

## **ADAPTAÇÕES CRÔNICAS DO MERGULHO EM APNEIA SOBRE A FUNÇÃO PULMONAR EM MERGULHADORES COMERCIAIS**

*Tiago Lopes Farias (ICV), Cristiane Maria Pinto Diniz (colaborador, UFPI), Caio Breno Reis Pires (colaborador, UFPI), Marcelo Coertjens (Orientador, Curso de Fisioterapia-UFPI)*

### **Introdução**

Mergulhar em apneia é a mais antiga forma de mergulho conhecida. Desde tempos remotos, ele tem sido utilizado, principalmente, com a finalidade comercial e militar e, mais recentemente, para fins desportivos e lazer (ASHCROFT, 2001). Atualmente, por exemplo, mergulhadores comerciais fazem diversos mergulhos repetidos por dia, ao longo de várias horas, independente do clima ou temperatura da água (MUTH; EHRMANN; RADERMACHER, 2005).

Esses mergulhadores geralmente permanecem poucos minutos mergulhando em apneia, pois não estão adaptados a uma existência aquática prolongada em alta pressão hidrostática e a privação de oxigênio (TETZLAFF et al., 2008). A pressão hidrostática aumentada promove redistribuição sanguínea para a região central que leva ao conseqüente aumento do volume sanguíneo intratorácico e aumento na pressão da artéria pulmonar, podendo ocasionar edema pulmonar de imersão e até acidentes fatais (KOEHLE; LEPAWSKY; MCKENZIE, 2005). Neste sentido, em condições hiperbáricas as vias aéreas poderão ser afetadas, ocorrendo profundas alterações na função fisiológica do sistema respiratório (TETZLAFF et al., 2006).

Existem poucos trabalhos avaliando as adaptações crônicas na função pulmonar em mergulhadores comerciais. O objetivo deste estudo foi, portanto, verificar a existência de adaptações crônicas do mergulho em apneia na função pulmonar de mergulhadores comerciais que têm como atividade econômica a pesca em curral.

### **Metodologia**

Trata-se de um estudo transversal, realizado com 11 pescadores que realizam mergulho em apneia e 10 pescadores não mergulhadores (controle) do povoado de Bitupitá, município de Barroquinha (Ceará - Brasil). Os mergulhadores selecionados eram do sexo masculino com idade entre 31 e 49 anos, prática do mergulho em apneia com no mínimo 11 anos de experiência, frequência de mergulho de sete vezes por semana e profundidade de mergulho entre 8 e 15 metros de profundidade. Todos os indivíduos assinaram TCLE aprovado em Comitê de Ética (0065.0.045.000-11). Foram realizadas medidas antropométricas, cirtometria e testes de espirometria e de manovacuometria conforme especificações da ATS/ERS. Para comparação das médias inter e intragrupos utilizou-se Teste t de Student para dados paramétricos independentes e dependentes e Teste de Mann-Whitney e Wilcoxon para dados não paramétricos ( $p \leq 0,05$ ).

### **Resultados e Discussão**

Ao compararmos os grupos, não encontramos diferenças estatisticamente significativas entre as médias de idade e de variáveis antropométricas ( $p > 0,05$ ) (TABELA1), bem como na cirtometria (mobilidade torácica nos níveis axilar, xifoide e basal) ( $p > 0,05$ ).

**TABELA 1:** Média, desvio-padrão e valores mínimos e máximos das variáveis: idade, massa, estatura e índice de massa corporal (IMC).

Variáveis	Controle			Mergulhador		
	média ± dp	mín	máx	média ± dp	mín	máx
IDADE	41,1 ± 4,2	32,0	46,0	38,3 ± 5,7	31,0	49,0
MASSA	71,0 ± 13,6	50,0	91,0	73,3 ± 8,5	62,0	92,0
ESTATURA	1,65 ± 0,1	1,50	1,78	1,68 ± 0,1	1,57	1,79
IMC	25,9 ± 4,4	18,4	33,4	25,9 ± 2,8	22,7	31,1

A capacidade vital forçada (CVF) ( $4,9 \pm 0,6$  vs  $4,3 \pm 0,4$  l) e o volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) ( $4,0 \pm 0,5$  vs  $3,6 \pm 0,3$  l) foram, respectivamente, maiores no grupo de mergulhadores em comparação ao grupo controle ( $p \leq 0,05$ ). Além disso, a CVF, o  $VEF_1$  e a razão  $VEF_1/CVF$  medidos foram significativamente maiores do que os valores previstos no grupo de mergulhadores. Os testes de manovacuometria não apresentaram diferenças significativas.

**TABELA 2:** Média, desvio-padrão e valores mínimos e máximos dos valores de função pulmonar medidos e previstos nos grupos mergulhador e controle.

Variáveis	Controle				Mergulhador			
	n	média ± dp	Mín	máx	n	média ± dp	mín	máx
<b>Medido</b>								
PEmáx	10	124,7 ± 18	102,0	161,0	11	131,3 ± 20	106,0	162,0
Plmáx	07	114,0 ± 16,1	94,0	137,0	11	132,0 ± 30	93,0	178,0
CVF	08	4,3 ± 0,4	3,7	5,0	10	4,9 ± 0,6 <sup>#</sup>	3,9	5,9
$VEF_1$	08	3,6 ± 0,3	3,2	4,1	10	4,0 ± 0,5 <sup>#</sup>	3,2	4,6
$VEF_1/CVF$	08	83,3 ± 4,0	78,3	90,3	10	83,0 ± 2,8 <sup>*</sup>	78,3	87,9
<b>Previsto</b>								
PEmáx	10	131,6 ± 3	128,0	139,4	11	133,0 ± 8	112,1	140,2
Plmáx	07	123,2 ± 4	118,5	129,7	11	124,6 ± 4,8	116,1	130,5
CVF	08	4,0 ± 0,4	3,1	4,6	10	4,4 ± 0,4	3,5	4,8
$VEF_1$	08	3,3 ± 0,3	2,6	3,8	10	3,6 ± 0,3	2,9	4,0
$VEF_1/CVF$	08	80,0 ± 1,0	78,8	81,4	10	80,3 ± 0,9	78,9	81,3

(\*) Para comparações intragrupos ( $p \leq 0,05$ ). (#) Para comparações intergrupos ( $p \leq 0,05$ ). Plmáx expressa em valores absolutos, desprezando-se o sinal de negatividade. PEmáx: pressão expiratória máxima; Plmáx: pressão inspiratória máxima; CVF: capacidade vital forçada;  $VEF_1$ : volume expiratório forçado no primeiro segundo e  $VEF_1/CVF$ : razão entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada

Um achado importante é que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quando comparadas as variáveis previstas a partir de equações de predição tanto para as medidas de pressão respiratória como para espirometria (TABELA 2). Esses resultados reforçam o fato dos grupos estarem homogêneos com indivíduos semelhantes em idade, dados antropométricos e variáveis respiratórias previstas. Apesar dos mergulhadores apresentarem valores medidos de Plmáx e PEmáx maiores do que o grupo controle, a força muscular respiratória avaliada

através do teste de manovacuometria não apresentou diferenças significativas entre os grupos. De uma forma geral, estudos sugerem que não existe efeito da prática do mergulho sobre as pressões respiratórias máximas em mergulhadores (TETZLLAF et al., 2008).

Os valores medidos de CVF e do VEF1 foram significativamente maiores no grupo mergulhador em comparação ao grupo controle (TABELA 2). Diferentemente dos nossos resultados, muitos pesquisadores têm verificado declínio do VEF1 e da CVF. Desses estudos, Tetzllaf et al. (2008) avaliaram mergulhadores competitivos de apneia. Os demais estudos avaliaram mergulhadores comerciais de scuba. Além disso, os valores medidos de CVF, de VEF1 e de VEF1/CVF no grupo de mergulhadores foram significativamente maiores do que os valores previstos (TABELA 2). Concordando com os nossos achados, outros estudos também encontraram CVF (TETZLLAF et al., 2006; CROSBIE; CLARKE, 1977; WATT, 1985; SKOGSTAD; THORSEN; HALDORSEN, 2000; LEMAÎTRE et al., 2010) e VEF1 (TETZLLAF et al., 2006; LEMAÎTRE et al., 2010) medidos em mergulhadores maiores do que os previstos através de dados populacionais.

### **Conclusão**

A prática do mergulho em apneia parece desenvolver adaptações crônicas sobre o sistema respiratório, resultando em volumes pulmonares elevados sem obstrução das vias aéreas.

### **Referências Bibliográficas**

ASHCROFT, F. M. **A vida no limite: a ciência da sobrevivida**. Tradução, Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2001.

CROSBIE, W. A; CLARKE, M. B. Physical characteristics and ventilator function of 404 commercial divers working in the North Sea. **Br J Ind Med**, n. 34, p. 19-25, 1977.

KOEHLE, M. S.; LEPAWSKY, M.; MCKENZIE, D.C. Pulmonary oedema of immersion. **Sports Med**, v. 35, p.183-190, 2005.

LEMAÎTRE, F. et al. Ventilatory function in breath-hold divers: effect of glossopharyngeal insufflation. **Eur J Appl Physiol**, v. 108, p. 741-747, 2010.

MUTH, C.M.; EHRMANN, U.; RADERMACHER, P. Physiological and clinical aspects of apnea diving. **Clin Chest Med**, v. 26, p.381-394, 2005.

SKOGSTAD, M.; THORSEN, E.; HALDORSEN, T. Lung function over the first 3 years of a professional diving career. **Occup Environ Med**, v. 57, p. 390-395, 2000.

TETZLAFF, K. et al. Characteristics of the respiratory mechanical and muscle function of competitive breath-hold divers. **Eur J Appl Physiol**, v.103, p. 469-475, 2008.

TETZLAFF, K. et al. Decline of FEV<sub>1</sub> in scuba divers. **Chest**, v. 130, p. 238-243, 2006.

WATT, S. J. Effect of commercial diving on ventilatory function. **Br J Ind Med**, v. 42, p. 59-62, 1985.

**Palavras-chave:** imersão. medidas de volume pulmonar. testes de função respiratória.