

EFEITOS DA HIDROTERAPIA NA CAPACIDADE FUNCIONAL EM INDIVÍDUOS CARDIOPATAS¹

THE EFFECTS OF HYDROTHERAPY IN CARDIORESPIRATORY FUNCTIONAL CAPACITY IN PATIENTS WITH HEART DISEASE

Rafaela Bortolotti Sant'Anna², Celine Ferreira Nunes², João Rafael Sauzen Machado³, Lilian de Oliveira Oliveira³, Douglas Dalcin Rossato³, Carla Mirelle Giotto Mai⁴, Luiz Fernando Rodrigues Junior⁵ e Jaqueline de Fátima Biazus⁶

RESUMO

A reabilitação cardiorrespiratória por meio de exercícios físicos é fundamental na recuperação de indivíduos acometidos por doença cardiovascular, pois promove efeitos positivos na sua qualidade de vida. O objetivo do estudo é avaliar o efeito da hidroterapia na capacidade funcional e respiratória de indivíduos com doença cardíaca em reabilitação fase III. A pesquisa caracterizou-se por uma abordagem quantitativa, do tipo quase experimental, com avaliação pré e pós-teste, sem grupo controle. A população foi constituída por nove indivíduos de ambos os gêneros, com idades entre 51 e 78 anos, pertencentes ao grupo de Reabilitação Cardíaca do Laboratório de Ensino Prático em Fisioterapia da Universidade Franciscana. Foram realizados manovacuometria, espirometria e o teste de caminhada de seis minutos na pré e pós-intervenção, sendo que a intervenção durou quatro semanas. Na manovacuometria, a pressão expiratória máxima (PE_{máx}) obteve diferença estatística quando comparadas a pré e pós-intervenção ($p=0,04$); houve diferença estatística nas comparações da capacidade vital forçada (CVF) na pré-intervenção com o predito ($p=0,03$); no teste de caminhada de seis minutos (TC6), a distância percorrida aumentou 38,8 metros na pós-intervenção. A força muscular respiratória encontrava-se diminuída, pois estava abaixo do valor predito, porém obteve-se melhora nos resultados pós-intervenção. Na espirometria, não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias, o que pode ser explicado pela dificuldade em manter a intensidade dos exercícios durante o protocolo de reabilitação. A capacidade funcional, mesmo não estatisticamente significativa, demonstrou um aumento na distância percorrida pelo TC6.

Palavras-chave: hidroterapia, cardiorrespiratória, reabilitação.

ABSTRACT

Cardiorespiratory rehabilitation by means of physical exercises is fundamental in the recovery of individuals affected by a cardiovascular disease for it may promote some positive effects on their quality of life. The objective of the study is to evaluate the effect of hydrotherapy on the functional and respiratory capacity of individuals with heart disease in phase III of rehabilitation. The research was characterized by a quantitative approach, of the almost experimental type, with pre and post-test evaluation, without a control group. The population consisted

¹ Artigo.

² Acadêmicas do Curso de Fisioterapia da Universidade Franciscana. E-mails: rafa.bortolotti@hotmail.com; celine.nunes@hotmail.com

³ Colaboradores. Docentes do Curso de Fisioterapia da Universidade Franciscana. E-mails: drjoaorafa@yahoo.com.br; licafisiot@hotmail.com; douglasrossato@yahoo.com.br

⁴ Colaboradora. Fisioterapeuta - Montreal - Canadá. E-mail: carlagiotto@gmail.com

⁵ Colaborador. Docente do Curso de Engenharia Biomédica da Universidade Franciscana. E-mail: luizfrjr@gmail.com

⁶ Orientadora. Docente do Curso de Fisioterapia da Universidade Franciscana. E-mail: jaquebiazus@hotmail.com

of nine individuals of both genders, aged between 51 and 78 years old, who belong to the Cardiac Rehabilitation Group of the Laboratory of Physiotherapy Practical Teaching, at the Franciscan University. Manovacuometry, spirometry and the 6-minute walk test were performed before and after the intervention, and the intervention lasted 4 weeks. In the manovacuometry, the maximum expiratory pressure (PE_{max}) was statistically different when compared to pre and post-intervention ($p = 0.04$). There was a statistical difference in forced vital capacity comparisons (FVC) in the pre-intervention with the predicted = 0.03, and in the 6-minute walk test (TC6) the distance covered increased 38.8 meters after the intervention. Respiratory muscle strength was reduced because it was below the predicted value, but an improvement in post-intervention results was obtained. In spirometry, there was no statistically significant difference between the mean values. This fact can be explained by the difficulty in maintaining the intensity of the exercises during the rehabilitation protocol. Functional capacity, even if not statistically significant, showed an increase in the distance covered by the TC6.

Keywords: hydrotherapy, cardiorespiratory, rehabilitation.

INTRODUÇÃO

A Insuficiência Cardíaca (IC) é definida como a incapacidade do coração de bombear uma quantidade satisfatória de sangue capaz de suprir as necessidades metabólicas e tissulares (NOGUEIRA *et al.*, 2017). A doença arterial coronariana está diretamente relacionada ao grau de obstrução do fluxo sanguíneo. É causada por placas ateroscleróticas que provocam estreitamento dos vasos coronários (estenose) e redução do fluxo sanguíneo coronariano, diminuindo a chegada do oxigênio ao coração (PINHO *et al.*, 2010).

As doenças cardiovasculares (DCV) representam 76% das causas de óbitos em todo o mundo. No Brasil, elas ocupam a posição de segunda maior causa de óbitos, perdendo apenas para a doença vascular cerebral (BERRY; CUNHA, 2010).

Alguns autores ressaltam que as alterações na função muscular inerentes à fisiopatologia da IC ocorrem pela redução do aporte sanguíneo para a musculatura periférica, além do aumento exacerbado da resposta vasoconstritora em caráter crônico. Da mesma forma, a função dos músculos respiratórios pode estar afetada em indivíduos cardiopatas, o que pode ocasionar fraqueza e falência de tal musculatura (NOGUEIRA *et al.*, 2017). O principal aspecto clínico é a intolerância ao exercício, que leva a sintomas como fadiga, dispneia, baixos escores de qualidade de vida e redução no consumo de oxigênio de pico (VO₂pico) em comparação com indivíduos saudáveis (CALEGARI *et al.*, 2017).

Para Bernardo *et al.* (2013), a prática regular de atividade física apresenta uma relação inversa ao fator de risco de doenças cardiovasculares. Assim, ocasiona efeito positivo na qualidade de vida e em outras variáveis físicas e psicológicas.

Os exercícios englobam componentes de *endurance* cardiovascular, resistência, postura, coordenação e equilíbrio. O exercício aeróbio promove benefícios significativos na função cardiorrespiratória e no bem-estar dos indivíduos, com repercussões positivas na sua qualidade de vida (FREITAS *et al.*, 2013). Por isso, a reabilitação cardíaca (RC) é parte integrante da recuperação de indivíduos que foram

acometidos por distúrbio cardiovascular. A intervenção da RC visa melhorar a capacidade de exercício e otimizar o funcionamento físico diário em relação às limitações de atividades físicas individuais (ACHTTIEN *et al.*, 2013).

A hidroterapia insere-se na melhora da função cardíaca, pois promove enchimento diastólico precoce e reduz a frequência cardíaca, o que leva a melhorias no volume sistólico e fração de ejeção do ventrículo esquerdo, vasoconstrição periférica (período inicial) e vasodilatação (após alguns minutos da atividade). Esses aspectos tornam a hidroterapia um tratamento promissor para indivíduos com insuficiência cardíaca (KABUKI; DE SÁ, 2007; CARVALHO; BOCCHI; GUIMARÃES, 2009).

O objetivo deste estudo foi avaliar a capacidade funcional e respiratória de indivíduos com disfunção cardíaca na fase III de reabilitação, utilizando a hidroterapia.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com abordagem quantitativa, do tipo quase experimental, com pré e pós-teste, sem grupo controle. A amostra iniciou com 12 indivíduos, porém três não atingiram o mínimo de 80% de frequência no protocolo de intervenção. Assim, a amostra foi constituída de nove indivíduos de ambos os gêneros, sendo sete do gênero feminino e dois do gênero masculino, com idades entre 51 e 78 anos ($\pm 64,56$), pertencentes ao grupo de Reabilitação Cardíaca por meio da hidroterapia, do Laboratório de Ensino Prático em Fisioterapia (LEP), da Universidade Franciscana (UFN), no período de quatro semanas, com duas sessões semanais, no mês de junho de 2014.

Os critérios de inclusão contemplaram os indivíduos de ambos os gêneros; com idade entre 51 e 78 anos; com diagnóstico de doença cardiovascular fase III; participantes do grupo de Reabilitação Cardíaca do LEP por meio da hidroterapia, que consiste no método de exercícios fisioterapêuticos executados em meio aquático; que aceitaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídos os indivíduos que não se enquadraram na faixa etária estabelecida; tabagistas; com doença pulmonar; com instabilidade hemodinâmica; com alterações neurológicas e ortopédicas; com lesões abertas ou alguma doença dermatológica que impossibilitasse a reabilitação no meio aquático e que não obtiveram a frequência mínima de 80% de presença nos dias de intervenção.

A coleta foi realizada após a autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFN, Santa Maria, RS, sob o número 35215514.0.0000.5306. No estudo, respeitaram-se as normas e as diretrizes regulamentadoras conforme resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde por se tratar de uma pesquisa com seres humanos, e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Após a aprovação do CEP da UFN, ocorreu a avaliação dos participantes na semana anterior à aplicação do protocolo, durante dois dias, sendo realizado a Manovacuometria com o manovacuômetro (MVD-300, versão 1.5 da Microhard System®), a Espirometria realizada com

aparelho (ONE FLOW FVC®) e o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6), realizado em um corredor, liso e sem obstáculos, de 30 metros, existente no Laboratório de Ensino Prático em Fisioterapia (LEP), respectivamente. O protocolo de reabilitação aquática foi baseado em exercícios de aquecimento, exercícios de fortalecimento, exercícios aeróbicos e alongamentos por meio de programa de treinamento direcionado, com duração de 45 minutos, realizado duas vezes por semana, com progressão semanal dos exercícios, sendo a primeira sessão constituída apenas de exercícios de adaptação ao meio aquático e ao protocolo. As atividades foram realizadas na piscina terapêutica aquecida ($\pm 32^{\circ}\text{C}$) do LEP, da UFN, durante quatro semanas, totalizando oito sessões de intervenção.

Assim, a frequência cardíaca (FC) alvo para o treinamento foi calculada pela fórmula: $208 - 0,7 \times idade$ e monitorada de 15 em 15 minutos durante toda a atividade aquática por meio do frequencímetro Polar®. Para controlar a percepção subjetiva de esforço, foi utilizada a escala de Borg (BORG), em que: BORG 11/12 (intensidade leve) durante o aquecimento (50% a 60% da FC máxima) e BORG 13/14 (ligeiramente cansativo) durante os exercícios de fortalecimento e exercícios aeróbicos (de 60% a 70% da FC máxima). Os exercícios foram guiados pela escala de BORG e pelos valores do frequencímetro para garantir a manutenção de esforço submáximo durante todo o protocolo (CARVALHO; BOCCHI; GUIMARÃES, 2009).

Todos os participantes realizaram os exercícios em grupo e ao mesmo tempo, com supervisão e orientação de monitores previamente treinados dentro da piscina, enquanto as pesquisadoras demonstravam os exercícios fora da piscina. Após o término das quatro semanas de treinamento, foi realizada uma reavaliação dos participantes, com duração dois dias. Foram reavaliados a Manovacuometria, Espirometria e o TC6 minutos, respectivamente.

Análise estatística

Na análise estatística, foi realizada a análise descritiva com média, desvio padrão e porcentagem. Para isso, foi utilizado o Teste *t student* na comparação entre as médias determinadas. A normalidade foi testada com o Kolmogorov-Smirnov, e foi utilizado o teste T pareado para comparar dados pré e pós-intervenção. O teste de Mann-Whitney foi utilizado para análise dos dados com distribuição assimétrica, sendo que o nível de significância foi de $p < 0,05$, e o *software* utilizado foi o SPSS versão 15.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Introduzidos no Brasil na década de 1960, os programas de reabilitação cardíaca por meio da prática de exercícios físicos têm sido considerados um processo de restauração das funções físicas e psicossociais em indivíduos com doença coronariana prévia. O papel do exercício na prevenção de eventos cardiovasculares e redução da mortalidade está bem documentado (KABUKI; DE SÁ, 2007).

Entre os métodos utilizados na reabilitação cardíaca, a hidroterapia vem se destacando para programas de exercícios devido às propriedades físicas da água e às respostas fisiológicas geradas pela imersão. Imediatamente após a imersão do corpo, como consequência da ação da pressão hidrostática, 700 ml de sangue são deslocados dos membros inferiores para a região do tórax, o que causa aumento no retorno venoso e promove aumento do volume central. Na pressão intratorácica, a pressão no átrio direito e a pressão venosa central aumentam, sendo que a pressão arterial pulmonar aumenta de 5,0 mmHg no solo para aproximadamente 22,0 mmHg em imersão em nível de processo xifoide. O débito cardíaco (volume sanguíneo x frequência cardíaca) aumenta, associado a uma diminuição de aproximadamente 10 batimentos por minuto ou de 4,0% a 5,0% da frequência cardíaca em bipedestação no solo. As alterações cardiocirculatórias decorrentes da imersão são atribuídas ao reflexo de mergulho, que inclui bradicardia, vasoconstrição periférica e desvio de sangue para órgãos vitais (GIMENES *et al.*, 2008). Os efeitos cardíacos produzidos pela imersão são saudáveis, tanto para a manutenção de um coração sadio como para os processos de reabilitação desse órgão (MUELA; BASSAN; SERRA, 2011).

A amostra do estudo foi composta por nove indivíduos, sendo sete do gênero feminino e dois do gênero masculino. A média de idade foi de 64,56 ($\pm 9,95$), a média ponderal foi de 74,0 ($\pm 12,70$), e altura 1,56 ($\pm 0,08$).

Na avaliação da força muscular respiratória realizada por meio da Manovacuometria, foram obtidos os seguintes valores da média (\pm desvio padrão) com relação à pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) em cmH₂O: predito: 84.5 (± 13.6); pré-intervenção: 50.4 (± 39.8); pós intervenção: 56.1 (± 35.4) e, com relação à pressão expiratória máxima (PE_{máx}) em cmH₂O: predito: 80.5 (± 15.9); pré-intervenção: 54.5 (± 32.4); pós-intervenção: 72 (± 33.2).

Portanto, após a análise, foi observada diferença estatisticamente significativa quando comparadas a PI_{máx} na pré-intervenção com o valor predito e também quando comparado o valor da pós-intervenção com o predito. Também foi verificado aumento quando comparadas a PI_{máx} na pré e pós-intervenção, mesmo que não seja estatisticamente significativa, a média obteve um aumento de 11,30% (Tabela 1).

Com relação à PE_{máx}, obteve-se resultado estatisticamente significativo quando comparadas PE_{máx} na pré e pós-intervenção, porém não houve significância nos valores dessa variável quando comparado predito com a pós-intervenção (Tabela 1).

Tabela 1 - Manovacuometria (PI máx e PE máx).

PI _{máx}	Valores	Valor de p	PE _{máx}	Valores	Valor de p
Pred pré vs Pré	84.5(± 13.6) vs 50.4 (± 39.8)	0.02*	Pred vs Pré	80.5 (± 15.9) vs 54.5 (± 32.4)	0.01*
Pré vs Pós	50.4 (± 39.8) vs 56.1 (± 35.4)	0.28	Pré vs Pós	54.5 (± 32.4) vs 72 (± 33.2)	0.04*
Pred Pós vs Pós	84.5 (± 13.6) vs 56.1 (± 35.4)	0.03*	Pred Pós vs Pós	80.5 (± 15.9) vs 72 (± 33.2)	0.24

PI máx (Pressão Inspiratória máxima); PE máx (Pressão Expiratória máxima); vs (versus); *p<0,05.

Na presença de doenças cardíacas, a função dos músculos respiratórios e a estrutura do diafragma podem estar afetadas, situação em que os indivíduos podem apresentar fraqueza e falência da musculatura respiratória. Nesse sentido, Piazza *et al.* (2009) demonstraram que a presença de fraqueza muscular respiratória em cardiopatas reduz o fluxo sanguíneo para os músculos respiratórios, gerando uma atrofia muscular generalizada. Esses dados vão ao encontro deste estudo, em que foi possível observar pelo teste da Manovacuometria que as médias das pressões inspiratórias e expiratórias máximas ficaram abaixo do valor predito, tanto nas medidas pré-intervenção como pós-intervenção, demonstrando fraqueza da musculatura respiratória.

Sales, Moraes e Araujo (2011) relataram que o gênero masculino apresentou aumento das pressões inspiratórias e expiratórias máximas. Esses resultados reforçam os achados deste estudo, em que, além disso, os participantes homens obtiveram as maiores distâncias percorridas no TC6.

No teste de caminhada de seis minutos (TC6), não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das comparações, porém a distância percorrida pré-intervenção teve uma média de 460.9 (± 84.5) e pós-intervenção obteve média de 499.7 (± 98.1), ou seja, os indivíduos obtiveram um aumento de 38,8 metros (8,41%) após protocolo de reabilitação aquática (Tabela 2).

Tabela 2 - Teste de Caminhada dos seis minutos.

TC6	Valores
Predito vs Pré	447.7 (± 72.9) vs 460.9 (± 84.5)
Pré vs Pós	460.9 (± 84.5) vs 499.7 (± 98.1)

TC6 (Teste de Caminhada de seis min); vs (versus); * $p < 0,05$.

Na avaliação da espirometria, com relação ao VEF₁ (Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo), obtiveram-se os seguintes valores média (\pm desvio padrão) em litros: valor predito: 2.2 (± 0.6); pré-intervenção: 2.3 (± 0.5); pós-intervenção: 2.1 (± 0.4). Não houve diferença estatisticamente significativa em nenhuma das comparações. Com relação à Capacidade Vital Forçada (CVP), os valores da média (\pm desvio padrão) em litros foram: predito: 2.68 (± 0.8); pré-intervenção: 3.5 (± 2.7); pós-intervenção: 3 (± 0.7). Não houve diferença estatisticamente significativa nas comparações da CVF na pré e pós-intervenção.

Segundo Rizzetti *et al.* (2017), as alterações na função respiratória são desencadeadas pela ação da pressão hidrostática de duas maneiras: inicialmente a pressão hidrostática comprime a cavidade torácica, reduzindo sua circunferência, o que favorece o deslocamento cranial do centro diafragmático; depois, ocorre o deslocamento sanguíneo no tórax devido ao efeito compressivo da água nos vasos sanguíneos das extremidades. Em imersão, o centro diafragmático desloca-se cranialmente; a pressão intratorácica aumenta de 0,4 para 3,4 mmHg; a pressão transmural nos grandes vasos aumenta de 3,0 a 5,0 mmHg para 12,0 a 15,0 mmHg. Essas alterações, por sua vez, aumentam o trabalho respiratório em 65% (DE SÁ, 2010).

Neste estudo, pôde-se observar, na pós-intervenção, um aumento na força dos músculos inspiratórios por meio da média da PImáx, mesmo não sendo estatisticamente significativo. Além disso, a PImáx mostrou-se menor do que a PEmáx, o que difere do resultado obtido no estudo de Forgiarini *et al.* (2007), realizado com 12 indivíduos portadores de insuficiência cardíaca, em que a PEmáx mostrou-se menor. Em outro estudo, Neto *et al.* (2010) avaliaram a PImáx de 47 indivíduos internados com diagnóstico de IC e observaram que 66% deles tinham fraqueza muscular respiratória, diagnosticada pelo valor da PImáx 70% abaixo do predito.

Constatou-se, também, neste estudo, no teste da espirometria, que não houve resultado estatisticamente significativo com relação às médias pré e pós-intervenção, porém a média da CVF na pós-intervenção reduziu, aproximando-se dos valores preditos. Também no referido estudo de Forgiarini *et al.* (2007), não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na espirometria.

Os sistemas cardiovascular e pulmonar são essenciais para a função respiratória normal, pois são responsáveis pela distribuição de oxigênio oriundo da atmosfera até os músculos esqueléticos. A falência do sistema cardiopulmonar causa diminuição da função pulmonar e, principalmente, da força muscular respiratória (BASTOS *et al.*, 2011). Os músculos respiratórios podem melhorar sua função em resposta ao treinamento físico adequado e específico por meio de exercícios respiratórios e exercícios aeróbicos (CANDELORO; CAROMANO, 2008).

A prática regular de exercício físico e aptidão cardiorrespiratória tem sido associada à redução da mortalidade. Os benefícios decorrem de alterações específicas nos sistemas neuro-humoral, muscular e cardiovascular, que, em conjunto, otimizam a capacidade de distribuição e utilização periférica de oxigênio, o que aumenta o nível submáximo de esforço em que se manifestam as alterações isquêmicas e melhora de forma significativa a capacidade funcional. Sendo assim, é muito importante que indivíduos acometidos por doenças cardiovasculares participem de programas de exercícios físicos como parte de estratégias de reabilitação cardíaca, objetivando, principalmente, aumentar o consumo máximo de oxigênio e a capacidade funcional (MAGALHÃES *et al.*, 2013).

O TC6 é uma avaliação simples da capacidade física e preditor de sobrevida em indivíduos com IC, sendo preconizado e utilizado na avaliação de resultados de programa de reabilitação e considerado um teste simples e de fácil realização (PORTO *et al.*, 2012). Neste estudo, a média da distância final obteve um aumento na pós-intervenção. No estudo de Neto *et al.* (2010), em que foram avaliados 15 indivíduos portadores de IC, percebeu-se que distâncias maiores que 450 metros indicam bom prognóstico e, entre 150 e 300 metros, caracterizam pior prognóstico. Neste estudo, verificou-se que os indivíduos da pesquisa se encontravam em bom prognóstico. Portanto, mesmo não havendo diferença significativa, 77,8% dos participantes aumentaram a distância percorrida no TC6 pós-intervenção, o que mostra a importância de treinamento físico regular em indivíduos cardiopatas.

A capacidade funcional (CF) é um termo amplo que se refere à capacidade de realizar atividades que exijam esforço físico, sendo a integridade das musculaturas cardíaca, respiratória e esquelética o seu

principal determinante (ADSETT *et al.*, 2017). A CF tem demonstrado ser um importante indicador de risco de morte entre indivíduos saudáveis e naqueles com doença cardiovascular. Os estudos da capacidade cardiorrespiratória estimada (MET estimados), cuja capacidade de exercício é medida diretamente por prova de esforço convencional ou cardiorrespiratória (MET medidos ou consumo máximo de oxigênio) (VO₂max), têm demonstrado que a capacidade cardiorrespiratória prediz fortemente o prognóstico subsequente. Um aumento de 1ml/Kg/min na VO₂max está associado à diminuição de 10% na mortalidade cardiovascular; para cada aumento de 1 MET, observa-se aumento de 12% na sobrevivência. Diversas publicações encontradas na literatura reportam aumentos significativos na capacidade funcional dos doentes após participação em protocolos de reabilitação cardíaca (MAGALHÃES *et al.*, 2013).

Em estudo com 256 cardíacos sedentários, observou-se um aumento de 60% dos níveis de atividade física no *follow-up* de 12 meses. Esses achados reforçam a importância dos protocolos de RC mesmo em longo prazo, não se perdendo os efeitos ao final de um período de 12 meses. Os conhecimentos e hábitos de vida adquiridos durante o protocolo de RC podem traduzir-se em aumento sustentado da atividade física com todos os benefícios que lhe são inerentes (NETO *et al.*, 2010). No estudo de Adsett *et al.* (2017), indivíduos com insuficiência cardíaca que participaram do treinamento aquático obtiveram resultados semelhantes àqueles indivíduos que realizaram a reabilitação utilizando o programa tradicional de treinamento no solo.

Neste estudo, os valores encontrados para a força muscular respiratória na avaliação pré-intervenção estavam abaixo dos valores preditos, porém obteve-se melhora nos resultados pós-intervenção, mesmo que alguns destes não fossem estatisticamente significativos. Com relação à espirometria, não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias devido à dificuldade em manter a intensidade dos exercícios durante o protocolo de reabilitação. A capacidade funcional, mesmo não apresentando diferença significativa, demonstrou um aumento na distância percorrida pelo TC6.

CONCLUSÃO

Nesta pesquisa, um dos fatores limitantes para maiores achados clínicos foi o pequeno número de indivíduos incluídos e o curto tempo de aplicação do protocolo. Assim, sugere-se a realização de investigações futuras com maior número de participantes e também com duração de tempo superior ao protocolo de RC atualizado.

A partir dos resultados deste estudo, pode-se concluir que a força muscular respiratória está prejudicada em indivíduos cardiopatas, pois os valores encontrados na avaliação pré-intervenção estavam abaixo dos valores preditos. Porém obteve-se melhora nos resultados pós-intervenção, mesmo que alguns desses não fossem estatisticamente significativos. Com relação à espirometria, não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias, e uma das causas pode ter sido a dificuldade em manter a intensidade dos exercícios durante o protocolo de

reabilitação. A capacidade funcional, mesmo não apresentando diferença significativa, demonstrou aumento na distância percorrida pelo TC6.

Os achados da pesquisa mostram a importância do acompanhamento fisioterapêutico de indivíduos cardiopatas, nos quais o treinamento específico de um protocolo de reabilitação aquática pode melhorar seus sintomas e seu prognóstico, bem como sua capacidade funcional.

REFERÊNCIAS

ACHTTIEN, R. J. *et al.* Exercise-based cardiac rehabilitation in patients with coronary heart disease: a practice guideline. **Neth Heart J.**, v. 21, n. 1, p. 429-438, 2013.

ADSETT, J. *et al.* Aquatic Exercise Training is Effective in Maintaining Exercise Performance in Trained Heart Failure Patients: A Randomised Crossover Pilot Trial. **Heart Lung Circ.**, v. 26, n. 6, p. 572-579, 2017.

BASTOS, T. A. B. *et al.* Influência da força muscular respiratória na evolução de pacientes com insuficiência cardíaca após cirurgia cardíaca. **Rev Bras Cir Cardiovasc.**, v. 26, n. 3, p. 355-363, 2011.

BERNARDO, A. F. B. *et al.* Associação entre atividade física e fatores de risco cardiovasculares em indivíduos de um programa de reabilitação cardíaca. **Rev Bras Med Esporte**, v. 19, n. 4, p. 231-235, 2013.

BERRY, J. R. S; CUNHA, A. B. Avaliação dos Efeitos da Reabilitação Cardíaca em Pacientes Pós-Infarto do Miocárdio. **Rev Bras Cardiol.**, v. 23, n. 2, p. 101-110, 2010.

CALEGARI, L. *et al.* Efeitos do treinamento Aeróbico e do fortalecimento em pacientes com Insuficiência Cardíaca. **Rev Bras Med Esporte**, v. 23, n. 2, p. 123-127, 2017.

CANDELORO, J. M.; CAROMANO, F. A. Efeitos de um programa de hidroterapia na pressão arterial e frequência cardíaca de mulheres idosas sedentárias. **Rev Fisioter Pesq.**, v. 15, n. 1, p. 26-32, 2008.

CARVALHO, V. O.; BOCCHI, E. A.; GUIMARÃES, G. V. The Borg Scale as an Important Tool of Self-Monitoring and Self-Regulation of Exercise Prescription in Heart Failure Patients During Hydrotherapy - A Randomized Blinded Controlled Trial - **Cir J.**, v. 73, n. 1, p. 1871-1876, 2009.

DE SÁ, N. C. *et al.* Análise comparativa da função respiratória de indivíduos hígidos em solo e na água. **Rev Fisioter Pesq.**, v. 17, n. 4, p. 337-341, 2010.

FORGIARINI, L. A. *et al.* Evaluation of respiratory muscle strength and pulmonary function in heart failure patients. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 89, n. 1, p. 36-41, 2007.

FREITAS, C. *et al.* Efeitos de um programa de exercícios específico em indivíduos integrados num programa de reabilitação cardiovascular no domicílio na tolerância ao exercício. **RECIPP**, v. 1, n. 1, p. 1-30, 2013.

GIMENES, R. O. *et al.* Impacto da Fisioterapia Aquática na Pressão Arterial de Idosos. **O Mundo da Saúde São Paulo**, v. 32, n. 2, p. 170-175, 2008.

KABUKI, M. T.; DE SÁ, T. S. Os efeitos da hidroterapia na hipertensão arterial e frequência cardíaca em pacientes com AVC. **Rev Neurociênc.**, v. 15, n. 2, p. 131-134, 2007.

MAGALHÃES, S. *et al.* Avaliação da Capacidade Funcional após Programa de Reabilitação Cardíaca - Efeitos a Longo Prazo. **RSPMFR**, v. 24, n. 2, p. 18-24, 2013.

MUELA, H. C. S; BASSAN, R; SERRA, S. M. Avaliação dos Benefícios Funcionais de um Programa de Reabilitação Cardíaca. **Rev Bras Cardiol.**, v. 24, n. 4, p. 241-250, 2011.

NETO, P. V. F. *et al.* Incidência da fraqueza muscular respiratória em pacientes internados com insuficiência cardíaca. **Rev Bras Fisioter.**, v. 14, n. 1, p. 170, 2010.

NOGUEIRA, I. D. B. *et al.* Capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida na insuficiência cardíaca. **Rev Bras Med Esporte**, v. 23, n. 3, p. 184-188, 2017.

PARREIRAS, L. P. Hidroterapia na reabilitação cardiovascular: uma revisão. **Rev EFDeportes**, v. 14, n. 136, p. 1, 2009.

PIAZZA, L. *et al.* Efeitos de exercícios aquáticos sobre a aptidão cardiorrespiratória e a pressão arterial em hipertensas. **Rev Fisioter Pesq.**, v. 15, n. 3, p. 285-291, 2008.

PINHO, R.A. *et al.* Doença Arterial Coronariana, Exercício Físico e Estresse Oxidativo. **Arq Bras Cardiol.**, v. 94, n. 4, p. 549-555, 2010.

PORTO, A. C. L. *et al.* Análise funcional nos pacientes com Insuficiência Cardíaca classe funcional III e IV no teste de caminhada de seis minutos. **ASSOBRAFIR Ciência.**, v. 3, n. 1, p. 21-31, 2012.

RIZZETTI, D. A. *et al.* Impacto da pressão positiva contínua nas vias aéreas sobre as alterações pulmonares promovidas pela imersão em água. **J Bras Pneumol.**, v. 43, n. 6, p. 409-415, 2017.

SALES, J. V; MORAES, H. C. R; ARAÚJO, F. C. S. Respostas cardiovasculares a partir da imersão na fase de recuperação do protocolo de reabilitação cardíaca. **Rev Bras Pesqui Saúde**, v. 24, n. 2, p. 123-128, 2011.

