



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

# IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 12, Issue, 05, pp. 56142-56147, May, 2022

<https://doi.org/10.37118/ijdr.24482.05.2022>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

## PRÁTICA DE HIDROGINÁSTICA E ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES E HEMATOLÓGICAS EM PORTADORA DE FIBRODISPLASIA OSSIFICANTE PROGRESSIVA - ESTUDO DE CASO ÚNICO

\*Rômulo Carlos de Aguiar

Doutor em Ciências do Desporto (UTAD-Portugal), docente da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Educação Física, Avenida Comandante Maurocelio Rocha Pontes, 186, Bairro Derby Clube, Sobral-Ceará-Brasil, CEP 62.042-280; Pró-Reitor no Centro Universitário Inta – UNINTA, Rua Antônio Rodrigues Magalhães, 359, Dom Expedito, Sobral - CE, 62.050-100

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 23<sup>rd</sup> February, 2022

Received in revised form

17<sup>th</sup> March, 2022

Accepted 06<sup>th</sup> April, 2022

Published online 27<sup>th</sup> May, 2022

#### Key Words:

Atividade física. Saúde cardiovascular.

Fisiologia do exercício.

Prescrição de exercícios.

\*Corresponding author: Lidnei Ventura

### ABSTRACT

Procurou-se averiguar se hidroginástica em portadora de FOP causa melhoria cardiovascular ou hematológica. Métodos: Após avaliação cardiovascular, se aplicou programa de hidroginástica (50 sessões/50 minutos, 3 dias/semana/6 meses. Resultados: Resultados inferiores ( $p < 0,05$ ) nos protocolos 01 (22/30;  $\downarrow 26\%$ ), 2 (9/10;  $\downarrow 10\%$ ), 3 (10-11/13-13;  $\downarrow 26\%$ - $\downarrow 15\%$ ) e 04 (4, 6, 6, e 7/10;  $\downarrow 60\%$ ,  $\downarrow 40\%$ ,  $\downarrow 40\%$  e  $\downarrow 30\%$ ) evocam déficits de memória, baixo limiar na atenção e concentração. Protocolos 05 e 06 revelaram dependência parcial nas AIVDs/AVDs. Protocolo 07 (0/0-75;  $p > 0,05$ ) revela voluntária com idade pulmonar de 65 anos, contribuindo para Doença de Alzheimer, porém não detectada. Resultados cardiovasculares apresentaram-se normais ( $p > 0,05$ ) em diâmetro da raiz AA (27/20-37), AE (26/20-40), diâmetro diastólico final VE (41-51/35-56), diâmetro sistólico final VE (20-28/25-40), relação AE/AA (0,96/1), fração de ejeção (83-76/ $> 58$ ), relação septo/PPVE (1/ $< 1,3$ ), volume diastólico final (74-124/73-156) e volume sistólico (61-94/54-99); foram observados valores elevados ( $p < 0,05$ ) em diâmetro VD (30/7-26;  $\uparrow 15\%$ ) e relação volume/massa (1,03-1,34/0,45-0,90;  $\uparrow 14,5\%$ - $\uparrow 49\%$ ), e inferiores em espessura diastólica do septo (5/7-11;  $\downarrow 28,5\%$ ), espessura diastólica PPVE (5/7-11;  $\downarrow 28,5\%$ ), massa VE (67-99/94-276;  $\downarrow 28,7\%$ ) e volume sistólico final (13-30/18-57;  $\downarrow 38,5\%$ ). Glicemia reduziu (77,81/67,15;  $\downarrow 13,7\%$ ), triglicerídeos (36,98/50,54;  $\uparrow 36,7\%$ ) e PCR (1,6/4;  $\uparrow 150\%$ ) aumentaram (todos  $p < 0,05$ ). Conclusão: Estudo sugeriu que hidroginástica nesta portadora de FOP é contraindicada.

Copyright © 2022, Rômulo Carlos de Aguiar. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Rômulo Carlos de Aguiar. "Prática de Hidroginástica e Alterações Cardiovasculares e Hematológicas em Portadora de Fibrodissplasia Ossificante Progressiva - Estudo de Caso Único", *International Journal of Development Research*, 12, (04), 56142-56147.

## INTRODUCTION

As cardiopatias lideram estatísticas de responsáveis pela maior quantidade de causas de mortes mundiais; enquanto não ocasionam óbitos, diminuem expressivamente a qualidade de vida de seus portadores (Albanesi Filho, 1998). Em doenças raras, como Fibrodissplasia Ossificante Progressiva (FOP), cardiopatias estão presentes e seu agravamento com idade é realidade. FOP é desordem genética rara causada por alelo autossômico dominante de expressividade variável, penetrância completa, no cromossomo 2q23-24, ocasionando transformação de células endoteliais em células tronco mesenquimatosas e, em seguida, em ossos, ocasionando abreviação da expectativa de vida em décadas, com óbito ocorrendo por volta dos 45 anos (Kaplan *et al.*, 2005; Kaplan *et al.*, 2005; Kaplan *et al.*, 2005), com pelo menos 90% dos portadores morrendo de insuficiências cardíacas, insuficiências respiratórias ou traumatismos cranianos por quedas.

Prática regular de atividades físicas em portadores de doenças crônicas ocasiona recuperação da perda de massa muscular e melhoria da resistência muscular devido aumento no recrutamento das fibras dos músculos, aumento do débito cardíaco por incremento do pico de  $VO_2$  e otimização da contratilidade cardíaca, contribuindo para reduzir comorbidades relacionadas à imobilidade e sedentarismo; diminuição do condicionamento cardiovascular e muscular denotam piora clínica ou aparecimento de nova comorbidade (Petkowicz, 2006). Outra preocupação é a hipertensão arterial, um dos principais fatores de risco para altas taxas de mortalidade e morbidade (Mendes *et al.*, 2014; Negrão *et al.*, 2001). Pesquisas demonstraram que sessão única de programa de exercícios foram eficazes para proporcionar indução significativa de hipotensão pós-exercício em mulheres adultas saudáveis, através da redução da pressão arterial sistêmica (Mendes *et al.*, 2014). Neste estudo, foi elaborado e aplicado programa de sessões de hidroginástica, já que isto pode oferecer benefícios exclusivos para portadores de FOP, estimando-se conseguir melhores resultados na avaliação e mensuração de variáveis fisiológicas cardiovasculares e hematológicas, na tentativa de

minimizar consequências desta patologia, visto que, até o presente momento, não se identificaram na literatura específica pesquisas apresentando esta possibilidade (Levy *et al.*, 2005). Assim, pretendeu-se averiguar se aplicação de programa de hidroginástica em mulher com FOP ocasiona alguma melhoria funcional cardiovascular e hematológica. Especificamente, objetivou-se identificar efeitos de programa de exercícios físicos composto por sessões de hidroginástica na pressão arterial, na frequência cardíaca, com teste da hiperventilação em repouso, através de registros de ecocardiograma e eletrocardiograma, e nas taxas séricas de glicemia, triglicerídeos e proteína C-reativa (PCR).

## MATERIAIS E MÉTODOS

**Caracterização da Participante:** A participante deste estudo é caucasiana, nascida a termo sem intercorrências, em 1979. Teve sua primeira infância normal quando, em 1985, aos 06 anos, por ocasião da aplicação de vacina intramuscular contra varíola, tendo sido utilizada técnica com uso de seringa automática tipo pistola injetora, a patologia se manifestou. Após alguns dias, manifestaram-se febre, dores nos ouvidos, lesões no couro cabeludo, além de áreas rubroescaldadas e edemaciadas por várias partes do corpo. Após regressão dos edemas, formaram-se as primeiras calcificações. Manifestaram-se atrofia progressiva e sensível perda de mobilidade no braço esquerdo onde, anteriormente, se manifestou protuberância. Com o tempo, atrofia do braço se agravou e se manifestou inclinação da região cervical para lado esquerdo. Em 1995, aos 16 anos, a patologia passou a afetar a coluna vertebral e, em seguida, os membros inferiores. As articulações foram-se imobilizando gradativamente e os membros inferiores enrijeceram e não mais flexionavam. As limitações se agravaram e se manifestaram dificuldades para sentar. Os tendões dos pés atrofiaram e passou a necessitar de uso de sandálias com desníveis de 12,5cm em ambos os lados para correção da postura, já que seus pés ficaram em hiperextensão constante. Em 1996, com 17 anos, já não erguia os membros superiores, tendões dos pés atrofiaram ainda mais, permanecendo sempre nas pontas dos pés, além de ter coluna vertebral calcificada, impedindo-a de flexionar o tronco e se sentar. Ao final da primeira quinzena do mês de abril de 2011, foi atendida por médico neurologista, em outra cidade do interior do seu Estado, distante 50km de seu povoado. Ainda não conseguindo diagnóstico, foi solicitada pelo médico a comparecer, novamente, a uma cidade a 130km para anamnese mais detalhada. Retornou àquela cidade ao final do mês de abril, sendo atendida em hospital filantrópico, tendo sido internada na tarde daquela sexta-feira. No mesmo dia, às 18h00, foi submetida a uma anamnese pelo médico neurologista acompanhado de um grupo de acadêmicos residentes do Curso de Medicina de um *campus* de Universidade Federal daquela cidade. No dia seguinte, foi submetida a exames de sangue e 13 raios-X em diversas posições.



**Figura 1. Voluntária portadora de Fibrodissplasia Ossificante Progressiva. Visões posterior, anterior e lateral esquerda mostrando as ossificações heterotópicas na coluna vertebral, cintura escapular, tórax, pelve, membros superiores e membros inferiores**

Seguiu internada e no início do mês de maio de 2011, às 18h00, sua patologia foi diagnosticada como sendo Fibrosplasia Ossificante Progressiva – FOP, irreversível e, até então, sem terapias ou prognóstico de cura. Atualmente, contando com 43 anos de idade cronológica (ver Figura 1), ainda reside no mesmo distrito (povoado) de uma cidade do interior do Estado, onde nasceu.

**Procedimentos:** Inicialmente, em pesquisa na internet, buscando-se doenças raras que, por acaso, houvesse em nossa região, encontrou-se esta portadora. Após um breve estudo sobre a patologia, fez-se contato prévio com a portadora e se agendou encontro presencial para a primeira abordagem sobre seu interesse e disponibilidade de participar de pesquisa inovadora e inédita sobre sua patologia, tendo manifestado interesse. Em seguida, fizeram-se contatos, através de e-mail, com profissional de Educação Física, fisioterapeuta, médico cardiologista, terapeuta ocupacional e pneumologista, convidando-os para reunião sobre o projeto de pesquisa e para comporem o grupo multiprofissional de acompanhamento àquela portadora. Submeteu-se o projeto de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA em Sobral-Ceará-Brasil, de acordo com Resolução nº. 466, de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde, obtendo-se parecer de aprovação. Fez-se novo contato com a portadora para esclarecimentos sobre intenção e objetivos da pesquisa, para dirimir quaisquer dúvidas e responder a quaisquer indagações, seguindo-se da Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE para participação em pesquisa pela voluntária, após todos os esclarecimentos.

**Avaliação Multidimensional:** Avaliação Multidimensional foi aplicada para determinar nível de cognição, atenção, interpretação, compreensão e memória da voluntária, a fim de que conseguisse entender, compreender e seguir às orientações durante todo desenvolvimento da pesquisa, principalmente, na execução do programa de exercícios de hidroginástica elaborado. Utilizou-se o Questionário do Protocolo de Avaliação Multidimensional (Bertolucci *et al.*, 1994; Sunderland *et al.*, 1989; Morris *et al.*, 1989; Lawton *et al.*, 1969; Mahoney *et al.*, 1965) validados no Brasil (Brucki *et al.*, 2003; Atalaia-Silva *et al.*, 2008; Brucki *et al.*, 1997; Santos *et al.*, 2008; Araújo *et al.*, 2007), com indagações básicas inquirendo sobre a qualidade de execução das AVDs (Ghiglione *et al.*, 2001). A caracterização das condições multidimensionais foi feita em janeiro/2014, por terapeuta ocupacional, através da aplicação do protocolo específico que consistiu num questionário composto por partes. A primeira coletou informações sobre identificação da voluntária; a segunda, sobre queixa principal detalhada pela voluntária; a terceira realizou revisão dos sistemas fisiológicos principais (órgãos dos sentidos, pele e anexos, sistemas digestório, respiratório, nervoso, aparelho musculoesquelético e cavidade oral); a quarta procedeu com avaliação da funcionalidade global, averiguando sobre AVDs básicas, atividades instrumentais de vida diárias (AIVDs) (Lipschitz, 1994), mobilidade, cognição (Sunderland *et al.*, 1989), humor, comportamento (Reisberg *et al.*, 1996) e nutrição (Lipschitz, 1994); a quinta investigou história pessoal atual e progressiva da voluntária; a sexta fez uma avaliação sócio familiar.

**Avaliação Cardiovascular e Hematológica:** Caracterização das condições cardiovasculares e hematológicas ocorreu em janeiro e julho/2014, com acompanhamento de médico cardiologista. Fez-se um ECC em repouso, com voluntária em decúbito dorsal, com registros da medida de pressão arterial e frequência cardíaca; em seguida, teste da hiperventilação em repouso, em decúbito dorsal, com registros do ECG, medidas da PA e FC ao final deste, de acordo com II Diretrizes em Cardiogeriatría da Sociedade Brasileira de Cardiologia (Gravina *et al.*, 2010). Taxas séricas de glicemia, triglicerídeos e proteína C-reativa foram verificadas por exames laboratoriais de análises sanguíneas, em janeiro e julho/2014, com acompanhamento de médico cardiologista, a cada episódio de determinação.

**Programa de Hidroginástica:** Programa de exercícios físicos de hidroginástica foi implementado com participação de profissional de

fisioterapia e desenvolvido com acompanhamento de profissional de Educação Física, cuja quantidade de sessões e duração de cada sessão foi determinada após análises dos resultados das anamneses iniciais, além da administração do princípio da sobrecarga que dependeu da evolução/involução das condições da voluntária. Foram estabelecidas e realizadas 03 sessões semanais, às 2<sup>as</sup>., 4<sup>as</sup>. e 6<sup>as</sup>. feiras, no horário de 10h00 às 11h00 (horário de Brasília-DF-Brasil), tendo sido iniciadas em 10/02/2014 e encerradas em 27/08/2014, num total de 50 sessões, com duração de 50 minutos cada sessão divididos em 10 minutos de aquecimento com deslocamentos, 30 minutos de exercícios localizados distribuídos em (a) exercícios dinâmicos para membros superiores, (b) exercícios dinâmicos para membros inferiores e (c) exercícios de respiração; e 10 minutos de volta à calma. Foram executadas 02 séries com repetições que variaram de 05 a 20 para cada exercício, com um minuto de intervalo entre cada série. Nos exercícios dinâmicos, em decúbito dorsal, foram realizadas abdução e adução das pernas, movimentos circulares com as pernas, flexões e extensões dos joelhos, bem como pernadas em extensão (ver Figura 2); realizou abdução/adução de ombros e pernas, simultaneamente, em movimentos combinados (ver Figura 2); todos os movimentos tiveram duração aproximada de um minuto.



**Figura 2. Voluntária executando movimentos dos membros inferiores**

Em posição de bípede, com corpo imerso até à região torácica, realizou exercícios de abdução/adução horizontal e flexão/extensão de ombros, executando 05 repetições, sempre que fez abdução e flexão fez uma inspiração e durante adução e extensão fez uma expiração (ver Figura 3); a cada semana, foram sendo acrescentadas 02 repetições. Também, foram feitas caminhadas em volta da piscina nas diferentes direções (ver Figura 3); após cada período de um mês, solicitou-se à voluntária caminhar com passos gradativamente mais longos.



**Figura 3. Voluntária executando adução/abdução e flexão/extensão de ombros, e caminhadas na água**

Em posição bípede estática, com corpo imerso até o tórax, a voluntária executou sopros expiratórios, após uma inspiração forçada, executando 05 repetições; a cada semana, foram aumentadas as repetições, acrescentando-se mais 02 repetições, de acordo com a condição da voluntária.



**Figura 4. Voluntária executando movimentos expiratórios**

Com cânulas de tamanhos diferentes e bolas de tênis de mesa, executou sopros expiratórios com e sem as bolas de tênis, iniciando com a cânula menor e, aos poucos, se aumentou o seu tamanho, executando 05 repetições (ver Figura 4); a cada semana, foram aumentadas as repetições, acrescentando-se mais 02 repetições, de acordo com a condição da voluntária. Realizou imersão da cabeça na água, tendo apoio nos ombros, empurrados para baixo quando necessário, realizando uma inspiração pelo nariz e, ao mergulhar, fazendo bolhas pelo nariz, durante a expiração, executando 05 repetições, tendo sido, a cada semana, aumentadas 02 imersões (ver Figura 5).



**Figura 5. Voluntária executando imersões da cabeça na água**

**Análise Estatística:** Os resultados foram analisados por método estatístico simples, apresentados em tabelas de séries temporais, visto que se trata de um comparativo entre os valores das variáveis pré- e pós-programa de hidrogenástica.

## RESULTADOS

No Quadro 1, estão descritos os resultados obtidos na avaliação das condições multifuncionais da voluntária portadora de FOP. A voluntária apresentou adequada aparência física quanto aos cuidados

**Tabela 1. Relação ecocardiograma/eletrocardiograma com os resultados e o comparativo pré-teste/pós-teste entre as condições cardiovasculares e as funções ventriculares de janeiro/2014 e julho/2014**

Variável	Valores padrão (VP)*	Jan./2014	Diferença VP	Jul./2014	Diferença VP	Diferença jan./jul.14
Diâmetro da raiz AA	20 a 37 mm	27 mm	=	27 mm	=	=
AE	20 a 40 mm	26 mm	=	26 mm	=	=
Diâmetro VD	07 a 26 mm	30 mm	+15%	30 mm	+15%	=
Diâmetro diastólico final VE	35 a 56 mm	41 mm	=	51 mm	=	+24,4%
Diâmetro sistólico final VE	25 a 40 mm	20 mm	=	28 mm	=	+40,0%
Espessura diastólica septo	07 a 11 mm	5 mm	-28,5%	5 mm	-28,5%	=
Espessura diastólica PPVE	07 a 11 mm	5 mm	-28,5%	5 mm	-28,5%	=
Relação AE/AA	1,0 + 0,5	0,96	=	0,96	=	=
Fração de ejeção	> 58%	83%	=	76%	=	-8,4%
Massa VE	94 a 276 g	67g	-28,7%	99 g	=	+47,8%
Relação massa/superfície corporal	X	37,07 g/m <sup>2</sup>	x	54,86 g/m <sup>2</sup>	x	+48%
Percentual encurtamento cavidade	X	51%	x	45%	x	-11,7%
Relação septo/PPVE	< 1,3	1,0	=	1,0	=	=
Volume diastólico final	73 a 156 ml	74 ml	=	124 ml	=	+67,6%
Volume sistólico	54 a 99 ml	61 ml	=	94 ml	=	+54,1%
Relação volume/massa	0,45 a 0,90 ml/g	1,03 ml/g	+14,5%	1,34 ml/g	+49%	+30,1%
Volume sistólico final	18 a 57 ml	13 ml	-38,5%	30 ml	=	+130,8%

Legenda: AA-artéria aorta; AE-átrio esquerdo; VD-ventrículo direito; VE-ventrículo esquerdo; PPVE-parede posterior do ventrículo esquerdo; VP-valores padrão. (\*) De acordo com II Diretrizes Brasileiras em Cardiogeriatría<sup>22</sup>.

**Tabela 2. Resultados e o comparativo pré-teste/pós-teste da glicemia, triglicerídeos e proteína C-reativa de janeiro/2014 e julho/2014**

Variáveis	Valores padrão (VP)*	Jan./2014	Diferença VP	Jul./2014	Diferença VP	Diferença jan./jul.14
Glicemia	60 a 99 mg/dL	77,81 mg/dL	=	67,15 mg/dL	=	-13,7%
Triglicerídeos	<150 mg/dL	36,98 mg/dL	=	50,54 mg/dL	=	+36,7%
PCR	<6 mg/dL	1,60 mg/L	=	4,00 mg/L	=	+150%

Legenda: PCR-proteína C-reativa; VP-valores padrão. (\*) De acordo com V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção de Aterosclerose<sup>23</sup>.

**Quadro 1. Resultados obtidos na avaliação das condições multifuncionais**

Nome do Teste	Pontuação em 20/01/14
1. Mini exame do estado mental <sup>9</sup> – 30 pontos. Validado no Brasil <sup>10</sup> .	22
2. Teste do desenho do relógio <sup>11</sup> – 10 pontos. Validado no Brasil <sup>12</sup> .	09
3. Fluência verbal – A (13) F (13). Validado no Brasil <sup>14</sup> .	A (10) F (11)
4. Teste lista palavras CERAD <sup>13</sup> – 10 pontos. Validado no Brasil <sup>14</sup> .	1 <sup>a</sup> . (04) 2 <sup>a</sup> . (06) 3 <sup>a</sup> . (06) Ev 5 <sup>a</sup> (07)
5. Avaliação de AIVDs <sup>15</sup> . Validado no Brasil <sup>16</sup> .	Dependência parcial
6. Avaliação de AVDs <sup>17</sup> . Validado no Brasil <sup>18</sup> .	Dependência parcial
7. Avaliação do comportamento (adaptação da escala <i>Behavioural Pathology in Alzheimer's Disease - BEHAVE-AD</i> ) – 0 a 75 pontos.	00 (sintomas ausentes)

Legenda: AIVDs-atividades instrumentais de vida diária; AVDs-atividades de vida diária.

básicos de higiene, mostrando-se vaidosa, comunicativa e otimista quanto ao seu prognóstico. Os resultados coletados nos protocolos 01, 03 e 04 mostraram pontuações inferiores para sua idade cronológica, evocando um baixo limiar na atenção e concentração, provocando déficits de memória. Revelou dependência parcial nas AIVDs e AVDs, nomeadamente nas tarefas de higiene (banho), vestir e locomoção. Em relação à avaliação do comportamento (protocolo 07), apesar de a voluntária apresentar idade cronológica jovem, sua idade pulmonar se refere a uma pessoa com 65 anos, o que poderia contribuir para o aparecimento precoce de sintomas da Doença de Alzheimer, o que não foi detectado. Os resultados denotaram níveis de cognição, atenção, interpretação, compreensão e memória suficientes para atender aos comandos solicitados para a realização adequada dos protocolos propostos. Na Tabela 1, estão descritos os resultados obtidos da avaliação cardiovascular, antes (janeiro/2014) e após a aplicação do programa de hidroginástica (julho/2014). Em relação às condições cardiovasculares, em janeiro/2014 apresentou valores considerados normais para população em geral nas variáveis diâmetro da raiz da artéria aorta (AA), átrio esquerdo (AE), diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (VE), diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo (VE), relação átrio esquerdo(AE)/artéria aorta (AA), fração de ejeção, relação septo/parede posterior do ventrículo esquerdo (PPVE), volume diastólico final e volume sistólico; apresentou valores mais elevados do que o normal nas variáveis diâmetro do ventrículo direito (VD) e relação volume/massa, e inferiores nas variáveis espessura diastólica do septo, espessura diastólica da parede posterior do ventrículo esquerdo (PPVE), massa do ventrículo esquerdo (VE) e volume sistólico final. Após a aplicação do programa de hidroginástica, verificou-se que massa do ventrículo esquerdo (VE) e volume sistólico final aumentaram para

valores considerados normais na população em geral. A relação volume/massa distanciou-se, ainda mais, dos valores considerados normais. Relativamente aos efeitos do programa de hidroginástica nas variáveis cardiovasculares, resultados obtidos revelam aumento do diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (VE) (24%), do diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo (VE) (40%), da massa do ventrículo esquerdo (VE) (47,8%), do volume diastólico final (67,6%), do volume sistólico (54,1%), da relação massa/volume (30,1%) e do volume sistólico final (130,8%). Foram observados declínios da fração de ejeção (8,4%) e do percentual de encurtamento da cavidade (11,7%). Não foram constatadas diferenças entre momentos pré e pós-programa de hidroginástica nas variáveis restantes. Na Tabela 2, estão apresentados os resultados das taxas séricas de glicemia, triglicerídeos e PCR. Todas as variáveis analisadas se apresentaram dentro dos valores padrão, em janeiro/2014, de acordo com a V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção de Aterosclerose<sup>23</sup>. Em julho/2014, glicemia (-13,7%) reduziu, mas triglicerídeos (+36,7%) e PCR (+150%) aumentaram.

## DISCUSSÃO

Nas condições cardiovasculares, após a aplicação da hidroginástica, comparados os resultados pré-teste com os pós-teste, verificou-se que voluntária apresentou parâmetros estruturais da artéria aorta (AA), átrio esquerdo (AE), diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (VE), diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo (VE), relação átrio esquerdo (AE)/artéria aorta (AA), fração de ejeção, relação septo/parede posterior do ventrículo esquerdo (PPVE), volume diastólico final e volume sistólico dentro das variações padrão

previstas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia<sup>22</sup>, embora tenha havido diminuição nos valores do pré-teste para pós-teste da fração de ejeção e do percentual de encurtamento da cavidade que levanta um questionamento sobre que fator poderá ter ocasionado estas variações negativas. O diâmetro do ventrículo direito (VD) estava e permaneceu aumentado em 15% acima dos padrões. Os diâmetros diastólico e sistólico final do ventrículo esquerdo (VE), apesar de nos resultados pré-teste e pós-teste terem permanecido dentro das variações padrão estabelecidas pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (Gravina *et al.*, 2010), sofreram incrementos entre pré-teste e pós-teste na ordem de 24,4% e 40%, respectivamente, bem como massa do ventrículo esquerdo (VE), que estava no pré-teste 28,7% abaixo das variações padrão, no pós-teste indicou incremento na ordem de 47,8%, atingindo valor corresponde ao das variações padrão. O incremento da massa do ventrículo esquerdo (VE) (47,8%) não correspondeu ao incremento da massa muscular (0,3%); estes resultados, associados à redução de 8,4% na fração de ejeção, podem denotar que houve uma hipertrofia cardíaca, especificamente no ventrículo esquerdo (VE), bem superior ao incremento de massa muscular estriada esquelética.

Analisando-se, ainda, a relação massa/superfície corporal, verificou-se que, do pré-teste ao pós-teste, esta variável sofreu incremento na ordem de 48%, e relação volume/massa que, mesmo no pré-teste já apresentando valor 14,5% acima dos padrões e no pós-teste 49% também acima, ainda sofreu incremento, do pré-teste ao pós-teste, da ordem de 30,1%. Do pré-teste ao pós-teste, o volume diastólico final sofreu incremento de 67,6% e volume sistólico de 54,1%, contrapondo-se à insuficiência cardíaca, além de espessura diastólica do septo ter-se apresentado durante todo processo com valores 28,5% abaixo dos padrões não corroborando com espessamento da parede posterior do ventrículo esquerdo (PPVE) previsto como consequência de cardiomiopatias. Porém, do pré-teste ao pós-teste, verificou-se um incremento na massa do ventrículo esquerdo de 47,8% e redução na fração de ejeção de 8,4%, principal parâmetro de função cardíaca. Recorrendo-se às Diretrizes das Indicações de Ecocardiografia, verificou-se que cardiopatas que apresentam normalidade na massa ventricular podem sofrer um remodelamento concêntrico ou geométrica normal, ao passo que cardiopatas com incremento desta massa possuem hipertrofia concêntrica ou excêntrica (Xavier *et al.*, 2013), o que indica que estes resultados podem não implicar em cardiopatas ou insuficiência cardíaca. Como fração de ejeção é calculada pela diferença encontrada entre volume ventricular diastólico e volume ventricular sistólico (volume ejetado por sístole) dividida pelo volume diastólico (Diretrizes, 2009), a redução nesta variável pode ser devida aos incrementos desproporcionais dos volumes diastólicos (x) e sistólicos (1,9x) entre o pré-teste e o pós-teste. Os resultados obtidos revelam que aumento do volume diastólico e aumento do volume sistólico final da voluntária foram desproporcionais resultando numa diminuição da fração de ejeção e perda de função cardíaca. Os exercícios utilizados nas sessões de hidroginástica provocaram uma perda de função cardíaca. A análise dos exercícios utilizados sugere que os exercícios respiratórios realizados com cânulas progressivamente maiores deverão ter ocasionado um aumento da pressão intratorácica, diminuição do retorno venoso e aumento da pressão arterial, tal como ocorre na manobra de Valsalva.

Assim, recomenda-se a não utilização deste tipo de exercícios e monitorização dos efeitos do exercício na função cardíaca em períodos mais reduzidos, a fim de se poder identificar o tipo de exercício que traz mais benefícios e o que deverá ser evitado. Analisando-se resultados, valores de algumas variáveis cardiovasculares da voluntária com FOP, isoladamente, estão correspondendo aos valores padrão, mas podem não ser considerados como positivos, visto que, combinando-se algumas destas variáveis, tais resultados podem indicar comprometimentos cardíacos. Embora que, em pessoas normais, alguns destes resultados podem indicar adaptações fisiológicas ao esforço pelo exercício físico, devem ser consideradas as especificidades da FOP e desta portadora em particular que estava sedentária há mais de 03 décadas e já com comprometimentos anatomofisiológicos pulmonares pela patologia. Desta forma, a prática de hidroginástica pode ter interferido em

algumas variáveis, causando deterioração clínica em seus resultados pós-testes. Em ambas anamneses pré-teste e pós-teste, glicemia e triglicérides, comparados aos valores padrão, apresentaram-se dentro de variações desejáveis, demonstrando que estas variáveis não sofreram, até aquele momento, influências da patologia. As alterações verificadas no pós-teste nestas variáveis não são relevantes uma vez que valores permanecem normais. A PCR apresentou resultado negativo, mas evidenciou um incremento de 150% que pode ter sido influenciada por alguma inflamação desencadeada pelo esforço físico na prática da hidroginástica. Como os estudos têm demonstrado que os resultados de PCR < 0,1 mg/dL (1,00 mg/L) denotam um risco baixo de desenvolvimento de patologias cardiovasculares, os resultados persistentes de PCR entre 0,1 mg/dL (1 mg/L) e 0,3 mg/dL (3,00 mg/L) denotam um risco moderado, e resultados persistentes de PCR > 0,3 mg/dL (3,00 mg/L) denotam elevado risco, o último resultado de PCR = 4,00 mg/L registrado na voluntária a põe na categoria de elevado risco para desenvolvimento de cardiopatas ou cardiomiopatias (Ridker *et al.*, 2000).

Nas condições cardiovasculares, concluiu-se que as variáveis diâmetro da raiz da artéria aorta (AA), átrio esquerdo (AE), diâmetro do ventrículo direito (VE), espessura diastólica do septo, espessura diastólica da parede posterior do ventrículo esquerdo (PPVE), relação átrio direito (AD)/artéria aorta (AA) e relação septo/parede posterior do ventrículo esquerdo (PPVE) não sofreram nenhuma interferência da prática de exercícios de hidroginástica, permanecendo inalterados. Os incrementos ocasionados nas variáveis diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo (VE), diâmetro sistólico final do ventrículo esquerdo (VE), massa do ventrículo esquerdo (VE), relação massa/superfície corporal, volume diastólico final, volume sistólico, relação volume/massa e volume sistólico final levaram a crer que prática dos exercícios de hidroginástica combinados com exercícios respiratórios podem ter ocasionado efeito deletério em algumas delas; porém, diminuição dos valores das variáveis fração de ejeção e percentual de encurtamento da cavidade, que poderiam denotar riscos de insuficiência cardíaca, apontaram para uma ação prejudicial destes exercícios de hidroginástica sem, no entanto, ainda ocasionarem comprometimentos para o coração da voluntária; o contraponto detectado entre diminuição de fração de ejeção e aumento da massa do ventrículo esquerdo (VE), permitiram concluir que, se não foi diagnosticada cardiomiopatia hipertrófica, este incremento da massa do ventrículo esquerdo (VE) poderia estar relacionado ao esforço respiratório, semelhante à manobra de Valsalva, executado nos exercícios expiratórios de sopros em cânulas de tamanhos variados na prática da hidroginástica. As variáveis triglicérides e PCR apresentaram incrementos, fazendo-se concluir que hidroginástica pode ter corroborado com estes resultados considerados negativos, porém declínio expressivo dos níveis séricos de glicose fizeram concluir que a prática regular do exercício físico aeróbico pode ter corroborado positivamente para este decréscimo. Conclui-se que, para melhoria de variáveis cardiovasculares e hematológicas, este programa de hidroginástica não é aconselhável para portadores de FOP, visto que esta patologia apresenta especificidades que variam de um portador a outro, sendo necessária construção ou adaptações de protocolos já existentes para atender às condições particulares de cada um. Sugerem-se novas investigações para se estabelecer um estudo mais aprofundado que, se possível, envolva toda a população portadora de FOP no Brasil, estimada em 70 acometidos, com a aplicação inicial do protocolo de Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) (OMS, 2020) e maior controle da intensidade do esforço despendido durante as atividades, para uma confirmação mais segura das variáveis fisiológicas que realmente são afetadas por esta patologia e que sofreriam alterações com prática regular de exercícios físicos, embora exista boa probabilidade de que número considerável de portadores desta DR já esteja em condições de total imobilidade ou imobilizados em cadeira de rodas ou leito, o que impossibilitaria o envolvimento de toda a população portadora de FOP.

**Agradecimentos:** Agradece-se a todos aqueles que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa e, em especial, à voluntária que se disponibilizou em sair de sua zona de conforto para tal.

## REFERÊNCIAS

- Albanesi Filho, F. M. 1998. Cardiomiopatias. *Arq Bras Cardiol.*, 71(2). doi: 10.1590/S0066-782X1998000800002.
- Araújo, M. O. P. H. e Ceolim, M. F. 2007. Avaliação do grau de dependência de idosos residentes em instituições de longa permanência. *Revista da Escola de Enfermagem da USP.* 41(3):378-385. doi: 10.1590/S0080-62342007000300006.
- Atalaia-Silva, K.C. e Lourenço, R.A. (2008). Tradução, adaptação e validação de construto do Teste do Relógio aplicado entre idosos no Brasil. *Rev Saúde Pública.* 42(5):930-7. doi: 10.1590/S0034-89102008000500020.
- Bertolucci, P. H. F., Brucki, S. M. D., Campacci, S. R. e Juliano, Y. (1994). O Mini-Exame do Estado Mental Em Uma População Geral: Impacto da Escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr.* 52(1):1-7. doi: 10.1590/S0004-282X1994000100001.
- Brucki, S. M. D., Malheiros, S. M. F., Okamoto, I. H. e Bertolucci, P. H. F. (1997). Dados normativos para o teste de fluência verbal categoria animais em nosso meio. *Arq Neuropsiquiatr.* 55(1):56-61. doi: 10.1590/S0004-282X1997000100009.
- Brucki, S. M. D., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H. F. e Okamoto, I. H. (2003). Sugestões Para o Uso do Mini-Exame do Estado Mental no Brasil. *Arq Neuropsiquiatr.* 61(3-B):777-781. doi: 10.1590/S0004-282X2003000500014.
- Diretrizes (2009). Diretrizes das Indicações de Ecocardiografia. *Arq Bras Cardiol.* 93(6 Supl. 3):e265-e302. doi: 10.1590/S0066-782X2010001500020.
- Ghiglione, R. e Matalon, B. (2001). O Inquérito: Teoria e Prática. 4ª ed. (Trad. Portuguesa). Publicação Celta Editora, Oeiras, Portugal. ISBN 972-0-34152-1.
- Gravina, C. F., Franken, R., Wenger, N., Freitas, E. V., Batlouni, M., Rich, M. *et al.* (2010). Sociedade Brasileira de Cardiologia. II Diretrizes Brasileiras em Cardiogeriatrics. *Arq Bras Cardiol.* 95(3 supl.2):1-112. Doi: 10.1590/S0066-782X2010002100001.
- Kaplan, F. S., Glaser, D. L., Pignolo, R. J. e Shore E. M. (2005). Animal Models of Fibrodysplasia Ossificans Progressiva. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism.* 3(3-4):229-234. doi: 1534-8644/05/3:229-234.
- Kaplan, F. S., Hume, D., Westermarck, A. e Shore, E. M. (2005). The Craniofacial Phenotype of Fibrodysplasia Ossificans Progressiva. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism.* 3(3-4):209-212. doi: 1534-8644/05/3:209-212.
- Kaplan, F. S., Shore, E. M., Gupta, R., Billings, P. C., Glaser, D. L., Pignolo, R. J. *et al.* (2005). Immunological Features of Fibrodysplasia Ossificans Progressiva and the Dysregulated PMO4 Pathway. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism.* 3(3-4):189-193. doi: 1534-8644/05/3:189-193.
- Lawton, M. P. e Brody, E. M. (1969). Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist.* 9(3):179-186. doi: 10.1093/geront/9.3\_Part\_1.179.
- Levy, C. E., Berner, T. F. e Bendixen, R. (2005). Rehabilitation for Individuals With Fibrodysplasia Ossificans Progressiva. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism.* 3(3-4):251-256. doi: 1534-8644/05/3:251-256.
- Lipschitz, D. A. (1996). Screening for nutritional status in theelderly. *Nutr Old Age.* 4:21(1):55-67.
- Mahoney, F. I. e Barthel, D. (1965). Functional evaluation: The Barthel Index. *Maryland State Medical Journal.* 14:56-61.
- Mendes, R. D. C., Sousa, N., Garrido, N., Cavaco, B., Quaresma, L. e Reis, V. M. (2014). Can a Single Session of a Community-Based Group Exercise Program Combining Step Aerobics and Bodyweight Resistance Exercise Acutely Reduce Blood Pressure? *J Hum Kinet.* 43:49-56. doi: 10.2478/hukin-2014-0089.
- Morris, J. C., Heyman, A., Mohs, R. C., Hughes, J. P., van Belle, G., Fillenbaum, G. *et al.* (1989). The Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). Part I. Clinical and neuropsychological assessment of Alzheimer's disease. *Neurology.* 39(9):1159-65. doi: 10.1212/wnl.39.9.1159.
- Negrão, C. E. e Rondon, M. U. P. B. (2001). Exercício físico, hipertensão e controle barorreflexo da pressão arterial. *Rev Bras Hipertens.* 8:89-95. doi: 10.1590/S1517-86922004000600008.
- OMS – Organização Mundial da Saúde (2020). Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Disponível on line em [http://www.periciamedicadf.com.br/cif2/cif\\_portugues.pdf](http://www.periciamedicadf.com.br/cif2/cif_portugues.pdf)
- Petkowicz, R. O. (2006). Cardiopatias Congênitas e Exercício. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul.* 15(9):1-4.
- Reisberg, B., Auer, S. R. e Monteiro, I. M. (1996). The Empirical Behavioral Pathology in Alzheimer's Disease (E-BEHAVE-AD) Rating Scale. *Int Psychogeriatr.* Summer. 8(2):247-66. doi: 10.1017/s1041610296002621.
- Ridker, P. M., Hennekens, C. H., Buring, J. E. e Rifai, N. (2000). C-reactive protein and other markers of inflammation in the prediction of cardiovascular disease in women. *N Engl J Med.* 23; 342(12):836-43. doi: 10.1056/NEJM200003233421202.
- Santos, R. L. e Virtuoso Júnior, J. S. (2008). Confiabilidade da Versão Brasileira da Escala de Atividades Instrumentais da Vida Diária. *RBPS.* 21(4):290-296. doi: 10.5020/18061230.2008.p290.
- Sunderland, T., Hill, J.L., Mellow, A.M., Lawlor, B.A., Gundersheimer, J., Newhouse, P.A. *et al.* (1989). Clock drawing in Alzheimer's disease. A novel measure of dementia severity. *J Am Geriatr Soc.* 37(8):725-9. doi: 10.1111/j.1532-5415.1989.tb02233.x.
- Xavier, H. T., Izar, M. C., Faria Neto, J. R., Assad, M. H., Rocha, V. Z., Sposito, A.C. *et al.* (2013). Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose. *Arq Bras Cardiol.* 1(4):1. doi: 10.5935/abc.2013S010.

\*\*\*\*\*