

Rev Bras Fisiol Exerc 2019;18(1):32-7
<https://doi.org/10.33233/rbfe.v18i1.2876>

REVISÃO

O treinamento intervalado de alta intensidade em ambiente aquático *High-intensity interval training in aquatic environment*

Letícia de Mattos Oishi*, Roberta Luksevicius Rica**, Welmo Alcântara Barbosa***, Lucas Sfair Barreto***, Danilo Sales Bocalini***, Alexandre Lopes Evangelista*

*Departamento de Educação Física, Curso de Educação Física, Universidade Nove de Julho, São Paulo/SP, **Curso de Educação Física, Universidade Estácio de Sá, Vitória/ES, ***Centro de Educação Física e Desporto da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória/ES

Recebido em 4 de janeiro de 2019; aceito em 28 de fevereiro de 2019.

Endereço para correspondência: Letícia de Mattos Oishi, Rua Floriano Borges, 320 Jd das Rosas 19060-170 Presidente Prudente SP, E-mail: mattosoishi@hotmail.com; Roberta Luksevicius Rica: robertarica@hotmail.com; Welmo Alcântara Barbosa: welmoalcantara@hotmail.com; Lucas Sfair Barreto: lucas.sfair@gmail.com; Danilo Sales Bocalini: bocaliniht@hotmail.com; Alexandre Lopes Evangelista: contato@alexandrelevangelista.com.br

Resumo

Diversas diretrizes defendem que para uma vida saudável é importante a prática de exercícios físico de forma regular, de forma a estimular promoção de saúde, prevenção e tratamento de doenças crônicas, o que reflete em melhor qualidade de vida. Sendo assim, o treinamento físico torna-se uma ferramenta de interesse da saúde pública. Entretanto, a falta de tempo e as limitações físicas muitas vezes são utilizadas como barreira no engajamento de uma vida menos sedentária. Nestas circunstâncias, o método de treinamento intervalado no ambiente aquático sugere ser uma ferramenta eficaz no combate ao sedentarismo, uma vez que requer menos tempo e utiliza de um meio possível para prática de exercícios físicos por aqueles com limitações, crônicas ou temporárias, nas articulações ou músculos, bem como para treinos recreacionais ou até mesmo por opção mais atrativa para alguns. Portanto, o objetivo deste estudo foi elucidar os benefícios do treinamento intervalado de alta intensidade no ambiente aquático através de uma revisão de literatura que explorou o treinamento intervalado de alta intensidade e sua possível relação com o ambiente aquático. O método de treinamento proposto se mostrou eficiente, seguro e adaptável, proporcionando benefícios e melhorias da saúde para diferentes públicos. Os estudos mostram melhorias no condicionamento físico abrangendo tanto adaptações centrais, como periféricas. Assim, sabendo-se que ambiente aquático é um meio possível na busca da qualidade de vida, mais pesquisas nessa área faz-se necessárias para esclarecer melhor o método, as adaptações necessárias no meio, e os benefícios para diferentes públicos.

Palavras-chave: treinamento intervalado de alta intensidade, ambiente aquático, saúde.

Abstract

Several guidelines argue that for a healthy life it is important to practice physical exercises on a regular basis, in order to stimulate health promotion, prevention and treatment of chronic diseases, which reflects in a better quality of life. Thus, physical training becomes a tool of public health interest. However, lack of time and physical limitations are often used as a barrier in engaging a less sedentary life. In these circumstances, the interval training method in the aquatic environment suggests that it is an effective tool in the fight against sedentarism, since it requires less time and uses one possible means to practice physical exercises by those with limitations, chronic or temporary, in the joints or muscles, as well as for recreational workouts or even by more attractive option for some. Therefore, the objective of this study was to elucidate the benefits of high intensity interval training in the aquatic environment through a literature review of studies which explored the high-intensity interval training and its possible relationship with the aquatic environment. The proposed training method was efficient, safe and adaptable, providing health benefits and improvements for different audiences. The studies show improvements in physical conditioning encompassing both central and peripheral adaptations. Thus, knowing that aquatic environment is one possible means in the quest for quality of life, more researches in this area

are necessary to clarify better the method, the necessary adaptations in the environment, and the benefits for different audiences.

Key-words: high-intensity interval training, aquatic environment, health.

Introdução

A proposta do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade (High-Intensity Interval Training – HIIT) tem conquistado muitos adeptos, talvez por sua eficiência sendo comprovada em relação às adaptações tanto central (cardiovascular) como periférica (músculo esquelética), além da praticidade com relação à economia de tempo. Assim, o HIIT ressurgiu como boa ferramenta no combate ao estilo de vida sedentário [1].

A água é utilizada em uma gama de abordagens, incluindo terapias e trabalhos de condicionamento físico [2]. Muitos dos adeptos ao treinamento aquático o procuram por se sentirem mais confiantes e capazes de realizar exercícios físicos nesse meio.

Sendo assim, sabendo-se os benefícios do HIIT e a busca pelo condicionamento físico no ambiente aquático, pesquisas voltadas às adaptações necessárias aos diferentes meios devem ser elucidadas e salientadas.

Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo elucidar o HIIT no ambiente aquático, seus benefícios e limitações e demonstrando através de estudos a possibilidade do método de Treinamento Intervalado de Alta Intensidade como forma vantajosa e viável aos adeptos dos exercícios aquáticos.

Material e métodos

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados Pubmed, Lilacs e Scielo, com as seguintes palavras-chave: *High Intensity Interval Training, High Intensity Intermittent Training, Water Aerobics, Exercise in water, Aquatic Exercises*, Treinamento Intervalado de Alta Intensidade, Exercícios na água, Hidroginástica. Foram selecionados estudos que analisaram o HIIT e sua possível relação com o ambiente aquático. Com base nos achados foi formulada uma revisão de literatura explorando o tema.

High Intensity Interval Training

O HIIT é um método de treinamento que se popularizou nos últimos anos, entretanto pesquisas relacionadas ao método datam desde a década de 70 [3,4].

Existem diversos protocolos de HIIT, como, por exemplo, o protocolo de Tabata, que consiste em realizar 8 séries de exercícios por 20 segundos, com 10 segundos de repouso, a uma intensidade de 170% VO₂max totalizando 4 minutos de sessão [5].

Estudos mostram que a aplicação de HIIT é seguro e eficaz para indivíduos com doenças crônicas, desde que haja bom senso [6,7]. Esses achados são de interesse público, uma vez que a falta de tempo é usada como uma barreira no engajamento de uma vida menos sedentária.

De acordo com Gibala *et al.* [1], o HIIT apresenta gasto energético equivalente a exercícios aeróbios tradicionais de longa duração, e proporciona adaptações fisiológicas como no treinamento aeróbio de intensidade moderada.

Tabata *et al.* [5] analisaram indivíduos fisicamente ativos divididos em dois grupos de treinamento por oito semanas. Um grupo realizou exercícios a 70% VO₂máx 5x semana por 1 hora, enquanto o outro grupo realizou exercícios 4x semana com treinamento intermitente exaustivo 170% VO₂max com o protocolo de Tabata (exercício de 20s, 10s de repouso, intensidade 170% VO₂max) e 1x semana 30min a 70% VO₂máx + 4 séries a 170% VO₂máx. Os resultados mostraram que 6 semanas de treinamento contínuo de intensidade moderada não afeta a capacidade anaeróbia, mas que 6 semanas de treinamento intermitente de alta intensidade pode melhorar a capacidade anaeróbia e o VO₂max simultaneamente.

Apesar de o HIIT ter tido reaparecido fortemente como método de treinamento, é preciso atentar-se a sua real aplicação e saber filtrar e absorver informações relevantes tanto na mídia científica quanto na leiga. De acordo com a revisão sistemática e meta-análise de Keating [8], o HIIT quando comparado com exercício contínuo demonstra ser igualmente eficaz na perda de gordura corporal. Isso não significa que o HIIT não seja uma boa ferramenta para redução da gordura corporal. Além do mais, este método traz benefícios para a aptidão cardiorrespiratória, pressão sanguínea, sensibilidade à insulina e massa muscular.

Ambiente aquático

Em virtude das diferentes propriedades físicas da água, os exercícios na água são diferentes daqueles em terra [9]. O corpo humano imerso na água sofre ações da força de resistência, que dificulta o deslocamento, e da força de sustentação, que favorece a flutuação e diminui ação da gravidade [10].

Assim, há redução da sobrecarga articular, o que diminui a ocorrência de estresse muscular, lesão ou incômodo [10,11], além da sensação de segurança por ação da flutuação, que facilita manutenção do equilíbrio, locomoção do corpo na água e execução de exercícios mais complexos [12,13].

O ambiente aquático vem sendo utilizado desde a antiguidade, inicialmente voltada para fins terapêuticos. Ao decorrer dos anos foi-se descobrindo na água uma opção de treinamento físico, relaxamento, recreação, reabilitação e trabalho estético [12].

Eyestone *et al.* [14] analisaram 32 indivíduos ativos do sexo masculino com idade entre 18 a 26 anos, divididos em 3 grupos: corrida na água, ciclismo ou corrida em grupo. Os indivíduos realizaram 6 semanas de treinamento no mesmo nível de frequência, duração e intensidade e foi analisado desempenho no teste de 2 milhas e $VO_2\max$ pré e pós-treinamento.

Os resultados mostraram diminuição do $VO_2\max$ para os três grupos, entretanto níveis de condicionamento ou da modalidade de treinamento não tiveram impacto nesta queda. Foi observado também, embora não estatisticamente significativo, diminuição no tempo de execução de 2 milhas. Esses achados são importantes para manter desempenho em atletas machucados ou até mesmo servir de ferramenta em fase de repouso ativo, ruptura psicológica, ou treino de recuperação após competição ou treino intenso.

HIIT no ambiente aquático

Por meio da água é possível realizar treinamentos suaves ou intensos, com fins de manutenção ou até mesmo melhorias do condicionamento físico [10]. Sendo assim, o treinamento na água pode ser benéfico tanto para atletas que estão lesionados ou ajudar na sua recuperação mais rápida na temporada, como para pessoas debilitadas devido ao menor impacto músculo esquelético.

Entretanto, ainda pouco se sabe sobre a ideal intensidade de treinamento na água, como avalia-la e manipulá-la. Neste contexto, Handa [15] buscaram encontrar a intensidade para treinamento intervalado na água e seus benefícios em comparação ao treinamento intervalado fora da água. O estudo avaliou mulheres de meia idade e idosas, sedentárias, e teve duração de 8 semanas. Os sujeitos foram divididos em dois grupos para treinamento, sendo um no ambiente aquático e outro no ambiente terrestre. O treinamento foi constituído de 6 séries de 3 minutos de caminhada rápida e leve, 5 vezes na semana por 8 semanas. A percepção subjetiva de esforço (PSE) foi utilizada para determinar as intensidades, sendo determinado 16-18 da escala de Borg para a caminhada rápida e 10-12 da escala de Borg para a caminhada leve.

Os resultados encontrados mostraram aumento da força muscular da coxa na flexão (11,6%) e extensão (11,5%) de joelho após período de treinamento somente para o grupo que treinou no ambiente aquático, maior intensidade para caminhada rápida (13,6%) e caminhada leve (49,3%) e duração da caminhada rápida na água em comparação ao outro grupo, limite de troca de gás mais elevado e menor frequência cardíaca no ambiente aquático, VO_2 significativamente mais elevado na água a partir da quarta semana (36,6% após período de treinamento), o que refletiu em uma caminhada de maior intensidade em uma determinada percepção subjetiva de esforço para o grupo que treinou na água. De acordo com o presente estudo, o treinamento intervalado surtiu melhor efeito na aptidão física no grupo que realizou o treinamento intervalado no ambiente aquático em relação ao terrestre, o que tornou possível realizar exercício em uma taxa metabólica superior.

A deterioração que acompanha o envelhecimento se torna mais difícil para pessoas de meia idade e mais velhas para realizar exercícios físicos, especialmente em intensidades mais altas, o que torna esses achados ainda mais relevantes na busca de qualidade de vida.

Rebold *et al.* [16] aplicaram o protocolo de Tabata em esteira na água com indivíduos jovens adultos fisicamente ativos. O método consistiu em 2x semana por 8 semanas. Os resultados mostraram melhora de flexibilidade e potência média anaeróbia. Tal método se torna atrativo na manutenção ou na melhoria de desempenho tanto para atletas como para indivíduos

debilitados, uma vez que o treinamento na água reduz o impacto músculo-esquelético colocado sobre os ligamentos, articulações e tendões.

No estudo desenvolvido por Bressel [13], 18 indivíduos com idade média de 64 anos e com osteoartrite de joelho, realizaram um protocolo de 6 semanas de treinamento de equilíbrio e HIIT na água. Os exercícios foram aplicados 3 vezes na semana com duração de 30 minutos. Para o treinamento de equilíbrio, jatos de água foram aplicados em intervalos de 1 minuto, direcionados para o abdômen, parte inferior das costas e laterais, e os participantes foram solicitados a ficar o mais imóvel possível. Para o HIIT na esteira, os jatos de água foram dirigidos horizontalmente à região abdominal enquanto os participantes foram estimulados a manter a intensidade do exercício entre 14-19 da escala de percepção subjetiva de esforço. Os resultados mostraram redução de dor articular, melhora de equilíbrio, função e mobilidade.

Avaliações no pré-tratamento identificaram valores inferiores aos dados normativos para indivíduos quanto a idade e gênero para velocidade de marcha e níveis de dor. Entretanto após o tratamento os valores da avaliação melhoraram e se aproximaram dos valores normativos para indivíduos sem osteoartrite. Inclusive, um dos componentes de avaliação de equilíbrio excedeu os valores normativos para indivíduos do mesmo gênero e idade sem osteoartrite. Portanto, o HIIT na esteira aquática parece ser uma estratégia eficiente e que requer menos tempo de trabalho nas fases iniciais da terapia de exercícios para indivíduos portadores de osteoartrite.

Reichert *et al.* [17] investigaram os efeitos de dois tipos de treinamento de corrida no ambiente aquático: contínuo e intervalado. Para tanto, o estudo avaliou 25 sujeitos, de ambos os sexos, com idade entre 60 e 75 anos, sem doenças crônicas exceto para hipertensão, no desempenho em testes de: agilidade e equilíbrio dinâmico, força e flexibilidade de membro superior e inferior, e capacidade aeróbia. O treinamento teve duração de 28 semanas, com frequência de duas vezes por semana e duração de 45 minutos por sessão, sendo a intensidade controlada e equiparada entre os grupos por meio da escala de percepção subjetiva de esforço de Borg.

Foram observadas melhoras significativas em ambos os grupos na agilidade e equilíbrio dinâmico e força dos membros superiores na semana 12, com manutenção do desempenho até o período final do treinamento. Já a força de membros inferiores apresentou melhorias significativas na semana 12 e após o período total de treinamento. Flexibilidade de membros inferiores e capacidade aeróbia apresentaram melhorias significativas somente após o período total de treinamento. Apesar de não ter diferença estatística, o grupo de treinamento intervalado apresentou maiores na capacidade aeróbia em comparação ao grupo contínuo (11,9 e 4,1%, respectivamente). Em relação à pressão arterial (PA), no início do estudo havia maior prevalência de hipertensos e ao final foi observada maior prevalência de normotensos, uma vez que os dados mostraram declínio significativo de PA sistólica e PA diastólica, principalmente da semana 12 para a 28. A única diferença entre os grupos foi observada na flexibilidade de membro superior, na qual o treinamento intervalado apresentou maiores valores ao longo do período de intervenção, entretanto sem melhoras significativas.

Os achados do presente estudo têm impacto na promoção de saúde, tratamento e prevenção de doenças, pois refletem na melhoria da capacidade de realizar as atividades de vida diária e independência funcional, além de auxiliar como prática não farmacológica de tratamento da hipertensão com boa aderência. Outro ponto importante é o modelo de treinamento que mostrou ser eficiente com baixa frequência e duração semanal.

Tabela I - Revisão de literatura HIIT no ambiente aquático do presente estudo.

Referência	Sujeitos	Protocolo HIIT	Benefícios
Handa <i>et al.</i> , 2016.	31 mulheres com idade média de 50 anos.	6x3' caminhada rápida (16-18 PSE) e leve (10-12 PSE), 5xsem por 8 semanas.	Aumento da força muscular da coxa, maior intensidade para caminhada rápida e caminhada leve e duração da caminhada rápida, limite de troca de gás mais elevado, menor frequência cardíaca, VO ₂ significativamente mais elevado a partir da quarta semana.
Rebold, Kobak e Otterstetter, 2013	25 jovens adultos fisicamente ativos de ambos os sexos.	Protocolo de Tabata em esteira na água, 2xsem por 8 semanas.	Melhora de flexibilidade e potência média anaeróbia.
Bressel <i>et al.</i> 2014	18 indivíduos com idade média de 64 anos e com osteoartrite de joelho.	3xsem por 30' durante 6 semanas de treinamento de equilíbrio (jatos de água foram aplicados em intervalos de 1 minuto) e HIIT em esteira na água (14-19 PSE).	Os resultados mostraram redução de dor articular, melhora de equilíbrio, função e mobilidade.
Reichert <i>et al.</i> 2016	25 sujeitos, de ambos os sexos, com idade entre 60 e 75 anos, sem doenças crônicas exceto para hipertensão.	2xsem por 45' de corrida intervalada durante 28 semanas, com intensidade controlada por meio da PSE.	Melhoras na agilidade, equilíbrio dinâmico, força dos membros superiores e inferiores, flexibilidade de membros inferiores e superiores, capacidade aeróbia, e redução dos valores de PA sistólica e diastólica.

Conclusão

Diversas diretrizes defendem que para uma vida saudável é importante a prática de exercícios físico de forma regular. Nesse contexto, o HIIT tem ganhado muita atenção aos adeptos de exercícios, por ser um método de treinamento que requer pouco tempo, podendo inclusive contribuir com a saúde pública, uma vez que muitos dizem não ter tempo para sair da rotina sedentária.

A água é um meio atrativo a ser utilizado para prática de exercícios físicos, além de benéfico para diferentes populações. Sendo assim, é importante adaptações ao transpor exercícios terrestres para este meio respeitando as características deste meio para evitar danos aos praticantes e assim obter melhores desempenhos.

Embora muitos estudos analisem modelos diferentes de treinamento, a intensidade talvez seja a variável que mais deve ser elucidada, por sugerir ser uma ferramenta muitas vezes mais importante do que o método em si para melhora da aptidão física. Neste contexto, o ambiente aquático torna-se um meio possível para alcançar tais benefícios não exclusivamente

para os mais velhos, mas também para aqueles com limitações crônicas ou temporárias nas articulações ou músculos, bem como para treinos recreacionais ou até mesmo por opção mais atrativa para alguns.

Apesar de saber a possibilidade de manter ou até mesmo melhorar o condicionamento físico por meio do método de treinamento intervalado de alta intensidade no ambiente aquático, pesquisas nessa área ainda se mostram escassas. Portanto, faz-se necessário buscar esclarecer melhor o método, as adaptações necessárias no meio, e os benefícios para diferentes públicos.

Referências

1. Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol* 2012;590(5):1077-84. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2011.224725>
2. Batterham SI, Heywood S, Keating JL. Systematic review and meta-analysis comparing land and aquatic exercise for people with hip or knee arthritis on function, mobility and other health outcomes. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:123. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-123>
3. Pipes TV. Physiological responses of firefighting recruits to high intensity training. *J Occup Med* 1977;19(2):129-32. <https://doi.org/10.1097/00043764-197702000-00006>
4. Lesmes GR, Fox EL, Stevens C, Otto R. Metabolic responses of females to high intensity interval training of different frequencies. *Med Sci Sports* 1978;10(4):229-32.
5. Tabata I, Nishimura K, Kouzaki M, Hirai Y, Ogita F, Miyachi M, Yamamoto K. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂max. *Med Sci Sports Exercise* 1996;28(10):1327-30.
6. Laursen PB, Jenkins DG. The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Med* 2002;32(1):53-73.
7. Shiraev T, Barclay G. Evidence based exercise - clinical benefits of high intensity interval training. *Australian Family Physician* 2012;41(12):960-2.
8. Keating SE, Johnson NA, Mielke GI, Coombes JS. A systematic review and meta-analysis of interval training versus moderate-intensity continuous training on body adiposity. *Obesity Reviews* 2017;18(8):943-64. <https://doi.org/10.1111/obr.12536>
9. Caromano FA, Candeloro JM. Fundamentos da hidroterapia para idosos. *Arq Ciênc Saúde Unipar* 2001;5(2):187-95. <https://doi.org/10.25110/arqsaude.v5i2.2001.1125>
10. Ramaldes A. Hidro 1000: exercícios com acessórios. 1 ed. Rio de Janeiro: Sprint; 2002. p. 11-13.
11. Paula KC, Paula DC. Hidroginástica na terceira idade. *Rev Bras Med Esporte* 1998;4(1).
12. Rocha JCC. Hidroginástica teoria e prática. 2 ed. Rio de Janeiro: Sprint; 1994. p.3-16.
13. Bressel E, Wing JE, Miller AI, Dolny DG. High-intensity interval training on an aquatic treadmill in adults with osteoarthritis: effect on pain, balance, function, and mobility. *J Strength Cond Res* 2014;28(8):2088-96. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000258>
14. Eyestone ED, Fellingham G, George J, Fisher AG. Effect of water running and cycling on maximum oxygen consumption and 2-mile run performance. *Am J Sports Med* 1993;21(1):41-4. <https://doi.org/10.1177/036354659302100107>
15. Handa S, Masuki S, Ohshio T, Kamijo Y, Takamata A, Nose H. Target intensity and interval walking training in water to enhance physical fitness in middle-aged and older women: a randomised controlled study. *Eur J Applied Physiol* 2016;116(1):203-15. <https://doi.org/10.1007/s00421-015-3267-9>
16. Rebold M.J, Kobak MS, Otterstetter R. The influence of a Tabata interval training program using an aquatic underwater treadmill on various performance variables. *J Strength Cond Res* 2013;27(12):3419-25. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3182908a09>
17. Reichert T, Kanitz AC, Delevatti RS, Bagatini NC, Barroso BM, Krueel LF. Continuous and interval training programs using deep water running improves functional fitness and blood pressure in the older adults. *Age (Dordrecht, Netherlands)* 2016;38(1):20. <https://doi.org/10.1007/s11357-016-9882-5>