

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Adriana Cristine Koch Buttelli

EFEITOS DO TREINAMENTO AQUÁTICO NO PERFIL LIPÍDICO DE ADULTOS E
IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Porto Alegre

2019

Adriana Cristine Koch Buttelli

EFEITOS DO TREINAMENTO AQUÁTICO NO PERFIL LIPÍDICO DE ADULTOS E
IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA E METANÁLISE

Trabalho de Conclusão de Curso como
requisito parcial para a obtenção do título
de Bacharel em Educação Física pela
Escola de Educação Física, Fisioterapia e
Dança da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Carolina Kanitz

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao Thiago por simplesmente estar do meu lado em todas as etapas da minha trajetória acadêmica, me dando o suporte e o carinho que precisei para seguir adiante. Agradeço a minha família pelo incentivo constante e por acreditar em mim ao longo desses 12 anos de ESEFID.

De forma especial, o meu muito obrigada às professoras Ana Carolina Kanitz e Rochelle Rocha Costa pela amizade e parceria que cultivamos. A todos os integrantes do Grupo de Pesquisa em Atividades Aquáticas e Terrestres (GPAT) que de alguma forma colaboraram para a realização dessa pesquisa, em especial à Alexandra Vieira, Bruna Barroso e Vitória Mello, meu agradecimento.

Obrigada, professor Luiz Fernando Martins Krueel por, há nove anos, dar um voto de confiança ao meu trabalho. Por fim, gostaria de agradecer à professora Anelise Gaya por aceitar ser minha avaliadora, tenho certeza que suas colocações serão de muita qualidade e acrescentarão conteúdo de forma expressiva para a publicação dessa revisão sistemática.

RESUMO

O objetivo desse estudo foi realizar uma revisão sistemática com metanálise a fim de avaliar os efeitos do treinamento aquático (TA) no colesterol total (CT), triglicerídeos (TG), lipoproteínas de baixa densidade (LDL-C) e lipoproteínas de alta densidade (HDL-C) em adultos e idosos e compará-los a grupos sem treinamento (grupo controle, GC) ou grupos de treinamento terrestre (TT). MÉTODOS: *Embase, Cochrane, PubMed e Sportdiscus* foram as bases de dados pesquisadas até agosto de 2019. Os ensaios clínicos que comparavam TA com um GC de adultos e idosos, que avaliavam as concentrações sanguíneas de CT, TG, LDL ou HDL foram incluídos. A extração dos dados foi realizada por quatro revisores independentes, e o efeito aleatório foi utilizado e calculado o tamanho de efeito (ES) através da diferença média padronizada, com um intervalo de confiança de 95%. RESULTADOS: De 2.421 artigos, 18 artigos foram incluídos na análise. TA promoveu reduções nos níveis CT (ES: -1,36; $p < 0,001$), TG (EF: -0,99; $p < 0,001$) e LDL (ES: -1,22; $p < 0,001$), além de aumentar os de HDL (ES: 0,70; $p < 0,016$) quando comparado ao GC. Já ao compará-lo com TT, observou-se comportamento semelhante para as variáveis CT, TG e HDL ($p > 0,05$). CONCLUSÃO: Podemos afirmar que o treinamento realizado no meio aquático caracteriza-se como uma excelente opção no manejo das alterações lipídicas em adultos e idosos, sendo tão eficiente quanto o TT.

Palavras-Chave: Treinamento Aquático, Lipídeos, Metabolismo, Proteção Cardiovascular, Envelhecimento.

ABSTRACT

The objective of this study was to conduct a systematic review with meta-analysis in order to evaluate the effects of water-based exercise training (WT) on total cholesterol (TC) triglycerides (TG), low-density lipoprotein (LDL-C) and high-density lipoprotein (HDL-C) in adults and elderly and to compare them with untrained groups (control groups, CG) or training terrestrial (TT) groups. **METHODS:** Embase, Cochrane, PubMed and Sportdiscus were the databases searched until August 2019. Clinical trials comparing WT with a CG of adults and elderly, which assessed blood concentrations of TC, TG, LDL or HDL were included. Data extraction was performed by four independent researchers, the random effect was used and effect sizes (ES) were calculated through the weighted mean difference with a confidence interval of 95%. **RESULTS:** Of 2,421 articles retrieved, 18 were included in the analysis. WT promoted reductions in TC levels (ES: -1.36; $p < 0.001$), TG (ES: -0.99; $p < 0.001$) and LDL (ES: -1.22; $p < 0.001$), and increase in HDL levels (ES: 0.70; $p < 0.016$) when compared to CGs. In addition, in comparison to TT, a similar behavior was observed for TC, TG and HDL outcomes ($p > 0.05$). **CONCLUSION:** We can claim that water-based exercise training is characterized as an excellent option for the management of lipid alterations in adults and elderly people, being as efficient as TT.

Keywords: Water-based Exercise Training, Lipids, Metabolism, Cardiovascular Protection, Aging.

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Características dos estudos incluídos.....	15
Figura 1 – Fluxograma de identificação dos estudos para inclusão na meta-análise.....	14
Figura 2 – Análise dos resultados do colesterol total.....	16
Figura 3 – Análise dos resultados dos triglicerídeos.....	17
Figura 4 – Análise dos resultados das lipoproteínas de baixa densidade.....	18
Figura 5 – Análise dos resultados das lipoproteínas de alta densidade.....	19
Figura 6 – Análise dos resultados do colesterol total (TA <i>versus</i> TT).....	19
Figura 7 – Análise dos resultados dos triglicerídeos (TA <i>versus</i> TT).....	20
Figura 8 – Análise dos resultados das lipoproteínas de alta densidade (TA <i>versus</i> TT).....	21

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
2.	MÉTODOS.....	10
2.1.	Delineamento do Estudo.....	10
2.2.	Estratégias de Busca.....	10
2.3.	Critérios de Elegibilidade.....	10
2.4.	Extração dos Dados e Seleção dos Estudos.....	11
2.5.	Avaliação da Qualidade Metodológica (Risco de Viés).....	11
2.6.	Análise dos Dados.....	11
3.	RESULTADOS.....	13
3.1.	Descrição dos Estudos.....	13
3.2.	Análise do Risco de Viés.....	16
3.3.	Efeitos das Intervenções.....	16
3.3.1.	Treinamento Aquático <i>versus</i> Controle (Sem Intervenção).....	16
3.3.2.	Treinamento Aquático <i>versus</i> Treinamento Terrestre.....	19
4.	DISCUSSÃO.....	22
5.	CONCLUSÃO.....	24
6.	REFERÊNCIAS.....	25
7.	APÊNDICES.....	30

1 INTRODUÇÃO

As dislipidemias primárias podem ser classificadas genotipicamente, divididas por mono e poligênicas, ou fenotipicamente por análises bioquímicas. A classificação bioquímica considera os valores de colesterol total (CT), triglicerídeos (TG), lipoproteínas de baixa densidade (LDL) e lipoproteínas de alta densidade (HDL), e possui quatro tipos principais: hipercolesterolemia isolada, hipertrigliceridemia isolada, hiperlipidemia mista e HDL baixo (XAVIER *et al.*, 2013). Segundo Simão *et al.* (2013), a dislipidemia pode ser considerada o principal fator de risco modificável para a doença arterial coronariana (DAC), e seu controle, principalmente dos níveis de LDL-C, é o que leva à redução de eventos cardiovasculares. Nesse sentido, um evento agudo coronariano representa a primeira manifestação da doença aterosclerótica – pelo menos na metade das pessoas que apresentam tal complicação – e, por isso, a conscientização dos indivíduos assintomáticos é essencial para uma prevenção eficiente com decisões corretas quanto aos objetivos terapêuticos.

No tratamento das dislipidemias, basicamente, temos duas opções terapêuticas. A primeira medida a ser adotada deve ser a não-farmacológica, incluindo tanto o monitoramento nutricional como o incremento no nível de exercícios físicos. A outra opção de medida é a farmacológica, sendo as estatinas as medicações mais utilizadas devido ao impacto na redução do risco cardiovascular (HERDY *et al.*, 2014).

Para auxiliar no controle das dislipidemias da mesma maneira que no tratamento das DAC, a prática de exercícios físicos, especialmente os do tipo aeróbico, deve ser incluída no programa de prevenção ou reabilitação, pois, segundo Neto *et al.* (2007) promovem redução nos níveis de TG e aumento das concentrações de HDL-C. Nesse sentido, revisões sistemáticas com metanálise têm demonstrado resultados positivos para o perfil lipídico (PL) como resultado da atividade física sistemática (KELLEY & KELLEY, 2009; SCHWINGSHACKL *et al.*, 2013).

Com relação aos exercícios aquáticos, os efeitos específicos decorrentes das propriedades físicas desse ambiente resultam em importantes alterações cardiometabólicas e hemodinâmicas (KRUEL *et al.*, 2006; ALBERTON & KRUEL, 2009). As modalidades mais observadas na literatura são a hidroginástica, corrida em piscina funda e caminhada em piscina rasa, amplamente indicadas devido aos inúmeros benefícios aos praticantes, como a melhora do condicionamento cardiorrespiratório e musculoesquelético (BUTTELLI *et al.*, 2015; KANITZ *et al.*, 2015; PINTO *et al.*, 2015; REICHERT *et al.*, 2016; SCHOENELL *et al.*, 2016; COSTA *et al.*, 2018a).

No que se refere aos efeitos de exercícios aquáticos sobre o PL, alguns estudos observaram uma melhora nessas variáveis (KASPRZAK *et al.*, 2014; DELEVATTI *et al.*, 2016; COSTA *et al.*, 2018b; COSTA *et al.*, 2019). Por outro lado, outros autores não encontraram resultados favoráveis para os níveis de lipídios em consequência de treinamentos no meio aquático (ASA *et al.*, 2012; GREENE *et al.*, 2012; ARCA *et al.*, 2014). Tais discordâncias nos resultados se justificam não só pelas diferentes populações investigadas, mas também pelos diferentes modelos de treinamento (duração, frequência e intensidade) e procedimentos adotados nas coletas sanguíneas.

Uma vez constatada essa divergência nos resultados do PL em resposta ao treinamento aquático (TA), evidencia-se a necessidade de realizar uma revisão sistemática com metanálise. Até onde sabemos, não existem revisões sistemáticas que tenham investigado os efeitos dos exercícios aquáticos no PL. Em contrapartida, outras metanálises envolvendo estudos em terra ou diferentes modalidades já foram publicadas. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar os efeitos do treinamento no meio aquático sobre o PL de adultos e idosos, através de uma revisão sistemática com metanálise. Além disso, também foram comparados os efeitos de intervenções realizadas no meio aquático com o terrestre.

2 MÉTODOS

2.1 Delineamento do Estudo

A presente revisão sistemática seguiu as recomendações propostas pela *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (HIGGINS & GREEN, 2011) e pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA – MOHER *et al.*, 2009), sendo previamente registrada – CRD42016049716 – no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO).

2.2 Estratégias de Busca

A pesquisa por artigos foi realizada até agosto de 2019 por meio dos seguintes bancos de dados: *Medline via PubMed*, *Cochrane Library*, *Embase* e *Sportdiscus*. Além disso, pesquisas manuais nas listas de referências dos estudos selecionados foram realizadas. Resumos (estendidos ou não) publicados em conferências, teses, dissertações ou estudos ainda não publicados em periódicos não foram incluídos. A seguir, os termos que foram usados em combinação e/ou sozinhos: "adulto", "exercício na água", "exercício aquático", "exercício à base d'água", "colesterol", "TGs", "LDL", "HDL". Os operadores booleanos 'OR' e 'AND' foram aplicados na pesquisa aos bancos de dados. Os detalhes da pesquisa no PubMed estão disponíveis no material suplementar eletrônico. Pesquisas semelhantes utilizando as mesmas palavras-chave foram realizadas nos outros bancos de dados.

2.3 Critérios de Elegibilidade

Incluímos ensaios clínicos que avaliaram o efeito do TA vertical no PL de indivíduos adultos e idosos de ambos os sexos. A restrição com relação a exercícios realizados na posição vertical ocorreu porque nessa situação a pressão hidrostática promove uma série de alterações fisiológicas benéficas, segundo Reichert *et al.* (2018). Não houve restrições quanto a doenças músculo-esqueléticas, metabólicas e respiratórias. Estudos com intervenções aeróbicas, de força ou combinadas foram incluídos, sem restrição relacionada ao tipo de exercício, acessórios, intensidade, duração da sessão, frequência semanal, volume ou intervalo. A duração mínima de intervenção considerada foi de oito semanas. Além disso, foram selecionados estudos que comparavam os resultados do treinamento aquático com grupo controle em meio terrestre ou treinamento em meio terrestre. No que diz respeito à data de publicação, não houve limitação para a inclusão de estudos em revisão. Por fim, foram incluídos estudos

publicados em inglês, português ou espanhol.

2.4 Seleção dos Estudos e Extração de Dados

Quatro revisores independentes (A.C.K.B, A.F.V., B.M.B. e V.M.B.R.) avaliaram títulos e resumos de todos os artigos encontrados utilizando da estratégia de pesquisa. Em seguida, a leitura completa dos artigos pré-selecionados ou em dúvida foi realizada pelos revisores, seguindo os critérios determinados para inclusão ou exclusão dos estudos. Discordâncias entre os quatro pesquisadores foram resolvidas por consenso e, quando necessário, pelo quinto pesquisador (R.R.C.).

A extração dos dados foi realizada a partir de um formulário padronizado, composto pelos seguintes dados: Nome do autor do estudo, ano, “n” amostral, sexo, população, tipo de treinamento e desfechos. Com relação à população, as variáveis “idade média”, “características do grupo”, “controle dos registros alimentares” e “uso de hipolipemiantes” foram extraídas. Tendo em consideração a intervenção, foram extraídos os dados de frequência semanal, número de semanas, se houve progressão ou não, intensidade e volume de treinamento. Os dados absolutos das mudanças de CT, TG, LDL e HDL foram extraídos como as diferenças entre médias aritméticas pré e pós-intervenção.

2.5 Avaliação da Qualidade Metodológica (Risco de Viés)

A avaliação da qualidade metodológica seguiu as recomendações propostas pela Colaboração *Cochrane*, considerando as seguintes variáveis: a) Geração de sequência aleatória; b) Ocultação de alocação; c) Cegamento de participantes e terapeutas; d) Cegamento dos avaliadores dos desfechos; e) Dados de resultados incompletos. Quatro revisores independentes realizaram a avaliação para cada critério, e os estudos foram classificados como de alto risco (se não apresentassem os critérios), baixo risco (se apresentassem os critérios) ou risco pouco claro (se os critérios não fossem reportados).

2.6 Análise dos Dados

Os resultados foram apresentados como a diferença média padronizada para valores absolutos entre tratamentos, com intervalo de confiança (IC) de 95%. A heterogeneidade estatística dos efeitos do tratamento entre os estudos foi avaliada pelo teste Q de Cochran e teste de inconsistência I^2 , sendo que valores acima de 50% foram considerados de alta heterogeneidade (HIGGINS *et al.*, 2003). O modelo de efeitos

aleatórios foi aplicado. A metanálise investigou os valores de CT, TG, LDL e HDL, tendo como objetivo principal a comparação entre treinamento no meio aquático *versus* controle. Além disso, uma segunda análise foi realizada a fim de comparar os resultados de TA *versus* treinamento no meio terrestre, englobando tipos de intervenções como treinamento de força ou aeróbico em terra e com bandas elásticas. Valores de $\alpha \leq 0,05$ foram considerados estatisticamente significativos. Todas as análises foram realizadas através do software *Comprehensive MetaAnalysis* versão 2.0 (Englewood, New Jersey, EUA).

3 RESULTADOS

3.1 Descrição dos Estudos

O resultado da busca inicial por estudos foi de 2.497 trabalhos encontrados. Dos selecionados, foram excluídos 81 duplicatas, resultando em 2.416 para a análise de título e resumo. Desses, 18 estudos preencheram os critérios de inclusão – 15 estudos comparando TA *versus* controle e três comparando TA *versus* treinamento no meio terrestre (TT).

No total, 283 indivíduos participaram do grupo de indivíduos que treinaram no meio aquático e 308 do grupo de comparadores. A maioria dos estudos analisou mulheres, representando 44,4% (oito de 18), enquanto 22,2% (quatro de 18) analisaram homens e 27,7% (cinco de 18) ambos os sexos. Em relação às amostras, 83,3% (15 de 18) dos indivíduos eram não saudáveis e idosos. A Figura 1 representa um fluxograma dos estudos incluídos e o motivo da exclusão de alguns estudos.

No que se refere às características das intervenções, podemos dividir em dois grupos principais: “hidroginástica” e “outras modalidades”. Dos 12 estudos que se enquadraram no primeiro grupo, apenas em três deles ficou claro que o tipo de treinamento era com exercícios de hidroginástica, sendo os demais classificados como exercícios aeróbicos no meio aquático. Os outros seis englobaram intervenções de treinamento de força e outros tipos de exercícios (com bicicleta, caminhada, dança ou corrida em piscina funda). Ainda com relação às intervenções, 77,7% (14 de 18) avaliaram treinamentos contínuos e 22,3% (quatro de 18) os intervalados – variando de oito a 36 semanas de treinamento, com uma frequência semanal de uma até cinco vezes e com sessões durando de 30 a 60 minutos. Os métodos de controle da intensidade ficaram claros em todos os estudos selecionados (percentuais da frequência cardíaca e diferentes escalas de percepção de esforço).

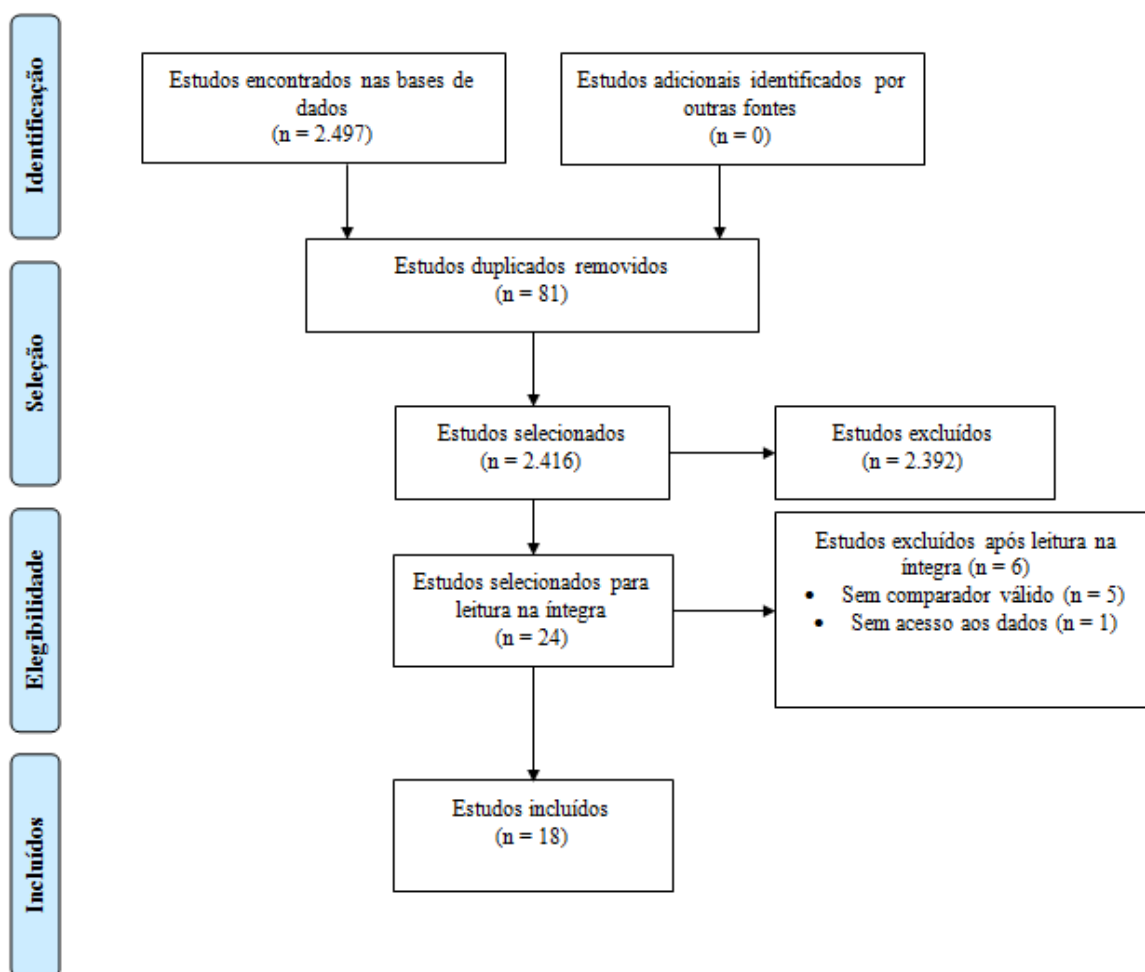


Figura 1 – Fluxograma de identificação dos estudos para inclusão na metanálise.

Na Tabela 1 são apresentadas as características gerais dos estudos, como a idade média dos indivíduos, sexo, “n” amostral, características das intervenções e de seus grupos comparadores, intensidade do treinamento, duração da sessão, número de semanas e frequência semanal.

Tabela 1 – Características dos estudos incluídos.

Estudos	Idade (anos)		Sexo/n	Características da Intervenção	Intervenção Comparadora	Intensidade	Duração da Sessão (min)	Semanas/Frequência Semanal
	Média	±DP						
Boindin <i>et al.</i> (2015)	58	±9,0	Misto/21	Treinamento Aquático Combinado (aeróbico + força)	Treinamento em Terra Combinado (aeróbico + força)	Aeróbico: 80% PAM Força: 15 Escala de Borg	60	36/3 a 5
Colado <i>et al.</i> (2009)	54,7	±2,0	Feminino/15	Treinamento de Força Aquático	Treinamento de Força em Terra	5 → 7 Escala OMNI	35 a 60	24/2 a 3
Connors <i>et al.</i> (2018)	Não Informado		Misto/13	Treinamento Aeróbico Aquático (Esteira Submersa)	Controle	40 → 70% FC _{Reserva}	30 a 60	12/3
Costa <i>et al.</i> (2018b)	46,2	±3,6	Feminino/20	Treinamento Aeróbico Aquático	Controle	9 → 15 Escala de Borg	45	12/2
Delevatti <i>et al.</i> (2016)	54,2	±8,3	Misto/17	Treinamento Aeróbico Aquático (Corrida em Piscina Funda)	Treinamento Aeróbico em Terra (Pista Atlética)	90 → 100% FC _{Lan}	45	12/3
Dong-Hyun <i>et al.</i> (2019)	72,6	±4,0	Masculino/18	Treinamento Aeróbico Aquático	Controle	60 → 80% FC _{res} 13-15 Escala	60	12/3
Ha <i>et al.</i> (2018a)	60,8	±5,0	Feminino/9	Treinamento Aeróbico Aquático	Controle	13 → 14 Escala de Borg	60	12/3
Ha <i>et al.</i> (2018b)	74,0	±4,2	Feminino/11	Treinamento Aeróbico Aquático	Controle	9 → 14 Escala de Borg	50	12/3
Kamalakkannan & Kumar (2014)	Não Informado		Masculino/20	Treinamento Aeróbico Aquático	Controle	Moderado a vigoroso	60	12/5
Kantyka <i>et al.</i> (2015)	56,2	±2,6	Feminino/10	Treinamento Aeróbico Aquático	Controle	128 → 137 bpm	45	14/3
Neiva <i>et al.</i> (2018)	58,8	±14,3	Misto/15	Treinamento Aeróbico Aquático	Controle	64 → 66% FC _{Máx}	50	12/2
Nuttamonwarakul <i>et al.</i> (2012)	Não Informado		Misto/20	Treinamento Aeróbico Aquático	Controle	70% FC _{Máx}	50	12/3
Ochoa-Martinez <i>et al.</i> (2019)	67,5	±5,4	Feminino/16	Treinamento Aeróbico Aquático	Não Informado	50 → 60% FC _{Máx}	50	12/5
Sbardelotto <i>et al.</i> (2019)	68,0	±6,3	Masculino/17	Treinamento Aquático Combinado (aeróbico + força)	Não Informado	70 → 80% FC _{Máx}	50	8/3
Shibata <i>et al.</i> (2012)	66,1	±9,3	Misto/15	Treinamento Aeróbico Aquático	Placebo	11 → 13 Escala	45	10/1
Takehisa <i>et al.</i> (2002)	69,3	±4,5	Feminino/15	Treinamento Aquático Combinado (aeróbico + força)	Não Informado	65 → 78% FC _{Máx} velocidade máxima	30	12/3
Volaklis <i>et al.</i> (2007)	53,0	±13,8	Masculino/12	Treinamento Aquático Combinado (aeróbico + força)	Não Informado	50 → 70% FC _{Máx} 60-80% repetições máximas	50 a 60	16/4
Yoo <i>et al.</i> (2013)	70,8	±3,3	Feminino/19	Treinamento Aeróbico Aquático	Bandas Elásticas	FC 120 a 140 bpm 11 → 16 Escala	60	12/3

PAM: potência aeróbica máxima; FC_{Res.}: frequência cardíaca de reserva; FC_{Lan}: frequência cardíaca referente ao limiar anaeróbico; FC_{Máx}: frequência cardíaca máxima; FC: frequência cardíaca; bpm: batimentos por minuto; min: minutos. *Dados descritos conforme relato dos autores.

3.2 Análise do Risco de Viés

Entre os estudos incluídos, 83% (15 de 18) mostraram geração adequada de sequência de randomização. Quanto ao sigilo da alocação, somente 5,5% mencionou sua execução (um de 18). No que se refere aos cegamentos, 5,5% cegaram pacientes e/ou terapeutas (um de 18), ao passo que 16,6% (três de 18) cegaram os avaliadores em relação aos resultados. Por fim, 38,8% (7 de 18) dos estudos descreveram as perdas e exclusões.

3.3 Efeitos das Intervenções

3.3.1 Treinamento Aquático *versus* Controle (Sem Intervenção)

Colesterol Total

Os dados de colesterol total foram analisados em 10 estudos (COLADO *et al.*, 2009; COSTA *et al.*, 2018; DONG-HYUN *et al.*, 2019; HA *et al.*, 2018; KANTYKA *et al.*, 2015; NEIVA *et al.*, 2018; NUTTAMONWARAKUL *et al.*, 2012; SBARDELOTTO *et al.*, 2019; TAKESHIMA *et al.*, 2002; VOLAKLIS *et al.*, 2007), com um total de 333 indivíduos avaliados. O TA foi eficaz (Figura 2) na redução das concentrações de CT quando comparado ao controle (tamanho de efeito: -1,36; IC95% -2,06, -0,66; $I^2 = 85\%$; $p < 0,001$).

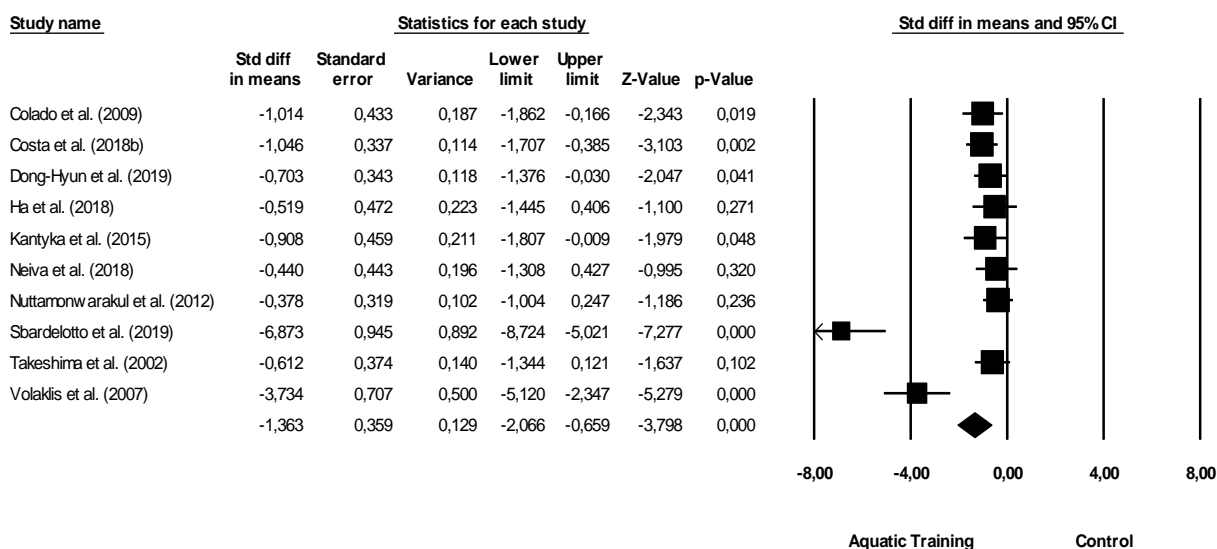


Figura 2 – Análise dos resultados do colesterol total.

Triglicerídeos

No total, 15 estudos avaliaram os níveis de TG (COLADO *et al.*, 2009; CONNERS *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2018; DONG-HYUN *et al.*, 2019; HA *et al.*, 2018a; HA *et al.*, 2018b; KAMALAKKANNAN & KUMAR, 2014; KANTYKA *et al.*, 2015; NEIVA *et al.*, 2018; NUTTAMONWARAKUL *et al.*, 2012; OCHOA-MARTINEZ *et al.*, 2019; SBARDELOTTO *et al.*, 2019; SHIBATA *et al.*, 2012; TAKESHIMA *et al.*, 2002; VOLAKLIS *et al.*, 2007), totalizando 423 indivíduos. Pode-se observar (Figura 3) que o TA ocasionou decréscimos nos níveis de TG em comparação aos grupos que não realizaram nenhuma intervenção (tamanho de efeito: -0,99; IC95% -1,47, -0,50; $I^2 = 80\%$; $p < 0,001$).

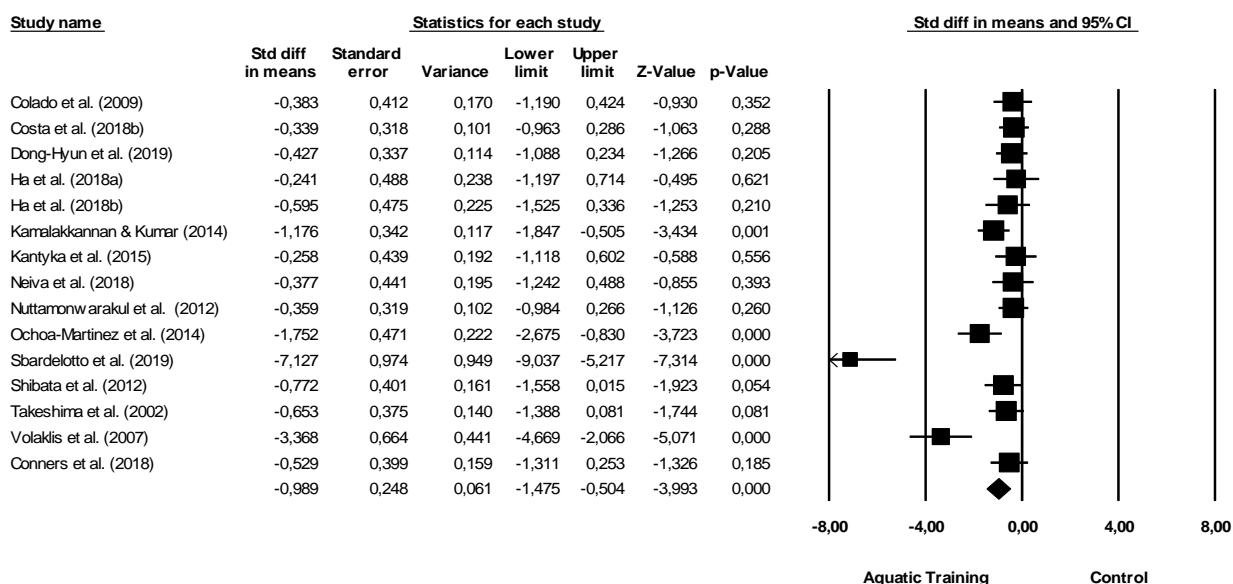


Figura 3 – Análise dos resultados dos triglicerídeos.

Lipoproteínas de Baixa Densidade

Os dados das lipoproteínas de baixa densidade foram disponibilizados em 11 estudos (COLADO *et al.*, 2009; CONNERS *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2018; DONG-HYUN *et al.*, 2019; HA *et al.*, 2018b; KAMALAKKANNAN & KUMAR, 2014; KANTYKA *et al.*, 2015; SBARDELOTTO *et al.*, 2019; SHIBATA *et al.*, 2012; TAKESHIMA *et al.*, 2002; VOLAKLIS *et al.*, 2007). Um total de 409 indivíduos foi avaliado e, ao compararmos com grupos controle, constatou-se que as concentrações de LDL diminuiriam (Figura 4) em resposta aos treinamentos no meio aquático (tamanho de

efeito: -1,22; IC95% -1,82, -0,62; $I^2 = 88\%$; $p < 0,001$).

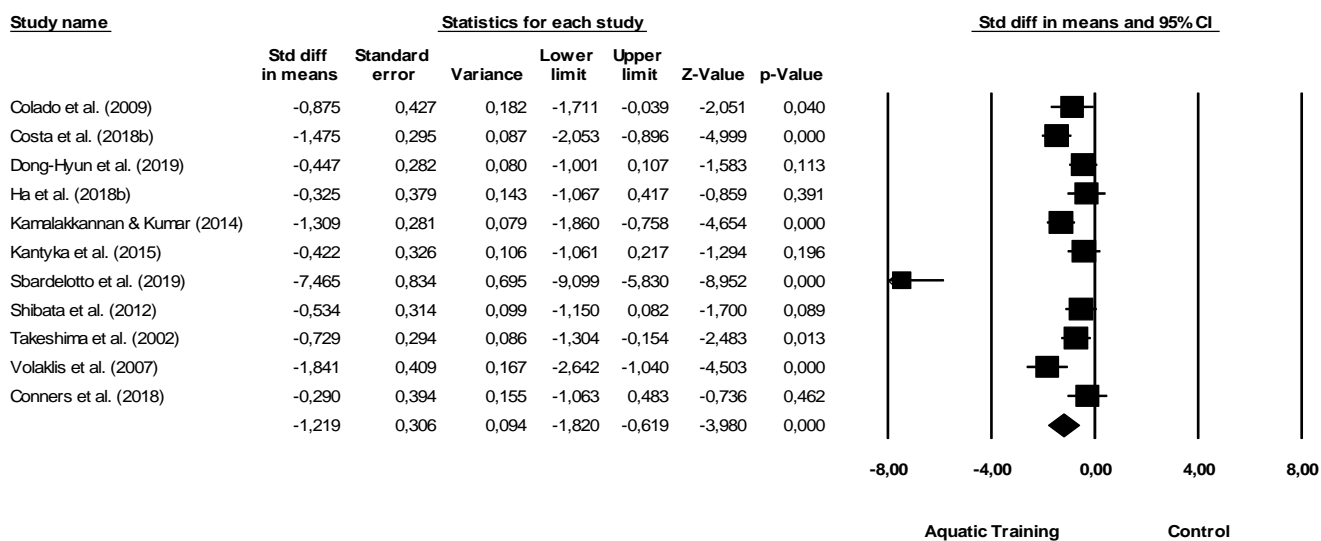


Figura 4 – Análise dos resultados das lipoproteínas de baixa densidade.

Lipoproteínas de Alta Densidade

A figura abaixo (Figura 5) apresenta os dados dos 13 estudos que investigaram os efeitos do TA sobre essa variável do PL (COLADO *et al.*, 2009; CONNERS *et al.*, 2018; COSTA *et al.*, 2018; DONG-HYUN *et al.*, 2019; HA *et al.*, 2018a; HA *et al.*, 2018b; KAMALAKKANNAN & KUMAR, 2014; KANTYKA *et al.*, 2015; OCHOA-MARTINEZ *et al.*, 2019; SBARDELOTTO *et al.*, 2019; SHIBATA *et al.*, 2012; TAKESHIMA *et al.*, 2002; VOLAKLIS *et al.*, 2007), com uma análise de 452 indivíduos no total. As concentrações sanguíneas de HDL aumentaram com treinamento aquático (tamanho de efeito: 0,70; IC95% 0,13, 1,27; $I^2 = 83\%$; $p = 0,016$), em comparação ao controle.

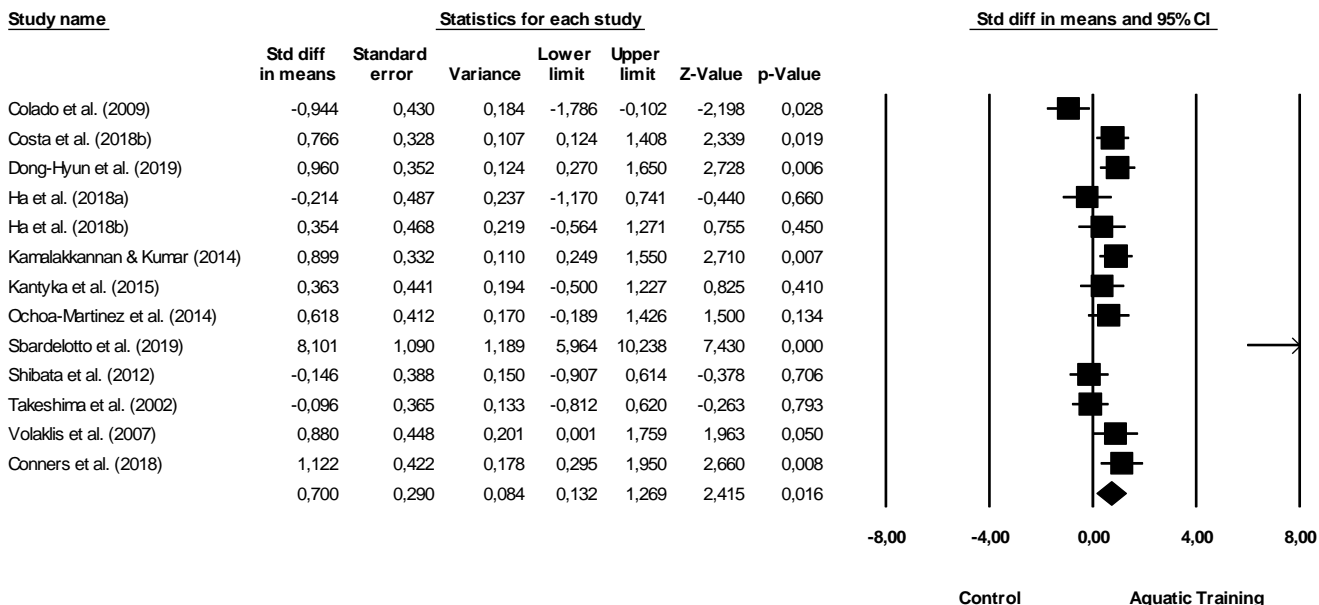


Figura 5 – Análise dos resultados das lipoproteínas de alta intensidade.

3.3.2 Treinamento Aquático versus Treinamento Terrestre

Colesterol Total

Abaixo, os dados dos dois estudos que investigaram os efeitos do TA comparado ao terrestre sobre o colesterol total (BOIDIN *et al.*, 2015; DELEVATTI *et al.*, 2016), totalizando a análise de 130 indivíduos. As concentrações sanguíneas dessa variável apresentaram o mesmo comportamento independentemente do tipo de intervenção (tamanho de efeito: -0,006; IC95% -0,75, +0,74; $I^2 = 70\%$; $p = 0,987$).

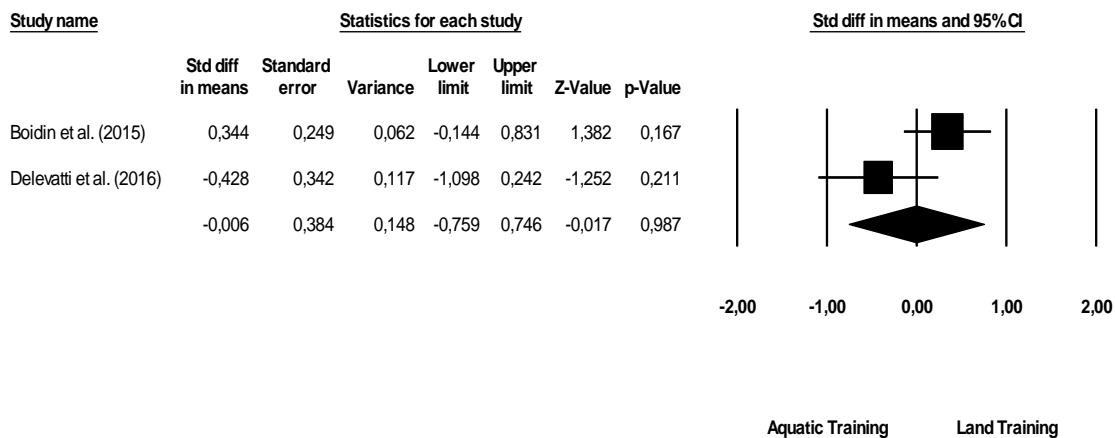


Figura 6 – Análise dos resultados do colesterol total (TA versus TT).

Triglicerídeos

Abaixo estão os dados dos três estudos que investigaram os efeitos do TA comparado ao terrestre sobre os triglicerídeos (BOIDIN *et al.*, 2015; DELEVATTI *et al.*, 2016; YOO *et al.*, 2013), com uma análise de 168 indivíduos no total. Os níveis de triglicerídeos, demonstrados na Figura 7, responderam da mesma forma aos diferentes modelos de treinamento (tamanho de efeito: -0,070; IC95% -0,26, +0,40; $I^2 = 0\%$; $p = 0,683$).

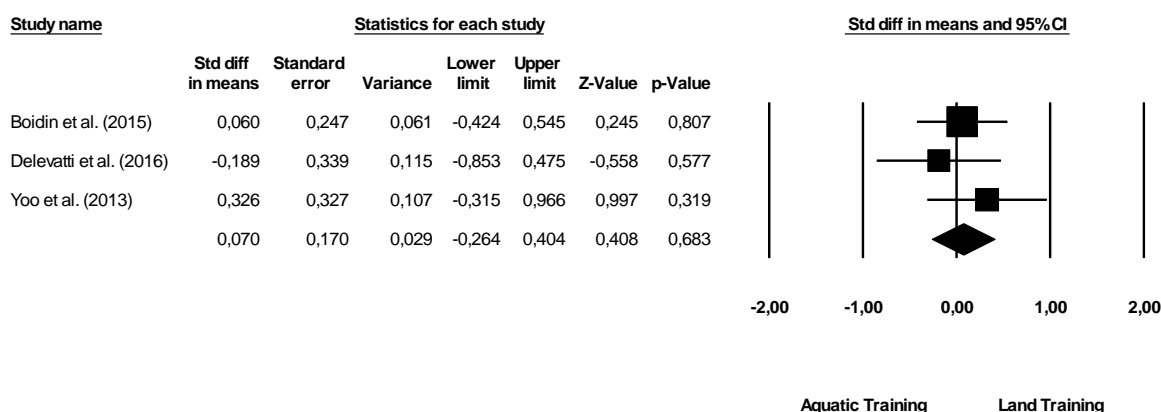


Figura 7 – Análise dos resultados dos triglicerídeos (TA *versus* TT).

Lipoproteínas de Alta Densidade

A Figura 8 apresenta os dados dos três estudos que investigaram os efeitos do TA comparado ao terrestre sobre as lipoproteínas de alta densidade (BOIDIN *et al.*, 2015; DELEVATTI *et al.*, 2016; YOO *et al.*, 2013), com uma análise de 168 indivíduos. Através da análise, observamos que ambas as intervenções geram os mesmos efeitos na variável em questão (tamanho de efeito: -0,084; IC95% -0,61, +0,45; $I^2 = 58\%$; $p = 0,759$).

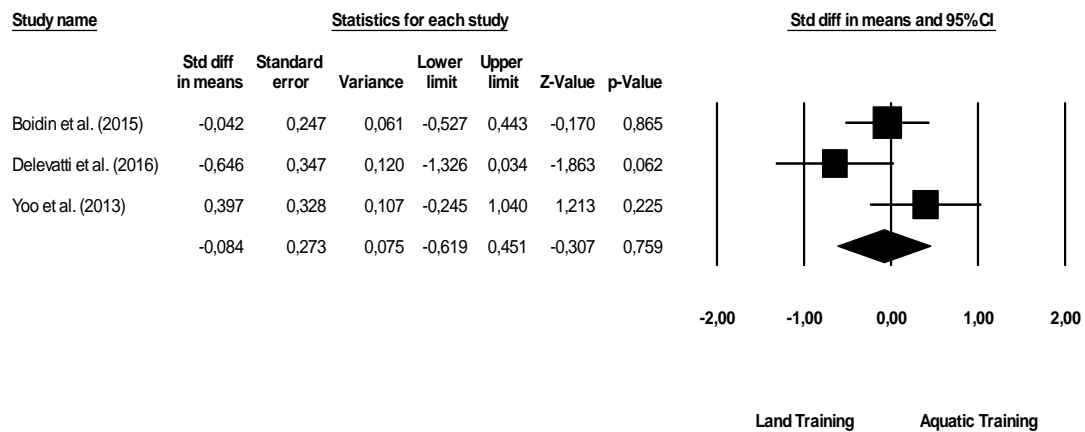


Figura 8 – Análise dos resultados das lipoproteínas de alta densidade (TA *versus* TT).

4 DISCUSSÃO

Após a busca por revisões sistemáticas sobre o tema, acredita-se que esta seja a primeira a investigar os efeitos do treinamento aquático sobre o perfil lipídico comparado a grupos controle e TT, contendo dados de 683 participantes. Como principais resultados, observamos que o TA reduz significativamente a concentração de CT, TG e LDL, enquanto eleva os níveis de HDL quando comparado a grupo controle. Além disso, as melhoras verificadas com o TA são semelhantes às dos treinamentos realizados no meio terrestre.

Os resultados positivos do treinamento aquático para os lipídios sanguíneos na comparação com os grupos controle indicam que a modalidade é uma ferramenta viável no tratamento das dislipidemias. A respeito disso, a relevância do efeito foi expressiva para todas as variáveis analisadas: CT (-20,2 mg.dl⁻¹), TG (-28,1 mg.dl⁻¹), LDL (-17,3 mg.dl⁻¹) e HDL (3,2 mg.dl⁻¹). Tais alterações no perfil lipídico são de grande importância, uma vez que podem ser associadas a reduções nos fatores de risco cardiovasculares (BALDUCCI *et al.*, 2010; KRAUS *et al.*, 2001).

As magnitudes de melhora do PL em resposta ao treinamento no meio aquático foram consideravelmente maiores quando comparadas a outras metanálises. Por exemplo, Costa *et al.* (2019) investigaram os efeitos do treinamento de força em meio terrestre nos lipídios e encontraram mudanças significativas nos níveis de CT (-8,4 mg.dl⁻¹), TG (-7,2 mg.dl⁻¹), LDL (-9,9 mg.dl⁻¹) e HDL (2,8 mg.dl⁻¹). Da mesma forma, Kelley & Kelley (2009) avaliaram o impacto do treinamento de força progressivo no PL e também observaram alterações nas concentrações de CT (-5,5 mg.dl⁻¹), TG (-8,1 mg.dl⁻¹) e LDL (-6,1 mg.dl⁻¹), contudo, os níveis de HDL não apresentaram diferenças significativas (0,7 mg.dl⁻¹). Ao observar os resultados encontrados na presente metanálise e comparar com estudos constantes na literatura, envolvendo outras modalidades, parece que os exercícios realizados no meio aquático são uma alternativa bastante eficaz no tratamento de pessoas com dislipidemias.

Entretanto, a comparação TA *versus* TT não demonstrou diferença significativa entre os meios, ou seja, ambas as modalidades levaram às mesmas alterações nos níveis de CT (-0,6 mg.dl⁻¹), TG (2,9 mg.dl⁻¹) e HDL (-0,6 mg.dl⁻¹). Dos três estudos envolvidos na análise, um deles teve como população clínica indivíduos diabéticos tipo

2. Nesse sentido, vale ressaltar que alguns medicamentos utilizados para o controle da glicemia podem interferir no PL (MILECH *et al.*, 2000).

O treinamento físico tem sido considerado uma estratégia de baixo custo e riscos reduzidos de apresentar efeitos colaterais quando comparado ao tratamento com fármacos. Distintos protocolos de treinamento e populações vêm sendo investigados com o objetivo de avaliar os efeitos do exercício físico sobre os lipídios, incluindo modalidades alternativas, como o TA.

O incremento nos níveis de exercício físico possui impacto considerável sobre as concentrações de HDL, moderado impacto para TG e pequeno impacto para CT e LDL, segundo a V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose (XAVIER *et al.*, 2013). Além disso, a fim de auxiliar na manutenção do peso corporal, a prática regular de exercícios físicos de intensidade moderada é fundamental para pessoas com dislipidemias, com sessões de 30 minutos por dia, todos os dias da semana (REINER *et al.*, 2011). A maior parte das pesquisas presentes nessa metanálise segue as recomendações das diretrizes, com 30 minutos ou mais de sessão, todavia, a frequência semanal nem sempre se encontra dentro do recomendado.

Ainda assim observamos excelentes resultados nas variáveis analisadas. À vista disso, a literatura tem demonstrado que aumentos dos níveis séricos de HDL na ordem de 1 a 2 mg/dl produzem reduções de 2 a 4% na incidência de DAC. Logo, no presente estudo demonstrou-se um aumento de 3 mg/dl nas concentrações dessa lipoproteína, o que pode diminuir em até 12% o risco cardiovascular dos indivíduos quando comparados àqueles que não realizaram intervenções. De modo igual, reduções de 1% nos níveis de LDL têm sido associadas a uma queda de 2 a 4% no risco de eventos cardiovasculares (COSTA *et al.*, 2019).

Contudo, uma das limitações desse estudo foi a alta heterogeneidade de algumas análises. Tal comportamento pode ser consequência das diferentes populações e metodologias de treinamento definidas, dado que estudos em água ainda apresentam baixa qualidade metodológica. Além disso, a randomização não foi um dos critérios de elegibilidade, nem o controle alimentar e o uso de hipolipemiantes, fatores esses que também podem ter colaborado para os resultados finais. Apesar das limitações citadas, a presente pesquisa contribui fortemente para a literatura com os dados sobre os efeitos do treinamento no meio aquático nas variáveis do PL, em duas comparações: 1) TA *versus*

grupos controle ou sem intervenção; e 2) TA *versus* treinamento realizado no meio terrestre.

5 CONCLUSÃO

Por meio dos resultados desse estudo, conclui-se que o treinamento realizado no meio aquático é capaz de melhorar significativamente as concentrações de CT, TG, LDL e HDL de adultos e idosos quando comparado a grupos controle (sem intervenção).

Ao comparar o TA com treinamentos no meio terrestre, os efeitos foram semelhantes ($p > 0,05$), demonstrando que realizar exercícios no meio aquático pode ser tão eficiente quanto realizá-los em terra para as variáveis do PL dessas diferentes populações.

6 REFERÊNCIAS

- ALBERTON, CL.; KRUEL, LFM. Influência da Imersão nas Respostas Cardiorrespiratórias em Repouso. **Rev Bras Med Esporte**. 15(3): 228-232, 2009.
- ARCA, EA.; MARTINELLI, B.; MARTIN, LC.; WAISBERG, CB.; FRANCO, RJ. Aquatic exercise is as effective as dry land training to blood pressure reduction in postmenopausal hypertensive women. **Physiother Res Int**. 19:93–98, 2014.
- ASA, C.; MARIA, S.; KATHARINA, SS.; BERT, A. Aquatic Exercise Is Effective in Improving Exercise Performance in Patients with Heart Failure and Type 2 Diabetes Mellitus. **Evid Based Complement Alternat Med**. 349209, 2012.
- BALDUCCI, S.; ZANUSO, S.; NICOLUCCI, A.; FERNANDO, F.; CAVALLO, S.; CARDELLI, P.; *et al*. Anti-inflammatory effect of exercise training in subjects with type 2 diabetes and the metabolic syndrome is dependent on exercise modalities and independent of weight loss. **Nutr Metab Cardiovasc Dis**. 20(8): 608–617, 2010.
- BOIDIN, M.; LAPIERRE, G.; PAQUETTE TANIR, L.; NIGAM, A.; JUNEAU, M.; GUILBEAULT, V.; *et al*. Effect of aquatic interval training with Mediterranean diet counseling in obese patients: results of a preliminary study. **Ann Phys Rehabil Med**. 58:269–275, 2015.
- BUTTELLI, ACK.; PINTO, SS.; SCHOENELL, MCW.; ALMADA, BP.; CAMARGO, LK.; CONCEIÇÃO, MO.; KRUEL, LFM. Effects of Single vs multiple sets water-based resistance training on maximal dynamic strength in young men. **J Human Kinetics** 47: 169-177, 2015.
- COLADO, JC.; TRIPLETT NT, TELLA V.; SAUCEDO, P.; ABELLA N, J. Effects of aquatic resistance training on health and fitness in postmenopausal women. **Eur J Appl Physiol**. 106:113–22, 2009.
- CONNERS, RT.; CAPUTO, JL.; COONS, JM.; FULLER, DK.; MORGAN, DW. Impact of Underwater Treadmill Training on Glycemic Control, Blood Lipids, and HealthRelated Fitness in Adults With Type 2 Diabetes. *Clin Diabetes*. 01-08, 2018.
- COSTA, RR.; KANITZ, AC.; REICHERT, T.; PRADO, AKG.; CONCONCELLI, L.; BUTTELLI, ACK.; *et al*. Water-based aerobic training improves strength parameters and cardiorespiratory outcomes in elderly women. **Exp Gerontol**. 108: 231-239, 2018a.

COSTA, RR.; PILLA, C.; BUTTELLI, ACK; BARRETO, MF.; VIEIRO, PA.; ALBERTON, CL.; *et al.* Water-Based Aerobic Training Successfully Improves Lipid Profile of Dyslipidemic Women: A Randomized Controlled Trial. **Res Q Exerc Sport.** 1-10, 2018b.

COSTA, RR.; BUTTELLI, ACK.; COCONCELLI, L.; PEREIRA, LF.; VIEIRA, AF.; FAGUNDES, AO.; *et al.* Water-Based Aerobic and Resistance Training as a Treatment to Improve the Lipid Profile of Women With Dyslipidemia: A Randomized Controlled Trial. **J Phys Act Health.** 1-7, 2019.

DELEVATTI, RS.; KANITZ, AC.; ALBERTON, CL.; MARSON, EC.; LISBOA, SC.; PINHO, CD.; *et al.* Glucose control can be similarly improved after aquatic or dry-land aerobic training in patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. **J Sci Med Sport.** 19:688–93, 2016.

DONG-HYUN, K.; HYUN-HUN, J.; SEUL-HEE, L.; YUN-HWAN, K.; IL-KYU, P.; SANG-KABA, P. Effects of aquarobic on health-related physical fitness, cardiovascular factor and frailty-index in pre-frailty elderly women with hypertension. **Arch Budo.** 15: 83-91, 2019.

GREENE, NP.; MARTIN, SE.; CROUSE, SF. Acute Exercise and Training Alter Blood Lipid and Lipoprotein Profiles Differently in Overweight and Obese Men and Women. **Obesity.** 20(8): 1618-1627, 2012.

HA, G.; YOON, J.; YOO, C.; KANG, S.; KO, K. Effects of 12-week aquatic exercise on cardiorespiratory fitness, knee isokinetic function, and Western Ontario and McMaster University osteoarthritis index in patients with knee osteoarthritis women. **JER.** 14(5):870-876, 2018a.

HA, M.; KIM, J.; KIM, Y.; KIM, D. Effects of aquarobic exercise and burdock intake on serum blood lipids and vascular elasticity in Korean elderly women. **Exp Gerontol.** 101: 63-68, 2018b.

HERDY, AH.; LÓPEZ-JIMÉNEZ, F.; TERZIC, CP.; MILANI, M.; STEIN, R.; CARVALHO, T.; *et al.* Diretriz Sul-Americana de prevenção e reabilitação cardiovascular. **Arq Bras Cardiol.** 103 (2 supl 1): 01-31, 2014.

HIGGINS, JPT.; THOMPSON, SG.; DEEKS, JJ.; ALTMAN, DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. **BMJ.** 327:557–60, 2003.

HIGGINS, JPT; GREEN, S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions.** John Wiley and sons Ltd: 2011.

- INEU, ML.; MANENTI, E.; DA COSTA, JLV.; MORIGUCHI, E. Manejo da HDL: Avanços Recentes e Perspectivas além da Redução de LDL. **Arq Bras Cardiol.** 87(6): 788-794, 2006.
- KAMALAKKANNAN, K.; SURESH, KM. Effect of land and shallow water aerobic exercises on selected physiological and biochemical variables of obese adult. **J Phys Educ Sport.** 14:532–536, 2014.
- KANITZ, AC.; DELEVATTI, RS.; REICHERT, T.; LIEDTKE, GV.; FERRARI, R.; ALMADA, BP.; et al. Effects of two deep water training programs on cardiorespiratory and muscular strength responses in older adults. **Exp Gerontol.** 64:55–61, 2015.
- KANTYKA, J.; HERMAN, D.; ROCZNIOK, R.; KUBA, L. Effects of aqua aerobics on body composition, body mass, lipid profile, and blood count in middle-aged sedentary women. **Hum movement.** 16(1): 9–14, 2015.
- KELLEY, GA.; KELLEY, KS. Impact of progressive resistance training on lipids and lipoproteins in adults: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Prev Med** 48: 09-19, 2009.
- KRAUS, WE.; HOUMARD, JA.; DUSCHA, BD.; KNETZGER, KJ.; WHARTON, MB.; McCARTNEY, JS.; et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. **N Engl J Med.** 347(19): 1483-1492, 2002.
- KASPRZAK, Z.; PILACZYŃSKA-SZCZEŚNIAK, L. Effects of Regular Physical Exercises in the Water on the Metabolic Profile of Women with Abdominal Obesity. **J Hum Kinet.** 41:71-79, 2014.
- KRUEL, LFM.; COERTJENS, M.; PINTO, SS.; ALBERTON, CL.; BRENTANO MA. Efeito da Imersão sobre o Comportamento do Consumo de Oxigênio de Repouso. **Rev Bras Ativ Fís Saúde.** 25:31, 2006.
- MILECH, A.; COSTA E FORTI, A.; HALPERN, A.; SANTOMAURO, AT.; LERÁRIO, AC.; CHACRA, AR. Diagnóstico e classificação do diabetes mellitus e tratamento do diabetes mellitus tipo 2. **Sociedade Brasileira de Diabetes**, 2000.
- MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **Ann Int Med.** 151: 264-269, 2009.
- NEIVA, HP.; FAÍL, LB.; IZQUIERDO, M.; MARQUES, MC.; MARINHO, DA. The effect of 12 weeks of water-aerobics on health status and physical fitness: An ecological approach. **PLoS ONE.** 13(5): e0198319.

NETO, AA.; SOUZA, AD.; LOTTENBERG, AMP.; CHACRA, AP.; FALUDI, AA.; LOURES-VALE, AA.; *et al.* IV Diretriz Brasileira sobre dislipidemias e prevenção da aterosclerose – Departamento de aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq Bras Cardiol** 88(supl 1): 02-19, 2007.

NUTTAMONWARAKUL, A.; AMATYAKUL, S.; SUKSOM, D. Twelve weeks of aqua-aerobic exercise improve physiological adaptations and glycemic control in elderly patients with type 2 diabetes. **J Exerc Physiol Online**. 2:64–70, 2012.

OCHOA-MARTÍNEZ, PY.; LÓPEZ, JAH.; MEZA, EIA.; DÍAZ, DP.; HENRIQUE, MDE. Effect of 3-Month Water-Exercise Program on Body Composition in Elderly Women. **Int J Morphol**. 32(4): 1248-1253, 2014.

PINTO, SS.; ALBERTON, CL.; BAGATINI, NC.; ZAFFARI, P.; CADORE, EL.; RADAELLI, R.; *et al.* Neuromuscular adaptations to water-based concurrent training in postmenopausal women: effects of intrasession exercise sequence. **Age (Dordr.)** 37 (1): 9751, 2015.

REICHERT, T.; KANITZ, AC.; DELEVATTI, RS.; BAGATINI, NC.; BARROSO, BM.; KRUEL, LF. Continuous and interval training programs using deep water running improves functional fitness and blood pressure in the older adults. **Age (Dordr.)** 38:20, 2016.

REICHERT, T.; COSTA, RR.; BARROSO, BM.; DA ROCHA, VMB.; DELEVATTI, RS.; KRUEL, LFM. Aquatic Training in Upright Position as an Alternative to Improve Blood Pressure in Adults and Elderly: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Med**. 1-11, 2018.

REINER, Z.; CATAPANO, AL.; DE BACKER, G.; GRAHAM, I.; TASKINEN, M.; WIKLUND, O. ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias. **EHJ**. 32: 1769–1818, 2011.

SBARDELOTTO, ML.; COSTA, RR.; MALYSZ, KA.; PEDROSO, GS.; PEREIRA, BCP.; SORATO, HR.; *et al.* Improvement in muscular strength and aerobic capacities in elderly people occurs independently of physical training type or exercise model. **Clinics**. 74: e833, 2019.

SCHOENELL, MCW.; ALBERTON, CL.; TIGGEMANN, CL. NOLL, M.; COSTA, R.; SANTOS, NS.; *et al.* Effects of single vs. multiple sets during 10 weeks of water-based resistance training on neuromuscular adaptations in young women. **Int J Sports Med**. 37(10): 813-818, 2016.

SCHWINGSHACKL, L.; DIAS, S.; STRASSER, B.; HOFFMANN, G. Impact of different training modalities on anthropometric and metabolic characteristics in overweight/obese subjects: A systematic review and network meta-analysis. **PLoS ONE** 8(12): e82853, 2013.

SHIBATA, Y.; HAYASAKA, S.; GOTO, Y.; OJIMA, T. Effects of water exercise on physiological and psychological health in the Japanese: Kawane Spa Study. **Int Sport Med J.** 13(4): 190-202, 2012.

SIMÃO, AF.; PRECOMA, DB.; ANDRADE, JP.; CORREA FILHO, H.; SARAIVA, JFK.; OLIVEIRA, GMM.; et al. I Diretriz Brasileira de prevenção cardiovascular. **Arq Bras Cardiol.** 101(6 supl 2): 01-63, 2013.

TAKESHIMA, N.; ROGERS, ME.; WATANABE, E.; BRECHUE, WF.; OKADA, A.; YAMADA, T.; *et al.* Water-based exercise improves health-related aspects of fitness in older women. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** 34(3): 544-551, 2002.

VOLAKLIS, KA.; SPASSIS, AT.; TOKMAKIDIS, SP. Land versus water exercise in patients with coronary artery disease: Effects on body composition, blood lipids, and physical fitness. **Am Heart J.** 154(3): 560.e1–560.e6, 2007.

XAVIER, HT.; IZAR, MC.; FARIA NETO, JR.; ASSAD, MH.; ROCHA, VZ.; SPOSITO, AC.; *et al.* V Diretriz Brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. **Arq Bras Cardiol.** 101 (4 supl. 1): 01-22, 2013.

YOO, YK.; KIM, SK.; Song, MS. Effects of muscular and aqua aerobic combined exercise on metabolic indices in elderly women with metabolic syndrome. **J Exerc Nutr Biochem.** 17(4):133–141, 2013.

7 APÊNDICES

MEDLINE SEARCH STRATEGY

("Water exercise"[All Fields] OR "Exercise, water"[All Fields] OR "Water exercises"[All Fields] OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR "exercises"[All Fields] OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR "exercises"[All Fields] OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR "Aquatic Exercise"[All Fields] OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields]) AND aquatic[All Fields]) OR "Aquatic Exercises"[All Fields] OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR "exercises"[All Fields] OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields]) AND aquatic[All Fields]) OR "Water-based exercise"[All Fields] OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields]) AND water-based[All Fields]) OR "Water-based exercises"[All Fields] OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR "exercises"[All Fields] OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields]) AND water-based[All Fields]) OR "Water-based activities"[All Fields] OR (Activities[All Fields] AND water-based[All Fields]) OR "Water aerobics"[All Fields] OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR "aerobics"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR "Water aerobic exercise"[All Fields] OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR ("aerobic"[All Fields] AND "exercise"[All Fields]) OR "aerobic exercise"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking

water"[All Fields])) OR "Water aerobic exercises"[All Fields] AND
 ("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR ("aerobic"[All Fields] AND
 "exercises"[All Fields]) OR "aerobic exercises"[All Fields]) AND ("water"[MeSH
 Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR
 ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields]))
 OR "Aquatic resistance training"[All Fields] OR (("resistance training"[MeSH Terms]
 OR ("resistance"[All Fields] AND "training"[All Fields]) OR "resistance training"[All
 Fields]) AND aquatic[All Fields]) OR "Aquatic training"[All Fields] OR
 (("education"[Subheading] OR "education"[All Fields] OR "training"[All Fields] OR
 "education"[MeSH Terms] OR "training"[All Fields]) AND aquatic[All Fields]) OR
 "Aquatic program"[All Fields] OR (Program[All Fields] AND aquatic[All Fields]) OR
 (("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms]
 OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All
 Fields]) AND fitness[All Fields]) OR (Fitness[All Fields] AND ("water"[MeSH
 Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR
 ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields]))
 OR (("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH
 Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking
 water"[All Fields]) AND fitness[All Fields] AND program[All Fields]) OR
 (Fitness[All Fields] AND program[All Fields] AND ("water"[MeSH Terms] OR
 "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields]
 AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR (("water"[MeSH
 Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR
 ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])
 AND fitness[All Fields] AND programs[All Fields]) OR (Fitness[All Fields] AND
 programs[All Fields] AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR
 "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields])
 OR "drinking water"[All Fields])) OR "Aquatic training"[All Fields] OR
 (("education"[Subheading] OR "education"[All Fields] OR "training"[All Fields] OR
 "education"[MeSH Terms] OR "training"[All Fields]) AND aquatic[All Fields]) OR
 "Aquatics"[All Fields] OR (("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR
 "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields])
 OR "drinking water"[All Fields]) AND ("resistance training"[MeSH Terms] OR
 ("resistance"[All Fields] AND "training"[All Fields]) OR "resistance training"[All

Fields))) OR (("resistance training"[MeSH Terms] OR ("resistance"[All Fields] AND "training"[All Fields]) OR "resistance training"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR "Water training"[All Fields] OR (("education"[Subheading] OR "education"[All Fields] OR "training"[All Fields] OR "education"[MeSH Terms] OR "training"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR "Deep water"[All Fields] OR (("DEEP Dev Educ Exch Pap"[Journal] OR "deep"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields]) AND ("education"[Subheading] OR "education"[All Fields] OR "training"[All Fields] OR "education"[MeSH Terms] OR "training"[All Fields])) OR (("education"[Subheading] OR "education"[All Fields] OR "training"[All Fields] OR "education"[MeSH Terms] OR "training"[All Fields]) AND ("DEEP Dev Educ Exch Pap"[Journal] OR "deep"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR "Water running"[All Fields] OR (("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR (("running"[MeSH Terms] OR "running"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR "Water walking"[All Fields] OR (("walking"[MeSH Terms] OR "walking"[All Fields]) AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR "Aquajogging"[All Fields] OR (Shallow[All Fields] AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields]) AND ("walking"[MeSH Terms] OR "walking"[All Fields])) OR (("walking"[MeSH Terms] OR "walking"[All Fields]) AND shallow[All Fields] AND ("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms]

OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields])) OR "Aquatic environment"[All Fields] OR (("environment"[MeSH Terms] OR "environment"[All Fields]) AND aquatic[All Fields]) OR "Water resistance"[All Fields] OR (("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields]) AND resistance[All Fields]) OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR "exercises"[All Fields] OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields]) AND in a[Author] AND pool[All Fields]) OR "Pool exercise"[All Fields] OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields]) AND pool[All Fields]) OR "Pool exercises"[All Fields] OR (("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR "exercises"[All Fields] OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields]) AND pool[All Fields]) OR (("water"[MeSH Terms] OR "water"[All Fields] OR "drinking water"[MeSH Terms] OR ("drinking"[All Fields] AND "water"[All Fields]) OR "drinking water"[All Fields]) AND plyometric[All Fields]) OR "underwater treadmill"[All Fields] OR "water treadmill"[All Fields] OR "aquatic treadmill"[All Fields] OR "hydroworks"[All Fields] OR "hydrogymnastics"[All Fields] OR "water-based training"[All Fields] OR "water aerobics exercise"[All Fields] OR "water cycling"[All Fields] OR (water-based[All Fields] AND cycling[All Fields])) AND (("cholesterol"[MeSH Terms] OR "cholesterol"[All Fields]) OR "blood cholesterol"[All Fields] OR ("triglycerides"[MeSH Terms] OR "triglycerides"[All Fields]) OR ("triglycerides"[MeSH Terms] OR "triglycerides"[All Fields] OR "triacylglycerol"[All Fields]) OR ("triglycerides"[MeSH Terms] OR "triglycerides"[All Fields] OR "triacylglycerols"[All Fields]) OR "low density lipoprotein"[All Fields] OR "low-density lipoprotein"[All Fields] OR "LDL Cholesterol"[All Fields] OR "LDL-Cholesterol"[All Fields] OR "Low density lipoprotein cholesterol"[All Fields] OR "Low-density lipoprotein cholesterol"[All Fields] OR "high density lipoprotein"[All Fields] OR "high-density lipoprotein"[All Fields] OR "HDL cholesterol"[All Fields] OR "HDL-cholesterol"[All Fields] OR "high-density lipoprotein cholesterol"[All Fields] OR "high density lipoprotein cholesterol"[All Fields] OR "C-protein reactive"[All Fields] OR "C protein reactive"[All Fields] OR "C-reactive protein"[All Fields] OR "C reactive protein"[All Fields] OR "adiponectin"[All Fields])