



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

A oxigenoterapia hiperbárica nas lesões neuro-músculo-esqueléticas: Um estudo retrospectivo

Catarina Sousa da Silva
Estudante de Fisioterapia
Escola Superior de Saúde - UFP
26176@ufp.edu.pt

Mariana Cervaens
Doutora em Biotecnologia e Saúde
Docente da Escola Superior de Saúde -UFP
cervaens@ufp.edu.pt

Óscar Camacho
Diretor clínico na Unidade de Medicina Hiperbárica
Hospital Pedro Hispano
oscar.camacho@hph.min-saude.pt

Pedro Barata
Docente da Escola Superior de Saúde - UFP
Professor Auxiliar
pbarata@ufp.edu.pt

Porto, 06 de julho de 2018

Resumo:

Objetivo: Efetuar um levantamento de dados, através de uma análise retrospectiva, sobre a eficácia da Oxigenoterapia Hiperbárica (OTH) na reabilitação de sequelas neuro-músculo-esqueléticas provocadas pela Doença de Descompressão (DD) e verificar quantos e que casos precisaram da fisioterapia. **Metodologia:** A amostra foi constituída por 140 indivíduos, com uma média de idades de $35,31 \pm 9,49$ anos, que tenham recebido tratamento de OTH em Portugal continental, nomeadamente nos serviços de medicina hiperbárica do Hospital Pedro Hispano (Matosinhos) e no centro médico subaquático de hiperbárica do Hospital das Forças Armadas (Lisboa) com o diagnóstico de DD. **Resultados:** Desta amostra, 129 (92,1%) dos indivíduos eram do género masculino e apenas 11 (7,9%) do género feminino. Do total, 111 (79,3%) pertenciam ao Hospital das Forças Armadas e 29 (20,7%) ao Hospital Pedro Hispano. A DD tipo 1 teve como resultado 60 (42%) de prevalência e o tipo 2 de 74 (52,9%) em 134 indivíduos, havendo 6 (4,3%) omissos. Apenas os diagnosticados com DD tipo 2, com comprometimento medular, 6 (8,1%) indivíduos realizaram fisioterapia. **Conclusão:** A OTH é o tratamento *gold-standard* para a DD e que a necessidade da fisioterapia, como tratamento complementar, revelou-se importante na DD tipo 2 com comprometimento medular.

Palavras-chave: Oxigenoterapia Hiperbárica; Doença de descompressão e Fisioterapia.

Abstract:

Objective: To conduct a data collection, through a retrospective analysis, on the efficacy of Hyperbaric Oxygen Therapy (HBO) in the rehabilitation of neuro-musculoskeletal sequelae caused by Decompression Disease (DD) and to verify how many and which cases required physiotherapy. **Methodology:** The sample consisted of 140 individuals, with a mean age of 35.31 ± 9.49 years, who had received HBO treatment in mainland Portugal, namely in the hyperbaric medicine services of Pedro Hispano Hospital (Matosinhos) and in the underwater hyperbaric medical center of the Armed Forces Hospital (Lisbon) with the diagnosis of DD. **Results:** Of this sample, 129 (92.1%) of the individuals were male and only 11 (7.9%) were female. Of the total, 111 (79.3%) belonged to the Armed Forces Hospital and 29 (20.7%) to the Pedro Hispano Hospital. Type 1 DD was prevalent in 60 (42%) and type 2 in 74 (52.9%) of 134 individuals, with 6 (4.3%) without information. Only 6 (8.1%) individuals underwent physiotherapy diagnosed with type 2 DD, all with spinal cord involvement. **Conclusion:** HBO is the gold standard treatment for DD and the need for physiotherapy, as a complementary treatment, has been shown to be important in type 2 DD with spinal cord involvement.

Keywords: Hyperbaric oxygen therapy; Decompression sickness and Physiotherapy.

Introdução

A Doença da Descompressão (DD) define-se como o conjunto de sinais e sintomas que advêm da formação de bolhas de gás no corpo a partir dos gases inertes acumulados nos tecidos, aquando a despressurização. Quando um mergulhador desce, a pressão aumenta 1 atmosfera por cada 10 metros e o volume de ar diminui para metade (lei de Boyle). Isto leva a que a pressão parcial de nitrogénio também aumente com o aumento da profundidade (lei de Dalton). Este, ao ser inspirado, passa pelos alvéolos para a corrente sanguínea e difunde-se nos tecidos. Com o aumento da sua pressão parcial, aumenta o gradiente de pressão entre o nitrogénio no ar alveolar e na corrente sanguínea (lei de Henry), aumentando assim a sua velocidade de difusão para o sangue (Lynch e Deaton, 2014). O problema da DD surge quando o mergulhador, com os tecidos saturados de nitrogénio devido a uma longa permanência no ambiente hiperbárico do fundo do mar, ascende à superfície. A ascensão deve ser gradual para permitir que o excesso de nitrogénio possa percorrer o caminho inverso e ser expulso através dos pulmões. Se a subida for demasiado rápida, sem pausas de descompressão, o gradiente de pressão, isto é, a diferença de pressão de nitrogénio entre o ar alveolar e os tecidos, é demasiado elevado. Quando isto acontece, o nitrogénio não consegue libertar-se através dos pulmões, formando-se bolhas na corrente sanguínea e nos tecidos. Estas podem interferir com a função celular, podem agir como êmbolos e bloquear a circulação ou comprimir vasos, ou podem agir como antigénios e ativar as fases iniciais da cascata da coagulação, bem como a libertação de substâncias vasoativas e diminuir o número de plaquetas (Boussuges, Succo, Juhan-Vague e Sainty, 1998; Pontier, Jimenez e Blatteau, 2008).

Uma vez que as bolhas viajam principalmente no sistema venoso, podem ser transportadas para praticamente qualquer parte do corpo, por isso, a DD só se começa a manifestar algumas horas após a ascensão à superfície, podendo este intervalo ir de 1 até 48 horas. De acordo com os sinais e sintomas apresentados, a DD pode ser classificada em 2 tipos: Tipo 1, mais frequente e mais leve, e Tipo 2, mais rara e mais grave. Quando as bolhas passam para a circulação arterial, pode haver embolia gasosa arterial, que muitos autores classificam como DD Tipo 3 (Coelho, 2017).

A DD Tipo 1 pode manifestar-se a nível cutâneo com o aparecimento de um *rash* conhecido como *cutis marmorata*, normalmente no peito e ombros, acompanhado de prurido. No entanto, o sintoma mais frequente são as fortes dores articulares, que aparecem em cerca de 70 a 85% dos doentes e afetam os membros superiores 3 vezes mais do que os inferiores. As articulações mais frequentemente afetadas são as dos ombros, cotovelos, joelhos e tornozelos, sendo raro

afetar o lado contralateral. Embora seja a forma menos grave, pode evoluir para DD Tipo 2 (Shreeves e Lewis, 2006).

A DD Tipo 2 pode manifestar-se a nível neurológico, pulmonar ou circulatório. A nível neurológico afeta principalmente a espinal medula, originando sintomas como dor, normalmente a nível lombar, parestesias e paralisia das extremidades inferiores e perda do controlo esfíncteriano. Quando as bolhas de ar passam para a circulação arterial, podem viajar pelas carótidas até ao cérebro, podendo causar cefaleias, alterações visuais, confusão, perda de consciência e até morte. As lesões neurológicas podem dever-se a enfartes a nível arterial e/ou venoso (Hennedige et al., 2012). A nível pulmonar, normalmente, só há sintomatologia quando há acúmulo de nitrogénio em quantidades excessivas nos pulmões (no caso de uma descompressão excessivamente rápida). Quando, em casos raros, a respiração se torna insuficiente para expulsar as bolhas de nitrogénio, estas acumulam-se ao nível dos pulmões interferindo com as trocas gasosas e, dessa forma, bloqueiam a artéria pulmonar assim como diminuem a quantidade de sangue que chega às cavidades esquerdas do coração. Os sintomas respiratórios podem ser dor retrosternal na inspiração, tosse não produtiva e dispneia. A nível circulatório pode haver choque hipovolémico devido à passagem de líquido do espaço intravascular para o espaço extravascular, por mecanismos ainda não compreendidos. Por outro lado, há formação de trombos devido à ativação das fases iniciais da cascata de coagulação e libertação de substâncias vasoativas (Boussuges et al., 1998; Shreeves e Lewis, 2006).

O *gold-standard* para o tratamento da DD é a recompressão com oxigenoterapia hiperbárica (OTH) em câmaras hiperbáricas. Mesmo doentes com total regressão dos sintomas após administração de oxigénio normobárico nas primeiras horas devem ser submetidos a tratamento com OTH por haver perigo de recorrência dos sintomas. Este tratamento consiste, na primeira fase, numa hiperpressurização da câmara hiperbárica para simular as condições de pressão do fundo do mar, o que causa a diminuição do volume das bolhas formadas dentro do corpo e a sua dissolução de novo nos tecidos e sangue. Concomitantemente vai sendo administrado oxigénio a concentrações cada vez mais elevadas de modo a criar um gradiente de difusão maior entre o nitrogénio difundido no sangue e o nitrogénio nas bolhas, aumentando a passagem deste, das bolhas para o sangue e, diminuindo assim o tamanho das mesmas (Hennedige et al., 2012). O oxigénio é administrado de forma intermitente para evitar toxicidade. Pouco a pouco a pressão da câmara vai baixando até atingir os níveis da pressão atmosférica. Esta descida gradual permite que o nitrogénio seja expulso gradualmente do corpo através dos pulmões. Existem dois tipos de câmaras hiperbáricas para o tratamento com oxigénio hiperbárico: as câmaras individuais, ou monolugares, e as câmaras multilugares. A duração do tratamento

depende da severidade dos sintomas, sendo normalmente necessário submeter os doentes a mais do que uma sessão (US Navy,2008).

Quando a DD se instala, a OTH é fortemente recomendada, no entanto, esta intervenção pode não conseguir evitar sequelas permanentes sendo que a fisioterapia pode ser a chave para diminuição/ reversão total das sequelas originadas pela DD (Coelho, 2017).

Desta forma, o presente estudo pretendeu efetuar um levantamento de dados, através de uma análise retrospectiva, sobre a eficácia da OTH na reabilitação de sequelas neuro-músculo-esqueléticas provocadas pela DD e verificar quantos e que casos precisaram da fisioterapia no Hospital das Forças Armadas e Hospital Pedro Hispano, sendo estes as duas únicas instituições públicas de acesso a este tratamento.

Metodologia

Tipo de estudo

Este estudo é do tipo epidemiológico, observacional retrospectivo, de carácter descritivo qualitativo sobre a OTH em casos de disfunções neuro-musculo-esqueléticas em Portugal continental.

Amostra

A amostra foi constituída por 140 indivíduos que tenham recebido tratamento de OTH em Portugal continental, nomeadamente nos serviços de medicina hiperbárica do Hospital Pedro Hispano (Matosinhos) e no centro médico subaquático de hiperbárica do Hospital das Forças Armadas (Lisboa) com o diagnóstico de DD.

Critérios de Inclusão e Exclusão

Como critérios de inclusão, considerou-se os dados de indivíduos portadores da DD por mergulho em Portugal continental. Como critérios de exclusão, considerou-se o não preenchimento completo ou incorreto dos questionários dos processos e restantes patologias com indicação para OTH.

Fundamentos Éticos

Este estudo pressupôs as autorizações formais ao serviço de Medicina Hiperbárica do Hospital Pedro Hispano, nomeadamente o seu Diretor de serviço (Anexo I) e ao Ministério da Defesa Nacional Marinha, nomeadamente ao Gabinete do Chefe de Estado-Maior da Armada (Anexo II).

Procedimentos

A recolha dos dados decorreu entre o período de 19 de abril de 2018 a 18 de maio de 2018. Os dados foram recolhidos diretamente dos processos dos indivíduos em cada instituição, desde 1989 até 2017 e reportados para uma tabela devidamente estruturada em que os dados obtidos serão mantidos em anonimato, garantindo a sua confidencialidade. Foram retiradas informações sobre idade, sexo, diagnóstico médico, quantas sessões fez de OTH, protocolos de tratamento, se precisou de fisioterapia e quantas sessões fez.

Análise Estatística

O tratamento dos dados foi efetuado através do programa SPSS, versão 25.0 (*Statistical Package for Social Sciences*) para o Windows. Foi realizada a análise descritiva de caracterização das variáveis qualitativas através de frequências relativas (%). Para a análise das variáveis quantitativas usou-se a média, mínimo, máximo e desvio padrão. Através do teste da normalidade em variáveis quantitativas, teste de Kolmogorov-Smirnov, foi possível verificar que as variáveis não seguiam uma distribuição normal. Desta forma, para verificar a presença de relação entre o tipo de DD e o número de sessões foi utilizada a correlação de Spearman e, para analisar a associação entre o atingimento medular e o realizar fisioterapia utilizou-se o teste de Fisher. Foi considerado um nível de significância de 0,05.

Resultados

Foram analisados os dados de 140 indivíduos, com uma média de idades de $35,31 \pm 9,49$ anos, sendo o mínimo de idades 17 anos e o máximo 66 anos. Desta amostra, 129 (92,1%) dos indivíduos eram do género masculino e apenas 11 (7,9%) do género feminino.

Na sequência da recolha de dados e após a sua análise estatística relativa à distribuição de indivíduos pelos hospitais estudados, obtiveram-se os seguintes resultados (Quadro 1).

Quadro 1- Distribuição dos indivíduos por Hospital

Hospitais		
	Frequência	Percentagem (%)
Hospital das Forças Armadas	111	79,3
Hospital Pedro Hispano	29	20,7
Total	140	100,0

No total dos 140 indivíduos, 111 (79,3%) pertenciam ao Hospital das Forças Armadas e 29 (20,7%) ao Hospital Pedro Hispano.

No quadro 2, podemos observar os dados relativos à análise dos tipos de acidente bem como a sua distribuição.

Quadro 2- Distribuição dos tipos de Acidente DD

Tipo De Acidente DD		
	Frequência	Percentagem
Tipo 1	60	42,9
Tipo 2	74	52,9
Total	134	95,7
Omisso	6	4,3
Total	140	100,0

O tipo 1 teve como resultado 60 (42%) de prevalência e o tipo 2 de 74 (52,9%) em 134 indivíduos, pois 6 (4,3%) foram omissos, perfazendo o total dos 140 indivíduos da amostra.

O quadro 3 apresenta-nos os protocolos de tratamento aplicados aos indivíduos da amostra.

Quadro 3- Distribuição da aplicação dos protocolos de tratamento

Protocolo		
	Frequência	Percentagem
Tabela 6	111	79,3
Tabela 6 estendida	7	5,0
Tabela 5	21	15,0
Tabela 5 estendida	1	0,7
Total	140	100,0

No quadro 3 podemos concluir que em termos de protocolo de tratamento aplicado, em 111 (79,3%) foi aplicada a tabela 6 (standard), em 7 (5%) estenderam a tabela 6, a tabela 5 foi efetuada em 21 (15%) dos indivíduos e apenas em 1 (0,7%) indivíduo foi-lhe aplicada a tabela 5 estendida.

Relativamente à distribuição das atmosferas absolutas (ATA) nos protocolos de tratamento todos os indivíduos foram submetidos num primeiro período a 2.8 ATA e num segundo período a 1.9 ATA.

O quadro 4 diz respeito há quanto tempo fez a OTH, quantas sessões de tratamento e de rotina e, por fim de fisioterapia, se for o caso.

Quadro 4- Descrição de há quanto tempo teve a DD, nº de sessões de tratamento, de rotina e fisioterapia

	Há quanto tempo (anos)	Nº de Sessões	Nº de Sessões de rotina	Nº de sessões Fisioterapia
N	133	140	16	6
(omisso)	7	0	124	134
Média	12,71	4,85	4,31	43,67
Desvio padrão	7,30	11,43	3,14	34,30
Mínimo	1	1	1	14
Máximo	27	111	14	111

Analisando a quadro 4, o número de sessões de tratamento em 140 indivíduos, foi 4,85, o mínimo foi de 1 e o máximo de 111 sessões, sendo que destes 16 indivíduos, em média realizaram 4,31 sessões de rotina, em que o mínimo foi de 1 e o máximo de 14 sessões de rotina. No total dos 140 indivíduos também podemos constatar que 6 (4,3%) indivíduos realizaram fisioterapia juntamente com a OTH. Na sequência dos dados terem sido recolhidos em duas instituições diferentes, podemos verificar que 3/111 (2,7%) eram do Hospital da Marinha e os outros 3/29 (10,3%) do Hospital Pedro Hispano.

O quadro 5 apresenta as correlações entre o tipo de acidente e o número de sessões realizadas.

Quadro 5- Correlação entre o tipo de acidente e nº de sessões realizadas

		Sessões	
Correlação de Spearman	Tipo de Acidente	Coeficiente de Correlação	0,283
		p	0,001**

** $p < 0,01$

No quadro acima podemos verificar, que existe correlação positiva entre o tipo de DD e número de sessões, em que, quando se trata de uma DD tipo 2, provavelmente irá exigir um número maior de sessões aplicadas do que na DD tipo 1.

O quadro 6 diz respeito à distribuição da fisioterapia pelo tipo de DD.

Quadro 6- Frequência da fisioterapia pelos diferentes tipos de DD

Fisioterapia e tipo de DD			
Tipo de Acidente		Frequência	Percentagem
Não mencionado	Não	6	100,0
	Tipo 1	Não	60
Tipo 2	Sim	6	8,1
	Não	68	91,9
Total		140	100,0

O quadro anterior mostra que os indivíduos não diagnosticados e os diagnosticados com DD tipo 1 nenhum realizou fisioterapia, os diagnosticados com DD tipo 2, 6 (8,1%) indivíduos realizaram fisioterapia sendo que os restantes 68 (91,9%) não realizaram fisioterapia.

Verificou-se que estes 6 indivíduos com DD tipo 2 apresentavam atingimento medular e, dessa forma, foram reencaminhados para a fisioterapia, apresentando uma associação de Fisher $p=0,000$. Realizaram uma média de 43,67 sessões, sendo o número mínimo de 14 sessões e o máximo de 111 tal como se encontra referenciado na tabela 4.

Discussão

A prática do mergulho com ar comprimido tem vindo a crescer por todo o mundo e seguramente manterá esta tendência. É uma atividade indispensável para vários tipos de atividades profissionais, desde o campo da ciência e da investigação até à área militar e resgate (Coelho, 2017).

Tal como mostram as estatísticas da DAN Europe há uma certa percentagem de mergulhadores que por serem portadores de determinadas patologias têm um risco acrescido relacionado com a prática do mergulho.

Nos últimos 40 anos, a OTH tem sido recomendada e usada numa grande variedade de doenças, frequentemente sem a adequada validação científica de eficácia ou segurança. Este facto criou falsos conceitos e um alto grau de ceticismo na comunidade médica relativamente a esta modalidade terapêutica.

Até 2006, o Centro de Medicina Subaquática Hiperbárica (CMSH) do Hospital da Marinha em Lisboa era o único em Portugal funcionando de acordo com as recomendações do *European Committee for Hyperbaric Medicine* (ECHM), *European Diving Technology Committee* (EDTC) e do *European Code of Good Practice for Hyperbaric Oxygen Therapy* (Comissão Europeia, *Cooperation in Science and Technology – COST, Safety Working Group*). Este centro, embora de vocação primordial militar, presta cuidados à população civil e representa uma estrutura ímpar em qualidade e segurança dos serviços prestados nesta área (Fernandes, 2009). A Unidade de Medicina Hiperbárica (UMH) do Hospital Pedro Hispano em Matosinhos – inaugurada em junho de 2006 e dotada de uma câmara multilugar com capacidade máxima de 15 doentes – é, assim, apenas a segunda em Portugal continental (primeira de âmbito civil) alargando a cobertura desde tipo de tratamento ao norte e centro do país. A UMH conta ainda com uma característica distintiva, que é o facto de estar integrada num centro hospitalar com capacidade de tratar doentes críticos, pois possui duas unidades de cuidados intensivos e tem o equipamento adequado e o pessoal treinado para prestar todos os cuidados a estes doentes.

Existe ainda uma câmara hiperbárica na Horta, Açores, e no Funchal, Madeira. Todas as restantes câmaras hiperbáricas situadas em Portugal encontram-se em situações de funcionamento e segurança desconhecidos e, muito importante, não se encontram integradas num sistema de cuidados hospitalares (Fernandes,2009).

Na área da Fisioterapia, a OTH é por vezes utilizada como complemento à reabilitação, ainda com bastante controvérsia no que diz respeito à sua eficácia. Acreditando que a fisioterapia deve procurar a diferenciação dentro da saúde como a conhecemos, o estudo que apresentamos pretende verificar a eficácia da OTH na reabilitação de lesões neuro-músculo-esqueléticas, através de uma análise retrospectiva. Sendo assim, houve uma recolha de dados, em Portugal continental, com um total de 140 indivíduos, em que 79,9% pertenciam ao Centro de Medicina Subaquática Hiperbárica do Hospital da Marinha em Lisboa, e 20,7% relativos à Unidade de Medicina Hiperbárica do Hospital Pedro Hispano em Matosinhos, o que é devido ao facto de a CSMH ser mais antiga do que a UMH.

Existem vários protocolos de tratamento de recompressão, sendo o mais usado na DD o *US Navy Table 6*. Segundo este protocolo, o doente é colocado numa câmara a uma pressão equivalente a uma profundidade de 18 metros (2.8 ATA) durante pelo menos três intervalos de 20 minutos a oxigénio a 100% separados por 5 minutos a ar ambiente. De seguida a câmara é gradualmente descomprimida até chegar a uma pressão equivalente a 9 metros, mantendo-se assim durante dois intervalos de 60 minutos separados por 15 minutos a ar ambiente. Os curtos intervalos em que o paciente é mantido em ar ambiente servem para evitar a toxicidade por oxigénio. O tempo durante o qual o doente é mantido a pressões elevadas pode ser aumentado de acordo com a resposta do doente ao tratamento (Navy Department Diving Medicine and Recompression Chamber Operations,1999). Como podemos constatar, no presente estudo, em termos de protocolos, a tabela 6 foi aplicada em 79,3% dos casos e a estendida em 5%, enquanto que a tabela 5 foi aplicada em apenas 15% dos indivíduos em estudo e meramente um indivíduo se procedeu à extensão da mesma. Como referenciado anteriormente, para o tratamento da DD, o *standard* é a tabela 6 ou a tabela 5, todavia já não se usa como primeira abordagem a tabela 5, nos últimos anos, os especialistas tem melhorado a sua abordagem perante o tratamento para a DD, sendo que, aconselham a tabela 6 como primeira linha de tratamento e a tabela 5 como retratamento. Aquando persistência de sintomas, os manuais permitem a extensão das tabelas, que é o aumento do período, de tempo, em tratamento da tabela aplicada, de forma a evitar a toxicidade (Pilmanis, 1965 e Müller et al., 2008).

Num estudo do Hospital Geral de Singapura concluiu-se que uma instalação prematura dos sintomas estava associada a um pior prognóstico: mergulhadores que manifestaram sintomas

nos primeiros 30 minutos após a vinda à superfície apresentaram sequelas múltiplas com resolução inferior a 50% depois de terapia agressiva com oxigénio hiperbárico. De acordo com o mesmo estudo, acredita-se que as lesões neurológicas se devam a enfartes a nível arterial e venoso (Hennedige et al., 2012).

Como o tratamento da pode ser diferente, é importante distinguir entre esses dois tipos.

A DD é geralmente dividida em duas categorias: do tipo I que envolve a pele, o sistema linfático, os músculos e as articulações e não é uma ameaça à vida e a do tipo II (também chamada de DD grave) que envolve o sistema nervoso, o sistema respiratório ou o sistema circulatório. A DD do tipo II pode-se tornar uma ameaça à vida (U.S. Navy, 2008). De facto, de acordo com o presente estudo, a maior parte da amostra (52,9%) apresentou DD tipo 2, e consequente correlação positiva com o número de sessões realizadas, ou seja, a DD tipo 2 exigiu um maior número de sessões realizadas para melhoria de sintomas comparativamente com a DD tipo 1.

A utilização de oxigénio normobárico como tratamento de emergência nas primeiras horas após a ascensão à superfície aumenta a taxa de sucesso da subsequente terapia de recompressão e reduz o número de sessões de recompressão necessárias. Num estudo que seguiu 2,231 mergulhadores que manifestaram sintomas da DD, 47% foram tratados com oxigénio de emergência, num tempo médio até ao início do tratamento de 4 horas após a vinda à superfície e 2,2 horas após o início dos sintomas. 14% dos doentes tratados com oxigénio mostraram regressão completa dos sintomas e 51% mostraram melhoria imediata. Mais tarde, após a primeira sessão de tratamento com oxigénio hiperbárico, 67% dos doentes do grupo que recebeu oxigénio normobárico de emergência indicaram sentir alívio completo dos sintomas versus 58% dos doentes do grupo que não recebeu oxigénio de emergência (Longphre et al., 2007) . A recompressão efetuada nestes casos comprimirá a bolha formada até um diâmetro menor, restaurará o fluxo sanguíneo, diminuirá a congestão venosa e melhorará as trocas gasosas nos pulmões e tecidos. Aumenta também a velocidade com que as bolhas descarregam e colapsam. As bolhas também podem exercer seus efeitos indiretamente, porque uma bolha age como um corpo estranho. O corpo reage como se houvesse uma cinza no olho ou uma lasca na mão. Os mecanismos de defesa do corpo são alertados e tentam eliminar o corpo estranho. Os efeitos indiretos de bolhas ocorrem durante um período de tempo mais longo que os efeitos de bolhas diretas, a recompressão sozinha não é suficiente. Para restaurar o fluxo sanguíneo e aliviar a hipóxia, o tratamento hiperbárico e outras terapias são frequentemente necessários (U.S. Navy, 2008).

A fisioterapia entre tratamentos hiperbáricos depende dos sintomas clínicos, deve começar, no máximo, três dias depois do acidente de mergulho. A fisioterapia durante o tratamento hiperbárico é possível, mas ainda não existe grande evidência que traga vantagens adicionais (Müller et al., 2008). Como tal, no presente estudo, podemos verificar que quando o tratamento hiperbárico não foi o suficiente, exigiu a colaboração da fisioterapia, no presente estudo, isso verificou-se em 6 pacientes com uma associação significativa com o diagnóstico DD tipo 2 com atingimento medular. Estes indivíduos realizaram uma média de 43,67 sessões, sendo o número mínimo de 14 sessões e o máximo de 111.

No entanto, este estudo teve como limitações a falta da descrição da fisioterapia efetuada e a evolução do paciente, nos respetivos processos, o que impossibilitou a análise sobre a eficácia da fisioterapia nestes casos concretos.

Conclusão

Este estudo caracterizou, de forma pioneira, a população portuguesa continental de mergulhadores portadores da doença de descompressão que necessitaram de OTH. A OTH é o tratamento *gold-standard* para a DD e que a necessidade da fisioterapia, como tratamento complementar, revelou-se importante na DD tipo 2 com comprometimento medular.

Apesar de contemplar uma pequena parte de uma população geral, parece evidente que um número substancial de mergulhadores requer uma especial atenção, assim, tendo em conta o crescimento que esta modalidade tem assistido, a nível nacional, europeu e mundial, acredita-se ser uma área a necessitar estudos mais aprofundados. Torna-se então fundamental a realização de mais estudos clínico-demográficos para caracterizar melhor a nossa realidade trazendo, simultaneamente, continuidade a este trabalho e aumentando o conhecimento nesta área. Para isso, parece importante a aplicação de metodologias mais complexas, abrangentes, e desenvolvidas ao longo do tempo. O objetivo deste estudo ao descrever o diagnóstico e tratamento de DD com terapia de OTH, foi projetado para lidar com a maioria das situações que serão encontradas operacionalmente. Nos casos em que o diagnóstico ou o tratamento não são claros, como todos os resultados possíveis não podem ser antecipados, deve-se procurar especialização médica imediata em todos os casos de DD que não demonstrem melhora substancial nas tabelas de tratamento padrão, e assim recorrer a uma multidisciplinaridade que um meio hospitalar pode fornecer, neste caso, a fisioterapia como tratamento complementar.

Bibliografia

Boussuges, A., Succo, E., Juhan-Vague, I., e Sainty, J. M. (1998). Activation of coagulation in decompression illness. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 69(2), 129–32.

Coelho, L. C. de M. (2017) ‘Doença da Descompressão no Mergulho Recreativo com Ar Comprimido’.

Coelho, L. C. de M. (2017). *Doença da Descompressão no Mergulho Recreativo com Ar Comprimido*. Universidade de Lisboa.

Fernandes, T. D. F. (2009) Medicina hiperbárica, *Acta Medica Portuguesa*, 22(4), 323–334.

Hennedige, T., Chow, W., Ng, Y. Y., Chung-Tsing, G. C., Lim, T. C., e Kei, P. L. (2012). MRI in spinal cord decompression sickness. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, 56(3), 282–288.

Longphre, J. M. *et al.* (2007) ‘First aid normobaric oxygen for the treatment of recreational diving injuries. *Undersea Hyperbaric Medicine*, 34(1), 43–49.

Lynch, J. H., e Deaton, T. G. (2014). Barotrauma With Extreme Pressures in Sport. *Current Sports Medicine Reports*, 13(2), 107–112.

Müller, P. H. J. *et al.* (2008) ‘The world as it is: Diving Accident Guidelines of the German Society for Diving and Hyperbaric Medicine: Summary version’, *Diving and Hyperbaric Medicine*, 38(4), 212–217.

Navy Department. Diving. Medicine and Recompression Chamber Operations (1999). *US Navy Diving Manual*. Rev 4. Washington DC, 5.

Pilmanis, A. (1965) ‘No Title’, pp. 27–32.

Pontier, J.-M., Jimenez, C., e Blatteau, J.-E. (2008). Blood platelet count and bubble formation after a dive to 30 msw for 30 min. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 79(12), 1096–9.

Shreeves, K. e Lewis, J. (2006). *Encyclopedia of Recreational Diving, 3rd edition*. United States: PADI.

U.S. Navy (2008) 'U.S. Navy Diving Manual Revisison 6', *Naval Sea Systems Command*, 1(SUPERSEDES SS521-AG-PRO-010, REVISION 5, Dated 15 August 2005, p. 992.

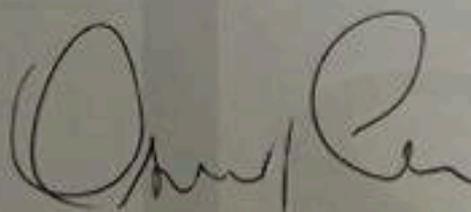
AUTORIZAÇÃO

Na qualidade de Director da Unidade de Medicina Hiperbárica do Hospital Pedro Hispano reconheço o valor científico do projecto final da estudante Catarina Sousa da Silva acreditada pelo número 26176, da licenciatura de Fisioterapia na Universidade Fernando Pessoa, com o tema **A oxigenoterapia hiperbárica nas lesões músculo-esqueléticas: Um estudo retrospectivo**".

A estudante propõe-se a recolher e analisar parâmetros epidemiológicos e estatísticos no período de funcionamento da Unidade de Medicina Hiperbárica de 7 de Junho 2006 até à presente data bem como um *follow up* dos doentes seleccionados.

Para o presente estudo autorizo que a estudante tenha acesso e recolha a informação dos registos da unidade necessários à realização do mesmo.

Matosinhos, 1 de Março de 2018



Oscar Ferraz Gamacho

(Director da Unidade de Medicina Hiperbárica do HPH)



UNIDADE DE MEDICINA HIPERBÁRICA
Hospital Pedro Hispano



MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
MARINHA

GABINETE DO CHEFE DO ESTADO-MAIOR DA ARMADA

N.º **1056** *Processo:* 140.01.16 – 3/18

Assunto: PEDIDO DE COLABORAÇÃO DO CENTRO DE MEDICINA SUBAQUÁTICA E HIPERBÁRICA.

Referência: E-mail, de Catarina Silva, de 20MAR18.

Exma. Senhora

Catarina Silva

Correspondendo ao solicitado no seu e-mail em referência, encarrega-me Sua Excelência o Almirante Chefe do Estado-Maior da Armada de informar que autoriza a colaboração do Centro de Medicina Subaquática e Hiperbárica, para a realização do seu projeto final de curso, subordinado ao tema “A Oxigenoterapia Hiperbárica nas Lesões Neuro-musculo-esqueléticas”, mediante assinatura de um termo de responsabilidade, que garanta a confidencialidade dos dados clínicos a que venha a ter acesso, e que o projeto final de curso seja posteriormente disponibilizado ao CMSH.

Mais informo que poderá entrar em contacto com o diretor do CMSH, o Capitão-de-mar-e-guerra Médico Naval Gamito Guerreiro (Telf: 218 840 894 / TIm: 911002802 / e-mail quaresma.guerreiro@marinha.pt)

Com os melhores cumprimentos,

Lisboa,

O CHEFE DO GABINETE,

Carlos Manuel Parreira Costa Oliveira Silva
Contra-almirante



Pedro Cruz Rafael
Capitão-de-fragata
Assessor ALM CEMA/AMN