

Obstrução nasal em mergulho profundo

Nasal obstruction in deep water diving

Sonia Pereira • Carla Amaro • Tiago Costa • Sara Baptista • Paulo Vera-Cruz • João Branco • Albuquerque e Sousa

RESUMO

Introdução: O mergulho tem crescido recentemente, assim como as patologias a ele associadas. Esta questão reveste-se de especial importância no mergulho profundo, para o qual há menor experiência e ausência de estudos. Esta lacuna é particularmente importante na abordagem aos mergulhadores militares profissionais, com maior exposição ao mergulho e realização de actividades de risco.

Material e Métodos: Pretendeu-se caracterizar o fluxo nasal dos mergulhadores militares envolvidos num exercício internacional realizado em Portugal entre Setembro e Outubro 2010, em função da realização de mergulhos profundos diários.

Resultados: Obteve-se uma população de 35 mergulhadores, submetidos a medição diária do fluxo inspiratório máximo nasal (*peak-flow* nasal) e a questionários de avaliação da congestão nasal, antes e após cada mergulho.

Conclusões: Numa população caracterizada maioritariamente por valores normais de base, a diminuição global do *peak-flow* pós-mergulho aponta para a necessidade de acompanhamento e delineamento de estratégias preventivas, importantes na evicção de acidentes e aumento da qualidade de vida desta população.

Palavras-chave: mergulho profundo, obstrução nasal, *peak flow* nasal, prevenção.

ABSTRACT

Introduction: Diving has become increasingly popular with time, with an increase of associated pathologies. This issue is especially important in deep diving, where there is less experience and absence of published data. The lack of information is even more concerning when dealing with professional military divers, who are at increased risk, given their higher exposure to diving and the specific nature of activities performed.

Material and Methods: We aimed to characterize the nasal airflow of military divers participating in an international diving exercise occurred in Portugal between September and October 2010, and performing daily deep dives.

Results: We studied 35 divers, submitted to a daily maximal inspiratory nasal flux measurement (*nasal peak flow*) and to a nasal congestion evaluation questionnaire, before and after each dive.

Conclusions: In a population mostly characterized by basal normal values, the global fall in the *peak flow's* values points towards the need for close follow-up and planning of preventive strategies, in order to avoid accidents and provide better quality of life to this population.

Keywords: deep water diving, nasal obstruction, nasal peak flow, prevention.

INTRODUÇÃO

O mergulho, recreativo ou profissional, tem ganho um número cada vez maior de adeptos nas últimas décadas, acompanhado de um aumento progressivo de patologias a ele associado em diversos órgãos e sistemas¹. São de considerar as condições adversas do meio aquático para o ser humano (temperaturas baixas, pressões aumentadas, correntes, poluição, diminuição da visibilidade e respiração de misturas de gases), com impacto em todos os tecidos. Pelas suas características anatómicas e funcionais, o nariz e o ouvido são particularmente susceptíveis².

O nariz, enquanto órgão sensitivo-sensorial revestido por uma mucosa altamente vascularizada e extremamente sensível a factores ambientais (pressão, humidade e temperatura – que variam na razão inversa à resistência ao fluxo nasal)³⁻⁵, apresenta variações no fluxo nasal, que se podem traduzir em fenómenos subjectivos e objectivos de congestão nasal.

Sendo uma das causas mais frequentes de obstrução nasal, a congestão nasal associa-se frequentemente a rinite (acompanhada ou não de doença sinusal),

Sonia Pereira

Centro de Medicina Subaquática e Hiperbárica

Carla Amaro

Serviço de ORL do Hospital da Marinha e Centro de Medicina Subaquática e Hiperbárica

Tiago Costa

Centro de Medicina Subaquática e Hiperbárica

Sara Baptista

Serviço de ORL do Hospital da Marinha

Paulo Vera-Cruz

Serviço de ORL do Hospital da Marinha

João Branco

Centro de Medicina Subaquática e Hiperbárica

Albuquerque e Sousa

Centro de Medicina Subaquática e Hiperbárica

Correspondência:

Sonia Pereira

Rua da Eira, n.º 6 R/C Esq Algés de Cima, 1495-231 Algés

962604932

sonia.lopes.pereira@gmail.com

Apresentado no 57º Congresso Nacional da Sociedade Portuguesa de ORL e Cirurgia Cérvico-Facial, 2010

que se caracteriza por outros sintomas, tais como hidrorreia, hipósmia, estertores e/ou prurido nasal, com interferência no sono e actividades da vida diária e consequente diminuição dos índices de qualidade de vida do doente⁶⁻⁷.

Esta questão – o desenvolvimento ou agravamento da obstrução nasal por congestão vascular (e a respectiva morbilidade associada) – reveste-se de especial importância quando consideramos os mergulhadores profissionais, sujeitos diariamente a grandes variações das condições ambientais, pela maior exposição (diária) ao mergulho. E de maneira mais premente, se abordarmos o mergulho profundo (a profundidades iguais ou superiores a 70 metros)⁸, caracterizado por condições ambientais extremas. A ausência de estudos *in vivo* destes mergulhadores é uma lacuna importante, particularmente relevante quando se consideram mergulhadores militares profissionais, com maior número de horas de mergulho e com realização concomitante de actividades de risco (tais como missões de busca e salvamento, desmantelamento de minas e outros explosivos, limpeza de substâncias tóxicas), física e psicologicamente exigentes.

Atendendo à inexistência de dados publicados sobre esta problemática (seja a nível militar ou civil), à morbilidade associada a esta patologia e ao eventual prejuízo no desempenho profissional, com riscos para a missão e vida destes militares, considerámos pertinente avaliar a repercussão no fluxo nasal do desempenho de missões em mergulho profundo.

Neste contexto, efectuou-se um estudo visando:

1. Caracterização e quantificação da obstrução nasal dos mergulhadores militares, em função da realização diária de mergulhos profundos ao longo de uma semana.
2. Identificação de possíveis factores com influência na variabilidade do fluxo nasal.

MATERIAL E MÉTODOS

Efectuou-se um estudo prospectivo observacional analítico, previamente submetido a aprovação pela Comissão Ética do Hospital da Marinha e sujeito a consentimento informado por parte dos participantes no estudo.

A população-alvo definida foi a dos mergulhadores militares do sexo masculino envolvidos no exercício anual internacional *Deep Divex*, realizado ao largo de Portimão de 27 de Setembro a 8 de Outubro de 2010, provenientes de diversos países da NATO (Portugal, Canadá, Bélgica, Noruega e Estónia). Foi programada a realização do estudo ao longo de oito dias seguidos de mergulho profundo, entre 28 de Setembro e 6 de Outubro de 2010 (com interrupção nos dias 2 e 3 de Outubro, correspondentes a fim-de-semana).

Foram avaliadas as variáveis demográficas, antecedentes pessoais e profissionais enquanto mergulhadores, e queixas subjectivas de obstrução nasal – por meio de

questionário baseado no “Índice de Congestão Nasal”⁶ e aplicado no primeiro e último dias do estudo, para determinação da evolução das eventuais queixas nasais (tabelas 1 e 2).

TABELA 1 e 2

Questionário de obstrução nasal. Branco-Ferreira M *et al*; “Congestão nasal em Portugal – epidemiologia e implicações”; Rev Portug Otorrinolaring e Cirurg Cérv-Fac 2008; 46(3): 151-160.

Numa escala de 1 a 5, em que 1 = nunca; 2 = raramente; 3 = algumas vezes; 4 = a maior parte do tempo; e 5 = sempre, responda se, nas últimas duas semanas, alguma vez:
1. Teve o nariz entupido/congestionado?
2. Teve sensação de pressão/peso nos seios nasais ou dor na face?
3. Sentiu os ouvidos obstruídos?
4. Necessitou de respirar pela boca por não conseguir respirar pelo nariz?
5. Teve dificuldades em ter cheiro?
6. Teve dificuldades em descongestionar o nariz, mesmo depois de se assoar diversas vezes?
7. Teve corrimento nasal (“pingo do nariz”)?
8. Teve dificuldades em trabalhar ou fazer alguma actividade devido aos sintomas nasais?

Numa escala de 1 a 5, em que 1 = nunca; 2 = raramente; 3 = algumas vezes; 4 = a maior parte do tempo; e 5 = sempre, responda se, na última semana, alguma vez:
1. Acordou com o nariz obstruído?
2. Acordou com a boca seca e/ou sede?
3. Acordou cansado, com a sensação de não ter dormido bem?
4. Ressonou à noite?

Foi determinada objectivamente a variação do fluxo inspiratório máximo nasal (*peak flow* nasal – PF nasal), através de dispositivos *In-Check* Nasal, da *Clement-Clarke International*[®], munido de máscaras descartáveis. As medições foram bi-diárias – sempre antes e após o mergulho profundo – durante 7 dias de mergulho profundo seguidos, tendo-se rejeitado os valores do primeiro dia, considerado fase de aprendizagem e adaptação ao aparelho (fulcral para a boa reprodutibilidade do PF, e o aumento da sua validade e fiabilidade enquanto método de estudo da obstrução nasal)⁹⁻¹¹. Para efeitos do estudo e cálculo da variação diária do fluxo nasal, foi tido em conta o registo da média de três inspirações nasais antes e após mergulho, sendo considerados normais valores de PF superiores a 120 L/min¹². Simultaneamente, foi efectuado um registo diário das

características dos mergulhos profundos efectuados, nomeadamente duração, profundidade, visibilidade, mistura de ar inalada e nível de stress/ansiedade sentidos (por meio de questionário individual, consoante score numérico: 1 = nenhum; 2 = fraco; 3 = moderado; 4 = intenso; 5 = muito intenso). Procedeu-se ainda à medição e registo diários da temperatura do ar e da água, pressão atmosférica e corrente do mar, através dos instrumentos de navegação situados a bordo do Navio Hidrográfico de apoio ao exercício, o “N.R.P. Gago-Coutinho”, calibrados e certificados pelo laboratório “Electrónica Industrial de Alverca”, com creditação IPAC (Instituto Português de Acreditação).

Os critérios de exclusão do nosso estudo foram os militares do sexo feminino (pela influência hormonal no fluxo nasal e amostra reduzida), a ocorrência de quadro infeccioso rinossinusal ou traumatismo nasal na semana anterior e/ou no período do estudo, e a interrupção precoce ou alteração significativa do perfil do mergulho profundo (por motivos de doença, acidente de mergulho ou outros).

RESULTADOS

De um total de 44 mergulhadores militares (7 PRT, 5 NRG, 5 EST, 8 BLG, 19 CAN), participaram no estudo 35 mergulhadores, todos do sexo masculino, entre os 22 e 49 anos, com idade média de 34,9 anos (desvio padrão 7,73) e distribuídos pelas diversas Nacionalidades da seguinte forma: 7 Belgas, 13 Canadianos, 5 Estónios, 7 Portugueses e 3 Noruegueses.

Relativamente aos antecedentes pessoais, apenas 9 (25,7%) mergulhadores fumavam e em quantidade reduzida, com carácter esporádico (em média, 2,8 cigarros por dia, desde há 2,3 anos – o que perfaz uma unidade de maço por ano média de 2,3, distribuída uniformemente entre as diversas Nacionalidades). Apenas 1 apresentava diagnóstico de rinite alérgica, cumprindo medicação esporádica com corticóides inalados, enquanto 9 apresentavam queixas habituais sugestivas de rinite, embora não cumprissem qualquer medicação.

Em termos de antecedentes profissionais, verificou-se que as horas médias de mergulho se situavam entre as 90 (nos mergulhadores jovens e menos experientes) e as 1000 (nas faixas etárias mais avançadas), atingindo uma média de 400 horas, sem diferenças significativas

entre as diferentes Nacionalidades. Os anos de mergulho alternavam entre os 2 e os 33, com uma média de 12,7 anos (desvio padrão 8,2), enquanto os anos de experiência em mergulho profundo iam de 1 a 26, com uma média de 6,14 anos (desvio padrão 7,2). A profundidade máxima atingida variava entre os 69 e 100 metros, com uma média de 86,3 metros (desvio padrão 7), sem diferenças significativas entre os mergulhadores.

Relativamente ao exercício e às características dos mergulhos efectuados, é importante referir que, tratando-se de um exercício militar, tem como intuito o treino de diversas operações em profundidade: resgate de submarinos, operações search and rescue (SAR), apoio a desastres de helicóptero, operações de salvamento ligeiras e reconhecimento e desarmamento de minas. Para o efeito, 5 postos de trabalho foram montados, a uma profundidade média de 75 metros, simulando cada cenário. Ao longo do período do exercício, as equipas das diversas Nacionalidades rodaram equitativamente pelas estações.

Em todos os mergulhos efectuados, os mergulhadores utilizaram o VIPER+ como equipamento de mergulho, indicado para mergulho profundo e munido de uma mistura de hélio e oxigénio (HELIOX), cujas pressões parciais variam automaticamente de acordo com a profundidade, adequando-se às necessidades do mergulhador. A duração dos mergulhos, condicionada pelo tempo de permanência no fundo e pela mistura de ar inalada (de forma a garantir uma descompressão adequada dentro de água), variou entre dois perfis: 17 e 59 minutos, contados a partir da chegada ao fundo (tabela 3). No fim do período de exercício, e atendendo à rotação equitativa pelos cenários montados, verificou-se que todos os mergulhadores apresentaram mergulhos nos dois perfis (de acordo com a realização de tarefas mais ou menos exigentes), sem diferença significativa entre eles.

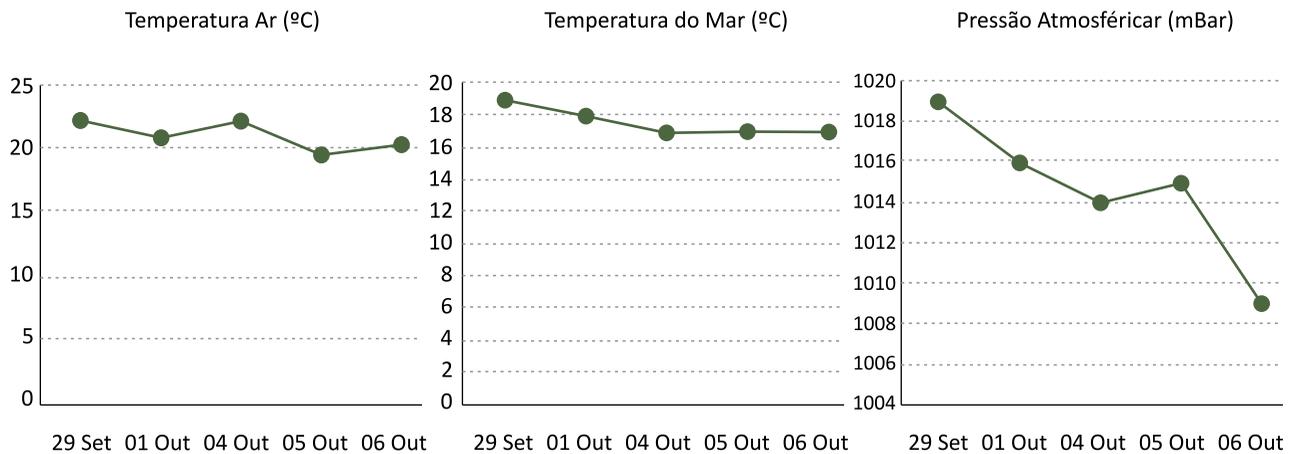
Outro ponto importante a referir, em relação aos dias de exercício, foi a ocorrência, no dia 30 de Outubro, de um acidente grave de mergulho em dois elementos da equipa Belga (omissão de descompressão desde os 70 metros), com necessidade de evacuação dos mergulhadores para o Centro de Medicina Subaquática e Hiperbárica, após estabilização primária e recompressão imediata em câmara hiperbárica a bordo do *NRP Gago Coutinho*. O

TABELA 3

Tabela de Descompressão para o VIPER+ – in VIPER+ Operating Manual. “Viper+ HELIOX Decompression Tables – CF Tabela 11 (meters), In-Water Oxygen Decompression (Version 2)”; Annex A-33.

Profundidade Máxima Mergulho (metros)	Tempo de Fundo (min)	Tempo Paragem Diferentes Profundidades (min)					Tempo Total Descompressão (min)	Tempo Total Mergulho desde Chegada ao Fundo (min)
		21	18	15	12	9		
75	6	-	-	-	4	6	11	17
	10	5	2	3	3	35	49	59

FIGURA 1
Evolução das condições atmosféricas durante o período do estudo (FA).



número total de mergulhadores participantes no estudo passou, assim a 33 e, na ausência da recolha de dados após regresso à superfície da maioria dos mergulhadores, optou-se também pela exclusão dos valores referentes a esse dia.

Em termos de condições atmosféricas registadas durante o período do exercício, verificou-se que a temperatura do ar e do mar, assim como a pressão atmosférica foram amenas e bastante estáveis, com médias respectivas de 20,5° C (desvio padrão 1,2), 17,6° C (desvio padrão 0,9) e 1014,6mBar (desvio padrão 3,6). A corrente marítima também foi estável, e diminuta (diariamente inferior a 0,5 nós), e a visibilidade dentro de água manteve-se igual ao longo dos dias (cerca de 2-3 metros, o equivalente a uma visibilidade má a medíocre).

Relativamente à avaliação subjectiva da obstrução nasal, verificou-se que, no início do estudo, os inquéritos do primeiro dia demonstraram um score médio de obstrução nasal de 2,1, que diminuiu para 2,0 nos inquéritos do

último dia do estudo (figura 1). No entanto, identificou-se um aumento da sensação de obstrução nasal nos inquéritos diários efectuados logo após os mergulhos, com um score médio de 3,4 no último dia do exercício. Este aumento também se associou a uma percepção aumentada do *stress* psicológico ao longo dos dias de mergulho (figura 2).

No final do estudo, os inquéritos de obstrução nasal demonstraram um agravamento subjectivo das queixas de obstrução nasal numa minoria dos mergulhadores (18,6%), enquanto a maioria manteve (58,6%) a sua condição inicial de um modo geral e em todos os parâmetros analisados (figura 3). Os parâmetros que demonstraram piores resultados foram o “acordar com nariz obstruído”, “acordar com a boca seca”, ou “acordar cansado”, e as que demonstraram melhoria num maior número de mergulhadores foram a sensação de “nariz entupido/congestionado” ou de “ouvidos obstruídos” e “dificuldades em trabalhar por sintomas nasais”.

FIGURA 2
Evolução do score médio dos diversos parâmetros analisados nos inquéritos de obstrução nasal, aplicados no primeiro e último dias do estudo (FA).

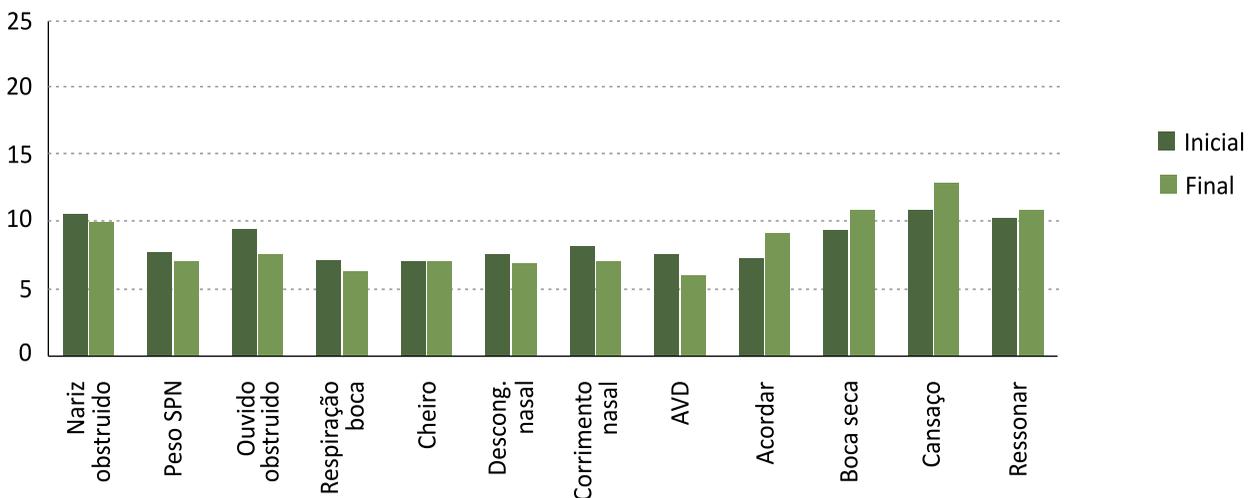
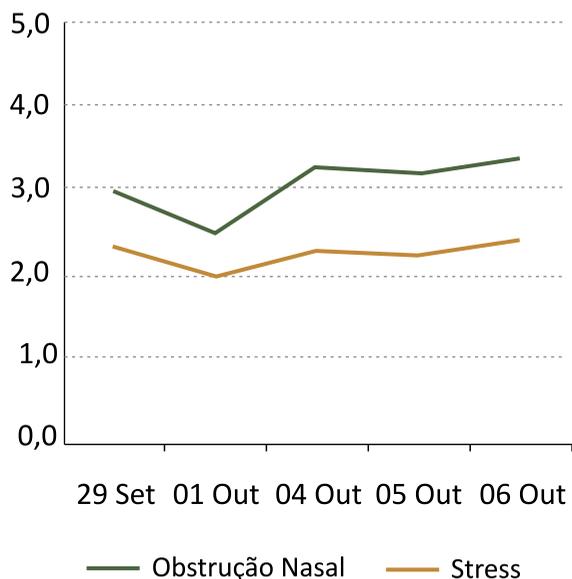


FIGURA 3
Evolução do score médio de obstrução nasal e stress, de acordo com os inquéritos diários (FA). N = 33.



Em relação à variação objectiva da obstrução nasal destes mergulhadores, aferida através da medição de PF inspiratório nasal, verificou-se que 97% dos mergulhadores apresentava valores iniciais normais (apenas 1 apresentava valores iniciais inferiores a 120 L/min), variando entre 116 e 313 L/min, com uma média de 189,2 L/min (desvio padrão 53,3). Ao longo

do período do exercício, verificou-se que a maioria dos mergulhadores (72,7%) apresentou uma diminuição global nos valores médios de PF após os mergulhos, relativamente aos valores obtidos antes da entrada dentro de água. Definiram-se assim dois subgrupos: aqueles que habitualmente apresentavam descida dos valores de PF (72,7%), e os que mais frequentemente apresentavam subida dos mesmos (27,3%). Ao analisar mais pormenorizadamente os dados, através da avaliação dos registos dos mergulhadores que efectuaram mergulho diariamente (uma minoria de 11 mergulhadores, atendendo a que a maioria alternava os dias de mergulho), verificou-se que o subgrupo com diminuição do PF pós-mergulho manteve-se maioritário quase todos os dias do exercício (figura 4).

Assim sendo, os valores de PF antes do mergulho foram globalmente sempre superiores aos obtidos após o regresso, perfazendo uma média inicial de 211,0 L/min (desvio padrão 53) e final de 189,1 L/min (desvio padrão 37,3) – figura 5. Verificou-se, ainda, que no subgrupo dos mergulhadores que apresentavam diminuição dos valores de PF após o mergulho, esta variação negativa (média de -43,6 L/min) era superior à variação positiva registada no outro subgrupo (média de 17,3 L/min) – figura 6. No entanto, identificou-se também uma tendência global para a aproximação dos valores de PF antes e após o mergulho nos dois subgrupos de mergulhadores.

FIGURA 4
Distribuição da evolução das queixas dos militares, segundo os diversos parâmetros estudados (FR).

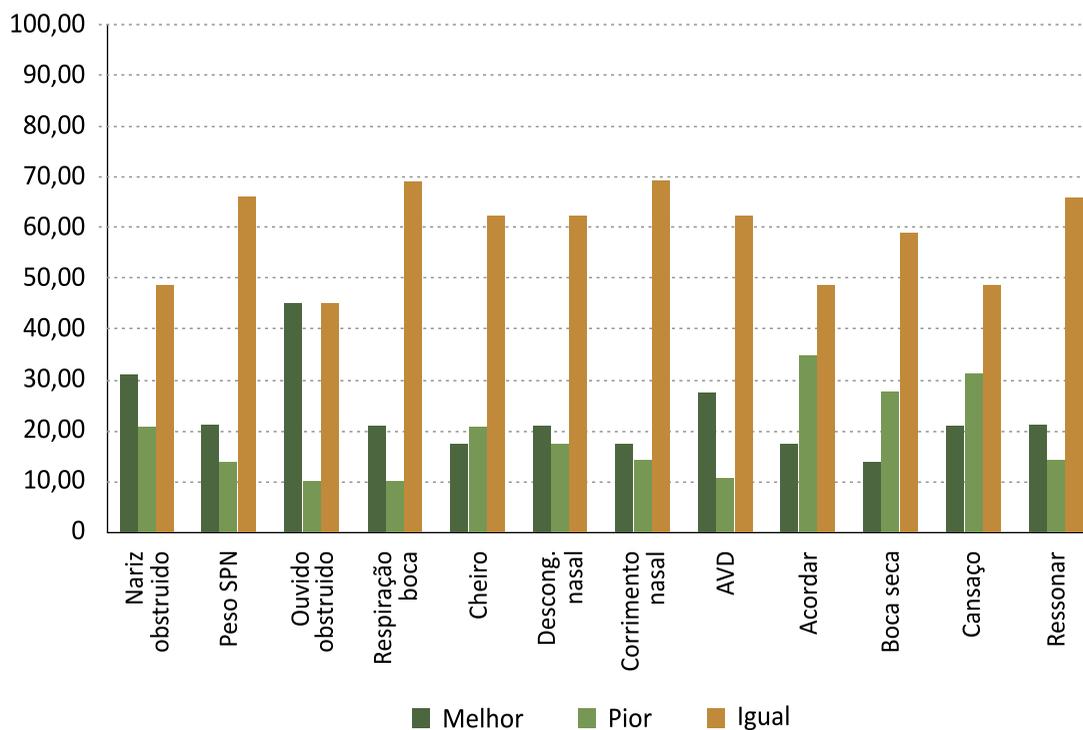


FIGURA 5

Distribuição dos mergulhadores em dois subgrupos, de acordo com a evolução positiva ou negativa dos valores de PF inspiratório nasal após o mergulho e dos dias de exercício (FR). N = 11

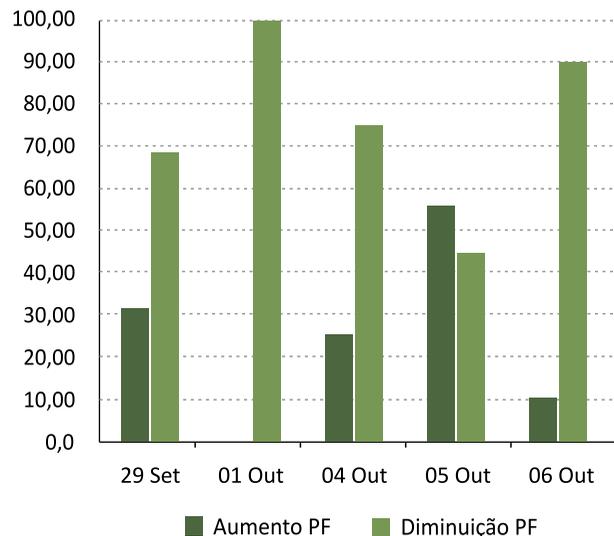


FIGURA 6

Valores médios de PF antes e após mergulho, de acordo com os dias do exercício (FA – L/min). N = 33.

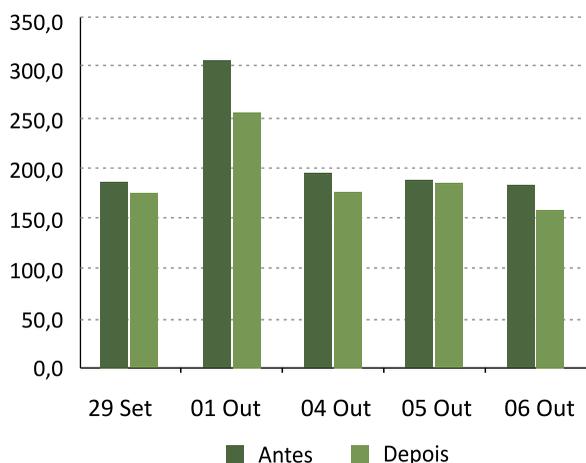
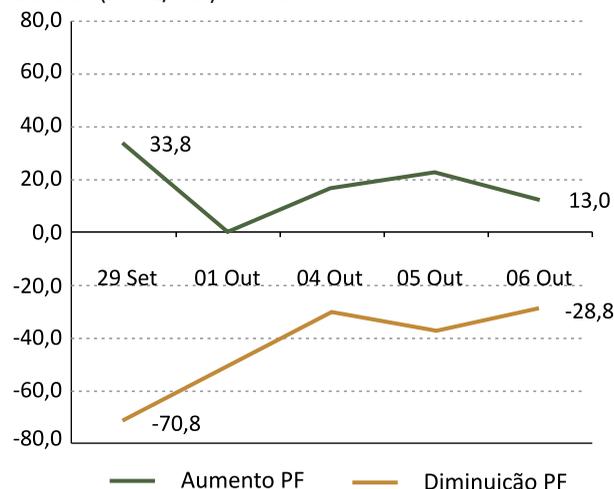


FIGURA 7

Evolução dos valores médios de PF antes e após mergulho, de acordo com os dois subgrupos de mergulhadores e os dias do exercício (FA – L/min). N = 33.



DISCUSSÃO

A população estudada é uma população jovem, embora com algumas diferenças em termos de idade, entre Nacionalidades. No entanto, essa diferença é suplantada pela semelhança e uniformidade dos grupos em termos de antecedentes pessoais considerados relevantes para este estudo (nomeadamente tabagismo, prevalente apenas numa pequena percentagem e com uma média diária de cigarros fumados quase insignificante; e rinite, sem prevalência relevante nos nossos mergulhadores). Da mesma forma, e apesar da aparente diferença entre os anos de mergulho entre as diversas Nacionalidades, estas apresentam uma uniformidade significativa em termos de experiência em mergulho, com muitas horas globais de mergulho e prática considerável em mergulho profundo.

Relativamente às características do exercício e dos mergulhos efectuados, verificou-se que a uniformidade entre Nacionalidades foi novamente a regra, tratando-se globalmente de mergulhos exigentes – pela profundidade atingida e o tipo de operações subaquáticas requeridas –, dificultados pela má visibilidade dentro de água e a temperatura média diária da mesma (17,6° C em média representam risco de hipotermia, atendendo à duração dos mergulhos – por vezes superiores a uma hora –, e ao gasto de energia acrescido pela actividade física e stress psicológico envolvidos no cumprimento das tarefas atribuídas).

Em termos da avaliação subjectiva da obstrução nasal, verificou-se a inexistência de queixas muito significativas no início do estudo. O *score* médio dos diversos parâmetros estudados – 2,1 –, aponta para a ocorrência de sensação de obstrução nasal só em raras ocasiões, o que se manteve ao longo do exercício, com um *score* médio final de 2,0. No entanto, o inquérito diário efectuado aos mergulhadores logo após o mergulho apontou para um agravamento progressivo das queixas de obstrução nasal, com um *score* médio no último dia do estudo de 3,4. Esta diferença de resultados poderá ser explicada por uma eventual sensação de obstrução nasal imediata após o mergulho (e registada no inquérito diário), que se vai desvanecendo ao longo do dia, não afectando grandemente a percepção global da respiração nasal dos mergulhadores.

Em relação aos diversos parâmetros estudados nos inquéritos inicial e final do estudo, verificou-se que, na grande maioria dos mergulhadores, houve uma manutenção (58,6%) ou melhoria (22,8%) dos *scores* médios atribuídos. O agravamento mais frequente de alguns parâmetros em particular (ligados ao acordar com queixas) poderá ser explicado pela desidratação e cansaço físico e psíquico dos mergulhadores após tantas horas de actividade num meio tão adverso quanto o meio subaquático.

Relativamente à avaliação objectiva da obstrução nasal dos mergulhadores, verificou-se, como seria de esperar em indivíduos altamente especializados e seleccionados

para a actividade subaquática, valores iniciais normais na grande maioria dos indivíduos (apenas 1 apresentava valores médios iniciais inferiores a 120 L/min, mas ainda assim muito próximos do limite inferior da normalidade – 116 L/min). Dada a escassez e uniformidade de mergulhadores por Nacionalidades, optou-se por analisar os dados em conjunto e constatou-se, por oposição aos resultados da avaliação subjectiva da obstrução nasal, uma diminuição global nos valores médios de PF após os mergulhos na maioria dos mesmos (72,7%), tendência que se verificou ao longo de todos os dias do exercício. No entanto, e apesar da diminuição dos valores de PF pós-mergulho, estes mantiveram-se acima do limite inferior da normalidade. Por outro lado, identificou-se uma tendência global para a aproximação dos valores de PF antes e após mergulho, ao longo dos dias de exercício. Estes factos poderão explicar a aparente ausência de correlação com a avaliação subjectiva da obstrução nasal, pela falta de percepção pelos mergulhadores do agravamento global da obstrução nasal ao longo dos dias do exercício, indo de encontro à teoria dessa percepção ocorrer apenas no período que se sucede imediatamente ao regresso à superfície após o mergulho profundo, e que vai desaparecendo ao longo do dia.

Por outro lado, a tendência para a normalização do PF ao longo dos dias de exercício, com a aproximação para valores nulos de variação do PF antes e após mergulho (após uma variação inicial de -70,8 L/min no grupo de mergulhadores que apresentavam diminuição do PF após mergulho; ou de +33,8 L/min no subgrupo oposto), poderá ser um bom reflexo da enorme adaptabilidade do organismo humano – e do nariz, neste caso específico – a condições ambientais, físicas e psíquicas adversas.

A razão para a maioria dos mergulhadores ter apresentado diminuição dos valores de PF após os mergulhos mantém-se difícil de explicar, uma vez que os únicos estudos publicados acerca da variação do PF com a pressão atmosférica e a humidade apontam para uma diminuição da resistência ao fluxo nasal com a exposição a um aumento destes dois factores^{3,4}. No entanto, a literatura publicada sobre os efeitos da pressão e humidade no fluxo nasal não abrange estudos com aumentos da pressão e humidade tão significativos (na ordem das 7,5 atm e 100%, respectivamente). Além disso, o efeito de hiperbarismo perde-se com a recompressão gradual dentro de água, pelo que, na chegada à superfície, a mucosa nasal dos mergulhadores já se encontra adaptada e sob a influência de pressões atmosféricas normais.

O facto da temperatura dentro de água ser tão baixa (média de 17,6º C) poderá explicar em parte o aumento da resistência nasal, que ocorre habitualmente a temperaturas entre os 7 e 15º C⁵. No entanto, e tendo as medições de PF sido efectuadas já a bordo, e pelo menos 10 minutos após o mergulho, o factor mais importante na resistência ao fluxo nasal será a temperatura ambiente (superior a 20º C) e não a temperatura subaquática,

perdendo-se a influência negativa na respiração nasal⁵. Finalmente, o *stress* psicológico envolvido nas acções de mergulho poderá ter exercido alguma influência negativa na resistência nasal, pela activação do sistema nervoso simpático na componente vascular da mucosa nasal (com eventual efeito *rebound* de vasodilatação e congestão nasal em fase de descanso, secundário a um período de vasoconstrição durante o acontecimento stressante – mergulho). Tal teoria iria de encontro à evolução dos valores médios de PF ao longo dos dias do exercício – grandes variações negativas no início, com tendência a aproximar-se do zero, à medida que os mergulhadores se ambientavam ao mergulho profundo e às actividades exigidas (com conseqüente diminuição do *stress*). No entanto, e atendendo à avaliação subjectiva do *stress* efectuada pelos participantes no mergulho, tal facto parece difícil de comprovar.

CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho, foi perceptível a reduzida dimensão da amostra – tanto de mergulhadores, quanto de dias de mergulho –, por condicionantes do exercício. A diminuição geral dos valores de PF inspiratório nasal pós-mergulho na maioria dos mergulhos pareceu afectar os mergulhadores apenas momentaneamente, com ausência de valorização deste facto a nível global, o que também foi facilitado pela tendência para a anulação das grandes variações de PF antes e após o mergulho, com o decorrer do exercício. Esta tendência para a estabilização do PF poderá ser reflexo da enorme adaptabilidade do organismo humano a condições ambientais, físicas e psíquicas adversas.

A reduzida dimensão da amostra e a novidade do estudo, em termos das pressões e humidade atingidas, impossibilitou a obtenção de conclusões acerca do “comportamento nasal”, quando exposto a mergulho profundo. Advoga-se assim a necessidade de mais estudos, com maior amostra de indivíduos e maior controlo das condições ambientais e factores de viés.

No entanto, e na ausência de conclusões efectivas, as alterações registadas num tão curto período de tempo apontam para a necessidade de acompanhamento e delineamento de estratégias preventivas a longo prazo, importantes na prevenção de acidentes e no aumento da performance e qualidade de vida desta população.

Referências bibliográficas:

- 1.Spira A. Diving and marine medicine review part II: diving diseases. *J Travel Med.* 1999 Set; 6(3), 180-98.
- 2.Roydhouse N. 1001 disorders of the ear, nose and sinuses in scuba divers. *Can J Appl Sport Sci.* 1985 Jun; 10(2), 99-103.
- 3.Vera-Cruz P, Croca J, Zagalo C. Hyperbaric oxygen improves nasal air flow. *Undersea Hyperb Med.* 2009 May; 36(3):147-54.
- 4.Salah B, Xuan ATD, Fouilladieu JL, Lockhart A et al. Nasal mucociliary transport in healthy subjects is slower when breathing dry air. *Eur Respir J.* 1988 Oct; 1:852-855.
- 5.Proctor DF, Andersen I, Lundqvist GR. Human nasal mucosal function at controlled temperatures. *Respir Physiol.* 1977 Jun; 30(1-2): 109-24.
- 6.Branco-Ferreira M, Morais-Almeida M, Cardoso SM, Barros E et al. Congestão nasal em Portugal – epidemiologia e implicações. *Revista Portuguesa Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial.* 2008 Set; 46(3): 151-160.
- 7.Spronsen Ev, Ingels KJ, Jansen AH, Graamans K et al. Evidence-based recommendations regarding the differential diagnosis and assessment of nasal congestion: using the new grade system. *Allergy.* 2008 Feb; 63:820-33.
- 8.Undersea and Hyperbaric Medical Society. <http://www.uhms.org/> Acedido em Mar 27, 2011.
- 9.Bermüller C, Kirsche Hanspeter, Rettinger G, Riechelmann H. Diagnostic accuracy of peak nasal inspiratory flow and rhinomanometry in functional rhinosurgery. *The Laryngoscope.* 2008 Apr; 118(4): 605–610.
- 10.Starling-Schwanz R, Peake HL, Salome CM, Toelle BG et al. Repeatability of peak nasal inspiratory flow measurements and utility for assessing the severity of rhinitis. *Allergy.* 2005 Jun; 60: 795–800.
- 11.Wilson A. Airflow obstruction and peak nasal inspiratory flow (PNIF) – revision. 2003; www.clement-clarke.com/products/inspiratory_flow/in-check_nasal/pnif_review/index.html. Acedido em Abr 1, 2010.
- 12.Ottaviano G, Scadding GK, Coles S, Lund VJ. Peak nasal inspiratory flow: normal range in adult population. *Rhinology.* 2006 Apr; 44(1):32-5.