

EFEITOS DA IMERSÃO EM PISCINA À NÍVEL DE C7 SOBRE A FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

Robson Fernandes da Silva¹, Ângela Chinly Huang², Alessandra de Almeida Fagundes³

¹Universidade do Vale do Paraíba/ IP&D, Rua Patativa, nº 200, Apto 13 Bl 04, Vila Tatetuba - São José dos Campos - SP/ fisiorobson2006@hotmail.com

²Unifesp/ Curso de Especialização em Fisioterapia Pneumofuncional, Avenida 11 de Junho nº 648, Apto 62, Bl 01, Vila Clementino – São Paulo - SP/ ft_angelahuang@yahoo.com.br

³Universidade do Vale do Paraíba/ Departamento de Fisioterapia Respiratória, Rua Antonio Francisco do Nascimento, nº 55, Urbanova – São José dos Campos – SP/ dealmeida@Yahoo.com.br

Resumo - Durante a imersão na piscina ocorrem varias alterações em nosso organismo, dentre elas podemos destacar a ação da pressão hidrostática sobre a caixa torácica, e o deslocamento do volume sanguíneo para as regiões centrais do tórax. Foram avaliados 9 indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 20 e 25 anos, sedentários, sem qualquer tipo de patologia respiratória que foram divididos em dois grupos, sendo o grupo A formado por 5 indivíduos pertencentes ao grupo controle, e o grupo B formado por 4 indivíduos pertencente ao grupo experimental. Os indivíduos do grupo experimental foram submetidos a imersão em água aquecida a nível C7 sem realizar qualquer tipo de esforço físico durante 3 vezes por semana, por um período de 4 semanas. Os indivíduos do grupo controle não foram submetidos à imersão. Todos os indivíduos realizaram exame de manovacuometria antes e após o período de protocolo. Após o período de estudo observamos um aumento estatisticamente significativo de força muscular inspiratória ($p = 0,037$) nos indivíduos do grupo experimental. Os resultados deste estudo nas condições experimentais utilizadas sugerem que a imersão em piscina exerce importantes efeitos no sistema respiratório demonstrando influência na força muscular inspiratória. Contudo, um estudo com um número maior de indivíduos pode contribuir para melhor elucidar esses efeitos.

Palavras-chave: imersão, sistema respiratório, pressão inspiratória máxima, pressão expiratória máxima.

Área do conhecimento: Ciências da Saúde

Introdução

A imersão em piscina apresenta inúmeros fatores benéficos como a redução da sensibilidade à dor, aumenta de 6 a 15 vezes a resistência aos exercícios em relação ao ar; reduz a ação da força gravidade, melhora a consciência corporal, equilíbrio e a estabilidade proximal do tronco (CANDELORO; CAROMANO, 2003). Efeitos fisiológicos causados pelo calor da água aquecida, adequação do tônus e facilitação do movimento, são benefícios encontrados no ambiente aquático (BRECH et al. , 2005). A fisioterapia aquática vem sendo recomendada como tratamento de pacientes com Fibromialgia Gimenes (2006). Segundo Freitas et al; (2004) O ambiente aquático é uma importante alternativa na reabilitação cardiovascular de idosos. A capacidade inspiratória de idosos saudáveis aumenta significamente após um protocolo de cinesioterapia respiratória realizado em ambiente aquático (Ide, 2004). Apesar das alterações no sistema respiratório devido à imersão, a ventilação em repouso, o volume corrente e a frequência respiratória não se alteram (AGOSTINI, et al; 1996).

O ambiente aquático permite inicio precoce de tratamento terapêutico, isso ocorre pelas propriedades físicas da água (Ide, 2004). A propriedade física da água que interfere diretamente no sistema cardio-respiratório é a pressão hidrostática, que segundo a lei de Pascal é a pressão exercida sobre todas as áreas da superfície de um corpo imerso (NORM, HANSON, 1998). Um corpo imerso na vertical sofrerá a ação desta pressão, principalmente na caixa torácica, devido ao fato de ser maleável e mover-se a cada ciclo respiratório. A pressão hidrostática exerce força direta sobre a caixa torácica no sentido ântero-posterior. O diafragma se desloca para cima, fazendo que a mecânica e a função pulmonar sejam alteradas de modo a interferir no comprimento e nas atividades dos músculos respiratórios (PEREIRA; CUBERO, 2000).

A função respiratória pode ser avaliada por meio da força muscular respiratória, da capacidade vital, da resistência muscular e da complacência pulmonar. A força muscular respiratória pode ser medida através da obtenção da pressão inspiratória máxima (PImax.) e pressão expiratória máxima (PEmax.), através da manovacuometria. (COSTA, 1999).

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da imersão a nível C7 em água aquecida sobre a força muscular respiratória através das mensurações de pressão inspiratória máxima (PI_{max}.) e pressão expiratória máxima (PE_{max}.)

Materiais e métodos

Amostra

Foram avaliados 9 voluntários de ambos os sexos, na faixa etária entre 20 e 25 anos da cidade de São José dos Campos.

Critérios de inclusão

Foram incluídos neste estudo indivíduos que não realizavam nenhuma atividade física freqüente, sem patologias respiratórias e com prova de função pulmonar normal.

Critérios de exclusão

Foram excluídos deste estudo atletas, indivíduos obesos, com patologias respiratórias e com prova de função pulmonar anormal.

Avaliação

Os sujeitos do grupo controle e grupo experimental foram avaliados através de questionário para atender os critérios de inclusão e exclusão do estudo (anexo B), posteriormente foram submetido ao teste de manovacuometria.

Grupos experimentais

Os voluntários com perfil favorável aos critérios de inclusão foram divididos em dois grupos:

Grupo A – (N = 5) foram 4 voluntários do sexo feminino e 1 do sexo masculino. Os voluntários desse grupo realizaram suas atividades da vida diária normalmente durante o período de protocolo.

Grupo B – (N=4) foram 2 voluntários do sexo masculino e 2 do sexo feminino. Os voluntários desse grupo foram submetidos ao protocolo de imersão 'a nível C7.

Manovacuometria

Previamente à aplicação do teste, o voluntário foi instruído quanto à utilização do equipamento em relação aos tubos abertos para a mensuração de Pressão Expiratória Máxima (PE_{max}) e Pressão Inspiratória Máxima (PI_{max}).

A PI_{max} foi mensurada a partir do volume residual, e o indivíduo inspirou o

máximo para atingir a sua capacidade pulmonar total.

A PE_{max} foi mensurada a partir da capacidade pulmonar total, com o indivíduo realizando sua expiração máxima.

Um manovacômetro da marca Ger – Ar, escalonado de – 300cm a + 300 cm H₂O, será utilizado para mensurar a PE_{max} e PI_{max}, e um Clipes nasal foi utilizado durante a execução do exame para prevenir o extravasamento de ar.

Protocolo experimental

Os sujeitos do grupo controle realizaram suas atividades da vida diária normalmente durante o período de protocolo.

Os sujeitos do grupo experimental foram submetidos à imersão em água aquecida à nível de C7 durante 40 minutos, 3 vezes por semana, durante 4 semanas, sem realizar nenhum esforço físico ou atividades. Para tanto foi utilizada uma piscina de 11 metros de comprimento e 5 metros de largura, com profundidade de 140 cm aquecida a 34 graus Celsius e pertencente ao setor de Hidroterapia da Universidade do Vale do Paraíba (Univap).

Análise estatística

Os dados obtidos receberam tratamento estatístico através do teste t-student, com nível de significância de $p \leq 0,05$.

Procedimento ético

O trabalho foi elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos, atendendo a resolução nº 196, de 10 de Outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Ministério de Saúde – Brasília – DF.

Resultados

Tabela I Médias e desvios padrão das Pressões Inspiratórias Máximas (PI_{máx}), em cmH₂O, obtidos na avaliação e reavaliação para os grupos Controle (G A) e Experimental (G B).

Grupo	Avaliação	Reavaliação
G A	87 ± 25,88	76 ± 15,16
G B	115 ± 36,96	142* ± 49,91*

*valor estatisticamente significativo ($p \leq 0,05$)

Observa-se através da tabela I que a diferença entre valores de PI_{max} antes e após 4

semanas para o grupo controle (grupo A) não foi significativo ($p = 0,25$). Entretanto, para o grupo experimental (grupo B) ocorreu uma diferença estatística ($p = 0,037$).

Tabela II. Valores de Média (X) e Desvio Padrão (DP) de Pressões Expiratórias (PE_{max}) do grupo controle (A) e do grupo experimental (B) antes e após 4 semanas.

Grupo	Avaliação	Reavaliação
G A	82 ± 34,20	84 ± 36,46
G B	125 ± 51,96	142,5 ± 47,87

A tabela II ilustra que não houve diferença estatística e significativa ($p = 0,44$) para o grupo controle. O grupo experimental (B) também não obteve valores estatisticamente significativos ($p = 0,23$) após as 4 semanas de protocolo experimental.

Discussão

Notamos que houve aumento estatisticamente significativo de P_{lmax} dos indivíduos do grupo experimental. Durante a imersão, com a cabeça para fora da água a mecânica e a função pulmonar são alteradas de modo a interferir no comprimento e atividades dos músculos respiratórios (PEREIRA; CUBERO, 2000).

Nossos achados de aumento significativo da P_{lmax} no grupo experimental condizem com os relatos de Gimenes (2006), que afirma que a água provoca uma compressão na caixa torácica devido à ação pressão hidrostática. A imersão até processo xifóide impõe uma carga muito pequena a musculatura respiratória.

Contudo, durante a imersão à nível do ombro (C7), como foi realizado em nosso estudo, a carga inspiratória imposta é grande devido a uma marcante presença da pressão hidrostática (REID, et al; 1985), (HONG, et al; 1969). Segundo Souza (2002), o valor obtido da P_{emax} e P_{imax} depende da pressão gerada pelos músculos respiratórios e da retração elástica gerada no sistema respiratório.

IDE (2004), realizou um estudo em idosos saudáveis submetidos a um protocolo de cinesioterapia respiratória em ambiente aquático, no qual obteve em seus resultados aumento de P_{imax}. Nosso estudo também demonstrou aumento de P_{imax}, porém diferentemente do estudo realizado por Ide (2004), os indivíduos estavam imersos e estáticos, sem realizar nenhum movimento, esses resultados sugerem que a imersão a nível C7 aumenta a força

muscular inspiratória, mesmo com o indivíduo estático e sem realizar qualquer tipo de atividade.

O aumento nos valores de P_{lmax} após o protocolo experimental se deve possivelmente a o aumento de carga sobre os músculos inspiratórios durante a imersão à nível de C7, causado pela pressão hidrostática, este fato também explica o grupo controle não ter apresentado aumento estatisticamente significativamente de P_{lmax}, uma vez que estes indivíduos não se submeteram à imersão.

Kurabayashi et al; (1998), realizou uma pesquisa com 24 pacientes com protocolos designados para utilizar a pressão hidrostática, que diz que o peritônio subdiafragmático é elevado pela pressão hidrostática, podendo funcionar como uma carga para a contração do diafragma, ajudando a elevar e retirar o ar durante a expiração, resultando numa diminuição do espaço morto. Além disso, a expiração em imersão pode aumentar a pressão no trato expiratório e prevenir que as pequenas vias aéreas se colabem.

Nosso estudo não obteve dados estatisticamente significativos de aumento ou diminuição de P_{emax}, sugerindo que a imersão a nível C7 não tem influencia na força muscular expiratória.

Conclusão

Os dados deste estudo, nas condições experimentais utilizadas, sugerem a imersão em piscina aquecida a nível C7 aumenta a força dos músculos inspiratórios, e não altera a força dos músculos expiratórios.

Estes achados podem contribuir para a elaboração de uma nova alternativa para o treinamento muscular respiratório em ambiente aquático.

Contudo, estudos com maior número de voluntários e maior período de imersão são necessários para melhor elucidar o papel da imersão em piscina sobre a força da musculatura respiratória. Os resultados obtidos neste trabalho sugerem novos estudos em indivíduos com patologias que acometam o sistema respiratório.

Referências

- Agostoni E., et al. Respiratory mechanics during submersion and negative-pressure breathing. *J. Appl. Physiol*, 1996.
- Becker B E, Cole A J. *Terapia Aquática Moderna*. São Paulo: Manole; 2000. 100p.
- Becker, Cole A.. *Comprehensive Aquatic Therapy*. Butterworth- Heinemann, Boston, 1997.

- Brech G.C; Amaral, ^aB; Restiffe, A. P. Lesão Raquimedular: Uso Da Piscina Terapêutica Para Minimizar A Espasticidade. **Rev. Fisioter. Brasil.** Pág. 119-123, Mar/Abr.2005.

- Caromano. F A, Filho. M R F T, Candeloro. J M. Efeitos os fisiológicos da imersão e do exercício na água **Rev. Fisioter Brasil,** v.4, n. 1, jan/2003

- Costa, D. Fisioterapia Respiratória Básica.São Paulo: Atheneu, 1999.

- Gimenes R, O; E, C, Santos, T, J, P, V, Silva. Watsu no tratamento da fibromialgia: estudo piloto. **Rev. Brás. Reumatol,** v.46, n.1, p. 75-76, jan/fev, 2006.

- Hong, S K, Cerretelli, P. Cruz, J. C., et al. Mechanics of respiration during submersion in water. **J. Appl. Physiol.** V.27, n. 4, p. 535 – 538, oct. 1969.

- Ide, M, I. Estudo comparativo de um protocolo de cinesioterapia respiratória realizado em dois meios, aquático e terrestre, sobre a função respiratória de idosos. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 169f, 2004.

- Kurabayashi H, Machida I, Handa H, Akiba, Kubota K. Comparison of three protocols for breathing exercises during immersion in 38 °C water for chronic obstructive pulmonary disease. **Am J. Phys. Med. Rehabil,** 1998.

- Norm, A; e Hanson N, B. Exercícios Aquáticos Terapêuticos. São Paulo: Manole, 1998.

- Pereira K de S, Cubero, I. M. Physiology changes in the pulmonary system during immersion. **Rev. Fisioter. UNICID,**v.1, n.1, p.83-90, jan./jun.2000.

- Reid, M B, Charles, Banzett, R. B., Feldman, H. A. Reflex compensation of spontaneous breathing when immersion changes diaphragm lenght. **J. Appl. Physio,** v.58 n. 4., p. 1136 – 42, 1985.

- Souza, R, B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **J. Pneum.** V.28, p. 155/65, 2002.

- Tipton, M. J. e Golden F. Immersion in cold water. Em: Harries M. Oxford textbook of Sports Medicine Oxford University Press, 1996.