DOI: 10.590/1809-2950/13881622042015

Avaliação da capacidade funcional de exercício no ambiente aquático

Functional exercise capacity evaluation in an aquatic environment

Evaluación de la capacidad funcional del ejercicio hecho en ambiente acuático

Débora Rafaelli de Carvalho[1], Eloisa Maria Braga[2], Alyne Ferreira Lochini[2], Vanessa Suziane Probst[3], Fabio Pitta[3], Josiane Marques Felcar[4]

RESUMO | Os objetivos deste estudo foram verificar a correlação da distância percorrida e comparar a velocidade média durante a caminhada por meio do teste de caminhada de seis minutos (TC6min) realizado em solo com o teste de caminhada de três minutos aquático (TC3minA) em jovens saudáveis, bem como contrastar variáveis fisiológicas (frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio e pressão arterial) e sintomatológicas entre os testes. Estudo transversal com amostragem de vinte indivíduos jovens saudáveis. Todos foram submetidos à espirometria, responderam a um questionário sobre saúde e atividade física, além de realizarem o TC6min e o TC3minA. Na análise estatística foi utilizado teste de Shapiro-Wilk para avaliar normalidade dos dados, o teste t de Student pareado e Wilcoxon nas comparações entre as variáveis e o coeficiente de correlação de Pearson para verificar associações. A significância estatística de $p<0,05$ foi adotada. A média de idade foi de 22 (±2) anos, IMC de 23 (±3) Kg/m^2 e todos os indivíduos apresentaram valores normais de função pulmonar. A distância média percorrida no TC6min foi de 657 (±43) e no TC3minA 135 (±13) metros. Foi encontrada fraca correlação entre o TC3minA e TC6min (r=0,35). A velocidade durante os testes apresentou diferença estatisticamente significante (TC3minA 0,75±0,07 *versus* TC6min 1,85±9,1, $p<0,0001$). Não houve diferença nas variáveis fisiológicas iniciais e finais entre o TC3minA e o TC6min. Aquele embora possa ser uma boa ferramenta a ser utilizada para avaliação e prescrição de exercício no ambiente aquático mostrou uma fraca correlação com o TC6min e semelhante esforço fisiológico, porém novos estudos são sugeridos para comprovar esse achado.

Descritores | Tolerância ao Exercício; Hidroterapia; Ambiente Aquático; Caminhada.

ABSTRACT | The aim of this study was to investigate the correlation between distance achieved and compare the average speed while walking in the six-minute walk test (6MWT) performed on solid ground and in the three-minute walk test in water (3MWT-W) with healthy young individuals, as well as compare physiological (heart rate, oxygen saturation and blood pressure) and symptomatic variables between tests. It is a cross-sectional study, with a sample of 20 healthy young subjects. All patients underwent spirometry, answered a questionnaire on health and physical activity, in addition to performing the 6MWT and 3MWT-W. Statistical analysis used the Shapiro-Wilk test to evaluate normality of the data, the paired Student's t-test and Wilcoxon in the comparisons between the variables and the Pearson correlation coefficient to verify associations. Statistical significance of $p < 0.05$ was adopted. The mean age was 22 (±2) years, the mean BMI was 23 (±3) kg/m2 and all subjects had normal pulmonary function. The average distance achieved in the 6MWT was of 657 (±43) meters and in the 3MWT-W of 135 (±13) meters. A weak correlation between the 3MWT-W and 6MWT (r=0.35) was found. The speed during the tests

Estudo desenvolvido no Centro de Pesquisa em Ciências da Saúde, Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) – Londrina (PR), Brasil.
[1]Fisioterapeuta e mestre em Ciências da Reabilitação pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) – Londrina (PR), Brasil.
[2]Fisioterapeuta pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) – Londrina (PR), Brasil.
[3]Fisioterapeuta pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) – Londrina (PR), Brasil. Doutor em Fisioterapia e Ciências da Reabilitação pela Katholieke Universiteit Leuven – Leuven, Bélgica.
[4]Fisioterapeuta e doutora em Ciências da Saúde pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) – Londrina (PR), Brasil. Docente na Universidade Norte do Paraná (UNOPAR) – Londrina (PR), Brasil.

Endereço para correspondência: Josiane Marques Felcar – Rua da Aeronáutica, 199 – Jardim Caravelle – CEP: 86039-130 – Londrina (PR), Brasil.
E-mail: josianefelcar@sercomtel.com.br – Apresentação: ago. 2014 – Aceito para publicação: nov. 2015 – Aprovado pelo Comitê de Bioética em Pesquisa da instituição sob o nº 25023213.1.0000.0108.

showed a statistically significant difference (3MWT-W 0.75±0.07 *versus* 6MWT 1.85±9.1, p<0.0001). There was no difference in the initial and the final physiological variables between 3MWT-W and 6MWT. The 3MWT-W may be a good tool for evaluation and exercise prescription in the aquatic environment, but showed a weak correlation with the 6MWT and similar physiological strain, though further studies are suggested to confirm this finding.
Keywords | Exercise Tolerance; Hydrotherapy; Aquatic Environment; Walking.

RESUMEN | En este estudio se verificó la correlación de la distancia recorrida en jóvenes saludables y se comparó la velocidad media durante la caminata mediante el test de caminata de seis minutos (TC6min) realizado en suelo y del test de caminata de tres minutos acuático (TC3minA), así como se contrastó las variables fisiológicas (frecuencia cardiaca, saturación periférica de oxígeno y presión arterial) y de síntomas entre los test. Es un estudio transversal con muestra de veinte sujetos jóvenes saludables. Se les sometieron a la espirometría y se les aplicaron un cuestionario sobre salud y actividad física, además de que realizaron el TC6min y el TC3minA. En el análisis estadístico se utilizó la prueba Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de los datos, la prueba t Student emparejada y Wilcoxon para las comparaciones entre las variables y el coeficiente de correlación de Pearson para verificar las asociaciones. Se utilizó la significancia estadística de p<0,05. El promedio de edad fue el de 22 (±2) años, el IMC de 23 (±3) Kg/m^2 y todos los participantes presentaron valores normales para la función pulmonar. El promedio de distancia recorrida en el TC6min fue de 657 (±43) y en el TC3minA de 135 (±13) metros. Se encontró una débil correlación entre el TC3minA y el TC6min (r=0,35). La velocidad durante los test presentó diferencias estadísticamente significativas (TC3minA 0,75±0,07 *versus* TC6min 1,85±9,1, p<0,0001). No hubo diferencias en las variables fisiológicas iniciales y finales entre el TC3minA y el TC6min. Aunque el TC3minA pueda ser una buena herramienta a utilizarse para la evaluación y la prescripción del ejercicio en el ambiente acuático se mostró una débil correlación con el TC6min y semejante esfuerzo fisiológico, sin embargo se recomiendan nuevos estudios para comprobarlo.
Palabras clave | Tolerancia al Ejercicio; Hidroterapia; Ambiente Acuático; Caminata.

INTRODUÇÃO

Testes físicos têm sido comumente utilizados na prática clínica e na prescrição de exercício físico em programas de reabilitação[1]. O teste de caminhada de seis minutos (TC6min) avalia a capacidade funcional de exercício, além de apresentar uma boa reprodutibilidade e ser um teste simples e de fácil acesso[2]. Pode avaliar as respostas globais e integradas dos sistemas envolvidos durante o exercício, incluindo os sistemas cardiorrespiratório e musculoesquelético[3]. A avaliação da capacidade funcional de exercício pode fornecer informações sobre a capacidade física, além disso, guiar a prescrição e progressão do exercício em programas de treinamento físico[4].

Uma alternativa de treinamento físico que vem sendo comumente utilizado por diversas áreas é a hidroterapia[5,6]. No ambiente aquático o empuxo resulta na redução do peso corporal, e a força de arrasto aumenta a resistência à caminhada[7,8]. Sendo assim, suportar o peso corporal nesse ambiente se torna mais fácil, quando comparado ao ambiente terrestre, pois ocorrerá um menor impacto no sistema musculoesquelético e maior facilidade de controlar os movimentos[7]. O treinamento físico na água tem proporcionado benefícios físicos em diferentes populações[9-13]. A literatura aponta que a atividade física, ou testes realizados na água, permite a manutenção do condicionamento aeróbico, pois os exercícios hidroterápicos possibilitam o uso adequado da mecânica corpórea e a prática de exercícios direcionados ao problema[14].

Entretanto, poucos estudos têm investigado as diferenças entre a caminhada no ambiente aquático *versus* solo. Alberto et al.[15] e Barela et al.[16] encontraram diferenças entre a caminhada em indivíduos saudáveis nos dois ambientes. Já em relação aos testes de campo nenhum estudo parece ter avaliado a capacidade funcional de exercício na água. Considerando a importância da avaliação adequada da capacidade funcional de exercício no ambiente aquático, um teste de campo específico para quantificar a capacidade de exercício e determinar prescrição de exercício precisa ser estabelecido. No entanto, não existem achados na literatura com relação à utilização de um teste de capacidade funcional de exercício no ambiente aquático, sendo assim este estudo se propõe realizar o teste de caminhada de três minutos no ambiente aquático (TC3minA).

Dessa maneira, seus objetivos foram verificar a correlação da distância percorrida e comparar a velocidade média durante a caminhada por meio do TC6min em solo com o TC3minA, em jovens saudáveis.

Além de comparar as variáveis fisiológicas (frequência cardíaca [FC], saturação periférica de oxigênio [SpO_2] e pressão arterial [PA]) e sintomatológicas (sensação de dispneia e cansaço de membros inferiores) antes e após o TC6min em solo *versus* TC3minA.

METODOLOGIA

Amostra

Trata-se de um estudo transversal, de caráter analítico, com uma amostra composta por vinte jovens de ambos os gêneros. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Bioética em Pesquisa, todos os participantes receberam informações sobre os procedimentos que foram realizados no estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Os critérios de inclusão foram: adultos jovens na faixa etária entre 18 e 30 anos, com ausência de problemas musculoesqueléticos, neurológicos, cardíacos ou pulmonares que impossibilitassem a realização dos testes. Foram excluídos do estudo os indivíduos que: não conseguissem realizar os testes propostos; ou optassem a qualquer momento por finalizar sua participação no estudo.

Procedimentos

Avaliação geral

Inicialmente todos os indivíduos responderam ao questionário estruturado, onde foram coletados os dados demográficos, como gênero, idade e comorbidades. Além disso, foram coletados os dados antropométricos, como peso por meio de uma balança (Filizola® com precisão de 0,1Kg capacidade para até 180Kg) e altura que foi mensurada com o indivíduo em posição ortostática pelo estadiômetro (Sonny) constituído por uma escala graduada em centímetros e precisão de 0,1cm. A partir dessas medidas o Índice de Massa Corpórea (IMC) foi calculado por meio da relação entre a massa corporal e o quadrado da estatura (peso/altura^2), sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

Função pulmonar

Para confirmar a ausência de alterações pulmonares foi realizada a prova de função pulmonar por meio do espirômetro Pony (Cosmed, Itália). Os participantes foram instruídos a realizar a manobra expiratória forçada de acordo com a padronização Internacional[17]. Foram utilizados os valores de referência para população brasileira[18]. As variáveis coletadas foram: capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF_1) e relação entre VEF_1/CVF.

Atividade física

Para avaliação do nível de atividade física foi utilizado o Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), em sua versão reduzida19. As perguntas foram relacionadas às atividades realizadas na última semana anterior à aplicação do questionário. Os indivíduos foram classificados de acordo com normas do IPAQ, as quais classificam os indivíduos em: Sedentário – indivíduos que não realizaram nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana; Irregularmente Ativo – indivíduos que praticaram atividades físicas por pelo menos 10 minutos contínuos por semana, porém de maneira insuficiente para ser classificado como ativos; Ativo – indivíduos que cumpriram as seguintes recomendações: a) atividade física vigorosa: >3 dias/semana e >20 minutos/sessão; b) atividade física moderada ou caminhada: >5 dias/semana e>30 minutos/sessão; c) qualquer atividade somada: >5 dias/semana e >150 min/semana; Muito Ativo – indivíduos que cumpriram as seguintes recomendações: a) atividade física vigorosa: >5 dias/semana e >30 min./sessão; b) atividade física vigorosa: >3 dias/semana e >20 min./sessão + moderada e ou caminhada 5 dias/semana e >30 min./sessão.

Capacidade funcional de exercício

Foram realizados o TC6min e TC3minA com uma semana de diferença, sendo o TC6min realizado primeiramente, sempre no período vespertino. Em ambos os testes foram coletados a FC, SpO_2 e PA, além da dispneia e o cansaço de membros inferiores por meio da escala de Borg modificada[20]. Todas as variáveis fisiológicas e sintomatológicas citadas anteriormente foram coletadas no início e final dos testes. Foi verificada a distância percorrida, sendo esta a principal variável testada, e calculada a velocidade média durante a caminhada, por meio da divisão da distância alcançada no teste pela duração do mesmo. Ambos os testes seriam interrompidos imediatamente, caso durante a realização o participante apresentasse dor torácica, dispneia e/

ou fadiga intoleráveis, sudorese, oximetria com valores inferiores a 88%, palidez, tontura e/ou câimbras[2].

Teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

A capacidade funcional de exercício foi avaliada por meio do TC6min convencional (no solo), de acordo com a padronização da European Respiratory Society (ERS)/ American Thoracic Society (ATS)[3]. Foram realizados dois testes, sendo utilizado para análise o teste com maior distância percorrida. Os valores de referência utilizados foram para população brasileira de Britto et al.[21]

Teste de caminhada de três minutos aquático (TC3minA)

A capacidade funcional de exercício foi avaliada por meio do TC3minA (Figura 1). Este teste foi desenvolvido pelos autores deste estudo e realizado na piscina da Clínica de Fisioterapia da Universidade Norte do Paraná (Unopar), aquecida (33ºC), plana, adaptada com escada, rampa e barras laterais; com as seguintes dimensões: altura 1,13m, largura 7,10m e comprimento 12,7m. Capacidade de 90.170 litros de água e nível de profundidade da água de 1m, o qual deveria estar aproximadamente na altura da cicatriz umbilical dos indivíduos.

O teste foi realizado pelo menos duas horas após as refeições. Os participantes foram informados a utilizar roupas próprias e confortáveis para o ambiente aquático. Antes da realização do teste eles fizeram repouso de 10 minutos, durante esse período foram avaliados a PA, nível de dispneia e cansaço de membros inferiores por meio da escala de Borg modificada[20], SpO_2 e FC. A FC máxima foi calculada segundo a fórmula de Karvonen (220 – idade)[22].

Figura 1. Teste de caminhada de três minutos aquático (TC3minA)

Foram realizados dois testes próximos à borda da piscina e utilizado o teste com maior distância percorrida para a análise. Os participantes caminharam em um percurso de 10 metros demarcados a cada metro por fitas. Houve um intervalo de 30 minutos entre cada teste e durante eles foram utilizadas frases de incentivo verbal padronizadas a cada 45 segundos. Durante todo o teste houve a presença de um fisioterapeuta dentro da piscina para qualquer eventualidade.

Análise estatística

O cálculo amostral se baseou no estudo de Iriberri et al.[23], que encontraram um coeficiente de correlação entre o TC6min e o teste de caminhada de três minutos no solo de 0,98. Utilizando-se o programa BioEstat® 5.0, com um poder de 80% e um alfa de 0,05, acrescido de 20% de taxa de perda, seriam necessários seis sujeitos para se detectar uma correlação estatisticamente significante. A amostra foi constituída por 20 participantes, portanto, maior que o necessário para garantir os resultados.

Para a análise estatística, utilizou-se o programa GraphPad 6.0. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a distribuição de normalidade dos dados. Os dados que apresentaram distribuição normal foram descritos como média e desvio padrão, caso contrário, na forma de mediana e seus quartis. Para as comparações das médias das variáveis entre TC6min e TC3minA, foi utilizado o teste t de Student pareado ou Wilcoxon. Para verificar a correlação entre os testes foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman. A significância estatística foi considerada 5% para todas as análises.

RESULTADOS

A amostra foi composta por vinte jovens saudáveis e todos os participantes apresentaram valores normais no teste de função pulmonar. Quanto à prática de atividade física, 65% dos participantes foram considerados ativos ou muito ativos fisicamente e 35% eram irregularmente ativos ou sedentários. Estas e as demais informações a respeito das características da amostra estudada podem ser encontradas na Tabela 1.

Tabela 1. Características gerais da amostra

Variáveis	Valores
Gênero (M/F)	10/10
Idade (anos)	22 (±2)
Peso (Kg)	66 (±11)
Altura (metros)	1,67 (±0,06)
IMC (Kg/m2) AF (MA/A/IA/S)	23 (±3) 3/10/5/2
CVF (% prev)	87 (±9)
VEF1 (% prev)	88 (±9)
VEF1/CVF (%)	85 (±6)
DTC6min (metros)	657 (±43)
DTC3minA (metros)	135 (±13)

M: masculino; F: feminino; Kg: quilogramas; IMC: Índice de Massa Corpórea; AF: atividade física; MA: muito ativo; A: ativo; IA: irregularmente ativo; S: sedentário; CVF: capacidade vital forçada; VEF1: volume expiratório forçado no primeiro segundo; VEF1/CVF: relação entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada; DTC6min: distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos; DTC3minA: distância percorrida no teste de caminhada de três minutos na água

A correlação entre os testes de exercício (TC3minA e TC6min) nos jovens saudáveis está apresentada na Figura 2. Observou-se também correlação moderada entre a distância percorrida no TC3minA com o peso e IMC (r=0,49; r=0,47, respectivamente; p≤0,03 para ambas).

Quando comparada a velocidade durante os testes, podemos observar uma diferença significante (TC3minA 0,75±0,07 *versus* TC6min 1,85±9,1, p<0,0001) (Figura 3). Quando considerado a profundidade da água, 65% dos participantes apresentaram o nível da água na altura da cicatriz umbilical, 10% apresentaram o nível logo acima da cicatriz umbilical e 25% pouco abaixo, portanto, todos com nível inferior ao processo xifoide.

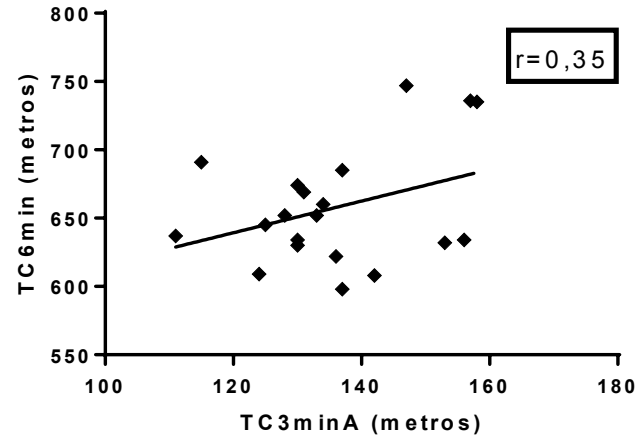

Figura 2. Correlação da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6min) com a percorrida no teste de caminhada de três minutos aquático (TC3minA)

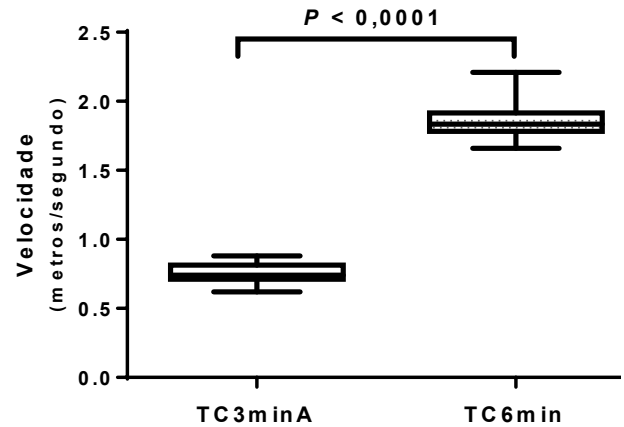

Figura 3. Comparação da velocidade entre o teste de caminhada de três minutos aquático (TC3minA) e teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

Em relação às variáveis fisiológicas e sintomatológicas (FC, SpO_2, PA, Borg dispneia e Borg membros inferiores) iniciais e finais dos testes (TC3minA e TC6min), não mostraram diferenças significantes, exceto a pressão arterial diastólica (PAD) inicial (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação das variáveis fisiológicas entre o teste de caminhada de três minutos aquático (TC3minA) e teste de caminhada de seis minutos (TC6min)

Variáveis	TC3minA	TC6mim	p
Pressão arterial (mmHg)			
Sistólica inicial	110 [100-110]	110 [100-120]	0,14
Sistólica final	135 [122-140]	130 [120-140]	0,91
Diastólica inicial	80 [80-80]	70 [70-80]	0,004

continua...

Tabela 2. Continuação

Variáveis	TC3minA	TC6mim	p
Diastólica final	80 [70-80]	80 [72-80]	0,22
Borg (pontos)			
Borg dispneia inicial	0 [0-0]	0 [0-0]	0,50
Borg dispneia final	2 [1-3]	2 [0-3]	0,69
Borg fadiga MMII inicial	0 [0-0]	0 [0-0]	0,37
Borg fadiga MMII final	3 [2-4]	3 [2-4]	0,88
Frequência cardíaca			
Inicial (bpm)	85 [78-91]	90 [78-95]	0,23
% FCimáx	43 [41-46]	45 [40-47]	0,29
Final (bpm)	148 [120-161]	132 [107-144]	0,05
% FCfmáx	74 [62-79]	67 [54-72]	0,08

% FCimáx: porcentagem da frequência cardíaca inicial máxima; % FCfmáx: porcentagem da frequência cardíaca final máxima; MMII: membros inferiores

DISCUSSÃO

Neste estudo, observou-se que o TC3minA correlacionou-se de forma fraca com TC6min em jovens saudáveis. Quando investigada a velocidade exercida nos dois testes, o TC3minA apresentou menor velocidade. Por fim, foi verificado que os indivíduos apresentaram variáveis fisiológicas no TC3minA similares, quando comparadas ao TC6min.

Vários autores têm investigado a atividade física na população de indivíduos jovens. Matsudo et al.[24], em seu estudo sobre nível de atividade física em adolescentes e crianças de duas diferentes regiões de desenvolvimento socioeconômico, puderam observar que a população estudada apresentava baixo nível de atividade física. Ao comparar os achados, o estudo de Matsudo et al.[24] observou piores valores de atividade física, ou seja, abaixo do encontrado neste estudo (65% ativos e muito ativos). O nível de atividade física encontrada nesta pesquisa também foi melhor ao encontrado no estudo de Mechelen et al.[25] Apesar dos dados, o fato dos indivíduos deste estudo apresentarem maior nível de atividade física em comparação com os outros dois estudos citados anteriormente, pode ser explicado pela população pertencer a um curso universitário de fisioterapia, no qual podem ser apresentados maiores incentivos com relação à prática de atividade física.

Iriberri et al.[23], em seu estudo comparando o teste de caminhada em três e seis minutos no ambiente terrestre, observaram uma alta correlação (r=0,98) na distância percorrida entre os testes. Neste estudo, os indivíduos apresentaram uma correlação fraca entre o TC3minA com relação ao TC6min. Apesar de tal resultado, há várias diferenças entre o ambiente aquático e o terrestre, o que leva a considerar que o TC3minA pode ser uma boa ferramenta a ser utilizada para avaliação da capacidade funcional de exercício na água. Além disso, também se observou uma moderada correlação do TC3minA com o peso e IMC dos indivíduos. Embora não realizado no ambiente aquático, o estudo de Price et al.[26], com o objetivo de avaliar a atividade física de forma direta e indireta em adultos jovens, demonstraram que o IMC apresentou correlação com o nível de atividade física dos indivíduos. Outro estudo com objetivo de avaliar o nível de atividade física e composição corpórea observou que o estilo de vida ativo tem correlação significante com os parâmetros de composição corpórea[27]. Vale ressaltar que atividade física não é o mesmo que capacidade de exercício, porém tal achado leva a considerar que o nível de capacidade de exercício tem relação com o IMC.

Nas análises deste estudo com relação à velocidade exercida durante os testes pode-se observar que a velocidade na água foi de metade a um terço da velocidade exercida no solo, sendo que a profundidade da água no nível da cicatriz umbilical foi observada em 65% dos indivíduos. Dados estes semelhantes aos achados de Barela et al.[28], que quando observaram a profundidade da água na altura da cintura, relataram que aproximadamente de metade a um terço da velocidade da caminhada ou corrida é necessária para o mesmo nível de gasto energético destas atividades realizadas no solo. Para a obtenção de uma mesma intensidade fisiológica de esforço entre os meios, a velocidade do exercício em solo precisa ser o dobro da velocidade do exercício em água[29]. Fato este que pode ser explicado devido às diferenças das propriedades físicas entre o meio terrestre com o aquático, sendo as propriedades físicas da água não só facilitam, mas também resistem a determinados movimentos em imersão[30]. A resistência é imposta no ambiente aquático pela força de arrasto, uma propriedade física da água, a qual está relacionada à velocidade, gerando forças de magnitudes diferentes para os membros que realizam o movimento neste ambiente[31].

Vale ressaltar que as variáveis fisiológicas não apresentaram diferenças estatísticas entre o TC3minA e o TC6min, portanto ambos os testes apresentaram um esforço fisiológico semelhante. Embora a PAD inicial tenha apresentado diferença significante, este achado não foi clinicamente relevante, pois estava dentro dos valores considerados normais para esta faixa etária[32].

Fujishima et al.[33] mostraram em seu estudo que a FC não apresentou diferenças significantes entre o teste máximo de esforço realizado no ambiente aquático e terrestre, vindo de acordo com os achados do atual estudo.

Apesar de todos os esforços, este estudo apresenta algumas limitações. Em relação à amostra, embora acima do cálculo do tamanho, o número pequeno de participantes limita as análises, impossibilitando a realização de comparações mais aprofundadas. Outro tópico que merece ser abordado é o tamanho reduzido da piscina na realização do teste (TC3minA), que pode ter influenciado os resultados do estudo. Sendo assim, este estudo abre campo para pesquisas futuras no sentido de aprofundar o conhecimento sobre teste de capacidade funcional de exercício no ambiente aquático em jovens saudáveis e em outras populações a serem estudadas.

CONCLUSÃO

Quando correlacionado o TC3minA e o TC6min foi observado uma fraca correlação entre as distâncias percorridas. Embora a caminhada no ambiente aquático tenha apresentado menor velocidade quando comparada ao solo, semelhante esforço fisiológico entre os dois ambientes foram observadas. Portanto, o TC3minA parece ser uma boa ferramenta a ser utilizada para avaliação e prescrição de exercício no ambiente aquático.

REFERÊNCIAS

1. Palange P, Ward SA, Carlsen KH, Casaburi R, Gallagher CG, Gosselink R, et al. Recommendations on the use of exercise testing in clinical practice. Eur Respir J. 2007;(29):185-209.
2. Morales-Blanhir JE, Vidal CDP, Romero MJR, Castro MMG, Villergas AL, Zamboni M. Teste de caminhada de seis minutos: uma ferramenta valiosa na avaliação do comprometimento pulmonar. J Bras Pneumol. 2011;37(1):110-7.
3. Holland AE, Spruit MA, Troosters T, Puhan MA, Pepin V, Saey D, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. Eur Resp J. 2014;44(6):1428-46.
4. Nici L, Donner C, Wouters E, ZuWallack R, Ambrosino N, Bourbeau J, et al. American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. Am J Respir Crit Care Med. 2006;173:1390-413.
5. Biasoli MC, Machado CMC. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas. Rev Bras Med. 2006;63(5):225-37.
6. Abdalla TCR, Prudente COM, Ribeiro MFM, Souza JS. Análise da evolução do equilíbrio em pé de crianças com paralisia cerebral submetidas à reabilitação virtual, terapia aquática e fisioterapia tradicional. Rev Mov. 2010;3(4):181-9.
7. Suomi R, Collier D. Effects of arthritis exercise programs on functional fitness and perceived activities of daily living measures in older adults with arthritis. Arch Phys Med Rehabil. 2003;84(11):1589-94.
8. Chu KS, Rhodes EC. Physiological and cardiovascular changes associated with deep water running in the young. Possible implications for the elderly. Sports Med 2001;31:33-46.
9. Biasoli MC, Machado CMC. Hidroterapia: técnicas e aplicabilidades nas disfunções reumatológicas. Temas Reumatol Clín. 2006;7(3):78-87.
10. Perk J, Perk L, Bodén C. Cardiorespiratory adaptation of COPD patients to physical training on land and in water. Eur Respir J. 1996;9:248-52.
11. Cider A, Schaufelberger M, Sunnerhagen KS, Andersson B. Hydrotherapy: a new approach to improve function in the older patient with chronic heart failure. Eur J Heart Fail. 2003;5(4):527-35.
12. Willen C, Sunnerhagen KS, Grimby G. Dynamic water exercise in individuals with late poliomyelitis. Arch Phys Med Rehabil. 2001;82(1):66-72.
13. Mannerkorpi K, Nyberg B, Ahlmen M, Ekdahl C. Pool exercise combined with an education program for patients with fibromyalgia syndrome. A prospective, randomized study. J Rheumatol. 2000;27(10):2473-81.
14. Chu KS, Rhodes EC. Physiological and cardiovascular changes associated with deep water running in the young. Possible implications for the elderly. Sports Med. 2001;31(1):33-46.
15. Alberton CL, Cadore EL, Pinto SS, Tartaruga MP, Silva EM, Kruel LFM. Cardiorespiratory, neuromuscular and kinematic responses to stationary running performed in water and on dry land. Eur J Appl Physiol. 2011;111(6):1157-66.
16. Barela AMF, Duarte M. Biomechanical characteristics of elderly individuals walking on land and in water. J Electromyogr Kinesiol. 2008;18:446-54.
17. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. Eur Respir J. 2005;26(2):319-38.
18. Pereira CAC, Sato T, Rodrigues SC. Novos valores de referência para espirometria forçada em brasileiros adultos de raça branca. J Bras Pneumol. 2007;33(4):397-406.
19. Matsudo SM, Araújo TL, Matsudo VKR, Andrade DR, Andrade EL, Oliveira LC, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. Rev Bras Ativ Saúde. 2001;10:5-18.
20. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc. 1982;14(5):377-81.
21. Britto RR, Probst VS, Andrade AFD, Samora GAR, Hernandes NA, Marinho PEM, et al. Reference equations for the six-minute walk distance based on a Brazilian multicenter study. Braz J Phys Ter. 2013;17(6):556-63.

22. Karvonen MJ, Kentala E, Mustala O. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. Ann Med Exp Biol Fenn. 1957;35(3):307-15.

23. Iriberri M, Gáldiz JB, Gorostiza A, Ansola P, Jaca C. Comparison of the distances covered during 3 and 6 min walking test. Respir Med. 2002;96:812-6.

24. Matsudo SMN, Araújo VKR, Andrade DR, Valquer W. Nível de atividade física em crianças de diferentes regiões de desenvolvimento. Rev Bras Ativ Fís Saúde. 1998;3(4):14-25.

25. Mechelen WV, Twisk JWR, Post GB, Snel J, Kemper HCG. Physical activity of young people: the Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study. Med Sci Sports Exerc. 2000;32(9):1610-6.

26. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Connor Gorber S, Tremblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. Int J Behav Nutr Phys Act. 2008;5:56.

27. Zaccagni L, Barbieri D, Gualdi-Russo E. Body composition and physical activity in Italian university students. J Transl Med. 2014;12:120.

28. Barela AMF, Stolf SF, Duarte M. Biomechanical characteristics of adults walking in shallow water and on land. J Electromyogr Kinesiol. 2006;16:250-6.

29. Silva EM, Kruel LFM. Caminhada em ambiente aquático e terrestre: revisão de literatura sobre a comparação das respostas neuromusculares e cardiorrespiratórias. Rev Bras Med Esporte. 2008;14(6):553-6.

30. Ribas DIR, Israel VL, Manfra EF, Araújo CC. Estudo comparativo dos parâmetros angulares da marcha humana em ambiente aquático e terrestre em indivíduos hígidos adultos jovens. Rev Bras Med Esporte. 2007;13(6):371-5.

31. Duarte M. Princípios físicos da interação entre ser humano e ambiente aquático [monografia na Internet]. São Paulo: USP; 2004 [acesso em 2015 abril 15]. Disponível em: http://demotu.org/pubs/agua2004.pdf

32. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz N, Redón J, Zanchetti A, Böhm M, et al. ESH/ESC. Guidelines for the management of arterial hypertension. J Hipertens. 2013;31(7):1281-357.

33. Fujishima K, Shimizu T. Body temperature, oxygen uptake and heart rate during walking in water and on land at an exercise intensity based on RPE in elderly men. J Phisiol Anthrophol Appl Human Sci. 2003;22(2):83-8.