momento do estágio da lesão e terapêuticas já instituídas, as pessoas são encaminhados para o uso da oxigenoterapia hiperbárica.

Nesse sentido, tem-se como questão norteadora do estudo, como se caracteriza a atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica no cuidado da pele, quais os tipos de lesões que comportam o cuidado e a quem ele beneficia.

A justificativa para a busca na literatura de um embasamento teórico que responda a essas inquietações decorre da necessidade de ampliar o conhecimento da técnica, suas indicações e métodos; bem como, dos tipos de pesquisa e contribuição dos tipos de estudo realizados. Assim, busca-se esclarecer com este estudo o campo de atuação do enfermeiro em oxigenoterapia hiperbárica e levantar a discussão transdisciplinar nesse cuidado às pessoas com lesão de pele. Em seguida, desenvolve-se uma análise do conhecimento da pessoa submetida a oxigenoterapia hiperbárica.

A relevância do estudo parte do pressuposto de que este estudo de viabilidade técnica possa ampliar conhecimentos para a perspectiva de implantação de um serviço que atenda os usuários com lesão de pele na OH na região.

Considerando que o estudo abarca aspectos importantes de saúde e cuidado da pele, este artigo decorre do objetivo de conhecer as abordagens teóricas da produção científica nacional e internacional sobre aspectos relacionados à atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica no cuidado da pessoa com lesão de pele.

## METODOLOGIA

O estudo decorre de Revisão Integrativa da Literatura (RI), a qual apresenta reputação internacional na pesquisa em enfermagem e na prática baseada em evidências<sup>7</sup>. A RI versa sobre revisão de natureza complexa, que demanda passos normatizados para o necessário rigor científico e para oferecer legitimidade aos destaques estabelecidos<sup>8</sup>.

Nesse sentido, o estudo deu-se mediante as seguintes etapas: formulação do problema, coleta dos dados, avaliação dos dados coletados e análise e interpretação dos resultados encontrados; relacionando-as especificamente à atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica no tratamento de lesões de pele.

Na formulação do problema, delimitou-se a questão norteadora: como se caracteriza a atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica no cuidado da pele, quais os tipos de lesões que comportam o cuidado e a quem ele beneficia.

A localização e seleção dos estudos deu-se por busca na base de dados *online* PubMed. Foram critérios de inclusão artigos originais de abordagens qualitativas, quantitativas ou mistas da área de enfermagem e saúde coletiva, revisões integrativas, estudos de casos e artigos de reflexão disponibilizados independente da data, visto que existe um aspecto histórico recente do uso da oxigenoterapia hiperbárica, bem como, uma mudança que ampliou seu uso clínico em lesões. Os artigos disponibilizados na base de dados foram acolhidos nos idiomas português, espanhol ou inglês, a partir do acesso ao resumo e artigo na íntegra, e disponíveis gratuitamente. Este ponto de corte deveu-se ao interesse em pesquisar a produção de conhecimento existente sobre o tema em periódicos nacionais e internacionais indexados, denotando em qualidade científica, não sendo estabelecidos limites quanto ao ano de publicação dos estudos primários, haja vista que a atuação da enfermagem e equipe interdisciplinar hiperbárica é recente e, conhecer as publicações sobre a temática estudada em profundidade, era desejo.

Os critérios de exclusão eliminaram publicações de sites de propagandas ou de produtos para tratamento de pele e publicações não relacionadas à questão norteadora.

Os Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) utilizados foram, respectivamente na língua portuguesa, inglesa e espanhola, Oxigenação hiperbárica, Oxygenation, Oxigenación Hiperbárica; Ferimentos e lesões, Wounds and Injuries, Heridas y Traumatismos; Enfermagem, Nursing, Enfermería; Pele, Skin, Piel.

A avaliação dos dados foi realizada a partir da ponderação criteriosa das informações contidas nos artigos, cujo registro em um instrumento de coleta de dados individual

contemplou identificação, autoria, ano de publicação, periódico, idioma, tipo de pesquisa e principais resultados encontrados, permitindo a organização posterior em um quadro sinóptico geral, chegando-se à síntese dos resultados encontrados.

Visando responder à questão norteadora, os dados foram discutidos em diversas modalidades, visando a contextualização da temática.

Quanto aos aspectos éticos, manteve-se a autenticidade das ideias, conceitos e definições dos autores pesquisados, sendo feitas as devidas referências e citações conforme ditam as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT<sup>9</sup>.

O presente artigo deriva do projeto de pesquisa “Organização do trabalho e integralidade nos serviços: novas tecnologias no cuidado ao usuário com lesão de pele na rede de atenção à saúde no estado do Rio Grande do Sul”, CAAE 56382316.2.0000.5347.

## RESULTADOS

A busca *online* resultou na localização de 29 artigos, publicados entre os anos 1966 e 2016, percebendo-se uma clara mudança na utilização da OH ao longo do tempo, a princípio incipiente e mais contextualizada na atualidade. Esses resultados estão apontados no Quadro 1.

**Quadro 1** – Artigos disponibilizados na base de dados PubMed. Porto Alegre, 2016.

Nº	Artigo	Ano	Periódico
1	Glover, Mark, et.al. Hyperbaric oxygen for patients with chronic bowel dysfunction after pelvic radiotherapy (HOT2): a randomised, double-blind, sham-controlled phase 3 trial. The Lancet. Oncology (Lancet Oncol), Vol. 17 (2): 224-33, 2016	2016	The Lancet. Oncology
2	Hansen MB, Jansen T, Sifakis MB, Hyldegaard O, Jansen EC. Chamber personnel's use of Nitrox 50 during hyperbaric oxygen treatment: a quality study—research report. Undersea Hyperb Med. 2013 Sep-Oct;40(5):395-402. PubMed PMID: 24224283	2013	Undersea & hyperbaric medicine
3	Carney, Amy Y. Hyperbaric oxygen therapy: an introduction. Crit Care Nurs Q. 2013 Jul-Sep;36(3):274-9. doi: 10.1097/CNQ.0b013e318294e936. Review. PubMed PMID:23736666.	2013	Crit Care Nurs Q
4	Rüttermann, Mike et al. “Local Treatment of Chronic Wounds: In Patients With Peripheral Vascular Disease, Chronic Venous Insufficiency, and Diabetes.”Deutsches Ärzteblatt International 110.3 (2013): 25–31. PMC. Web. 15 Aug. 2016.	2016	Deutsches Ärzteblatt International
5	Bennett, Michael H, et.al. The use of deep tables in the treatment of decompression illness: the Hyperbaric Technicians and Nurses Association 2011 Workshop. Diving and hyperbaric medicine (Diving Hyperb Med), Vol. 42 (3): 171-80, 2012.	2012	Diving and hyperbaric medicine
6	Snyder RJ, Driver V, Fife CE, Lantis J, Peirce B, Serena T, Weir D. Using a diagnostic tool to identify elevated protease activity levels in chronic and stalled wounds: a consensus panel	2011	Ostomy Wound Manage.

	discussion. <i>Ostomy Wound Manage.</i> 2011 Dec;57(12):36-46. PubMed PMID: 22156177.		
7	Uzun, Günalp, et.al. . Decompression sickness in hyperbaric nurses: retrospective analysis of 4500 treatments. <i>Journal of clinical nursing (J Clin Nurs)</i> , Vol. 20 (11-12): 1784-7, 2011.	2011	Journal of clinical nursing
8	Lyon KC. High-tech/high-touch team-centered care provides best outcomes for wound prevention in critically ill patients. <i>Crit Care Nurs Q.</i> 2010 Oct-Dec;33(4):317-23. doi: 10.1097/CNQ.0b013e3181f64930. PubMed PMID: 20827064.	2010	Critic Care Nurs Q.
9	Salcido R, Lepre SJ. Compartment syndrome: wound care considerations. <i>Adv Skin Wound Care.</i> 2007 Oct;20(10):559-65; quiz 566-7. Review. PubMed PMID: 17906430.	2007	Adv Skin Wound Care
10	Lin, Li-Chen, et.al. . The efficacy of hyperbaric oxygen therapy in improving the quality of life in patients with problem wounds. <i>The journal of nursing research : JNR (J Nurses)</i> , Vol. 14 (3): 219-27, 2006.	2006	The journal of nursing research: JNR
11	Simonazzi, S, et.al. . [Usefulness of spiral CT in the prevention of pulmonary barotrauma: presentation of a case report in a hyperbaric operator]. <i>Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia (G Ital Med Lav Ergon)</i> , Vol. 28 (2): 176-8, 2006 Apr-Jun.	2006	Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia
12	Treweek S, James PB. A cost analysis of monoplace hyperbaric oxygen therapy with and without recirculation. <i>J Wound Care.</i> 2006 Jun;15(6):235-8. PubMed PMID: 16802558.	2006	J Wound Care
13	Polley H. The nursing role in oxygen treatment. <i>Nurs N Z.</i> 2006 Mar;12(2):17. PubMed PMID: 16610608.	2006	Nurs NZ
14	Phillips JC. Understanding hyperbaric oxygen therapy and its use in the treatment of compromised skin grafts and flaps. <i>Plast Surg Nurs.</i> 2005Apr-Jun;25(2):72-80; quiz 81-2. Review. PubMed PMID: 15983497.	2005	Plast Surg Nurs
15	Mason P. Necrotising fasciitis. <i>Br J Perioper Nurs.</i> 2005 May;15(5):220-3. Review. PubMed PMID: 15918376.	2005	Br J Perioper Nurs
16	Harvey C. Wound healing. <i>Orthop Nurs.</i> 2005 Mar-Apr;24(2):143-57; quiz 158-9. Review. PubMed PMID: 15902014.	2005	Orthop Nurs
17	Koskinen PJ, Nuutinen HM, Laaksonen H, Klossner JA, Irjala KM, Kalimo H, Viikari JS. Importance of storing emergency serum samples for uncovering murder with insulin. <i>Forensic Sci Int.</i> 1999 Oct 25;105(1):61-6. PubMed PMID: 10605076.	1999	Forensic Sci Int.
18	Hyperbaric chamber nurse dies of decompression sickness; unit gets OK. <i>Hosp Secur Saf Manage.</i> 1992 Sep;13(5):3. PubMed PMID: 10122695.	1992	Hosp Secur Saf Manage.
19	Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, Moon RE. Decompression illness. <i>Lancet.</i> 2011 Jan 8;377(9760):153-64. doi: 10.1016/S0140-736(10)61085-9. Review. PubMed PMID: 21215883.	2011	Lancet.
20	Bradley J. Nursing under pressure. <i>Nurs Spectr (Fla Ed).</i> 1998 Jan 12;8(1):9, 15. PubMed PMID: 9546882.	1998	Nursing spectrum (Florida ed.)
21	Lenart S. Decompression sickness and decompression air embolism: treatment with hyperbaric oxygen and nursing management. <i>Crit Care Nurse.</i> 1996 Dec;16(6):40-2, 45-7. Review. PubMed PMID: 9004599.	1996	Critic Care Nurse
22	Neelon, V J, et.al. Hyperbaric oxygenation. II. Hazards and impli-	1971	Cardio-vascular

	ications. Cardio-vascular nursing (Cardiovasc Nurs), <u>Vol. 7 (4): 73-6</u> , 1971 Jul-Aug		nursing
23	Illingworth, C . Wound sepsis-- from carbolic acid to hyperbaric oxygen. Irish nursing and hospital world (Ir Nurs Hosp World), <u>Vol. 32 (2): 5 passim</u> , 1966	1966	Irish nursing and hospital world
24	Norkool, D M . Hyperbaric oxygen therapy: high pressure nursing. Nursing administration quarterly (Nurs Adm Q), <u>Vol. 9 (4): 57-61</u> , 1985	1985	Nursing administration quarterly
25	Yu CQ. [Nursing of patients in a pressurized cabin]. Zhonghua Hu Li Za Zhi. 1987 Feb;22(2):54-6. Chinese. PubMed PMID: 3646931.	1987	Chinese journal of nursing
26	Glowacki, M, et.al. .Hyperbaric oxygen therapy. A guide for the perioperative nurse. AORN journal (Aorn J), <u>Vol. 47 (6): 1370-1, 1374-7, 1380-3</u> , 1988	1988	AORN journal
27	Ross, M C . Assessing physiological changes from hyperbaric therapy. Dimensions of critical care nursing : DCCN (Dimens Crit Care Nurs), <u>Vol. 9 (1): 16-21</u> , 1990 Jan-Feb .	1990	Dimensions of critical care nursing
28	Gaul, A L, et.al. Baromedical nursing combines critical, acute, chronic care. AORN journal (Aorn J), <u>Vol. 21 (6): 1038-47</u> , 1975	1975	AORN journal
29	Gardiner, R W . . Safety under the North Sea: work on Uncle John. Nursing times (Nurs Times), <u>Vol. 74 (20): 827-9</u> , 1978 .	1978	Nursing times

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando os critérios de exclusão, desconsideram-se publicações de sites de propagandas de produtos para tratamento de pele e textos que não tiveram contribuição metodológica para fazer parte dessa revisão integrativa. No entanto, ao longo da análise dos artigos encontrados percebeu-se a necessidade de um novo refinamento dos artigos selecionados, pois estes não contemplavam na íntegra a questão norteadora do estudo, por não retratarem minuciosamente como se caracterizava a atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica no cuidado da pele, quais os tipos de lesões que comportavam o cuidado ou a quem beneficiaria.

Dessa forma, excluíram-se alguns artigos, cujos motivos estão justificados no quadro 2, uma vez que não acresciam à temática proposta no estudo, mesmo sendo importantes fontes de conhecimento sobre a oxigenoterapia hiperbárica.

**Quadro 2** – Motivo de exclusão de artigos após refinamento dos critérios estabelecidos pela RI – Porto Alegre, 2016.

Nº	Artigo	Motivo
5	Bennett, Michael H, et.al. The use of deep tables in the treatment of decompression illness: the Hyperbaric Technicians and Nurses Association 2011 Workshop. Diving and hyperbaric medicine (Diving Hyperb Med),42(3):171-80, 2012.	Tratamento de recompressão profunda.
7	Uzun, Günalp, et.al. . Decompression sickness in	Análise de casos de

	hyperbaric nurses: retrospective analysis of 4500 treatments. Journal of clinical nursing (J Clin Nurs), 20(11-12):1784-7,2011.	recompressão.
11	Simonazzi, S, et.al. . [Usefulness of spiral CT in the prevention of pulmonary barotrauma: presentation of a case report in a hyperbaric operator]. Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia (G Ital Med Lav Ergon), 2006 Apr-Jun;28(2):176-8.	Ergonomia e OH.
12	Treweek S, James PB. A cost analysis of monoplace hyperbaric oxygen therapy with and without recirculation. J Wound Care. 2006 Jun;15(6):235-8. PubMed PMID: 16802558.	Custos em OH.
17	Koskinen PJ, Nuutinen HM, Laaksonen H, Klossner JA, Irjala KM, Kalimo H, Viikari JS. Importance of storing emergency serum samples for uncovering murder with insulin. Forensic Sci Int. 1999 Oct 25;105(1):61-6. PubMed PMID: 10605076.	Uso de insulina concomitante à terapêutica.
18	Hyperbaric chamber nurse dies of decompression sickness; unit gets OK. Hosp Secur Saf Manage. 1992 Sep;13(5):3. PubMed PMID: 10122695.	Pressurização.
19	Vann RD, Butler FK, Mitchell SJ, Moon RE. Decompression illness. Lancet. 2011 Jan 8;377(9760):153-64. doi: 10.1016/S0140-736(10)61085-9. Review. PubMed PMID: 21215883.	Descompressão das câmaras.
20	Bradley J. Nursing under pressure. Nurs Spectr (Fla Ed). 1998 Jan 12;8(1):9, 15. PubMed PMID: 9546882.	Terapia descompressiva.
21	Lenart S. Decompression sickness and decompression air embolism: treatment with hyperbaric oxygen and nursing management. Crit Care Nurse. 1996 Dec;16(6):40-2, 45-7. Review. PubMed PMID: 9004599.	Embolismo por ar.
25	Yu CQ. [Nursing of patients in a pressurized cabin]. Zhonghua Hu Li Za Zhi. 1987 Feb;22(2):54-6. Chinese. PubMed PMID: 3646931.	Pressurização da cabine hiperbárica.
26	Glowacki, M et.al. .Hyperbaric oxygen therapy. A guide for the perioperative nurse. AORN journal (Aorn J),47(6):1370-1, 1374-7, 1380-3, 1988.	Protocolo perioperatório.
29	Gardiner, RW. Safety under the North Sea: work on Uncle John. Nursing times (Nurs Times), 74 (20): 827-9, 1978.	Segurança em OH.

Dessa forma, foram 17 os artigos resultantes da pesquisa *online*, sendo provenientes de diferentes regiões do mundo ( Figura 1).

**Figura 1** – Distribuição Mundial dos artigos pesquisados.



Fonte: <http://gopubmed.org/web/gopubmed/>

## DISCUSSÃO

Retomando a questão norteadora do estudo, quanto à atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica no cuidado da pele, quais os tipos de lesões que comportam o cuidado e a quem beneficia, detalham-se os resultados encontrados.

### **Tipos de lesões e indicações terapêuticas**

Quanto às indicações terapêuticas da OH específicas da pele, algumas indicações foram descritas: úlceras crônicas, queimadura térmica, feridas cirúrgicas e traumáticas agudas e a fascíte necrotizante<sup>16-19</sup>. Também houve referência ao uso de dois protocolos pelos profissionais de saúde sobre OH<sup>20-21</sup>.

A literatura aponta que o uso da OH surgiu inicialmente para as doenças descompressivas de mergulhadores, sendo adaptada a outras patologias. No entanto, a terapêutica continua a evoluir e a crescer ano a ano. Indicações aprovadas pela UHMS estão mostrando resultados e novas indicações estão a sofrer pesquisa e ensaios clínicos. Como esta especialização evolui, mais pacientes serão beneficiados a partir de técnicas e protocolos melhorados, ampliando o escopo com o qual OH é usado<sup>2</sup>.

Dentre os artigos pesquisados, um estudo<sup>22</sup> decorrente de revisão de literatura questiona a melhora, ou não, da sepse em feridas a partir do uso da OH, em oposição ao ácido carbólico utilizado à época, em 1971, como inibidor bacteriano. O artigo não trouxe resultados, mas descreve uma situação na qual o oxigênio hiperbárico teria efeito duplo sobre uma ferida contaminada. Além de levar mais oxigênio para o tecido isquêmico, melhoraria a sua nutrição e poderia incidir no controle da infecção bacteriana.

Atualmente essa questão já foi respondida, uma vez que há consenso de que é necessário oxigenar a lesão para que ela possa melhorar, pois a presença de protease em feridas crônicas mal oxigenadas contribui para o crescimento bacteriano<sup>23</sup>, já que os microorganismos se adaptam melhor ao meio inóspito da ferida e com presença de tecido desvitalizado.

Identificou-se uma tendência à inclusão da OH no tratamento de lesões mais complexas e que demandam alta tecnologia, sendo adjuvante àquelas terapias pouco produtoras<sup>24</sup>. Por ser um tratamento em que feridas crônicas melhoram sensivelmente, vem sendo especificamente combinada em programas de cuidados de DNA recombinante, derivado de plaquetas e fator de crescimento, e do *tissueengineered*, enxertia de pele humana, além de empregada como apoio às terapias convencionais ou mesmo intervenções cirúrgicas, antibioticoterapia e suporte nutricional, melhorando os resultados, mas também é utilizada como terapia única em algumas condições agudas.

Assim sendo, a oxigenoterapia hiperbárica consiste em posicionar a pessoa com lesão em uma câmara hiperbárica pressurizada, para que ela inale oxigênio a 100% sob alta pressão, dessa forma promovendo um aumento da concentração de oxigênio dissolvido no plasma sanguíneo e nos tecidos circundantes da lesão. Tal processo auxilia na cicatrização de feridas pelo aumento do colágeno fibroblástico, pelo estímulo local da angiogênese, e consequente aumento da proliferação celular, minimizando a necrose e auxiliando na prevenção de infecções pelo seu efeito bactericida. E, conseqüentemente, diminui o inchaço do tecido e melhora a circulação<sup>23</sup>.

No cuidado da pele, a arte do tratamento de feridas acontece tanto na atenção básica como no hospital, requerendo enfermeiros e equipe interdisciplinar especializada para tal, e entusiasmada para intervenções holísticas, centradas na pessoa com lesão<sup>24</sup>.

Quanto às indicações específicas de tratamento da pele<sup>1</sup>, a OH foi resolutive para sobreviventes de desastres com severas restrições físicas e com qualidade de vida prejudicada, e também para pessoas com lesões intestinais decorrentes de radioterapia pélvica, no entanto, estudos de acompanhamento dessas evidências clínicas são importantes.

Embora não estejam disponíveis dados epidemiológicos precisos sobre a recorrência de feridas crônicas, estudos individuais mostraram que úlceras do pé diabético e venosas tendem a recorrer, e em até 60% dos casos levam à amputação dos membros acometidos, um indicador que pode ser revertido, considerando os resultados de cura das pessoas com esse tipo de úlceras por meio da OH<sup>6</sup>.

A OH também é indicada e resolutive em casos de síndrome compartimental aguda, quando há aumento da pressão intersticial sobre a perfusão capilar, comprometendo vasos, músculos e terminações nervosas, ocasionando dano tecidual, como acontece nas contraturas musculares do antebraço ou em reduções de fraturas em cotovelos, ao progredirem para necrose e isquemia muscular<sup>26</sup>.

Os benefícios da OH também foram estudados em pacientes com enxertos de pele comprometida<sup>27</sup>, fornecendo aos enfermeiros que trabalham em cirurgia plástica informações acerca do potencial de cura da terapêutica, bem como outros estudos que remeteram ao uso do oxigênio hiperbárico em lesões de pele<sup>28-29</sup>.

### **A pessoa em terapêutica, o enfermeiro e a equipe interdisciplinar**

Estudo<sup>25</sup> acompanhou 1.207 sessões hiperbáricas avaliando cinco técnicos de enfermagem, 14 médicos e seis enfermeiros em sessões hiperbáricas dentro de câmaras *multiplace*, no dia-a-dia de trabalho. Mesmo atendendo alto número de sessões hiperbáricas

e atendendo diferentes fluxos de pacientes, a exposição ao risco pareceu viável e segura considerando o uso de equipamentos de proteção individual por estes profissionais, como máscaras, luvas, propés e roupas de algodão enquanto permaneciam nas câmaras hiperbáricas, sendo acompanhados em sua saúde, a qual não apresentou alterações ou sintomas de doença descompressiva, retratando a questão profissional de quem permanece na cabine pressurizada.

Quanto ao curso imprevisível das lesões crônicas e que não cicatrizam, a literatura<sup>30</sup> traz que elas não só restringem as atividades diárias das pessoas com lesão, mas também prejudicam a sua qualidade de vida. Em relação a essa questão, a OH, por elevar a concentração de oxigênio nos tecidos e incidir na reparação celular e na cicatrização acelerada da lesão, sem dúvidas, permite olhar para as especificidades do cuidado às pessoas com lesão com outro olhar, sobremaneira, para sua autonomia e autocuidado como perspectiva de vida, longe das aflições causadas pela presença de lesão, sem tensões decorrentes do enfrentamento da doença em virtude da auto-imagem alterada, o que, por si só, reforça a necessidade de se tratar precocemente com OH lesões de pele, evitando, assim, complicações sérias.

Sendo assim, o enfermeiro tem um papel importante no cuidado da pele, documentado em protocolo e adjuvante às sessões hiperbáricas<sup>31</sup>, reportando à avaliação e tratamento da pele com ponderação da evolução das lesões, fazendo prescrições de coberturas, planos de cuidados, orientações, além de orientar a equipe de enfermagem e atuar interdisciplinarmente na equipe. Com isso, a oxigenoterapia hiperbárica, como uma terapia adjuvante com grande potencial para a melhora das lesões mais complexas e que não respondem a outros tratamentos, viabiliza às pessoas viverem melhor.

### **Contribuições do método de estudo**

Uma implicação importante da utilização da OH é a questão de que trata-se de um recurso terapêutico de alta tecnologia, muitas vezes pouco conhecido e indicado para o tratamento de lesões de pele, as quais são minimizadas e somente quando crônicas é que despertam a preocupação com um tratamento resolutivo.

Dentre os artigos estudados, alguns são incipientes quanto à questão metodológica, trazendo ponderações sobre a OH e sua aplicabilidade, no entanto, sem acrescerem para encaminhamentos viáveis. Reportam-se simplesmente à história, às tentativas e erros, ao uso do oxigênio hiperbárico em terapias de cuidados clínicos em pleno século 21, denotando em uma visão geral, inclusive, para a enfermagem<sup>2</sup> e outras contribuições<sup>22, 33-36</sup>.

Um artigo<sup>23</sup> discute a medida da protease em feridas crônicas com acompanhamento

rotineiro, para ser ter uma amostra representativa do ambiente proteolítico da ferida, o que permitiria uma abordagem mais efetiva no cuidado das lesões. O teste poderia mitigar riscos, melhorar o cuidado da pessoa com lesão e sua vida, por identificar as feridas em que os níveis de protease estão elevados, reconhecendo a OH como terapêutica que irá reverter a evolução da ferida crônica.

Alguns artigos de revisão abordaram etiologia, anatomia, fisiopatologia, diagnóstico diferencial e tratamento de lesões crônicas apresentando a OH como alternativa terapêutica<sup>26-28</sup>. Outro versou sobre o papel da enfermeira na OH<sup>32</sup>. E, em relação à OH como reforço adjuvante às medidas tradicionais de tratamento das feridas, um artigo destacou a rápida cicatrização da pele<sup>29</sup>.

As publicações que trouxeram resultados contributivos à temática aprofundada, para um cuidado efetivo da pele pelo enfermeiro e equipe interdisciplinar, estão informados no quadro 3, identificados pela metodologia da pesquisa que deu origem aos artigos..

### Quadro 3 – Estudos com resultados contributivos pelo uso da OH - Porto Alegre, 2016.

Nº	Artigo	Metodologia da pesquisa
1	Glover M <i>et al.</i> Hyperbaric oxygen for patients with chronic bowel dysfunction after pelvic radiotherapy (HOT2): a randomised, double-blind, sham-controlled phase 3 trial. <i>The Lancet. Oncology (Lancet Oncol)</i> ,2016;17(2): 224-33,	Ensaio clínico duplo-cego, controlado por sham. Pacientes com 18 anos ou mais, com lesões após radioterapia, com tratamento OH e nenhuma evidência de câncer de recorrência.
4	Rüttermann M <i>et al.</i> Local Treatment of Chronic Wounds: In Patients With Peripheral Vascular Disease, Chronic Venous Insufficiency, and Diabetes. <i>Deutsches Ärzteblatt International</i> , 2013;110(.3):25–31.	4998 publicações sobre intervenções em feridas com terapêutica foram utilizadas, incluindo os relatórios de 38 ensaios clínicos randomizados que foram utilizados para desenvolver a diretriz. Além disso, foram utilizados 103 ensaios clínicos randomizados controlados de 26 revisões sistemáticas. Os efeitos sobre parâmetros clínicos tais como cicatrização de feridas, redução do tamanho da ferida, dor e complicações foram sistematicamente avaliados, fornecendo uma visão geral da qualidade da evidência. Com base nessas evidências, os participantes emitiram recomendações graduadas que foram desenvolvidos em várias sessões de construção de consenso.
8	Lyon KC. High-tech/high-touch team-centered care provides best outcomes for wound prevention in critically ill patients. <i>Crit Care Nurs Q.</i> , Oct-Dec 2010;33(4):317-23. doi: 10.1097/CNQ.0b013e3181f64930. PubMed PMID: 20827064.	Apresenta a OH como uma das três tecnologias mais promissoras no tratamento de feridas e aponta o desafio de curar feridas problema requer uma abordagem multidisciplinar, uma dedicação a resultados mensuráveis, e uma paixão para intervenções holísticas, centradas no paciente. Metodologia qualitativa.
10	Lin LC <i>e.al.</i> The efficacy of hyperbaric oxygen therapy in improving the quality of life in patients with problem wounds. <i>The journal of nursing research: JNR (J Nurses)</i> ,14 (3):219-27,2006.	Um total de 15 pacientes que receberam OH em um centro médico foram inscritos. Os dados foram coletados através de um questionário antes e após OH. O questionário incluiu características básicas do paciente, auto-percepção da gravidade da ferida, índices fisiológicos e uma escala de qualidade de vida.

O oxigênio hiperbárico<sup>1,6,24,30</sup> se comporta como uma droga, com resultados específicos de oxigenação sanguínea e tecidual, reduzindo o tempo a reparação celular e a probabilidade de cicatrização da pele, além da diminuição do inchaço e melhora da circulação sanguínea. Esses resultados fornecerem pistas para sugestões de cuidados de enfermagem e interdisciplinares e para a realização de novas pesquisas que fortaleçam o uso da OH na sociedade, ampliando o acesso e visibilidade desta terapêutica pelas pessoas com lesões problemáticas e também aos primeiros sinais de alteração da pele, com o objetivo de uma vida melhor.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As abordagens teóricas da produção científica nacional e internacional sobre aspectos relacionados à atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica no cuidado da pessoa com lesão de pele permitiram conhecer mais sobre o uso da oxigenoterapia hiperbárica enquanto terapêutica, quais os tipos de lesões que comportam o cuidado e a quem ela beneficia.

Uma explicação importante que foi trazida como justificativa pelo pouco uso da oxigenoterapia hiperbárica no cuidado da pele foi tratar-se de recurso terapêutico de alta tecnologia, sendo ainda pouco utilizado em feridas, quais usualmente são minimizadas e somente quando crônicas despertam na pessoa com lesão e nos profissionais da saúde a preocupação em tratá-la.

Os resultados sinalizam a oxigenoterapia hiperbárica como uma das três tecnologias mais importantes no tratamento de lesões de pele, uma vez que melhora determinadas situações patológicas da hipóxia tecidual, aumenta o fornecimento de oxigênio para as células desvitalizadas, o que, por sua vez, promove para um ambiente ideal de cicatrização das lesões, diminuindo o índice de sequelas, cirurgias, amputações, medicamentos e custo total do tratamento. Nesse contexto, a atuação do enfermeiro e equipe interdisciplinar hiperbárica requer conhecimento e atenção às normas de segurança, aos protocolos de tratamento, ao atendimento de eventos adversos ou possíveis complicações, para uma atuação competente e segura no cuidado da pele.

### **REFERÊNCIAS**

1. Glover, Mark, et.al. Hyperbaric oxygen for patients with chronic bowel dysfunction after pelvic radiotherapy (HOT2): a randomised, double-blind, sham-controlled phase 3 trial. *The Lancet. Oncology (Lancet Oncol)*, 2016;17(2):224-33.

2. Carney AY. Hyperbaric oxygen therapy: an introduction. *Crit Care Nurs Q.*; Jul-Sep 2013;36(3):274-9. doi: 10.1097/CNQ.0b013e318294e936. Review. PubMed PMID: 23736666.
3. Paez N, Wilcox JR. Hyperbaric nursing. *Crit Care Nurs Q.* Jul-Sep 2013;36(3):316-20. doi: 10.1097/CNQ.0b013e3182955634. PubMed PMID: 23736671.
4. Smaniotto PHS, Ferreira MG, Isaac C, Galli R. Sistematização de curativos para o tratamento clínico das feridas. *Rev Bras Cir Plást.* 2012;27(4):623-6.
5. Paez N, Wilcox JR. Hyperbaric nursing. *Crit Care Nurs Q.* Jul-Sep 2013;36(3):316-20. doi: 10.1097/CNQ.0b013e3182955634. PubMed PMID: 23736671.
6. Rüttermann, Mike et al. "Local Treatment of Chronic Wounds: In Patients With Peripheral Vascular Disease, Chronic Venous Insufficiency, and Diabetes." *Deutsches Ärzteblatt International* 110.3 (2013): 25–31. *PMC*. Web. 15 Aug. 2016.
7. Soares Cassia Baldini, Hoga Luiza Akiko Komura, Peduzzi Marina, Sangaleti Carine, Yonekura Tatiana, Silva Deborah Rachel Audebert Delage. Revisão integrativa: conceitos e métodos utilizados na enfermagem. *Rev. esc. enferm. USP* [Internet]. 2014 Apr [cited 2016 Aug 15] ; 48( 2 ): 335-345. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342014000200335&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342014000200335&lng=en). <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-6234201400002000020>.
8. Cooper H. M. *The integrative research review: a systematic approach*. Newburg Park, CA; Sage 1984.
9. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14724: informação e documentação: elaboração de Trabalhos Acadêmicos. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://charlezine.com.br/normas-da-abnt-para-elaboracao-de-trabalhos-academicos-2013>. Acesso em: 26 abr. 2016.
10. Holland NJ, Bernstein JM, Hamilton JW. Hyperbaric oxygen therapy for Bell's palsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 2. Art. No.: CD007288. DOI: 10.1002/14651858.CD007288.pub2.
11. Weibel S. Normobaric and hyperbaric oxygen therapy for the treatment and prevention of migraine and cluster headache. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, 12(esp.n): CD005219. DOI: 10.1002/14651858.CD005219.pub3.
12. Bennett MH, Stanford RE, Turner R. Hyperbaric oxygen therapy for promoting fracture healing and treating fracture non-union. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, 11. CD004712. DOI: 10.1002/14651858.CD004712.pub4.
13. Phillips JS, Jones SEM. Hyperbaric oxygen as an adjuvant treatment for malignant otitis externa. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, 5. CD004617. DOI: 10.1002/14651858.CD004617.pub3.
14. Bennett MH, Weibel S, Wasiak J, Schnabel A, French C, Kranke P. Hyperbaric oxygen therapy for acute ischaemic stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, 11. CD004954. DOI: 10.1002/14651858.CD004954.pub3.

15. Bennett MH, Lehm JP, Jepson N. Hyperbaric oxygen therapy for acute coronary syndrome. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, 7. CD004818. DOI: 10.1002/14651858.CD004818.pub4.
16. Villanueva E, Bennett MH, Wasiak J, Lehm JP. Hyperbaric oxygen therapy for thermal burns. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2004, 2. CD004727. DOI: 10.1002/14651858.CD004727.pub2.
17. Kranke P, Bennett MH, Martyn-St James M, Schnabel A, Debus SE, Weibel S. Hyperbaric oxygen therapy for chronic wounds. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015,6. CD004123. DOI: 10.1002/14651858.CD004123.pub4.
18. Levett D, Bennett MH, Millar I. Adjunctive hyperbaric oxygen for necrotizing fasciitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2015, 1. CD007937. DOI: 10.1002/14651858.CD007937.pub2.
19. Eskes A, Vermeulen H, Lucas C, Ubbink DT. Hyperbaric oxygen therapy for treating acute surgical and traumatic wounds. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, 12. CD008059. DOI: 10.1002/14651858.CD008059.pub3.
20. Xiong T, Chen H, Luo R, Mu D. Hyperbaric oxygen therapy for autism spectrum disorder (ASD) in children and adults (Protocol). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014,1. CD010922. DOI: 10.1002/14651858.CD010922.
21. Xiong T, Li H, Zhao J, Dong W, Qu Y, Wu T, Mu D. Hyperbaric oxygen for term newborns with hypoxic ischemic encephalopathy (Protocol). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, 8. CD009248. DOI: 10.1002/14651858.CD009248.
22. Illingworth, C . Wound sepsis--from carbolic acid to hyperbaric oxygen. *Irish nursing and hospital world (Ir Nurs Hosp World)*, 1966;32 (2): 5.
23. Snyder RJ, Driver V, Fife CE, Lantis J, Peirce B, Serena T, Weir D. Using a diagnostic tool to identify elevated protease activity levels in chronic and stalled wounds: a consensus panel discussion. *Ostomy Wound Manage.* Dec 2011;57(12):36-46. PubMed PMID: 22156177.
24. Lyon KC. High-tech/high-touch team-centered care provides best outcomes for wound prevention in critically ill patients. *Crit Care Nurs Q.* 2010 Oct-Dec;33(4):317-23. doi: 10.1097/CNQ.0b013e3181f64930. PubMed PMID: 20827064.
25. Hansen MB, Jansen T, Sifakis MB, Hyldegaard O, Jansen EC. Chamber personnel's use of Nitrox 50 during hyperbaric oxygen treatment: a quality study—research report. *Undersea Hyperb Med.* 2013 Sep-Oct;40(5):395-402. PubMed PMID: 24224283
26. Salcido R, Lepre SJ. Compartment syndrome: wound care considerations. *Adv Skin Wound Care.* 2007 Oct;20(10):559-65; quiz 566-7. Review. PubMed PMID: 17906430.
27. Phillips JC. Understanding hyperbaric oxygen therapy and its use in the treatment of compromised skin grafts and flaps. *Plast Surg Nurs.* Apr-Jun 2005;25(2):72-80; quiz 81-2. Review. PubMed PMID: 15983497.
28. Mason P. Necrotising fasciitis. *Br J Perioper Nurs.* May 2005;15(5):220-3. Review.

PubMed PMID: 15918376.

29. Harvey C. Wound healing. *Orthop Nurs*. 2005 Mar-Apr;24(2):143-57; quiz 158-9. Review. PubMed PMID: 15902014.
30. Lin, Li-Chen, et.al. . The efficacy of hyperbaric oxygen therapy in improving the quality of life in patients with problem wounds. *The journal of nursing research : JNR (J Nurses)*, Vol. 14 (3): 219-27, 2006.
31. Simonazzi, S, et.al. . [Usefulness of spiral CT in the prevention of pulmonary barotrauma: presentation of a case report in a hyperbaric operator]. *Giornale italiano di medicina del lavoro ed ergonomia (G Ital Med Lav Ergon)*, Vol. 28 (2): 176-8, 2006 Apr-Jun.
32. Polley H. The nursing role in oxygen treatment. *Nurs N Z*. 2006 Mar;12(2):17. PubMed PMID: 16610608.
33. Neelon, V J, et.al. Hyperbaric oxygenation. II. Hazards and implications. *Cardiovascular nursing (Cardiovasc Nurs)*, Jul-Aug 1971;7 (4): 73-6.
34. Norkool, D M. Hyperbaric oxygen therapy: high pressure nursing. *Nursing administration quarterly (Nurs Adm Q)*, 1985; 9 (4): 57-61.
35. Ross, M C . Assessing physiological changes from hyperbaric therapy. *Dimensions of critical care nursing : DCCN (Dimens Crit Care Nurs)*, Jan-Feb 1990;9(1):16-21.
36. Gaul, A L, et.al. Baromedical nursing combines critical, acute, chronic care. *AORN journal (Aorn J)*, 1975; 21(6): 1038-47.