

Prevenção da Doença Descompressiva: Revisão Sistemática

Prevention of Decompression Sickness: Systematic Review

[Helena Alvim](#) and [J. Santos Baptista](#)
FEUP

1. INTRODUÇÃO

A Medicina Hiperbárica está implantada em muitos países, com uma grande evolução a nível tecnológico e terapêutico. Existem 220 Centros Hiperbáricos em 32 Países Europeus. Portugal tem 4 Unidades de Medicina Hiperbárica (UMH), duas no Continente (Fig 1), uma na Madeira e outra nos Açores (Alvim 2010). A sua utilização levanta, contudo, algumas questões. Por um lado, no seu uso corrente devem ser considerados os inúmeros fatores de risco ocupacionais, por outro, não existe um quadro legislativo que obrigue a um plano de exames médicos nem de diagnóstico adequados a estes profissionais, que contemple as várias atividades na câmara (Alvim 2010), (Alvim *et al.* 2011), (Alvim *et al.* 2011a), (Alvim *et al.* 2011b). As medidas preventivas a nível ocupacional, adotadas, de um modo geral, pelas UMH a nível Internacional, seguem as orientações dadas na *6th Consensus Conference* de 2003, relativamente à prevenção das doenças disbáricas: A rotação entre os *Attendants* (profissionais expostos ao hiperbarismo) dentro da câmara hiperbárica e respirar O₂ a 100% na fase de descompressão da câmara (Alvim 2010).

Um dos métodos internacionalmente aceites para a prevenção da doença descompressiva (DCS) nos *Attendants*, “respirar oxigénio a 100% durante a fase descompressiva”, é utilizado de forma empírica, nomeadamente em Portugal. Pretende-se, neste trabalho, averiguar da investigação desenvolvida a nível internacional na temática “Doença descompressiva nos *Attendants*”, nomeadamente nas formas da sua manifestação, nas medidas para a sua prevenção, método(s) empregue(s) no seu diagnóstico, avaliação e mensuração.



Figura 1 – Câmara Hiperbárica do Hospital Pedro Hispano

2. METODO

Foi realizada uma revisão sistemática em várias bases de dados a partir do motor de busca da *Metalib*. Foi efetuada uma pesquisa por assunto com as palavras-chave *Hyperbaric Medicine; Attendants; Decompression sickness; Venous gas embolism; Bubbles; Dysbaric Osteonecrosis* e em Teses e dissertações com as palavras-chave: Segurança e Higiene Ocupacionais; Medicina Hiperbárica; *Occupational Health; Hyperbaric Medicine; Decompression sickness; Venous Gas Embolism; Attendant; HSP70; Doppler; Bubble; Magnetic Resonance Imaging; Osteonecrosis Dysbaric; HBO; DCS*. Pesquisa na base de dados Rubicon com as palavras-chave: *Risk; Decompression Sickness; Hyperbaric stress; Doppler; Ultrasound; Magnetic Resonance Imaging; Biomarkers; Heat-Shock Proteins*.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrada vasta bibliografia na temática DCS, reportando a sua incidência, nomeadamente na Medicina Hiperbárica (Uzun 2001). Os estudos retrospectivos e prospetivos em ambiente hiperbárico ou em ensaios com animais, efetuados para investigar a deteção e diagnóstico da doença, permitiram apurar os seguintes métodos como adequados: Doppler para a deteção bolhar (Risberg *et al.* 2004), (Cameron *et al.* 2009), (Blogg e Gennser 2011), (D. Cooper *et al.* 2009), (Gutvik *et al.* 2010); Ressonância magnética para deteção e diagnóstico DCS (Ors 2006), (Zkan 2008), Biomarcadores HSP70 (Rhind *et al.* 2007) para deteção de stresse celular (Cameron *et al.* 2009). Os estudos de análise estimativa ou probabilística da patologia são utilizados para otimizar as tabelas de descompressão e tem aplicação na atividade de mergulho. Só foi encontrado um estudo desenvolvido no âmbito da UMH desenhado para testar a utilização de oxigénio e/ou outras misturas na fase descompressivas, conforme o Quadro 1

4. CONCLUSÕES

São necessários estudos epidemiológicos multicentro adicionais para averiguar se a segurança do trabalho dos *Attendants* deve ser reforçada (Ors 2006). Foi relatado que *Attendants* expostos a perfil 240 kPa/115 min. são sujeitos a uma tensão de descompressão significativa (Risberg *et al.* 2004), embora tenha sido considerado por alguns autores um ambiente de trabalho relativamente seguro (Cooper *et al.* 2009a) (Cooper *et al.* 2009b).

Consideram assim existir a necessidade de estudos epidemiológicos que investiguem o risco de DCI e osteonecrose disbárica (Zkan 2008) para os *Attendants* que validem os métodos preventivos utilizados empiricamente relacionados com: a) a utilização de O₂ a 100%, na fase descompressiva; b) a duração da utilização de gases de respiração e a fase de administração; c) a utilização de outras misturas de gases; c) os tempos de descompressão (Risberg *et al.* 2004). Por outro lado a investigação efetuada com um maior número de sujeitos em estudo, pode resolver questões como a idade ideal de abandono da atividade como *Attendant*, tempos de paragem adequados após lesão e restrições de exercício pré e pós atividade hiperbárica (Cooper *et al.* 2009).

Não foram encontrados estudos em que estejam evidenciados os valores limite de exposição relacionados com os riscos disbáricos, nomeadamente da doença descompressiva. Como método preventivo, a prática na Medicina Hiperbárica de respirar oxigénio durante a descompressão carece de comprovação científica.

Quadro 1 – Estudo observacional e experimental/misturas respiratórias (*Attendants*).

Ano do estudo	Sujeitos	Pressão/tempo	% Mistura de gases /tempo	Técnica de Diagnóstico	Conclusões do estudo
2004	19 (9 <i>Attendants</i> +10 não <i>attendants</i>)	240 kPa /115 min	12min O ₂ 100% na fase final da descompressão; 24min O ₂ 100% na fase final da descompressão 2x30min O ₂ 40,5% e N ₂ durante a fase isobárica	Doppler	Significativos níveis de descompressão stress
2009	28 <i>Attendants</i>	243 KPa (2,4 ata)/ 90min	20min O ₂ 100% na fase final da descompressão	Doppler	Detetado “aceitável” nível de descompressão stress

5. REFERENCIAS

- Alvim, H, M Diogo, R Leão, O Camacho, J Baptista, e J Nobrega (2011). “Fire drills in Hyperbaric Medicine.” *Ed. R. Mondelo, P., Karwowski, W., Saarela, K., Hale, A.* Proceedings of the 9th International Conference on Occupational Risk Prevention. Santiago de Chile: Universitat Politècnica de Catalunya,.
- Alvim, Helena (2010). Estudo/Proposta de medidas de prevenção e protecção das doenças disbáricas dos trabalhadores em medicina hiperbárica. Tese de Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, Faculdade de Engenharia, Porto: Catálogo da Biblioteca da FEUP, 244pp.
- Alvim, Helena, M T Diogo, Rui Ponce Leão, Óscar Camacho, e João Baptista (2011b). “Dispositivos Médicos Sujeitos a Pressão.” *Ed. J F Silva Gomes, Clito F Afonso, Carlos C António e António Matos.* Proceedings do 6º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia, 3º Congresso Moçambicano de Engenharia. Maputo: INEGI/FEUP.
- Alvim, Helena, Miguel Tato Diogo, Rui Ponce Leão, Óscar Camacho, e João Baptista (2011^a). “Hyperbaric Medicine Organizational Risks.” *Ed João Santos Baptista, A. S. Miguel, Gonçalo Perestrelo, Nelson Costa, Mónica Barroso, Pedro Arezes, P. Carneiro, P. Cordeiro, Rui Melo.* Proceedings of the International Symposium on Occupational Safety and Hygiene. Guimarães: Sociedade Portuguesa de Segurança e Higiene Ocupacionais, 89-94.
- Blogg, e M Gennser (2011). “The need for optimisation of post-dive ultrasound monitoring to properly evaluate the evolution of venous gas emboli.Review.” *Diving and Hyperbaric Medicine* , September de 2011: 139-146.
- Cameron, B, T McLellan, D Eaton, e S Rhind (2009). “The absence of innate inflammatory gene response to acute hyperbaric stress in non-divers following heat acclimation.” *Abstract of the Undersea and Hyperbaric Medical Society. Annual Scientific Meetin.* Las Vegas, Nevada, USA.,
- Cooper, Corry Broek, e David Smart (2009b). “Hyperbaric chamber attendant safety II: 14-Year health review of multiplace chamber attendants.” *Diving and Hyperbaric Medicine*, June de 2009: 71-76.
- Cooper, D, Corry Van den Broek, David R Smart, Ron Y Nishi, e David Eastman (2009a). “Hyperbaric chamber attendant safety I: Doppler analysis of decompression stress in multiplace chamber attendants.” *Diving and Hyperbaric Medicine*, June de 2009: 63-70.
- Gutvik, Christian R, e A O Brubakk (2009). “A dynamic two-phase model for vascular bubble formation during decompression of divers.” *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, March de 2009: 884-889.
- Ors, F (2006). “Incidence of ischemic brain lesions in hyperbaric chamber inside attendants.” *Advances in Therapy* , November-December de 2006: 1009-1015.
- Rhind, S G, B A Cameron, e D J Eaton (2007). “Heat shock protein 70 is upregulated in blood leukocytes from experienced divers in response to repetitive hyperbaric stress.” *Abstract of the Undersea and Hyperbaric Medical Society. Annual Scientific Meeting.* Ritz-Carlton Kapalua Maui, Hawaii, 2007.
- Risberg, J, M Englund, L Aanderud, O Eftedal, V Flook, e E Thorsen (2004). “Venous gas embolism in chamber attendants after hyperbaric exposure.” *Undersea & Hyperbaric Medicine*, 2004: 417-429.
- Uzun, G (2011). “Decompression sickness in hyperbaric nurses: Retrospective analysis of 4500 treatments.” *Journal of Clinical Nursing* 20 (January 2011): 1784-1787
- Zkan, H (2008). “MRI screening of dysbaric osteonecrosis in hyperbaric-chamber inside attendants.” *Journal of International Medical Research*, March-April de 2008: 222-226.