

VALIDAÇÃO DO TESTE DA ARGOLA DE 6 MINUTOS EM INDIVÍDUOS COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA: RESULTADOS PRELIMINARES

Validation of the 6-minute pegboard and ring test in individuals with heart failure: preliminary results

Pedro Miguel Afonso de Almeida e Silva¹, Francisca Janiele Ribeiro Tavares², Enivaldo Roque de Souza Júnior³, Letícia Pires da Costa⁴, Luthyane Lima Fernandes⁵, Ronielle Farias da Silva⁶, Daniela Gardano Bucharles Mont'Alverne⁷, Rafael Barreto de Mesquita⁸

1. Graduando em Fisioterapia pela Universidade Federal do Ceará (UFC), E-mail: afonso480480@gmail.com
2. Fisioterapeuta formada pela Universidade Federal do Ceará (UFC), E-mail: janieler.tavares@gmail.com
3. Graduando em Fisioterapia do Centro Universitário UniAteneu, E-mail: junior.sousa1996@hotmail.com
4. Graduanda em Fisioterapia do Centro Universitário UniAteneu, E-mail: lpc93leticia@gmail.com
5. Graduanda em Fisioterapia do Centro Universitário UniAteneu, E-mail: luthynha@hotmail.com
6. Graduanda em Fisioterapia do Centro Universitário UniAteneu, E-mail: roniellyfarias85@gmail.com
7. Fisioterapeuta, Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará e Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo, E-mail: daniela.gardano@hotmail.com
8. Fisioterapeuta, Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Federal do Ceará e Doutor em Medicina Respiratória pela Universidade de Maastricht, E-mail: rafaelmesquita14@ymail.com

Endereço para correspondência:

Rafael Barreto de Mesquita

Rua Major Weyne, 1440 - Rodolfo Teófilo - CEP 60430-450 - Fortaleza – CE

Tel: +55 (85) 3366 8091 / 3366 8812

RESUMO

Introdução: A insuficiência cardíaca (IC) é responsável por importante comprometimento da capacidade funcional dos pacientes.

Objetivo: O objetivo do estudo foi investigar a validade de constructo do teste das argolas de 6 minutos (TA6) para a avaliação da capacidade funcional de MMSS em pacientes com IC.

Métodos: Estudo transversal, em andamento, realizado com 15 pacientes com IC. Foram analisadas as correlações entre o TA6 e o *Grocery Shelving Task* (GST), o *Duke Activity Status Index* (DASI), a força de preensão palmar (FPP), o *Timed Up & Go* (TUG) e a fração de ejeção (FE).

Resultados: Verificou-se uma correlação fraca e não significativa do TA6 com o GST e o DASI ($r < 0,40$; $p > 0,05$ para ambos). O mesmo foi observado para as correlações com a FE e a FPP.

Conclusão: Os resultados do estudo não permitiram estabelecer a validade convergente do TA6, mas estudos com maiores amostras são necessários para testar essa afirmação.

Palavras Chave: Insuficiência Cardíaca, Teste das Argolas de 6 minutos, Membros Superiores, Capacidade Funcional.

INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é responsável por importante morbimortalidade em todo o mundo.¹ É uma síndrome clínica de caráter sistêmico, em que a disfunção cardíaca, seja ela sistólica, diastólica ou ambas, que acomete um ou ambos os ventrículos, compromete o adequado suprimento sanguíneo que é necessário para satisfazer as demandas metabólicas dos tecidos. A IC é a manifestação final comum da maioria das doenças que acometem o coração.²

As cardiomiopatias são uma das principais causas de IC.³ Elas são representadas por doenças do miocárdio, não resultante de outras doenças cardiovasculares, associada à disfunção mecânica e elétrica do músculo cardíaco, acompanhada de anormalidades estruturais, designadamente a presença de dilatação e hipertrofia ventriculares.^{4,5} A doença é classificada de acordo com sua etiologia ou fisiopatologia, sendo as hipertróficas, dilatadas e restritivas, as mais comuns e geradoras de incapacidade física e morte cardiovascular.³ Estima-se que no Brasil as cardiomiopatias foram responsáveis por um total de 80.700 óbitos no período entre 2010-2015 e 163.563 óbitos por insuficiência cardíaca nesse mesmo período.^{6,7}

As repercussões sistêmicas da IC dependem das alterações sistólicas e/ou diastólicas associadas e da progressão e gravidade da doença. As alterações da fração de ejeção e diminuição do débito cardíaco são responsáveis por intolerância ao exercício e dispneia. A dispneia, que pode manifestar-se ao esforço ou em repouso, é também uma manifestação da congestão pulmonar.^{8,9} A intolerância ao exercício se relaciona com a diminuição da disponibilidade de oxigênio, à diminuição da capacidade oxidativa mitocondrial da musculatura esquelética, para além de mudanças estruturais, como alteração no tipo de fibra (tipo I para tipo II) e perda de massa muscular.¹⁰ Estas mudanças causam disfunção da musculatura periférica e respiratória levando a dispneia e fadiga muscular. Destacam-se ainda sintomas como tonturas e síncope, dor torácica, arritmias e palpitações decorrentes de distúrbios de ritmo e condução cardíaca e a formação de trombos.⁵

O declínio funcional reflete-se de forma importante nos membros superiores (MMSS), devido a uma demanda ventilatória aumentada e percepção de esforço maior, quando comparados a exercícios com a mesma carga de trabalho nos membros inferiores.¹¹ Além disso, a realização de atividades de MMSS acentua a dispneia através das mudanças no recrutamento muscular, ao exigirem a participação dos músculos acessórios no suporte dos membros superiores, reduzindo sua contribuição para a ventilação, com conseqüente aumento do esforço respiratório.¹² Concomitantemente, a redução na força e resistência muscular por desuso, aumenta a fadiga, limitando ainda mais a realização de atividades com os MMSS.¹³

Dentre os testes disponíveis para a avaliação da capacidade funcional de exercício de MMSS, o teste da argola de 6 minutos (TA6) vem sendo bastante utilizado.¹³ Nesse teste, os sujeitos são solicitados a mover o maior número possível de argolas num período de 6 minutos quando sentados em frente a um quadro com quatro pinos. É um teste que permite avaliar o grau de tolerância ao exercício, tendo sido inicialmente desenvolvido para pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), considerando a importante limitação funcional destes pacientes para a execução de atividades de MMSS.^{14,15} Um outro teste que avalia a capacidade funcional de MMSS é o *Grocery Shelving Task* (GST), no qual os indivíduos têm que colocar 20 latas de duas sacolas de compras numa prateleira numa altura acima dos ombros o mais rápido possível. O GST tem sido sugerido como uma boa escolha para avaliar a capacidade funcional porque envolve não apenas flexão de braço, como no TA6, mas também curvar-se, alcance acima da cabeça e levantar objetos enquanto permanece em pé.¹⁶

O presente estudo teve como objetivo investigar a validade de constructo do TA6, em termos de validade convergente e divergente. Acredita-se que o TA6 é um teste válido e que poderá ser utilizado como um teste simples e rápido para a avaliação da capacidade funcional de membros superiores em indivíduos com insuficiência cardíaca.

MÉTODOS

Delineamento e sujeitos do estudo

Trata-se de um estudo com delineamento transversal que foi realizado com pacientes recrutados do ambulatório de cardiologia do Hospital de Messejana Dr. Carlos Alberto Studart, entre os meses de junho e novembro de 2018. A validade de constructo do TA6 foi investigada em termos de validade convergente e divergente em indivíduos com insuficiência cardíaca causada por cardiomiopatias. Considerando-se uma correlação de pelo menos moderada magnitude ($r > 0,40$) na avaliação da validade convergente, um nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$), um poder de 80% ($\beta = 20\%$), e acrescidos 20% para eventuais perdas, seriam necessários 59 participantes para a presente pesquisa.

Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: indivíduos com idade superior a 30 anos, com insuficiência cardíaca por cardiomiopatia, independente da etiologia da doença e da classe funcional da NYHA, com fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo (VE) menor que 40%, estáveis clinicamente (controle adequado das medicações, ausência de arritmias não controladas e de internação nos últimos quatro meses) e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Seriam excluídos do estudo os indivíduos que não realizassem a avaliação com o TA6 ou GST por qualquer razão, ou que retirassem o seu consentimento.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital de Messejana Dr. Carlos Alberto Studart Gomes com o parecer de número 2.888.441 e todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Avaliações

Após a concordância de participação no estudo, procedeu-se a avaliação dos voluntários, com a coleta de dados demográficos, antropométricos e clínicos, como FE do VE e classe funcional *New York Heart Association* (NYHA), as comorbidades, o nível de capacidade funcional, a

qualidade de vida, a mobilidade funcional, e a força de preensão palmar. Além disso, foi realizado o TA6 e GST com os indivíduos. Todas as avaliações foram realizadas num único dia.

O TA6¹⁵ é um teste sem carga que avalia a resistência de MMSS, tendo sido realizado com os pacientes na posição sentada, a um comprimento de braço de um quadro com 2 pinos inferiores, colocados à altura dos ombros e 2 pinos superiores, 20 cm acima do nível do ombro, com 10 argolas em cada um dos pinos inferiores. Foi solicitado aos pacientes que movessem o máximo possível de argolas dos pinos inferiores para os superiores com ambas as mãos e durante 6 minutos. Foi dado encorajamento padrão a cada minuto a todos os pacientes durante a execução do teste. O escore total foi o número de argolas movidas no tempo de 6 minutos. O resultado foi comparado com valores de referência para a população brasileira.¹⁷ Os participantes executaram também o GST¹⁸, um teste elaborado para simular o desempenho de MMSS na execução de atividades de vida diária. O paciente iniciou o teste a partir da posição sentada em uma cadeira a um metro de distância de uma mesa com 90 cm de altura e 30 cm de comprimento, acima da qual se encontrava uma prateleira colocada 15 cm acima da altura dos ombros dos participantes. Em cada lado da mesa foram colocadas sacolas, uma em cada lado contendo 10 latas pesando 420g de peso cada. O participante foi instruído a se levantar da cadeira e guardar as latas na prateleira, uma de cada vez, o mais rápido possível. O teste terminou quando todas as latas foram colocadas na prateleira. Tanto o TA6 quanto o GST foram realizados duas vezes com intervalo para recuperação dos sinais e sintomas. O teste com melhor desempenho, dentre as duas repetições de cada, foi usado para análise. A ordem do TA6 e GST foi aleatorizada.

No intervalo entre os testes TA6 e GST foi aplicado o questionário *Duke Activity Status Index* (DASI). O DASI mede a capacidade funcional para a realização de atividades de vida diária (AVD) em pacientes com doenças cardiovasculares, sendo que a um maior número de atividades executadas entre as 12 propostas, corresponde um maior score que representa uma maior capacidade funcional.¹⁹ Foram avaliadas tanto as 12 atividades propostas de forma conjunta, quanto somente as atividades que envolviam os MMSS (itens 1, 6, 7, 8, 9, 11, e 12).

Após o TA6 e o GST foram avaliadas a mobilidade funcional com o teste *timed up & go* (TUG) e a força de preensão palmar (FPP). O TUG é um teste de avaliação do desempenho físico, designadamente da capacidade de locomoção e de equilíbrio dinâmico, sendo realizado seguindo o protocolo descrito por Podsiadlo e colaboradores²⁰, usado com uma pequena alteração (os pacientes foram solicitados a andar o mais rápido possível, mas de forma segura). A força muscular periférica de MMSS foi mensurada através de dinamômetro hidráulico manual da marca Jamar, instrumento que avalia a FPP, seguindo o protocolo descrito por Novaes e colaboradores.²¹

Análise estatística

Para a análise estatística, foi utilizado o SPSS (Chicago, Illinois, EUA). Os dados foram expressos como frequência absoluta e relativa, ou média \pm desvio padrão. Para avaliar a correlação do desempenho no TA6 e outros testes foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman. Para a avaliação da validade convergente foi investigada a correlação do TA6 com o GST e com o DASI, enquanto que para a avaliação da validade divergente foi investigada a correlação do TA6 com a FE e com a FPP. O teste Mann–Whitney foi usado para investigar a validade de grupos conhecidos, comparando o TA6 entre pacientes e os valores de referência para a população brasileira.¹⁷ Para todos os testes, o valor de P menor ou igual a 0,05 foi considerado estatisticamente significativo.

RESULTADOS

Características da amostra

O presente estudo encontra-se em andamento e até o momento foram incluídos quinze indivíduos cardiopatas, com fração de ejeção do ventrículo esquerdo de 29 ± 8 % e estadiamento II na classe funcional NYHA, principalmente. A idade média da amostra foi de 56 ± 10 anos, sendo 46% do sexo masculino. As características gerais dos indivíduos incluídos no estudo encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Características sociodemográficas, antropométricas e clínicas em pacientes com insuficiência cardíaca (n=15). Fortaleza-CE, Brasil, 2018.

Característica	Valor
Sexo M, n (%)	7 (46)
Idade, anos	56 ± 10
IMC, kg/m ²	27,75 ± 6,14
Diagnóstico, n (%)	
Insuficiência cardíaca	7 (46)
Miocardiopatia dilatada	6 (40)
Cardiomegalia	1 (7)
Não especificado	1 (7)
Fração de ejeção, %	29 ± 8
Classe NYHA, n (%)	
II	9 (60)
III	6 (40)

Dados apresentados em frequência absoluta e relativa, ou média ± desvio padrão. M: masculino; IMC: índice de massa corporal; NYHA: *New York Heart Association*.

Validade convergente e divergente

Os resultados apresentados na Tabela 2 revelam que para os testes de capacidade funcional de MMSS, a média de argolas movidas no TA6 foi de 269,61 ± 61 argolas e o tempo para completar o GST de 41,9 ± 9,6 segundos. O score total no DASI foi de 25,21 ± 12,69 pontos e de 12,34 ± 8,21 pontos no total dos itens que envolvem atividades de MMSS. A avaliação da força muscular periférica pela FPP na mão dominante demonstrou uma força de 28 ± 9 Kg. Quanto à mobilidade funcional, avaliada pelo TUG, os indivíduos completaram o teste em 9,1 ± 1,4 segundos.

Tabela 2. Capacidade funcional em pacientes com insuficiência cardíaca (n=15). Fortaleza-CE, Brasil, 2018.

Teste	Resultado
TA6	
Valor absoluto, número de argolas	269 ± 61
Valor previsto, número de argolas	440 ± 43
Porcentagem do previsto, %	61 ± 13
GST, segundos	41,9 ± 9,6
DASI	
Total	25,21 ± 12,69
Atividades que envolvem MMSS	12,34 ± 8,21
Força de preensão palmar mão dominante, Kg	28 ± 9
TUG capacidade máxima, segundos	9,1 ± 1,4

Dados apresentados em média ± desvio padrão. TA6: teste da argola de 6 minutos; GST: *grocery shelving task*; DASI: *Duke activity status index*; MMSS: membros superiores; TUG: *timed up & go*.

Na análise das correlações de validade convergente, não foi verificada uma correlação importante e estatisticamente significativa entre o desempenho no TA6 e o GST, ($r=-0,29$, $P=0,29$; Figura 1A), ou entre o TA6 e o escore das atividades do DASI que envolvem MMSS ($r=0,35$, $P=0,20$; Figura 1B).

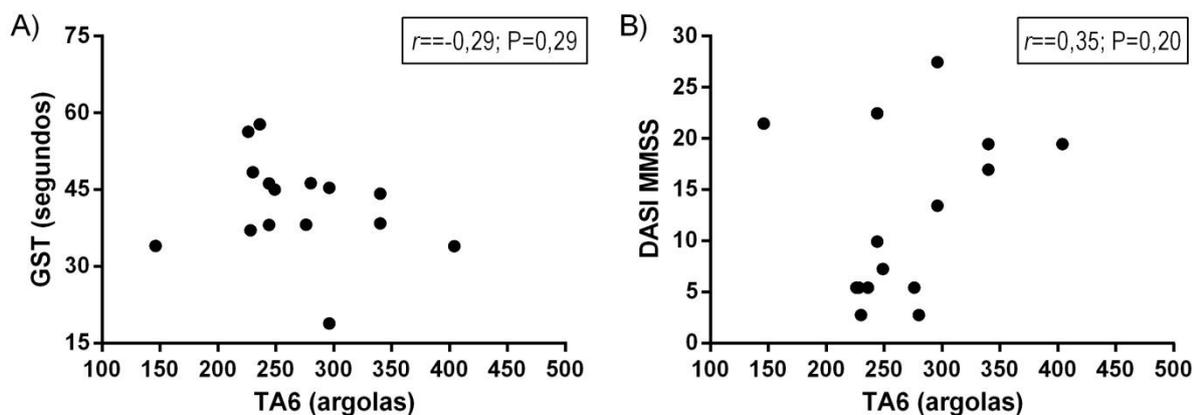


Figura 1. Correlações para a avaliação da validade convergente do teste da argola de 6 minutos (TA6) com o *grocery shelving task* (GST) (Figura 1A) e com o as atividades que envolvem os membros superiores (MMSS) do *Duke activity status index* (DASI) (Figura 1B).

A avaliação da validade divergente foi realizada através da análise entre o desempenho no TA6 com a FE ($r=-0,33$, $P=0,42$; Figura 2A), e com a força de preensão palmar ($r=0,25$, $P=0,36$; Figura 2B), que evidenciou não existir uma correlação importante e estatisticamente significativa.

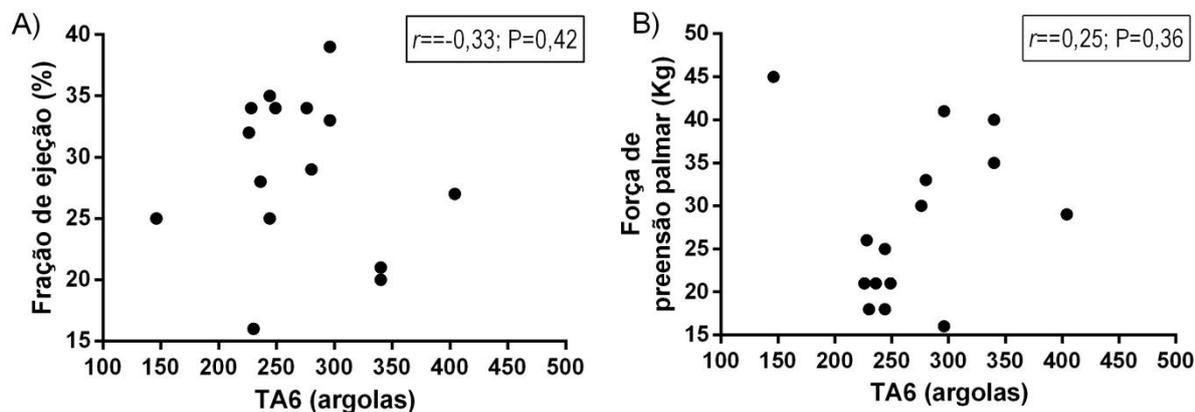


Figura 2. Correlações para a avaliação da validade divergente do teste da argola de 6 minutos (TA6) com a fração de ejeção (Figura 2A) e com a força de preensão palmar (Figura 2B).

Validade de grupos conhecidos

Os resultados demonstram que os indivíduos com IC moveram menos argolas que os valores previstos calculados de acordo com as suas características (principalmente a idade) (269 ± 61 vs. 440 ± 43 argolas, respectivamente; $P<0,001$; Figura 3). Especificamente, os indivíduos com IC apresentaram um desempenho no TA6 de 61 ± 13 % do previsto.

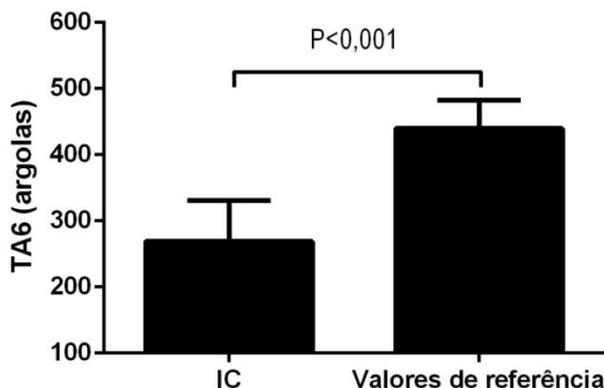


Figura 3. Comparação do desempenho no teste da argola de 6 minutos (TA6) entre indivíduos com insuficiência cardíaca (IC) e valores de referência calculados com base na idade.

DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se que pacientes com IC têm pior desempenho quando comparados a valores de referência de indivíduos saudáveis no TA6. Não foi encontrada, no entanto, uma correlação significativa entre o TA6 e outros instrumentos que avaliam o impacto da doença na capacidade funcional de MMSS para a execução de AVD, designadamente o GST e o DASÍ. A correlação do TA6 com a FPP e a fração FE de VE, foi de igual modo insignificante estatisticamente, porém isso era hipotetizado, uma vez que estes últimos avaliam construtos diferentes.

A IC apresenta alterações funcionais semelhantes à DPOC, apesar de uma fisiopatologia diferente.²² Assim, acredita-se que instrumentos de avaliação de capacidade funcional de MMSS para DPOC possam ser úteis na IC. Apesar disso, são poucos os estudos que realizam uma validação adequada desses testes em indivíduos com IC. Um estudo,²³ propôs a avaliação de pacientes com IC e escala NYHA III e IV através do teste AVD-Glittre, tendo considerado esse teste válido para avaliar a capacidade global para as AVD, não especificamente de MMSS, apesar de ser um parâmetro avaliado. Um outro estudo²⁴ observou, através da avaliação de capacidade funcional de MMSS pelo TA6, uma diminuição da capacidade de exercício e aumento das limitações para as AVD, à medida que aumenta a gravidade da doença, em pacientes com hipertensão pulmonar e escala funcional NYHA II e III, o que corrobora os nossos achados.

Na avaliação da capacidade funcional de exercício com atividades como comer, vestir-se, banhar-se, que fazem uso das extremidades superiores, alguns outros testes têm sido propostos. Destaca-se o TA6, que se tem revelado útil clinicamente na estimativa da tolerância ao exercício em pacientes com DPOC, mostrando-se um bom preditor de dispneia e fadiga muscular quando se realizam essas atividades,²⁵ e a existência de uma correlação com a função pulmonar, demanda ventilatória e consumo de oxigênio dos pacientes.^{26,27} A utilização desse teste permite também a compreensão de como a função muscular do braço, em especial a resistência muscular, influencia a capacidade funcional.²⁸

O TA6 apresenta-se assim, como um instrumento importante para avaliar a gravidade da doença e as limitações funcionais dos pacientes, ajudando a direcionar intervenções, como por exemplo em um programa de reabilitação cardíaca, e avaliar a resposta ao tratamento, já que o teste se tem mostrado responsivo a programas de treino de resistência.^{16,29}

Em relação ao desempenho do TA6 no nosso estudo, os pacientes moveram, em termos absolutos, 269 ± 61 argolas, correspondendo a 61% do previsto para uma população saudável. Lima e colaboradores¹⁷ propôs valores de referência para o TA6 em adultos saudáveis, estabelecendo parâmetros que nos permitem a análise do desempenho entre as duas populações. Em seu estudo com 104 indivíduos saudáveis, a idade média foi de 56 ± 16 anos, muito similar à nossa amostra. O número de argolas movidas durante os seis minutos foi, para a totalidade da amostra, de 376 ± 79 argolas, e para a faixa etária da nossa amostra, de 383 ± 59 argolas movidas. Estes resultados, demonstram a capacidade do TA6 de discriminar entre a capacidade funcional de MMSS de indivíduos com IC e saudáveis.

A utilidade do TA6 para avaliar a capacidade de exercício de MMSS foi proposta inicialmente por Zhan e colaboradores.¹⁵ Nesse estudo, os escores no TA6 foram maiores em sujeitos saudáveis que em pacientes com DPOC ($P < 0,001$) e o desempenho no TA6 foi inversamente proporcional à idade ($r = -0,39$; $P = 0,031$). Outros autores^{25,30} também demonstraram que os pacientes com DPOC têm pior desempenho que pacientes saudáveis. No estudo de Felisberto e colaboradores,²⁵ os indivíduos idosos com DPOC moveram 249 ± 63 vs. 362 ± 50 argolas dos indivíduos saudáveis ($P < 0,001$). Em outro estudo,³¹ os pacientes, também idosos com DPOC, moveram 264 ± 51 argolas. Estes resultados são similares aos encontrados no nosso estudo, demonstrando que o TA6 parece ser um instrumento útil para detectar a incapacidade funcional em pacientes com IC, que têm como característica principal, a intolerância ao exercício, da mesma forma que a DPOC.

O outro teste de medida de capacidade funcional de MMSS aplicado no presente estudo foi o GST. No estudo original, desenvolvido por Hill e colaboradores,¹⁸ os autores avaliaram a resposta

de pacientes idosos com DPOC ao teste, antes e após um programa de reabilitação, com score de $37,2 \pm 7,2$ e $33,9 \pm 5,6$ segundos, respectivamente, observando-se uma melhora significativa de 8% (intervalo de confiança 95%: 4,6 - 11,3%) após a reabilitação, demonstrando sua responsividade. Outro estudo,³² avaliou a relação entre a resposta cardiopulmonar e a função motora de MMSS em pacientes idosos com DPOC em comparação com indivíduos saudáveis, sendo o tempo de $44,1 \pm 10,7$ e $38,9 \pm 3,7$ segundos respectivamente. Esse tempo é semelhante aos $41,9 \pm 9,6$ segundos da nossa amostra. Os resultados do estudo mostraram que o GST pode ser usado para avaliar a dispneia, fadiga e atividade física durante AVD de MMSS.

Apesar de nenhum estudo ter sido desenvolvido visando a aplicação do GST em pacientes cardiopatas, este poderá ser útil na IC, que também apresenta a intolerância ao exercício como principal característica. No entanto, no nosso estudo não foi encontrada uma correlação estatisticamente significativa entre o GST e o outro teste que replica as AVD e avalia a capacidade de exercício de MMSS durante a execução das mesmas, o TA6.

Visando ainda avaliar a validade convergente, foram realizadas outras avaliações de capacidade funcional. O DASI apresentou escores totais de $25,21 \pm 12,69$ e de $12,34 \pm 8,21$ nos itens referentes à capacidade funcional de MMSS, correspondendo a uma moderada capacidade funcional. Grodin e colaboradores³³ demonstraram uma associação entre risco de morte duas vezes maior em pacientes cardiomiopatas e escores ≤ 40 . Outro estudo³⁴ demonstrou que a capacidade funcional medida pelo DASI, se equivale estatisticamente à capacidade funcional avaliada por testes de tolerância ao exercício, sendo o questionário, um bom preditor de capacidade funcional.

Em relação à validade divergente, a força muscular periférica avaliada pela FPP, apresentou escores para mão dominante de 28 ± 9 Kg, abaixo dos valores de referência para a faixa etária da nossa amostra.²¹ Concordando com este achado, o estudo de Gosker e colaboradores³⁵ revelou que indivíduos com IC apresentam diminuição de força muscular de MMSS. No entanto, e corroborado pelos nossos resultados, dois estudos^{26,36} demonstraram a ausência de uma correlação significativa entre a FPP e o desempenho no TA6, sugerindo que o componente de resistência é mais importante

que o de força muscular na realização do teste.³⁷ Sobre a FE, tem-se demonstrado uma correlação significativa entre valores $\leq 45\%$ e a qualidade de vida, classe funcional e capacidade de exercício em indivíduos com IC.^{38,39} No entanto, nenhuma correlação foi estabelecida com a capacidade funcional de MMSS para a execução de AVD.

Devido ao pequeno tamanho amostral, que pode não refletir a população com IC, não foi possível estabelecer correlações estatisticamente significantes do TA6 com outras medidas estudadas, razão pela qual o tamanho da amostra será ampliado. Entretanto, encontrou-se na amostra estudada uma diferença média entre o tempo de execução do TA6 entre indivíduos com IC e saudáveis. Além disso, não se conhecem outros estudos que tenham avaliado a capacidade funcional de MMSS em cardiopatas, sendo este estudo pioneiro nesse sentido, podendo estes resultados contribuir para o surgimento de novos estudos que busquem a validação de outros testes funcionais para pacientes com IC.

CONCLUSÃO

Em vista destes achados, podemos concluir que na amostra estudada, não foi possível demonstrar a validade convergente do TA6, quando correlacionado com outras medidas de capacidade funcional de MMSS, provavelmente devido ao reduzido tamanho amostral. No entanto, o TA6, demonstrou ser capaz de diferenciar indivíduos com IC dos valores de referência de indivíduos saudáveis, sendo que os primeiros apresentaram pior capacidade funcional para a execução de atividades de MMSS sem suporte, o que permite considerar o seu uso como instrumento simples e rápido de avaliação na prática clínica para quantificar o comprometimento funcional.

Referências

1. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, et al. 2017 ACC/AHA/HFSA Focused Update of the 2013 ACCF/AHA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines and the Heart Failure Society of America. *Circulation*. 2017;136(6). doi:10.1161/CIR.0000000000000509
2. Bocchi EA, Braga FGM, Ferreira SMA, Rohde LEP, Oliveira WA de, Almeida DR de. III Diretriz Brasileira de Insuficiência Cardíaca Crônica. *Arq Bras Cardiol*. 2009;(93):3-70.
3. Azeka E, Jatene M, Jatene I, et al. I Diretriz de Insuficiência Cardíaca (IC) e Transplante Cardíaco, no Feto, na Criança e em Adultos com Cardiopatia Congênita, da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2014;103(6). doi:10.5935/abc.2014S005
4. Albanesi F. Cardiomiopatias. *Arq Bras Cardiol*. 1998;71(2):95-107. doi:10.1590/S0066-782X1998000800002
5. Watchie J. *Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy - E-Book: A Clinical Manual*. Elsevier Health Sciences; 2009.
6. Brasil. Informações de saúde: Epidemiológicas e Morbidade - Morbidade Hospitalar do SUS, 2017. DATASUS. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>. Accessed March 29, 2018.
7. Brasil. Informações de saúde: Estatísticas Vitais - Mortalidade, 2017. DATASUS. <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/obt10uf.def>. Accessed March 29, 2018.
8. Clark AL. Origin of symptoms in chronic heart failure. *Heart*. 2006;92(1):12-16. doi:10.1136/hrt.2005.066886
9. Arena R, Cahalin LP, Borghi-Silva A, Phillips SA. Improving functional capacity in heart failure: the need for a multifaceted approach. *Curr Opin Cardiol*. 2014;29(5):467-474. doi:10.1097/HCO.0000000000000092
10. Chung CJ, Schulze PC. Exercise in Patients with Heart Failure. *Phys Sportsmed*. 2011;39(4):37-43. doi:10.3810/psm.2011.11.1937
11. Machado-Vidotti HG, Mendes RG, Simões RP, et al. Cardiac autonomic responses during upper versus lower limb resistance exercise in healthy elderly men. *Braz J Phys Ther*. 2014;18(1):9-18. doi:10.1590/S1413-35552012005000140
12. Couser JI, Martinez FJ, Celli BR. Respiratory Response and Ventilatory Muscle Recruitment During Arm Elevation in Normal Subjects. *CHEST*. 1992;101(2):336-340. doi:10.1378/chest.101.2.336
13. Janaudis-Ferreira T, Beauchamp MK, Goldstein RS, Brooks D. How Should We Measure Arm Exercise Capacity in Patients With COPD?: A Systematic Review. *CHEST*. 2012;141(1):111-120. doi:10.1378/chest.11-0475
14. Vilaró J, Resqueti V, Fregonezi G. Avaliação clínica da capacidade do exercício em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Bras Fisioter*. 2008;12(4). doi:10.1590/S1413-35552008000400002

15. Zhan S, Cerny FJ, Gibbons WJ, Mador MJ, Wu Y-W. Development of an unsupported arm exercise test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *J Cardpulm Rehabil.* 2006;26(3):180-187; discussion 188-190.
16. Janaudis-Ferreira T, Hill K, Goldstein RS, Wadell K, Brooks D. Relationship and Responsiveness of Three Upper-Limb Tests in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Physiother Can.* 2013;65(1):40-43. doi:10.3138/ptc.2011-49
17. Lima VP, Almeida FD, Janaudis-Ferreira T, Carmona B, Ribeiro-Samora GA, Velloso M. Reference values for the six-minute pegboard and ring test in healthy adults in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2018;44(3):190-194. doi:10.1590/s1806-37562017000000388
18. Hill CJ, Denehy L, Holland AE, McDonald CF. Measurement of functional activity in chronic obstructive pulmonary disease: the grocery shelving task. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2008;28(6):402-409. doi:10.1097/HCR.0b013e31818c3c65
19. Coutinho-Myrrha MA, Dias RC, Fernandes AA, et al. Duke Activity Status Index for Cardiovascular Diseases: Validation of the Portuguese Translation. *Arq Bras Cardiol.* 2014;102(4):383-390. doi:10.5935/abc.20140031
20. Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "Up & Go": A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-148. doi:10.1111/j.1532-5415.1991.tb01616.x
21. Novaes RD, Miranda AS de, Silva J de O, Tavares BVF, Dourado VZ. Equações de referência para a predição da força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos. *Fisioter E Pesqui.* 2009;16(3):217-222. doi:10.1590/S1809-29502009000300005
22. Lage MC, Coelho GR, Ribeiro-Samora GA, Montemezzo D, Velloso M, Pereira DAG. (PDF) Glittre-ADL test: a proposal for functional evaluation in heart failure. *Jour Resp Cardio Phys Ther.* 2013;2:30-31.
23. Danieli Valadares Y, de Sousa Corrêa K, Oliveira Silva B, Araujo C, Karloh M, Mayer A. Aplicabilidade de testes de Atividades de Vida Diária em indivíduos com Insuficiência Cardíaca. *Rev Bras Med Esporte.* 2011;17:310-314.
24. Özcan Kahraman B. Effect of disease severity on upper extremity muscle strength, exercise capacity, and activities of daily living in individuals with pulmonary arterial hypertension. *Turk Kardiyol Dernegi Arsivi-Arch Turk Soc Cardiol.* 2017:434-440. doi:10.5543/tkda.2017.24557
25. Felisberto RM, de Barros CF, Nucci KCA, et al. Is the 6-minute pegboard and ring test valid to evaluate upper limb function in hospitalized patients with acute exacerbation of COPD? *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2018;13:1663-1673. doi:10.2147/COPD.S161463
26. Takeda K, Kawasaki Y, Yoshida K, et al. The 6-minute pegboard and ring test is correlated with upper extremity activity of daily living in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2013;8:347-351. doi:10.2147/COPD.S45081
27. Regueiro EMG, Di Lorenzo VAP, Parizotto AP de D, Negrini F, Sampaio LMM. Análise da demanda metabólica e ventilatória durante a execução de atividades de vida diária em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2006;14(1):41-47. doi:10.1590/S0104-11692006000100006

28. Ike D, Jamami M, Marino DM, Ruas G, Pessoa BV, Di Lorenzo VAP. Effects of the resistance exercise in upper limb on peripheral muscular strength and functionality of COPD patient. *Fisioter Em Mov.* 2010;23(3):429-437. doi:10.1590/S0103-51502010000300010
29. Janaudis-Ferreira T, Hill K, Goldstein RS, et al. Resistance arm training in patients with COPD: A Randomized Controlled Trial. *Chest.* 2011;139(1):151-158. doi:10.1378/chest.10-1292
30. Ozsoy I, Ozcan Kahraman B, Ozsoy G, et al. Determinants of the 6-minute pegboard and ring test as an unsupported upper-extremity exercise capacity measure in older adults with chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Geriatr Med.* September 2018. doi:10.1007/s41999-018-0111-x
31. Nyberg A, Törnberg A, Wadell K. Correlation between Limb Muscle Endurance, Strength, and Functional Capacity in People with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Physiother Can.* 2016;68(1):46-53. doi:10.3138/ptc.2014-93
32. Misuki S, Masahiro I, Atsuyoshi K, et al. Evaluation of THE GROCERY SHELVING TASK as the Assessment of the Motor Function of Upper-limbs in Patients with COPD. *Phys Ther Jpn.* 2015;42(6):465-473. doi:10.15063/rigaku.10946
33. Grodin JL, Hammadah M, Fan Y, Hazen SL, Wilson Tang WH. Prognostic Value of Estimating Functional Capacity Using the Duke Activity Status Index in Stable Patients with Chronic Heart Failure. *J Card Fail.* 2015;21(1):44-50. doi:10.1016/j.cardfail.2014.08.013
34. Dunagan J, Adams J, Cheng D, et al. Development and evaluation of a treadmill-based exercise tolerance test in cardiac rehabilitation. *Proc Bayl Univ Med Cent.* 2013;26(3):247-251.
35. Gosker HR, Lencer NHMK, Franssen FME, van der Vusse GJ, Wouters EFM, Schols AMWJ. Striking Similarities in Systemic Factors Contributing to Decreased Exercise Capacity in Patients With Severe Chronic Heart Failure or COPD. *Chest.* 2003;123(5):1416-1424. doi:10.1378/chest.123.5.1416
36. Ohara DG, Melo C de S, Reis IMM dos, et al. Functional capacity assessment of upper limbs in healthy young adult subjects. *Fisioter Em Mov.* 2017;30(1):159-167. doi:10.1590/1980-5918.030.001.ao17
37. Lima VP, Velloso M, Almeida FD, Carmona B, Ribeiro-Samora GA, Janaudis-Ferreira T. Test-retest reliability of the unsupported upper-limb exercise test (UULEX) and 6-min peg board ring test (6PBRT) in healthy adult individuals. *Physiother Theory Pract.* 2018;34(10):806-812. doi:10.1080/09593985.2018.1425786
38. Santos JJA dos, Plewka JEA, Brofman PRS. Qualidade de vida e indicadores clínicos na insuficiência cardíaca: análise multivariada. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(2):159-166. doi:10.1590/S0066-782X2009000800015
39. Mady C, Salemi VMC, Ianni BM, Ramires FJA, Arteaga E. Maximal functional capacity, ejection fraction, and functional class in Chagas cardiomyopathy: are these indices related? *Arq Bras Cardiol.* 2005;84(2):152-155. doi:10.1590/S0066-782X2005000200011