

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

EFETOS DO TREINAMENTO AQUÁTICO EM POSIÇÃO VERTICAL: DIFERENTES APLICAÇÕES E SUAS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS

Rodrigo Sudatti Delevatti^{1,2}

RESUMO

O presente artigo consiste de uma revisão de literatura referente ao treinamento aquático em posição vertical com o objetivo de demonstrar os diferentes modelos de treinamento que vem sendo utilizados e suas respostas fisiológicas em diferentes populações. Em relação às características de treinamento, destaca-se a prescrição do treinamento combinado, encontrado na maioria dos estudos, sendo manipulado de diferentes maneiras. A maior parte dos investigações foram realizadas com sujeitos saudáveis, faltando estudos que utilizem o treinamento aquático em posição vertical como forma de tratamento de doenças. Dentre os efeitos fisiológicos encontrados, destacam-se aqueles em relação ao perfil lipídico, a glicemia e a densidade mineral óssea, apontando possibilidades de futuras investigações com estes tópicos, extremamente importantes para a promoção e manutenção da saúde.

Palavras-chave: Hidroginástica, Exercício aquático, Respostas fisiológicas.

ABSTRACT

Effects of aquatic training in an upright position: Different applications and their physiological responses

This article is a review of literature on water training in a upright position in order to demonstrate the different models of training that is being used their physiological responses in different populations. Regarding the characteristics of training, there is the prescription of combined training, found in most studies, being manipulated in different ways. Most investigations were performed with healthy subjects, missing studies that use the water in an upright position training as treatment of disease. Among the physiological effects found, those who stand out in relation to lipid profile, blood glucose levels and bone mineral density, indicating possibilities for future research on these topics, extremely important for promoting and maintaining health.

Key words: Water aerobics, Aquatic exercise, Physiological responses.

1-Programa de Pós Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho em Fisiologia do Exercício: Prescrição de Exercício.

2-Graduado em Educação Física pela Faculdade Metodista de Santa Maria-RS, Mestrando em Ciência do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

E-mail:
rsdrodrigo@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Os exercícios realizados em meio líquido estão sendo cada vez mais indicados, pois têm sido comprovados efeitos benéficos nos diferentes componentes da aptidão física, como aumento da capacidade aeróbica, dos níveis de força e de flexibilidade e a melhora na composição corporal (Alberton e Kruehl, 2009).

Assim, a procura de treinamento aquático torna-se uma tentativa humana de aumentar suas opções na busca de melhor aptidão física (Müller e colaboradores, 2005).

Recentemente, o meio líquido tem sido utilizado para diferentes exercícios além da natação, como a hidroginástica, a corrida em piscina funda, exercícios em cicloergômetros, caminhada em piscina rasa ou esteiras ergométricas submersas. Os efeitos destas atividades são similares aos encontrados no exercício em terra, com a vantagem da compressão sobre o sistema musculoesquelético dos indivíduos ser reduzida (Silva e Kruehl, 2008).

Mesmo com efeitos similares, a realização de exercícios aquáticos na posição vertical têm sido fonte de diversos estudos nas áreas de pesquisas fisiológicas e biomecânicas, pois existem diferenças entre as respostas encontradas no treinamento em meio líquido e o treinamento realizado em terra firme. Muitas destas diferenças devem-se às propriedades físicas da água (Alberton e colaboradores, 2010).

As principais propriedades físicas da água relacionadas com as alterações fisiológicas são a termocondutividade, ou, mais precisamente, a maior capacidade de transferência de calor em meio líquido, a força de empuxo, que age contra a força da gravidade e auxilia na flutuação e a pressão hidrostática que provavelmente é responsável por alterações cardiovasculares em repouso e em exercício (Peyré-Tartaruga e Kruehl, 2006).

Devido a este gradiente de pressão hidrostática sobre a superfície do corpo, há uma transferência de sangue venoso dos membros inferiores e abdômen para a região torácica, resultando em um aumento no volume sanguíneo central (Bgeginski e colaboradores, 2009).

Este aumento na circulação sanguínea torácica resulta em mais sangue atingindo o coração e causando pressão nas câmaras

cardíacas, sendo maior o potencial de cada contração cardíaca e conseqüentemente, aumentando o volume de curso do sangue. Como forma de equilibrar o débito cardíaco, ocorre uma redução na frequência cardíaca (Kruehl e colaboradores, 2009).

Dos exercícios realizados em posição vertical no meio líquido, a hidroginástica é o mais conhecido. Esta prática constitui-se de exercícios aquáticos específicos, os quais aproveitam a resistência da água como sobrecarga. As sessões dessa modalidade incluem exercícios aeróbicos, exercícios resistidos e a massagem proporcionada pela água. Todos feitos de maneira agradável e recreativa (Kruehl, 2000).

Juntamente com outros exercícios aquáticos em posição vertical, tornou-se popular no contexto do "fitness". Os efeitos benéficos deste tipo de treinamento para algumas populações especiais, como idosos, mulheres grávidas e pacientes com osteoartrite ou patologias musculares é amplamente aceito na literatura (Barbosa e colaboradores, 2007).

Com isso, o presente estudo objetiva realizar uma revisão sistemática na literatura referente ao treinamento aquático, demonstrando os diferentes modelos de treinamento que vem sendo utilizados e suas respectivas respostas fisiológicas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de pesquisa

Utilizou-se como metodologia a revisão sistemática, que identifica, seleciona e avalia criticamente pesquisas consideradas relevantes, para dar suporte teórico-prático para a classificação e análise da pesquisa bibliográfica (Liberali, 2008).

Sistema de Busca dos artigos

Foi realizada uma revisão de artigos nacionais (5) e internacionais (13) dos últimos dez anos, juntamente com dissertação de mestrado (1), tese de doutorado (1) e livro (1). Os descritores usados para a busca foram: water aerobics, hydrogymnastics, head-out aquatic exercises, physiological responses e suas respectivas combinações.

Os dados foram buscados nas bases: Scopus (www.scopus.com), PubMed

(www.pubmed.gov), Scielo (www.scielo.gov) e Bireme (www.bireme.com).

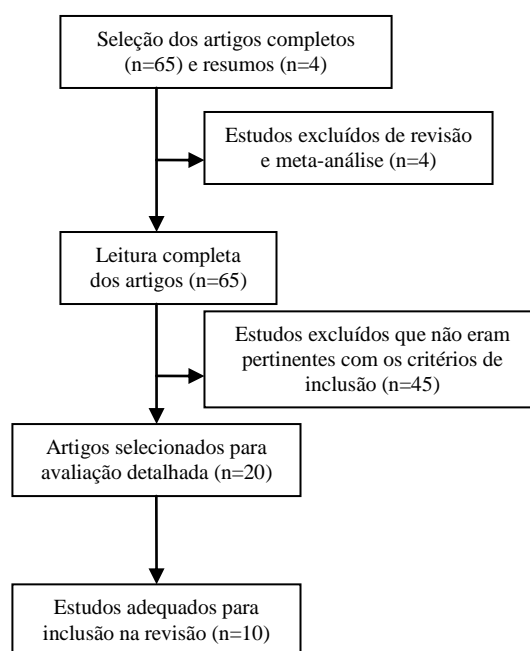
Foram coletados artigos científicos encontrados nas revistas: Revista Brasileira de Medicina do Esporte (3), Revista Portuguesa de Ciências do Desporto (1), Journal of Strength and Conditioning Research (2), International Journal of Aquatic Research and Education (2), Journal of Sports Science and Medicine (1), Geriatrics & Gerontology International (1), European Journal of Applied Physiology (2), Fitness Performance Journal (2), Journal Women's Health (1), Medicina Sportiva (1), Medicine & Science in Sports & Exercise (1) e American Heart Journal (1).

Para a realização da presente revisão, foram buscadas referências atuais sobre o referido tema. Pela maior disponibilidade e facilidade na procura e na leitura, foram preferencialmente utilizados artigos publicados em língua portuguesa, inglesa e espanhola.

Critérios de Inclusão dos estudos

Os critérios de inclusão dos artigos foram: Ter sido publicado nos últimos dez anos e ter analisado respostas crônicas frente a exercícios aquáticos em posição vertical (preferencialmente hidroginástica).

Figura 1 - Identificação e seleção dos estudos para revisão sistemática.



Adaptações fisiológicas ao exercício físico aquático em posição vertical

A prática de exercícios físicos em meio líquido possui algumas particularidades que devem ser compreendidas para que se tenha a compreensão das diferenças dos mesmos em relação aqueles exercícios realizados em meio terrestre. Variáveis como profundidade de imersão e temperatura da água afetam as respostas cardiovasculares oriundas do treinamento. O comportamento da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA) são

atenuados tanto em repouso como em exercício dentro da água (Tormen, 2007).

Existem algumas vantagens de realizarmos treinamento em meio líquido, e estas vantagens estão associadas diretamente com as características físicas da água. Alberton e Kruehl (2009) colocam que as reações fisiológicas produzidas pelo exercício aquático diferem-se daquelas produzidas pelo exercício ao ar livre pelo efeito hidrostático da água no sistema cardiorrespiratório e pela intensificação na perda de calor. Estas particularidades do meio devem ser consideradas na prescrição de treinamento,

pois o organismo realiza ajustes específicos a estas variáveis.

A temperatura e a profundidade da água são variáveis que devem ser controladas e compreendidas para uma maior clareza dos efeitos fisiológicos do exercício em meio líquido. Em relação à temperatura corporal, o treinamento aquático deve levar em consideração a facilitação na perda de calor, principalmente pelos mecanismos de condução e convecção (Barbosa e colaboradores, 2009). Os mesmos autores também apontam a importância de controlar a profundidade de imersão, devido a parâmetros fisiológicos como consumo de oxigênio, frequência cardíaca e gasto energético responderem de formas distintas em diferentes profundidades de imersão.

Diversos estudos tem avaliado os exercícios aquáticos em posição vertical e algumas respostas fisiológicas importantes na prescrição do exercício físico. Com isso, este tipo de exercício vem aumentando sua popularidade.

Em populações especiais, como idosos, gestantes e algumas doenças, já são aceitos na literatura os efeitos do treinamento aquático. Porém, em jovens e indivíduos clinicamente saudáveis as respostas fisiológicas não estão bem elucidadas (Barbosa e colaboradores, 2007).

Bocalini e colaboradores (2008) analisaram 2 grupos de mulheres idosas quando submetidas a 12 semanas de treinamento físico. Um grupo realizou treinamento combinado no meio líquido com profundidade de imersão ao nível do processo xifoide e temperatura da água de 29°C e o outro realizou treinamento aeróbico em terra. O programa de treinamento combinado foi realizado 3 vezes por semana e consistiu de exercícios aeróbicos realizados a 70% da FC_{máx} predita pela idade, juntamente com exercícios de força realizados com máxima velocidade em séries de 10 a 15 repetições. Já o treinamento em terra foi realizado 5 vezes por semana e consistiu de 60 minutos de caminhada a 70% da FC_{máx}. O grupo combinado apresentou uma queda nos valores de FC_{rep} e um aumento no VO_{2máx}, na flexibilidade, na agilidade e na força. No grupo treinado em terra, o VO_{2máx} e a força também aumentaram significativamente, sem alteração nas demais variáveis analisadas. Este estudo mostrou maiores benefícios no

modelo de treinamento combinado em água em relação ao treinamento aeróbico terrestre, pois proporcionou mais benefícios com uma menor frequência semanal. Porém, a comparação entre estes estudos não pode ser vista apenas pelo prisma dos diferentes ambientes de treinamento, pois as metodologias de treinamento empregadas para os dois grupos foram completamente diferentes.

Broman e colaboradores (2006) realizaram um estudo no qual mulheres idosas foram submetidas a um treinamento de corrida em piscina funda (deep water running) em temperatura de 27°. O modelo de treinamento utilizado foi intervalado de caráter aeróbico, com períodos de 2 a 3 minutos em uma intensidade entre 75 e 80% da FC_{máx} intercalados com períodos de repouso, durante um total de 30 minutos. Os autores encontraram positivas respostas cardiorrespiratórias, sendo estas uma queda na FC_{rep} e na FC_{média} de trabalho, assim como um aumento no VO_{2máx} e na ventilação máxima.

Com o objetivo de analisar a resposta do treinamento de força em meio aquático, Rocha e colaboradores (2007) submeteram acadêmicos de ambos os sexos a um modelo de treinamento de força em meio líquido composto por 3 séries de 15 ± 3 repetições. A temperatura da água foi sempre mantida entre 29 e 31°C. Os resultados encontrados foram um aumento no percentual de gordura das mulheres e um aumento na circunferência do braço e na resistência de membros superiores nos homens. Como já esperado e visto principalmente em modelos de treinamento de força realizados em terra, o consumo de oxigênio não sofreu alteração significativa no pós-treinamento. Mesmo os autores salientando a relevância do treino de força em meio líquido para ganhos de força e hipertrofia, apenas resistência de força foi mensurada, não tendo sido avaliada a força máxima ou ativação muscular nos músculos treinados.

Meredith-Jones e colaboradores (2009) realizaram uma investigação com mulheres de meia-idade e com sobrepeso. O período experimental teve duração de 12 semanas e o modelo de treinamento utilizado foi um circuito combinado em meio líquido, com temperatura da água em 29°C e profundidade de 1,80m. As sessões de

treinamento foram compostas de corrida em piscina funda (deep water running) entre 70 e 75% da FC_{máx} ou entre os índices de esforço percebido (IEP) 11 a 14, intercalada com exercícios de força, realizados com volume de 1 série de 60 a 90 segundos, utilizando equipamentos resistivos. A duração total de treino foi de 50 minutos. Houve um significativo aumento no VO₂pico, na força máxima e uma redução em medidas de composição corporal referentes a distribuição de gordura abdominal.

Em outro estudo, utilizando o mesmo desenho experimental, Jones e colaboradores (2009) dividiram mulheres de meia-idade, sedentárias e com sobrepeso em 2 grupos. Um grupo que sofria de intolerância a glicose e um grupo tolerante a glicose. Ocorreram modificações benéficas na composição corporal do grupo tolerante a glicose e diminuição significativa nos valores glicêmicos 2 horas pós carga glicêmica e nos valores insulínêmicos de jejum, além de mudanças positivas na composição corporal do grupo intolerante a glicose. Este estudo foi o único encontrado na presente revisão que avaliou respostas glicêmicas e insulínêmicas ao treinamento aquático em posição vertical.

Recentemente, alguns estudos com treinamento aquático tem investigado o comportamento do perfil lipídico, geralmente no público feminino, o qual apresenta maior aderência a este ambiente de treinamento. Com este propósito, Colado e colaboradores (2009), submetem mulheres de meia-idade pós menopáusicas a 24 semanas de treinamento de força. Estes indivíduos foram divididos em 2 grupos, um grupo treinando em meio líquido e outro em meio terrestre. Ambos programas de treinamento foram realizados 2 a 3 vezes na semana, com volume diário de 1 série a 2 superséries de 20 repetições em uma intensidade correspondente aos índices de esforços percebidos (IEP) 5 a 7 na escala OMNI. Em ambos os grupos os autores encontraram melhoras na composição corporal e uma queda na pressão arterial diastólica (PAD), juntamente com melhoras em algumas capacidades físicas. O grupo que treinou força na terra (bandas elásticas) teve os níveis de HDL aumentados e os valores da relação CT/HDL diminuídos. Já no grupo submetido ao treinamento aquático, nenhuma alteração bioquímica foi encontrada. Neste estudo também foram analisados níveis glicêmicos,

porém nenhuma alteração significativa foi encontrada.

Em um trabalho de Takeshima e colaboradores (2002), mulheres idosas foram submetidas a 12 semanas de um modelo de treinamento de hidroginástica combinado, estando a água ao nível do processo xifóide com temperatura de 30°C. A parte aeróbica do programa foi realizada durante 30 minutos em uma zona de frequência cardíaca correspondente ao limiar de lactato. A parte de força consistiu de 1 série de 10 a 15 repetições em velocidade máxima, utilizando aparelhos resistivos aquáticos. Os autores encontraram diminuição na espessura das dobras cutâneas, um aumento da potência muscular e do volume expiratório forçado pulmonar, juntamente com menores níveis de colesterol total e LDL-colesterol.

Tormen e colaboradores (2007) submetem mulheres pré-menopáusicas saudáveis a 20 semanas de um programa de treinamento combinado, com a parte de força realizada de forma intercalada com a parte aeróbica. A parte de força começou com 2 séries de 30 segundos e progrediu até 2 blocos com 3 séries de 10 segundos cada, sempre em velocidade máxima. Já a parte aeróbica, começou com alto volume (21 min) e terminou com baixo volume (3 min), em intensidade entre 70 e 80% da FC_{máx}. Todas variáveis do perfil lipídico melhoraram, bem como a força, o tempo de exaustão e a reabsorção óssea.

Em diversas doenças em que o treinamento físico de uma forma geral é indicado para o tratamento, ainda são poucos os estudos com modelos de treinamento em meio líquido.

Volaklis e colaboradores (2007) analisaram homens de meia idade com doença arterial coronariana (DAC) quando submetidos a programas de treinamento combinado. Os sujeitos foram divididos em 3 grupos (treinamento combinado aquático, treinamento combinado terrestre e controle). O modelo de treinamento aquático utilizado foi composto de 2 sessões semanais de treinamento aeróbico com volume de 30 a 40 minutos e intensidade entre 50 e 70% da FC_{máx} e 2 sessões de treinamento de força com volume de 2 a 3 séries e intensidade entre 60 e 80% do número de repetições máximas, utilizando aparelhos resistivos. A temperatura da água foi mantida entre 28 e

30°C e a profundidade da piscina em 1,20m. O modelo de treinamento em terra teve distribuição dos treinos aeróbico e força durante a semana iguais ao treinamento aquático. As sessões aeróbicas tiveram volume de 30 a 40 minutos e intensidade entre 50 e 80% da FC_{máx} e as sessões de força tiveram volume de 2 a 3 séries de 12 a 15 repetições com intensidade de 60% de 1RM. Os autores encontraram melhoras na composição corporal, no tempo de exercício, na força muscular e uma queda significativa nos níveis de colesterol total e triglicerídeos em ambos os programas, sem diferença significativa entre eles. Os resultados mostram ambos modelos de treinamento sendo eficazes na reabilitação de pacientes com DAC.

Um estudo com corte transversal realizado por Balsamo e colaboradores (2006) analisou a densidade mineral óssea de

mulheres saudáveis pós-menopáusicas praticantes de hidroginástica e sedentárias. O modelo de treinamento realizado pelas mulheres ativas era a hidroginástica convencional, com diversos movimentos corporais em uma intensidade moderada, entre 60 e 80% da FC_{máx}. A hidroginástica apresentou resultados interessantes no combate à doença osteoporótica, pois as praticantes desta atividade apresentaram densidade mineral óssea de lombar (L2 e L4) e de quadril total (QT) significativamente maiores que as mulheres sedentárias.

Os resultados dos estudos que investigaram as diferentes respostas fisiológicas provocadas pelo treinamento aquático em posição vertical para que este sirva de ferramenta segura e eficaz na promoção da saúde estão sintetizados no quadro 1.

Quadro 1 - Treinamento aquático em posição vertical e respostas fisiológicas

Estudo	Período	Método/Intensidade e Volume	Amostra	Resultados
Bocalini e colaboradores (2008)	12 semanas	GRUPO COMBI (água): 3 x/sem, 60 min a 70% da FC _{máx} predita pela idade vs/ GRUPO AERO (terra): 5 x/sem, 60 min a 70% da FC _{máx} predita pela idade.	Mulheres idosas	GRUPO COMBI: ↓ FC _{rep} ; ↑ VO _{2máx} ; ↑ força. GRUPO AERO: ↑ VO _{2máx} ; ↑ força.
Broman e colaboradores (2006)	8 semanas	2 x/sem, AERO (deep water running): Intervalado, períodos ativos entre 75 e 80% da FC _{máx} intercalados com repouso.	Mulheres idosas	↓ FC _{rep} ; ↓ FC _{média} ; ↑ VO _{2máx} ; ↑ Ventilação máxima.
Rocha e colaboradores (2007)	12 semanas	3 x/sem, FOR: 3 séries de 15 ± 3 rep. variando métodos como superséries e piramidais (Water Force).	Universitários de ambos os sexos.	Mulheres: ↑ %G; Homens: ↑ circunferência de braço; ↑ resistência muscular de membros superiores.
Meredith-Jones e colaboradores (2009)	12 semanas	3 x/sem, Circuito COMBI - AERO (deep water running): Blocos de 3 minutos entre 70 e 75% da FC _{max} ou IEP: 11 a 14, intercalado com 1 série de 60 a 90 segundos em 1 exercício de FOR. (Duração total: 50 minutos).	Mulheres de meia-idade com sobrepeso.	↑ VO _{2pico} ; ↑ Força máxima; ↓ Circunferência de cintura e quadril; ↓ Relação cintura/quadril.
Jones e colaboradores (2009)	12 semanas	3 x/sem, Circuito COMBI - AERO (deep water running): Blocos de 3 minutos entre 70 e 75% da FC _{max} ou IEP: 11 a 14, intercalado com 1 série de 60 a 90 segundos em 1 exercício de FOR. (Duração total: 50 minutos).	Mulheres de meia-idade com sobrepeso, divididas em tolerantes a glicose e intolerantes a glicose	Tolerantes a glicose: ↓ Circunferência de cintura; ↓ Relação cintura/quadril. Intolerantes a glicose: ↓ Insulina de jejum; ↓ Glicemia pós-prandial; ↓ Circunferência de cintura.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

Colado e colaboradores (2009)	24 semanas	GRUPO FOR (água): 2 a 3x/sem, 1 série a 2 superséries de 20 rep. em índices de esforços percebidos (IEP): 5 a 7 na escala OMNI vs/. GRUPO FOR (terra): Treinamento com faixas elásticas, volume e intensidade similares ao grupo FOR (água).	Mulheres pós-menopáusicas	Ambos os grupos: ↓ massa gorda; ↑ massa livre de gordura; ↓ circunferência de cintura; ↓ IMC; ↑ capacidade física; ↓ PAD. GRUPO FOR (água): Sem alterações bioquímicas. GRUPO FOR (terra): ↑ HDL; ↓ CT/HDL.
Takeshima e colaboradores (2002)	12 semanas	3 x/sem, HIDRO-COMBINADO, AERO: 30 minutos, FC correspondente ao limiar de lactato, FOR: 10 min, 1 série de 10/15 rep. com vel. máx e aparelhos resistivos aquáticos.	Mulheres idosas	↓ espessura de dobras cutâneas; ↑ potência muscular de MI; (salto vertical); ↓ CT; ↓ LDL; ↑ VEF;
Tormen (2007)	20 semanas	2 x/sem, HIDRO-COMBINADO, FOR: 9 a 28 minutos, 2 x 30 segundos a 2x3 x 10 segundos em vel.máx, AERO: 21 a 3 minutos entre 70 e 80% da FC _{max} .	Mulheres pré-menopáusicas.	↓CT; ↓HDL; ↓LDL; ↓TG; ↓Relação LDL/HDL; ↓Relação CT/HDL; ↑ força; ↑ tempo de exaustão; ↑ Reabsorção óssea (hidroxiprolina).
Volaklis e colaboradores (2007)	16 semanas	GRUPO COMBI (terra): AERO, 2 x/sem, 30 a 40 minutos entre 50% a 80% da FC _{max} . FOR: 2 a 3 séries de 12/15 rep. a 60% de 1RM. vs/ GRUPO COMBI (água): AERO, 2 x/sem, 30 a 40 minutos entre 50% a 70% da FC _{max} . FOR: 2 a 3 séries entre 60 e 80% do nRM, com aparelhos resistivos.	Homens de meia-idade com DAC	Ambos os grupos: ↓ Massa corporal; ↓ Somatório de dobras cutâneas; ↑ Tempo de exercício; ↑ Força muscular; ↓CT; ↓TG.
Balsamo e colaboradores (2006)	Superior a 1 ano	3 x/sem, HIDRO Convencional: 60 a 80% da FC _{max} .	Mulheres pós-menopáusicas.	↑ DMO.

Legenda: ↓: diminuição; ↑: aumento; FC_{máx}: frequência cardíaca máxima; FC_{rep}: frequência cardíaca de repouso; VO_{2máx}: consumo máximo de oxigênio, AERO: aeróbico; FOR: força; COMBI: combinado, HIDRO-COMBI: hidrogeninástica combinado, IEP: índice de esforço percebido, CT: colesterol total; TG: triglicerídeos; LDL: lipoproteína de baixa densidade; HDL: lipoproteína de alta densidade; CT/HDL: relação CT/HDL; VEF: volume expiratório forçado; DMO: densidade mineral óssea; %G: percentual de gordura, IMC: índice de massa corporal, PAD: pressão arterial diastólica, x/sem: sessões semanais; 1RM: 1 repetição máxima; RM: repetições máximas, nRM: número de repetições máximas, DAC: doença arterial coronariana.

Dos dez estudos analisados, a maioria utilizou o modelo de treinamento combinado, sendo encontrados poucos estudos manipulando treinamento aquáticos em posição vertical de caráter exclusivamente aeróbico ou de força. Apenas dois estudos investigaram populações especiais, como pacientes com doença arterial coronariana e

mulheres intolerantes a glicose, sendo os demais estudos realizados com sujeitos saudáveis, na grande maioria mulheres idosas. De uma forma geral, podemos constatar inúmeros efeitos fisiológicos positivos oriundos do treinamento aquático em posição vertical. Dentre estes efeitos, destacam-se aqueles em relação ao perfil

lipídico, a glicemia e a densidade mineral óssea, apontando possibilidades de mais investigações com estes tópicos, extremamente importantes para a promoção e manutenção da saúde.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o treinamento aquático em posição vertical nas suas diferentes modalidades pode ser usado como ferramenta na promoção da saúde, pois diversos efeitos positivos podem ser adquiridos através de uma correta prescrição dos mesmos.

Sugere-se estudos com diferentes populações ainda pouco investigadas, como diabéticos, obesos e hipertensos, além de uma maior exploração das variáveis de treinamento (volume, intensidade, frequência semanal) nestes exercícios promissores na temática "exercício físico e saúde".

REFERÊNCIAS

- 1-Alberton, C. L.; Krueel, L. F. M. Influência da Imersão nas Respostas Cardiorrespiratórias em Repouso. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 15. Núm. 3. p. 228-232. 2009.
- 2-Alberton, C. L.; Antunes, A. H. Pinto, S. S.; Tartaruga, M. P.; Silva, E. M.; Cadore, E.L.; Fernando, L.; Krueel, L. F. M. Correlation between rating of perceived exertion and physiological variables during the execution of stationary running in water at different cadences. *J Strength Cond Res*. p.1-8. 2010.
- 3-Balsamo, S.; Simão, R. Marques, M. B.; Paula, A. P.; Borges, J. L. Comparação da densidade mineral óssea em mulheres praticantes de hidroginástica e sedentárias na pós-menopausa. *Fit Perf J*. Vol. 5. Núm. 4. p. 210-214. 2006.
- 4-Barbosa, T. M.; Garrido, M. F.; Bragada, J. Physiological adaptations to head-out aquatic exercises with different levels of body immersion. *J Strength Cond Res*. Vol. 21. Núm. 4. p.1255-1259. 2007.
- 5-Barbosa, T. M.; Marinho, D. M.; Reis, V.M.; Silva, A. J.; Bragada, J. A. Physiological assessment of head-out aquatic exercises in healthy subjects: A qualitative review. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 8. P.179-189. 2009.
- 6-Bgeginski, R.; Finkelstein, I.; Alberton, C. L.; Tartaruga, M. P. c Effects of Water-Gymnastics Training on Hemodynamic Variables in Pregnant Women at Rest. *International Journal of Aquatic Research and Education*. Vol. 3. p.151-161. 2009.
- 7-Bocalini, D. S.; Serra, A.J.; Murad, N.; Levy, R. F. Water- Versus Land-Exercise Effects on Physical Fitness in Older Women. *Geriatr Gerontol Int*. Vol. 8. p.265-271. 2008.
- 8-Broman, G.; Quintana, M.; Lindberg, T.; Jansson, E.; Kaijser, L. High intensity deep water training can improve aerobic power in elderly women. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 98. p. 117-123. 2006.
- 9-Colado, J. C.; Triplett, N. T.; Tella, V.; Saucedo, P.; Abellán, J. Effects of Aquatic Resistance Training on Health and Fitness in Postmenopausal Women. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 106. Núm. 1. p.113-122. 2009.
- 10-Jones, L. M.; Meredith-Jones, K.; Legge, M. The Effect of Water-Based Exercise on Glucose and Insulin Response in Overweight Women: A Pilot Study. *Journal of Women's Health*. Vol. 18. Núm. 10. p.1653-1659. 2009.
- 11-Krueel, L. F. M.; Tartaruga, L. A. P.; Alberton, C. L.; Müller, F. G.; Petkowicz, R. Effects of Hydrostatic Weight on Heart Rate During Water Immersion, *Int J Aquatic Res Educ*. Vol. 3. p.178-185. 2009.
- 12-Krueel, L.F.M. Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água. Santa Maria. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. 2000.
- 13-Liberali, R. Metodologia Científica Prática: um saber-fazer competente da saúde à educação. Florianópolis. 2008.
- 14-Meredith-Jones, K.; Legge, M.; Jones, L. M. Circuit based deep water running improves cardiovascular fitness, strength and abdominal obesity in older, overweight women. *Med Sport*. Vol. 13. Núm. 1. p.5-12. 2009.

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

15-Müller, E. S. M.; Black, G. L.; Figueiredo, P. P.; Krueel, L. F. M.; Hanisch, C.; Appell, H. J. Comparação eletromiográfica do exercício abdominal dentro e fora da água. *Rev Port Cien Desp.* Vol. 3. p.255-265. 2005.

16-Peyré-Tartaruga, L. A.; Krueel, L. F. M. Corrida em piscina funda: limites e possibilidades para o alto desempenho. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 14. Núm. 6. p.500-504. 2008.

17-Rocha, A. C.; Vilarinho, R.; Gherardi, F.; Buló, F.; Barboza, M.; Dubas, J. P.; e colaboradores. Alterações morfofuncionais causadas pelo treinamento de força no meio líquido. *Fit Perf J.* Vol. 6. Núm. 3. p.188-194. 2007.

18-Silva, E. M.; Krueel, L. F. M. Caminhada em Ambiente Aquático e Terrestre: Revisão de Literatura Sobre a Comparação das Respostas Neuromusculares e Cardiorrespiratórias. *Rev Bras Med Esporte.* Vol. 12. Núm. 5. p.1-5. 2006.

19-Takeshima, N.; Rogers, M.; E. Watanabe, E.; Brechue, W. F.; Okada, A.; Yamada, T.; Islam, M. M.; Hayano, J. Water-Based Exercise Improves Health-Related Aspects of Fitness in Older Women. *Med Sci Sports Exerc.* Vol. 34. Núm. 3. p.544-551. 2002.

20-Tormen, M. L. S. Efeitos do Treinamento e Destreinamento de Hidroginástica no Perfil Lipídico e na Remodelação Óssea em Mulheres Pré-menopáusicas. Porto Alegre. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2007.

21-Volaklis, K. A.; Spassis, A. T.; Tokmakidis, S. P. Land Versus Water Exercise in Patients With Coronary Artery Disease: Effects on Body Composition, Blood Lipids, and Physical Fitness. *Am Heart J.* Vol. 154. Núm. 560. p. 560-560. 2007.

Recebido para publicação em 27/11/2011

Aceito em 15/12/2011