

Função Respiratória em Idosos Praticantes e não Praticantes de Hidroterapia

Respiratory Function in Elderly Practitioners and non-Practitioners of Hydrotherapy

Viviane Martins Mana Salicio^{ab}; Walkiria Shimoya-Bittencourt^{bc*}; Elaine Tayara Basílio da Silva^b; Narjara Emanuelle da Luz Rodrigues^b; Marcos Adriano Salicio^{ab}

^aUniversidade Federal de Mato Grosso, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, MT, Brasil

^bCentro Universitário de Várzea Grande, Curso de Fisioterapia, MT, Brasil

^cUniversidade de Cuiabá, Curso de Fisioterapia, MT, Brasil

*E-mail: wshimoya@yahoo.com.br

Recebido: 27 de janeiro de 2015; Aceito: 30 de março de 2015

Resumo

No pulmão senil as mudanças estruturais no tecido conectivo acarretam perda do recolhimento elástico pulmonar, levando a uma progressiva retenção de ar e, conseqüentemente, ao aumento da complacência do parênquima pulmonar. Desta forma, a atividade física realizada no decorrer da vida melhora o condicionamento aeróbico e aprimora as funções cardiopulmonares. O objetivo deste trabalho foi verificar diferenças dos volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória entre idosos praticantes e não praticantes de hidroterapia. Foi realizado um estudo transversal, avaliando 30 idosos praticantes de hidroterapia e 30 sedentários. Foram avaliadas a força muscular, volumes, e capacidades pulmonares através dos aparelhos de manovacuometria e ventilometria. Os dados foram analisados através do teste de Kolmogorov-Smirnov e teste de Mann-Whitney, com significância estatística de $p < 0,05$. Quanto à força dos músculos respiratórios, os idosos ativos apresentaram média de pressão inspiratória máxima de $46,16 \pm 11,34 \text{ cmH}_2\text{O}$ [IC95% (41,93-50,40)], e os sedentários $33,83 \pm 13,93 \text{ cmH}_2\text{O}$ [IC95% (28,62-39,03)], com p -valor=0,0015; pressão expiratória máxima média de $48,83 \pm 15,79 \text{ cmH}_2\text{O}$ [IC95% (42,93-54,73)] para os idosos ativos, e $29,83 \pm 11,10 \text{ cmH}_2\text{O}$ [IC95% (25,68-33,97)] para os sedentários (p -valor=0,0001). Os resultados mostraram melhores desempenhos em todas as avaliações de volume corrente, volume minuto, capacidade inspiratória e capacidade vital para os idosos ativos quando comparados aos sedentários. Os idosos praticantes de hidroterapia apresentaram maior força dos músculos respiratórios, volumes e capacidades pulmonares, reforçando assim os efeitos benéficos da atividade física no processo de envelhecimento.

Palavras-chave: Idoso. Hidroterapia. Força Muscular. Medidas de Volume Pulmonar.

Abstract

In senile lung, structural changes in the connective tissue cause loss of lung elastic recoil, leading to a progressive air trapping and consequently an increase in compliance of the lung parenchyma. Thus, exercises practiced throughout life may improve aerobic fitness and improve cardiorespiratory functions. Check differences in volumes, lung capacity and respiratory muscle strength in elderly practitioners and non-practitioners of hydrotherapy. A cross-sectional study evaluated 30 practitioners of hydrotherapy and 30 sedentary elderly. The parameters muscle strength, lung volumes, and capacities were evaluated using a manometer and respirometry equipment. Data were analyzed using the Kolmogorov-Smirnov and the Mann-Whitney test, with statistical significance of $p < 0.05$. With respect to the strength of respiratory muscles, the active elderly had an average maximal inspiratory pressure of $46.16 \pm 11.34 \text{ cmH}_2\text{O}$ [95% (from 41.93 to 50.40)], and sedentary $33.83 \pm 13.93 \text{ cmH}_2\text{O}$ [95% (from 28.62 to 39.03)], with p value = 0.0015; maximal expiratory pressure of $48.83 \pm 15.79 \text{ cmH}_2\text{O}$ [95% (from 42.93 to 54.73)] for the active elderly, and $29.83 \pm 11.10 \text{ cmH}_2\text{O}$ [95% (from 25.68 to 33.97)] for sedentary elderly (p -value = 0.0001). The results showed better performance for all assessments of current volume, minute volume, inspiratory capacity, and vital capacity of the active elderly when compared to the sedentary group. The elderly practitioners of hydrotherapy had higher respiratory muscle strength, lung volume, and capacity, thereby enhancing the beneficial effects of physical activity in the aging process.

Keywords: Aged. Hydrotherapy. Muscle Strength. Lung Volume Measurements.

1 Introdução

Até 2025, segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS, o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos. Entre 1980 e 2000, a população com 60 anos ou mais cresceu 7,3 milhões, totalizando mais de 14,5 milhões em 2000. Ainda é grande a desinformação sobre a saúde do idoso e os desafios do envelhecimento populacional para a saúde pública em nosso contexto social. A Organização Mundial de Saúde tem se mostrado preocupada com o aumento da expectativa de vida, pois os serviços de saúde não estão conseguindo atender a todos com qualidade. Este aumento do

número de anos vividos, no entanto, precisa ser acompanhado pela melhoria ou manutenção da saúde e da qualidade de vida¹.

As alterações fisiológicas do envelhecimento começam a ser notadas após a terceira década de vida, sendo as alterações físicas as mais visíveis. A pele fica ressecada, os cabelos embranquecem, ocorre a diminuição do tônus muscular e da constituição óssea, resultando em mudanças na postura, além das articulações tornarem endurecidas².

Entre as alterações fisiológicas que ocorrem no sistema cardiovascular dos idosos, destaca-se a dilatação aórtica e a hipertrofia e dilatação do ventrículo esquerdo do coração,

associados a um ligeiro aumento da pressão arterial e lentidão do pulso². No sistema pulmonar ocorre diminuição da complacência da caixa torácica, possivelmente devido à calcificação da cartilagem costal e das articulações costovertebrais. No pulmão senil, as mudanças estruturais no tecido conectivo acarretam perda do recolhimento elástico pulmonar, levando a uma progressiva retenção de ar e, conseqüentemente aumento da complacência do parênquima pulmonar³.

Desta forma, é preconizado na literatura que a atividade física realizada no decorrer da vida pode atenuar as perdas ósseas e musculares, aumentar a força muscular, a flexibilidade e equilíbrio, reduzindo o risco de fratura em idosos em até 60%. Além disso, a atividade física melhora o condicionamento aeróbico e aprimora as funções cardiovasculares e pulmonares, otimizando a qualidade de vida destes indivíduos⁴⁻⁶.

Desde os tempos remotos, a hidroterapia tem sido utilizada como recurso para tratar doenças reumáticas, ortopédicas e neurológicas. Entretanto, só recentemente é que essa terapia tem se tornado alvo de estudos científicos. A multiplicidade de sintomas apresentados pelos idosos, como dor, fraqueza muscular, *déficit* de equilíbrio, obesidade, doenças articulares, desordens na marcha, dentre outras, dificultam a realização dos exercícios em solo por este grupo de indivíduos.

Ao contrário, exercício realizado no meio aquático favorece a diminuição da sobrecarga articular, promovendo ao idoso menor risco de quedas e de lesões durante a sua prática. Além disso, a flutuação possibilita ao indivíduo realizar exercícios e movimentos que não podem ser realizados no solo^{7,8}.

Os efeitos fisiológicos na água aquecida são resultantes do exercício executado e variam de acordo com a temperatura da água, pressão hidrostática, duração do tratamento e a intensidade dos exercícios. Há muitos efeitos terapêuticos benéficos obtidos com a imersão na água aquecida como o relaxamento, a analgesia, a redução do impacto e da agressão sobre as articulações, fortalecimento muscular, condicionamento físico geral com benefícios cardiovascular e respiratório⁹.

Desta forma, a presente pesquisa teve por objetivo verificar diferenças dos volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória entre idosos praticantes e não praticantes de hidroterapia residentes na cidade de Várzea Grande, MT.

2 Material e Métodos

Foi realizado um estudo observacional de corte transversal, abordando 30 idosos praticantes de hidroterapia e 30 sedentários. Foram incluídos no estudo idosos na faixa etária de 60 a 80 anos, saudáveis, de ambos os sexos, praticantes de hidroterapia a mais de um ano.

Para obtenção dos dados foram realizadas avaliações no mês de setembro e outubro de 2014.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Saúde Pública de Cuiabá – MT,

sob parecer número 942.246. Após assinarem o termo de consentimento livre esclarecido, os idosos passaram a fazer parte da pesquisa.

Idosos com doenças respiratórias crônicas e restritivas, patologias que interferissem na mobilidade física e com alteração cognitiva que dificultasse a execução das manobras foram excluídos do estudo.

Os indivíduos foram divididos em dois grupos, sendo o primeiro grupo composto por idosos praticantes de hidroterapia no mínimo duas vezes na semana e o outro grupo composto por idosos sedentários. A amostra de praticantes de hidroterapia foi obtida através dos pacientes idosos que frequentam a Clínica Escola de Fisioterapia do UNIVAG-Centro Universitário, em Várzea Grande, MT. Os indivíduos sedentários foram selecionados do “Lar de Idosos” do Município de Várzea Grande, MT.

Antes de iniciar os testes, cada indivíduo respondeu um questionário estruturado contendo questões gerais relacionadas às Atividades de Vida Diária - AVD, dados pessoais e sociodemográficos e questões de saúde em geral.

Após responderem ao questionário, foi avaliada a força muscular respiratória, volumes e capacidades pulmonares de cada voluntário, através dos aparelhos de manovacuometria e ventilometria, respectivamente.

Para realização da ventilometria, foi utilizado o aparelho Ventilômetro - Wright® Mark 8, com a finalidade de obter o volume corrente - VC, volume minuto - VE, capacidade inspiratória - CI e a capacidade vital - CV. Todas as medidas foram avaliadas com o paciente em respiração espontânea, posição sentada, usando um clipe nasal. Para a obtenção do VE, o paciente foi orientado a inspirar e expirar lentamente durante um minuto, registrando-se o valor do VE e a frequência respiratória - FR. O VC foi obtido através da divisão do VE pela FR. A obtenção da CI, foi através de uma expiração normal, seguida de uma inspiração profunda e máxima. Para a obtenção da CV, o paciente foi orientado a inspirar profundamente o máximo possível e, em seguida, soltar todo ar do pulmão esvaziando completamente ao nível do volume residual - VR. As manobras foram realizadas por três vezes, selecionando as melhores medidas reprodutíveis e que não tivesse ocorrido hiperventilação. A FR foi mensurada pelos movimentos da caixa torácica durante os ciclos respiratórios realizados em um minuto¹⁰.

Em seguida, foi realizada a verificação da força muscular respiratória através da manovacuometria¹¹. Para esta avaliação, foi utilizado um manovacúmetro analógico - M120, Comercial Médica, ± 120 cmH₂O, previamente calibrado¹². Este aparelho é um instrumento clássico de baixo custo que consiste em um método relativamente simples, prático, eficaz e não invasivo¹³⁻¹⁵. Esse equipamento permite quantificar a força muscular inspiratória através da pressão inspiratória máxima - P_{Imáx} e a força muscular expiratória por meio da pressão expiratória máxima - P_{Emáx}. A partir destes valores, são determinados os valores dos parâmetros referentes aos

músculos respiratórios e ao volume pulmonar¹⁶.

Para medir a P_{Imáx} os idosos foram orientados a realizar um esforço inspiratório máximo a partir do VR e para a P_{Emáx} o esforço expiratório máximo era a partir da capacidade pulmonar total - CPT¹⁵. Todos os participantes receberam estímulo verbal para máximo esforço durante todas as manobras. Foi dado um minuto de intervalo entre as manobras. Todos usaram um clipe nasal e mantiveram o bocal firmemente entre os lábios evitando-se o vazamento de ar^{13,15}. Foram realizadas pelo menos três manobras aceitáveis e duas reprodutíveis. Como critério de reprodutibilidade e aceitabilidade, as manobras não poderiam ter vazamento de ar, ser sustentadas por 2 segundos e que os valores tivessem diferença menor ou igual a 10% entre eles, considerando o maior valor obtido¹³.

Os testes foram aplicados individualmente em sala adaptada na clínica escola de Fisioterapia da UNIVAG e “Lar dos Idosos”.

Os dados coletados foram submetidos à análise estatística, tendo como foco a abordagem de variáveis qualitativas e quantitativas. No intuito de avaliar a distribuição dos dados, realizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov que demonstrou distribuição não normal. Para análise bivariada foi aplicado o teste de Mann-Whitney e considerado para significância estatística o valor de $p < 0,05$. Para esta análise foi utilizado o Software SPSS versão 16.0.

3 Resultados e Discussão

Fizeram parte do estudo 60 idosos, destes, 30 praticantes de hidroterapia (ativos) a mais de um ano com média de idade

de $63,93 \pm 5,18$ anos e 30 sedentários com média de idade de $65,03 \pm 8,92$ anos. Em relação ao sexo, 70% (n=42) eram mulheres e destas, 93,3% (n=28) eram ativas e 4,7% (n=14) sedentárias.

Quando avaliado o IMC dos grupos verificou-se média de $29,79 \pm 5,84$ para os idosos ativos e $25,27 \pm 3,81$ para os sedentários, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Descrição das características dos idosos ativos e sedentários

	Idosos Ativos		Idosos Sedentários	
	Média	DP	Média	DP
Idade(anos)	63,93	5,18	65,03	8,92
Peso(Kg)	73,85	14,21	64,89	10,39
Altura(cm)	1,57	0,05	1,60	0,09
IMC(kg/m²)	29,79	5,84	25,27	3,81

Legenda: IMC (Índice de Massa Corporal).

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto à força dos músculos respiratórios, os idosos praticantes de hidroterapia obtiveram valores maiores que os sedentários, sendo estatisticamente significativo (p -valor=0,0001), conforme demonstrado na Quadro 1. Quando avaliado os volumes e capacidades pulmonares, foi observado para todas as avaliações de VC, VE, CI e CV que os idosos ativos tiveram melhores resultados quando comparados aos sedentários (p -valor<0,05), conforme demonstrado na Quadro 1.

Quadro 1: Distribuição da força muscular respiratória, volumes e capacidades pulmonares dos idosos ativos e sedentários. Várzea Grande-MT, 2014

	Idosos Ativos					Idosos Sedentários					p-valor
	\bar{x}	DP	Min.	Máx.	IC 95%	\bar{x}	DP	Min.	Máx.	IC 95%	
P_{Imáx}	46,1	$\pm 11,3$	30,0	80,0	(41,9-50,4)	33,8	$\pm 13,9$	10,0	60,0	(28,6-39,0)	*0,0015
P_{Emáx}	48,8	$\pm 15,7$	20,0	80,0	(42,9 - 54,7)	29,8	$\pm 11,1$	20,0	65,0	(25,6-33,9)	*0,0001
VC	522,2	$\pm 111,2$	350,0	785,0	(480,7-563,7)	397,5	$\pm 115,8$	205,0	721,7	(354,3-440,8)	*0,0001
VE	10,0	$\pm 2,3$	6,2	16,1	(9,1-10,9)	8,4	$\pm 3,1$	4,1	16,6	(7,2-9,5)	*0,0039
FR	19,3	$\pm 2,0$	16,0	24,0	(18,5 - 20,0)	21,1	$\pm 3,7$	14,0	29,0	(19,7-22,5)	0,0525
CI	3,0	$\pm 0,9$	2,0	5,9	(2,6 - 3,3)	2,4	$\pm 0,7$	1,3	3,6	(2,1-2,6)	*0,0246
CV	3,1	$\pm 0,7$	2,1	4,7	(2,8 - 3,4)	2,7	$\pm 0,6$	1,4	4,1	(2,4-2,9)	*0,0345

Legenda: P_{Imáx} (pressão inspiratória máxima); P_{Emáx}(pressão expiratória máxima); VC(volume corrente); VE(volume minuto); FR(frequência respiratória); CI (capacidade inspiratória); CV (capacidade vital); (\bar{x}); DP(desvio padrão); Min.(mínima); Máx.(máxima); IC(intervalo de confiança); Mann-Whitney test.

Fonte: Dados da pesquisa.

Entre os sistemas modificados pelo envelhecimento, destaca-se o respiratório, onde se observa alterações importantes nas fibras elásticas do parênquima pulmonar, com uma redução no número e espessura das fibras elásticas. Desta forma a diminuição da elasticidade pulmonar vai acarretar num incremento do volume residual, podendo levar

a um prejuízo na relação ventilação/perfusão - V/Q^{16,17}. Além destas alterações, tem sido descrito redução da complacência da parede torácica causada pela fusão de elementos ósseos e cartilagosos, interferindo assim, na mecânica respiratória, provocando diminuição da expansibilidade, somando-se como agravamento, a diminuição da força dos músculos

respiratórios^{18,19}.

A função pulmonar máxima é obtida aos 20 anos no sexo feminino e aos 25 anos no sexo masculino, época na qual os pulmões deixam de crescer. Contudo, antes que isso ocorra, há um aumento na força muscular e na capacidade vital. Após atingir o máximo, a função pulmonar permanece estável até os 35 anos de idade aproximadamente, quando começa a decair gradualmente ao longo da vida¹⁹.

Portanto, uma das formas de reduzir as complicações pulmonares advindas do processo de envelhecimento é a prática regular de exercício físico. Segundo Ribeiro *et al.*²², a atividade física em idosos diminui as complicações fisiológicas decorrentes do envelhecimento, como redução da capacidade aeróbia e o enfraquecimento da musculatura tanto esquelética quanto respiratória. A redução do sedentarismo, através da prática frequente de exercícios físicos e atividades desportivas, tem demonstrado influência na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos idosos^{20,21}.

A hidroterapia é uma prática de atividade física que utiliza os efeitos físicos, fisiológicos e cinesiológicos advindos da imersão do corpo em piscina aquecida como recurso auxiliar da reabilitação ou prevenção de alterações funcionais. As propriedades físicas e o aquecimento da água desempenham um papel importante na melhoria e na manutenção da amplitude de movimento das articulações, na redução da tensão muscular e no relaxamento. Os exercícios de fortalecimento com paciente submerso estão fundamentados nos princípios físicos da hidrostática, que permitem gerar resistência multidimensional constante aos movimentos. Essa resistência aumenta proporcionalmente à medida que a força é exercida contra ela, gerando uma sobrecarga mínima nas articulações^{8,22,23}.

No presente estudo, quando avaliada a prática de hidroterapia relacionada ao sexo, verificou-se uma predominância de mulheres ativas (93,3%), demonstrando que os homens do município avaliado tenham pouco interesse pela prática da hidroterapia. No estudo realizado por Trindade *et al.*²⁴, onde participaram 132 praticantes de hidroginástica, 87,12% eram do sexo feminino. Também no estudo de Pimentel e Scheicher²⁵, onde avaliaram grupos de idosos ativos e sedentários, do total de participantes, apenas 25,7% eram do sexo masculino. Esses achados podem ser explicados pelo fato dos homens se preocuparem menos com a saúde que as mulheres. Tem sido relato ainda que as pessoas tenham mais probabilidade de começar e manter atividade física se tiver apoio social adequado e encorajamento para esse comportamento²⁶.

Em se tratando dos efeitos de um programa de hidroterapia para melhora da força muscular respiratória, Ide *et al.*²¹ compararam os efeitos de um programa de fisioterapia aquática e fisioterapia em solo, nas variáveis de força inspiratória e expiratória de idosos saudáveis e verificaram que o grupo de fisioterapia aquática apresentou aumentos significantes da força inspiratória máxima, em relação ao

grupo de exercícios em solo. Esses achados corroboram com a presente pesquisa, onde nota-se que os idosos praticantes de hidroterapia se mostraram com P_{Imáx} melhor do que os sedentários, destacando a relevância da prática de exercícios aquáticos na terceira idade.

O aumento da P_{Imáx} e P_{Emáx} pode ser explicado pela atuação da pressão hidrostática, que interfere diretamente sobre o sistema pulmonar^{27,28}. Em imersão, a pressão hidrostática trabalha como uma carga para contração do diafragma durante a inspiração, resultando em um exercício para essa musculatura, além de auxiliar na sua elevação e consequentemente na saída do ar durante a expiração^{8,29}.

Segundo Neder *et al.*¹³, os valores de referência da P_{Imáx} e P_{Emáx} (cmH₂O) para a população brasileira adulta masculina entre 20 e 29 anos são em média de 129 e 147 cmH₂O respectivamente, chegando a valores médios de 93 e 112 cmH₂O respectivamente para homens de 70 a 80 anos de idade, decrescendo com o avanço da idade também para as mulheres com média de 102 cmH₂O para a P_{Imáx} e 114 cmH₂O para a P_{Emáx} na faixa etária de 20 a 29 anos e 73 cmH₂O e 70 cmH₂O nas idades entre 70 e 80 anos respectivamente.

No presente estudo, observou-se média de P_{Imáx} de 46,16±11,34 cmH₂O para os idosos ativos e 33,83±13,93 cmH₂O para os sedentários, e média de P_{Emáx} de 48,83±15,79 cmH₂O para os ativos e 29,83±11,10 cmH₂O para os sedentários, valores muito abaixo da média considerada normal para a idade. Entretanto, é importante considerar que os indivíduos ativos apresentaram médias maiores que os idosos sedentários, reforçando que a hidroterapia realizada de forma regular reduz as perdas de força muscular respiratória advinda do processo de envelhecimento.

Santos e Travensolo³⁰ ao avaliar 16 indivíduos, ativos e inativos, com idade variando de 59 a 83 anos, também observaram valores de P_{Imáx} e P_{Emáx} inferiores aos de referência. Quando comparado os valores de P_{Imáx} e P_{Emáx}, observou diferença estatisticamente significativa com valores médios maiores para o grupo ativo, sendo P_{Imáx} (85,5 ± 12,08) e P_{Emáx} (70,5 ± 13,84). Simões *et al.*³¹ também encontraram uma redução significativa nas pressões inspiratórias e expiratórias máximas com o avançar de cada década de vida a partir dos 40 até os 89 anos de idade, tanto em homens quanto em mulheres. Estes estudos também reforçam a importância da prática de atividade física na terceira idade.

Em relação à frequência respiratória (FR), na presente pesquisa não houve diferença entre os idosos ativos e sedentários (p=0,0525). Santos e Travensolo³⁰ avaliaram 16 indivíduos, ativos e inativos, com idades de 59 e 83 anos, e também não observaram diferença estatisticamente significativa na frequência respiratória entre os grupos. Entretanto, os autores verificaram que a frequência respiratória diminuiu no grupo ativo logo após a realização de atividades físicas.

O aumento na rigidez da caixa torácica, perda de retração elástica dos pulmões, leva à diminuição significativa da

força dos músculos respiratórios, que influencia na redução progressiva da função pulmonar em indivíduos idosos. Entre as principais alterações observadas pode-se citar a redução progressiva da capacidade vital - CV e capacidade inspiratória - CI e aumento do volume residual - VR. Contudo, as alterações observadas em decorrência do envelhecimento podem ser significativamente ampliadas em decorrência do histórico de tabagismo ou exposição ambiental³².

A capacidade pulmonar total - CPT não se altera com o envelhecimento, devido aumento do volume residual e diminuição da capacidade vital com o passar da idade¹⁷.

Com relação à capacidade vital, têm sido relatados valores médios para mulheres com estatura de 1,55m de 2.300 ml e para homens com estatura de 1,65m de 3.100ml e para a estatura de 1,70m de 3.300ml³³. Entretanto, relatos de estudos sobre as medidas de CV em idosos revelam diminuição de seus valores com o avançar da idade, principalmente após os 75 anos de idade³⁴.

No presente estudo, quando avaliado VC, VE, CI e CV, foi demonstrado que os idosos ativos apresentaram valores médios maiores comparados aos sedentários, sendo estatisticamente significativo para todos os volumes e capacidades pulmonares avaliados.

Oliveira *et al.*³⁵ avaliaram indivíduos de atividade física e sedentários e verificaram média de volume corrente para ativos de 0,32 L superior à média apresentada pelos sedentários. A capacidade vital mensurada dos sedentários foi relativamente menor em relação ao grupo praticante de atividade física. Quanto ao volume minuto, o estudo não encontrou diferença entre os grupos avaliados.

Fagundes e Silva³⁶ avaliaram 22 indivíduos do sexo feminino, praticantes e não praticantes de hidroterapia e verificaram um aumento estatisticamente significativo da pressão inspiratória máxima (PImáx) e capacidade vital e uma significativa redução na capacidade inspiratória (CI) para o grupo de hidroterapia.

Avaliando 18 idosos (60-80 anos) e 19 adultos (18-40 anos), submetidos ao programa de hidroterapia, Brito *et al.*³⁷ não observaram diferença estatística significativa do VC entre os grupos, demonstrando a importância da prática de atividade física na terceira idade. Estes dados reforçam os achados do presente estudo, que identificou valores de VC maiores nos idosos ativos.

A inatividade física se encontra aliada ao sobrepeso e a obesidade, contribuindo de forma importante para o aumento das doenças crônicas e incapacidades, elevando os riscos relacionados ao aumento da gordura corporal e diminuição da capacidade física ou funcional que afeta diretamente a qualidade de vida dos idosos³⁸. No presente estudo, a partir da avaliação da altura e peso, foi calculado o índice de massa corporal por meio da fórmula [IMC = peso (kg)/altura²(m)]. Quando o índice de massa corporal (IMC) dos participantes desta pesquisa foi calculado, notou-se que a média dos idosos ativos foi maior (29,79kg/m²), provavelmente devido aos

hábitos alimentares errôneos ou pelo próprio processo de envelhecimento que favorece o acúmulo de gordura corporal, aumentando a sobrevida.

Barreto *et al.*³⁹ observaram 1.451 idosos (85,5% com 60 anos ou mais) e verificaram que a obesidade está inversamente relacionada à aptidão física dos idosos.

Zamboni *et al.*⁴⁰ estudaram a relação entre composição corporal e desempenho físico em mulheres idosas e observaram que níveis baixos de desempenho estão relacionados com níveis altos de IMC. Estes são possivelmente devido à própria idade, pois é sabido que em indivíduos idosos, a massa de gordura pode aumentar e neste grupo de indivíduos há relação entre atividade física e porcentagem de tecido não contrátil, o que provê suporte para reforçar o papel da atividade física como modulador na composição muscular.

No presente estudo, houve algumas limitações tais como a dificuldade de compreensão dos indivíduos para realização dos testes e a escassez de artigos de referência sobre volume corrente, volume minuto, capacidade vital e capacidade inspiratória em idosos.

4 Conclusão

O presente estudo demonstrou que os volumes, capacidades pulmonares e força muscular respiratória em idosos praticantes de hidroterapia se mostram melhores que os sedentários, reforçando assim os efeitos benéficos da atividade física no processo de envelhecimento.

Recomenda-se a realização de outros estudos em Várzea-Grande relacionando a hidroterapia à terceira idade para reforçar os dados encontrados neste estudo.

Referencias

1. Silva JBJ. Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: OMS; 2005.
2. Marchi Netto FL. Aspectos biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. *Pensar Prat* 2004;7(1):75-84.
3. Peel C. Alterações cardiopulmonares com o envelhecimento. In: Irwin S, Terklin JS. *Fisioterapia cardiopulmonar*. São Paulo: Manole; 1994. p.469-481.
4. Stevens JA, Olson S. Reducing falls and resulting hip fractures among older women. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2000;49:1-12.
5. Gregg E, Pereira M, Caspersen CJ. Physical activity, falls, and fractures among older adults: A review of the epidemiologic evidence. *J Am Geriatr Soc* 2000;48:883-93.
6. Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. Community based group exercises improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Aging* 2003;32:407-14.
7. Booth CE. Water exercise and its effects on balance and gait to reduce the risk. *Activities Adaptation Aging* 2004;28(4):45-57. doi: 10.1300/J016v28n04_04
8. Caromano FA, Candeloro JM. Fundamentos de hidroterapia para idosos. *Arq Ciênc Saúde Unipar* 2001;5(2):187-95.
9. Biasoli CM, Machado CMC. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. *RBM* 2006;63(5):225-37.

10. Cangussu DD. Avaliação de volumes, capacidade e força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta eletiva. Dissertação [Mestrado em Fisioterapia] - Universidade Católica de Brasília; 2006.
11. McConnell AK, Copestake AJ. Maximum static respiratory pressures in healthy elderly men and women: issues of reproducibility and interpretation. *Respiration* 1999;66(3):251-8.
12. Sobush DC, Dunning M. Assessing maximal static ventilatory muscle pressures using the bugle dynamometer. Suggestion from the field. *Physical Therapy* 1984;64(11):1689-90.
13. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Bio Res* 1999;32(6):719-27.
14. Mangelsdorff G, Borzone T, Leiva G, Martinez S, Lisboa B. Potencia de los músculos inspiratorios en insuficiencia cardíaca crónica y enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Rev Méd Chile* 2001;129(1):51-9.
15. Souza RB. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Pneumol* 2002;28(3):155-64.
16. Vieira CM, Glashan RQ. Aspectos gerais da anatomia e fisiologia do envelhecimento: uma abordagem para o enfermeiro. *Acta Paul Enferm* 1996;9(3):24-30.
17. Saltzman AR. Distúrbios pulmonares. In: Calkins E. *Geriatrics prática*. São Paulo: Revinter; 1997.
18. Barreto SM. Volumes pulmonares. *J Bras Pneumol* 2002;28(3):83-94.
19. Ribeiro DL, Oliveira MF, Barbosa DG, Fagundes AA. Efeitos da caminhada como atividade física no sistema respiratório no idoso. *Anais do 10º Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e 6º Encontro Latino Americano de Pós-Graduação*. Universidade do Vale do Paraíba; 2006.
20. Ide MR, Belini MAV, Caromano FA. Effect of an aquatic versus nonaquatic respiratory exercise program on the respiratory muscle strength in healthy aged persons. *Clinics* 2005;60(2):151-8.
21. Alves RV, Mota J, Costa MC, Alves JGB. Aptidão física relacionada à saúde de idosos: influência da hidroginástica. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10(1):31-7.
22. Ruoti RG, Troup JT, Berger RA. The effects of no swimming water exercises on older adults. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994;19(3):140-5.
23. Candeloro JM, Caromano FA. Graduação da resistência ao movimento durante a imersão na água. *Rev Fisioter Bras* 2004;5(1):73-6.
24. Trindade TM, Gonçalves MP, Vogt MSL, Schwanz CC, Gomes AT, Marques MR. Capacidade pulmonar em idosos praticantes de hidroginástica. *Est Interdiscipl Envelhec* 2011;16(1):79-96.
25. Pimentel RM, Scheicher ME. Comparação do risco de queda em idosos sedentários e ativos por meio da escala de equilíbrio de Berg. *Fisioter Pesqui* 2009;16(1):6-10.
26. Kelly RB, Zyanski SJ, Alemagno SA. Prediction of motivation and behavior change following health promotion: role of health beliefs, social support, and self efficacy. *Soc Sci Med* 1991;32:311-20.
27. Becker BE, Cole AJ. *Terapia aquática moderna*. São Paulo: Manole; 2000.
28. Cole AJ, Ruoti RG, Morris DM. *Reabilitação aquática*. São Paulo: Manole; 2000.
29. Ramos FAB, Ordonho MC, Pinto TCVR, Lima CA, Vasconcelos CR, Silva DAL. Avaliação da força muscular respiratória e do peakflow em pacientes com distrofia muscular do tipo Duchenne submetidos à ventilação não invasiva e à hidroterapia. *Pulmão* 2008;17(2/4):81-6.
30. Santos TC, Travensolo CF. Comparação da força muscular respiratória entre idosos sedentários e ativos: estudo transversal. *Rev Kairós Gerontol* 2011;14(6):107-21.
31. Simões RP, Auad MA, Dionísio J, Mazzone M. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. *Fisioter Pesqui* 2007;14(1):36-41.
32. Ruivo S, Viana P, Martins C, Baeta C. Effects of aging on lung function. A comparison of lung function in healthy adults and the elderly. *Rev Port Pneum* 2009;15(4):629-53.
33. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. *Avaliação de voz. Voz: o livro do especialista*. Lovise 2001;1:85-245.
34. Linville SE. The aging voice. *Asha Leader* 2004;9(14):12-21.
35. Oliveira MVV, Isidório UA, Santos WM, Sousa MJS, Oliveira AV. Análise comparativa da função respiratória em praticantes de atividade física e indivíduos sedentários. *Enciclopédia Biosfera* 2012;8(15):1920-30.
36. Fagundes AA, Silva RF. Efeitos da imersão em água aquecida sobre o sistema respiratório. *Fisioter Mov* 2006;19(4):113-8.
37. Brito RR, Vieira DSR, Rodrigues JM, Prado LF, Parreira VF. Comparação do padrão respiratório entre adultos e idosos saudáveis. *Rev Bras Fisioter* 2005;9(3):281-7.
38. World Health Organization. Obesity and overweight. 2004. [acesso em 3 out 2014]. Disponível em <<http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/facts/obesity/en/>>
39. Barreto SM, Passos VMA, Costa MFFL. Obesidade e baixo peso entre idosos brasileiros: Projeto Bambuí. *Cad Saúde Pública* 2003;19(2):605-12.
40. Zamboni M, Turcato E, Santana H, Maggi S, Harris TB, Pietrobelli A, *et al*. The relationship between body composition and physical performance in older women. *J Am Geriatr Soc* 1999;47(12):1403-8.