

CAPACIDADE FUNCIONAL, FORÇA MUSCULAR E QUALIDADE DE VIDA NA INSUFICIÊNCIA CARDÍACA



ARTIGO ORIGINAL
ORIGINAL ARTICLE
ARTÍCULO ORIGINAL

FUNCTIONAL CAPACITY, MUSCLE STRENGTH AND QUALITY OF LIFE IN HEART FAILURE

CAPACIDAD FUNCIONAL, FUERZA MUSCULAR Y CALIDAD DE VIDA EN LA INSUFICIENCIA CARDIACA

Ivan Daniel Bezerra Nogueira¹
(Fisioterapeuta)

Patrícia Angélica de Miranda
Silva Nogueira¹
(Fisioterapeuta)

Rudolfo Hummel Gurgel Vieira¹
(Fisioterapeuta)

Rafaela Jéssica Silveira de Souza²
(Fisioterapeuta)

Alejandra Eguez Coutinho²
(Fisioterapeuta)

Gardênia Maria Holanda Ferreira¹
(Fisioterapeuta)

1. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Programa de Pós-graduação em Fisioterapia, Natal, RN, Brasil.

2. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, RN, Brasil.

Correspondência:

Patrícia Angélica de Miranda Silva
Nogueira

Departamento de Fisioterapia,
Centro de Ciências da Saúde,
Universidade Federal do Rio Grande
do Norte – UFRN. Av. Senador
Salgado Filho, 3000, Natal, RN, Brasil.
59072-970. idpa02@hotmail.com

RESUMO

Introdução: Pacientes com insuficiência cardíaca (IC) podem apresentar redução da força muscular periférica e da musculatura respiratória que leva à redução da capacidade funcional (CF), avaliada pela distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6M) e no teste graduado de caminhada (TGC), podendo interferir na qualidade de vida (QV) desses indivíduos. **Objetivo:** Mensurar a força muscular respiratória e periférica, bem como analisar a correlação existente entre tais variáveis, a CF e a qualidade de vida em pacientes ambulatoriais com IC, bem como compará-las às encontradas nos indivíduos saudáveis. **Métodos:** Utilizou-se a dinamometria manual para avaliar a força de prensão manual (FPM), manovacuometria para avaliação das pressões respiratórias máximas (PRM), TC6M e TGC para avaliação da CF, além do questionário para avaliar a qualidade de vida SF-36. **Resultados:** Foram avaliados 72 indivíduos. No entanto, participaram do estudo 23 indivíduos com IC (Grupo de estudo - G1) e 11 saudáveis (Grupo controle - G2). As PRM, bem como a FPM não apresentaram diferença significativa entre os grupos. Observou-se diferença significativa ao comparar os grupos quanto às distâncias do TC6M e do TGC. No G1, observou-se correlação significativa entre as distâncias do TC6M e do TGC com o domínio CF do SF-36 ($r = 0,52$ e $p = 0,01$; $r = 0,41$ e $p = 0,05$, respectivamente). **Conclusão:** A população estudada apresentou redução da CF e, no entanto, ausência de fraquezas musculares respiratória e periférica. Evidenciou-se correlação entre as distâncias do TC6M e do TGC com o domínio CF.

Descritores: insuficiência cardíaca; qualidade de vida; força muscular.

ABSTRACT

Introduction: Patients with heart failure (HF) may present reduced strength of peripheral and respiratory muscles, leading to an impaired functional capacity (FC) as measured by the distance covered in the six-minute walk test (6MWT) and the shuttle walking test (SWT) and may interfere in the quality of life (QoL) of these individuals. **Objective:** To measure respiratory and peripheral muscle strength, as well as to analyze the correlation between these variables, FC and quality of life in outpatients with HF, as well as to compare them with those found in healthy individuals. **Methods:** Manual dynamometry was used to evaluate manual grip strength (MGS), manovacuometry for the evaluation of maximal respiratory pressures (MRP), 6MWT and SWT for FC evaluation, and the SF-36 questionnaire to assess the quality of life. **Results:** A total of 72 individuals were evaluated. However, 23 subjects with HF (Study Group - G1) and 11 healthy (Control Group - G2) participated in the study. The MRP, as well as MGS did not present significant difference between the groups. A significant difference was observed when comparing the groups regarding the distances of the 6MWT and the SWT. In G1, a significant correlation was observed between the distances of the 6MWT and the SWT with the FC domain of SF-36 ($r = 0.52$ and $p = 0.01$, and $r = 0.41$ and $p = 0.05$, respectively). **Conclusion:** The studied population presented reduction of the FC domain and nevertheless, absence of respiratory and peripheral muscular weaknesses. There was a correlation between the distances of the 6MWT and the SWT with the FC domain.

Keywords: heart failure; quality of life; muscle strength.

RESUMEN

Introducción: Los pacientes con insuficiencia cardíaca (IC) pueden presentar fuerza reducida de los músculos periféricos y respiratorios, que conduce a una reducción de la capacidad funcional (CF) tal como se mide por la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos (6MWT) y la prueba ergométrica graduada (PEG), y puede interferir con la calidad de vida (CV) de estos individuos. **Objetivo:** Medir la fuerza muscular periférica y respiratoria, así como analizar la correlación entre estas variables, la CF y la calidad de vida los pacientes ambulatorios con IC y compararlas con las que se encuentran en personas sanas. **Métodos:** Se utilizó la dinamometría manual para evaluar la fuerza de prensión manual (FPM), manómetro para la evaluación de las presiones respiratorias máximas (PRM), 6MWT y PEG para evaluar la CF, además del cuestionario SF-36 para evaluar la calidad de vida. **Resultados:** Se evaluó un total de 72 sujetos. Sin embargo, 23 pacientes con IC (grupo de estudio - G1) y 11 sanos (grupo control - G2) participaron en el estudio. La PRM y la FPM no difirieron significativamente entre los grupos. Hubo una diferencia significativa al comparar los grupos con respecto a las distancias del 6MWT y PEG. En G1, se observó una correlación significativa entre las distancias de la 6MWT y PEG con el dominio CF del SF-36 ($r = 0,52$, $p = 0,01$; $r = 0,41$, $p = 0,05$, respectivamente). **Conclusión:** La población de estudio mostró una reducción de la CF, sin embargo, tuvo ausencia de debilidad muscular periférica y respiratoria. El estudio reveló una correlación entre las distancias de 6MWT y PEG con el dominio CF.

Descriptores: insuficiencia cardíaca; calidad de vida; fuerza muscular.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) são atualmente responsáveis por quase metade das doenças não transmissíveis, e têm ultrapassado as transmissíveis como grande carga de doenças no mundo. Nesse contexto, as DCV permanecem sendo a principal causa mundial de morte, sendo responsável por 17,3 milhões de mortes por ano, um número que deverá crescer para 23,6 milhões em 2030¹. No Brasil, tem se observado uma redução da mortalidade por doenças cardiovasculares nos últimos anos, entre elas a insuficiência cardíaca (IC)², no entanto, segundo dados do Ministério da Saúde em 2012, a IC foi a 6ª maior causa de hospitalização totalizando mais de 248 mil internações com uma taxa de mortalidade de 9,33%, sendo a 5ª maior causa de morte hospitalar, perfazendo 5,5% do total de mortes hospitalares no país².

A IC é uma síndrome clínica de caráter sistêmico, que pode ser definida como a falência do coração em bombear uma quantidade satisfatória de sangue capaz de suprir às necessidades metabólicas e tissulares¹. Tais comprometimentos podem ser resultados de distúrbios do pericárdio, miocárdio, endocárdio, válvulas cardíacas, grandes vasos ou anomalias metabólicas¹.

Alguns autores¹⁻³ ainda ressaltam que as alterações na função muscular inerentes à fisiopatologia da IC, seja em decorrência da redução do aporte sanguíneo para a musculatura periférica e respiratória, além do aumento exacerbado da resposta vasoconstrictora em caráter crônico. Assim, surgem adaptações musculares como a redução de aproximadamente 20% de densidade mitocondrial e de densidade de superfície, bem como redução na densidade capilar e aumento na fração de fibras do tipo IIb⁴.

A medida da força de prensão manual (FPM) por dinamometria, tem sido relatada como bom indicador da força muscular global e preditor da mortalidade em idosos. Além disso, notou-se que cardiopatas apresentam diminuição da FPM com o envelhecimento, com declínio em seus valores após 45 anos de idade, além de ser forte indicador da capacidade funcional daqueles indivíduos^{5,6}. Nesse contexto, a aferição da FPM, surge como uma ferramenta útil e de baixo custo na aferição da força muscular em pacientes com IC, uma vez que caracteriza o *status* funcional muscular geral⁶.

Da mesma forma, a função dos músculos respiratórios pode estar afetada em pacientes cardiopatas, podendo apresentar fraqueza e falência de tal musculatura⁷. A força muscular respiratória pode ser medida avaliando-se a pressão respiratória estática máxima (PRM) que é gerada na boca após inspiração e expiração completas, caracterizando, respectivamente, a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e a pressão expiratória máxima (PE_{máx}), que indicam a força dos grupos musculares inspiratórios e expiratórios. A presença de tal quadro contribuem para o pobre prognóstico da IC e é reconhecida como um fator adicional na intolerância ao exercício e redução da capacidade funcional (CF), podendo ser avaliada pelo teste de caminhada de seis minutos (TC6M) e/ou o teste graduado de caminhada (TGC), também conhecido como *Shuttle Walk Test*^{6,7}.

Alguns estudos vêm trazendo a correlação entre a força muscular respiratória e periférica com o desempenho funcional em pacientes com IC, visto que, alterações na musculatura respiratória apresentam estreita ligação com a sensação de dispneia presente durante as atividades de vida diária (AVDS), e conseqüentemente, podem resultar na redução da tolerância ao exercício, tendo também influência negativa sobre a qualidade de vida (QV) desses indivíduos⁸.

Diante do exposto, nota-se a necessidade de avaliar e correlacionar a força dos músculos respiratórios e periféricos com a CF do indivíduo portador de IC, no âmbito ambulatorial, contribuindo para um melhor direcionamento terapêutico, visando minimizar e prevenir agravos, bem como a promoção de saúde. Assim, este estudo se propôs a mensurar a força muscular respiratória

e periférica, bem como analisar a correlação existente entre tais variáveis, com a CF e a QV em pacientes com IC, no âmbito ambulatorial, comparando tais variáveis com indivíduos livres de comorbidades.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal analítico, com 72 indivíduos avaliados, com amostra composta por 34 pacientes divididos em dois grupos: grupo de estudo (G1) e grupo controle (G2). Para G1, 61 pacientes de ambos os sexos foram avaliados, recrutados do ambulatório de miocardiopatia de um hospital universitário de alta complexidade. Destes, 23 indivíduos (15 homens, 8 mulheres), com faixa etária entre 45 e 65 anos, com diagnóstico clínico de IC de diferentes etiologias, sintomáticos estáveis (classe funcional II a III, segundo a *New York Heart Association* – NYHA) foram elegíveis para o estudo. Os critérios de exclusão foram: instabilidade clínica, arritmias complexas, angina instável, hipertensão não controlada, hipotensão ortostática grave, infarto do miocárdio recente, ou qualquer disfunção que dificultasse a realização dos testes. Foram excluídos 38 pacientes, destes, oito por não estarem na faixa etária requerida e 30 por instabilidade clínica durante os testes.

Para G2, 11 indivíduos (6 homens e 5 mulheres) foram incluídos de acordo com os seguintes critérios: ambos os sexos e com faixa etária entre 45 e 65 anos. Os critérios de exclusão abrangeram: tabagismo, doenças pulmonar, cardiovascular, neuromuscular, afecções musculoesqueléticas ou qualquer disfunção que dificultasse a participação no estudo. Neste grupo não houve perdas e o recrutamento se deu por convite verbal. O estudo foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da instituição sob o protocolo nº 121/11 e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os sujeitos foram categorizados por um cardiologista de acordo com a NYHA, quando foram classificados e considerados parte da amostra. A avaliação constou de um questionário detalhado sobre idade, estado civil, antecedentes patológicos, variáveis antropométricas, medicações em uso, presença de marca-passo cardíaco, informações acerca do ecocardiograma e eletrocardiograma. Foram aferidos os sinais vitais dos participantes e sua percepção de esforço no momento, por meio da Escala de Borg⁹.

Dando continuidade a avaliação, os valores das pressões respiratórias máximas (PI_{máx} e PE_{máx}) foram medidos, seguido da execução dos testes da caminhada de seis minutos, da FPM, bem como do TGC. Respeitou-se sempre o retorno das variáveis cardiovasculares e respiratórias aos seus respectivos valores basais entre cada teste.

Os valores de PI_{máx} e PE_{máx} foram determinados por meio de um manovacuômetro analógico (GER-AR, São Paulo, Brasil) previamente calibrado. Os testes foram realizados de acordo com as recomendações propostas pela *American Thoracic Society* (ATS) e a *European Respiratory Society* (ERS)¹⁰.

Os voluntários permaneceram sentados, com o tronco em ângulo de 90° em relação ao quadril, pés no chão, usando um clipe nasal durante todas as manobras. Para determinação da PI_{máx}, os indivíduos foram orientados a realizar esforço inspiratório máximo a partir do volume residual (VR); para a determinação da PE_{máx}, os indivíduos foram orientados a realizar esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total (CPT). O manômetro foi equipado com um bocal adaptado contendo um orifício de aproximadamente 2 mm de diâmetro para evitar o aumento da pressão intra-oral causado pela contração dos músculos bucinadores. Todos os participantes realizaram pelo menos três manobras reprodutíveis, cada uma mantida por pelo menos um segundo, até que três esforços tecnicamente adequados fossem realizados. Para a análise dos dados, o valor mais alto foi registrado, contanto que não excedesse em 10% o segundo valor mais

alto. Os valores para PIm_{áx} e PEm_{áx} medidos foram comparados com aqueles preditos (PIm_{áx}% e PEm_{áx}%) por meio das equações propostas por Neder et al.¹¹.

A CF foi estimada pela distância percorrida no TC6M (DTC6M) e no TGC (DTGC). O primeiro foi realizado de acordo com as recomendações da ATS¹² em um corredor coberto, sem obstáculo, plano e com trinta metros de extensão. Os pacientes receberam orientação para caminhar o mais rápido possível, em ritmo próprio, sem correr, durante seis minutos, sendo permitido interromper a caminhada para descansar, com o tempo sendo registrado até o limite de seis minutos. O avaliador incentivava-os verbalmente a cada minuto com frases padronizadas. Foram realizados dois testes, o primeiro para adaptação e aprendizado do procedimento, e o segundo para a análise das variáveis inerentes ao teste. O intervalo despendido entre o primeiro e o segundo testes foi de 30 minutos, ou após o retorno das variáveis hemodinâmicas aos seus níveis basais.

O TGC foi realizado seguindo-se o protocolo proposto por Singh et al.¹³, no qual os indivíduos foram orientados a percorrerem uma distância de 10 metros delimitada por cones, com velocidade da caminhada controlada por sinais sonoros (BIP único) em intervalos regulares emitidos por um *Compact Disc*. O teste é composto por 12 estágios onde, a cada minuto, um som de característica diferente do anterior (BIP triplo) indica o início de um novo estágio, momento em que a velocidade da caminhada aumenta.

As frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR), pressão arterial (PA) e escala de percepção subjetiva de Borg, foram registradas ao repouso e ao final de cada teste, por meio de um oxímetro de pulso (Nonin®- modelo Onyx-9500), esfigmomanômetro (BD®), bem como ainda registrada a distância percorrida em metros.

A FPM foi avaliada por meio de um dinamômetro hidráulico manual (Saehan®), o paciente, confortavelmente, sentado em uma cadeira, joelhos fletidos a 90°, ombro do braço dominante aduzido e neutramente rodado, cotovelo fletido a 90° e junto ao tronco, antebraço em posição neutra e punho entre 0° e 30° de extensão e 0° a 15° de desvio ulnar. Foi solicitado que, usando apenas a força da mão, o paciente pressionasse o dinamômetro, gerando um platô de 5 segundos¹⁴. Foram solicitadas cinco medidas, dentre as quais houve três aceitáveis e reproduzíveis.

A QV foi mensurada por meio do Questionário de qualidade de vida SF 36 versão curta que pode ser utilizado em pessoas a partir de 12 anos de idade, saudáveis ou não. O questionário é composto por 36 questões que engloba oito domínios ou componentes: capacidade física (CF), dor, estado geral de saúde (EGS), aspecto físico (AF), saúde mental (SM), aspecto emocional (AE), aspecto social (AS) e vitalidade (V). As questões tem como finalidade transformar medidas subjetivas em dados objetivos que permite análise de forma específica, global e reproduzível. O escore de cada domínio varia entre 0 e 100, onde 0 corresponde ao pior estado geral de saúde e 100, ao melhor estado de saúde¹⁵. Os resultados são analisados e avaliados de forma isolada para cada domínio.

Análise de dados

Os dados foram analisados utilizando-se o software estatístico *Statistical Package for Social Science* (SPSS - versão 20.0 para Windows). Aplicou-se o teste Kolmogorv Smirnov (KS) para verificar a normalidade de distribuição das variáveis quantitativas. Os dados paramétricos foram apresentados em média e desvio padrão e o teste t-Student foi utilizado para comparar as variáveis de distribuição normal. As variáveis qualitativas foram apresentadas em frequência absoluta e utilizou-se o Teste Qui-quadrado para comparação dos dados categóricos. O coeficiente de correlação de Pearson foi utilizado para correlacionar as distâncias percorridas no TGC e no TC6M com o domínio CF do SF-36. Para todas as análises foram considerados significantes os resultados menores ou iguais a 0,05 ou 5%.

RESULTADOS

As características antropométricas, classificação da IC, comorbidades e hábitos de vida estão apresentados na Tabela 1. As medidas de PIm_{áx}, PEm_{áx}, PIm_{áx} %, PEm_{áx} %, FPM, DTGC e DT6M, foram comparadas entre os grupos G1 e G2, tal como mostra a Tabela 2. As variáveis PIm_{áx}, PEm_{áx}, PIm_{áx}%, PEm_{áx}% e FPM não apresentaram diferença significativa entre os grupos. Contudo, a DTGC e DT6M apresentaram diferença significativa entre os grupos, sendo melhores no grupo G2. Ao analisar as variáveis contínuas do G1, observou-se uma diferença significativa comparando a DTGC e a DTC6M (p= 0,000). Encontrou-se correlação entre as distâncias de ambos os testes, TC6M e o TGC, com o domínio CF do SF-36 (r= 0,52, r=41; respectivamente).

Tabela 1. Características gerais da amostra.

	G1	G2	P
Idade (anos)	55,4 ± 8,1	50,9 ± 6,2	0,11
Gênero (M/F)	15/8	6/5	0,54
Altura (m)	163,5 ± 5,9	163,5 ± 7,0	0,99
Peso (kg)	71,7 ± 13,1	72,8 ± 10,5	0,81
IMC (kg/m ²)	26,8 ± 4,1	27,1 ± 2,5	0,81
Classe funcional- NYHA (II/III)	13/10	-	-
FEVE (%)	31,4 ± 9,5	-	-
Tabagismo	5	0	0,23
Etilismo	7	2	0,67
Comorbidades			
Dislipidemia	3	-	-
HAS	14	-	-
DM	5	-	-

G1: grupo de estudo (IC); G2: grupo controle (saudáveis); IMC: índice de massa corpórea; NYHA: New York Heart Association; FEVE: fração de ejeção do ventrículo esquerdo; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DM: diabetes mellitus; ECA: enzima conversora da angiotensina.

Tabela 2. Comparação das PRM, FPM, DT6M, DTGC entre o grupo estudados.

	G1	G2	p
PIm _{áx} (cmH ₂ O)	106,1 ± 31,3	105,0 ± 28,5	0,91
PIm _{áx} %	105,6 ± 33,4	103,2 ± 21,1	0,82
PEm _{áx} (cmH ₂ O)	116,9 ± 37,1	114,5 ± 34	0,85
PEm _{áx} %	110,1 ± 32,0	107,3 ± 22,1	0,79
FPM	31,8 ± 8,8	34 ± 10,2	0,53
FPM%	81,7 ± 22,4	78,50 ± 17,20	0,67
DT6M (m)	433,4 ± 142,0	574,5 ± 104,6	0,006
DTGC	298,0 ± 113,2	482,8 ± 100,9	0,002
CF	52,2 ± 25,2	83,6 ± 18,1	0,001

G1: grupo de estudo (IC); G2: grupo controle; PIm_{áx}: pressão inspiratória máxima; PIm_{áx} %: porcentagem do predito da pressão inspiratória máxima; PEm_{áx}: pressão expiratória máxima; PEm_{áx} %: porcentagem do predito da pressão expiratória máxima; FPM: valor da média entre as três maiores medidas de força de prensão palmar; FPM%: porcentagem do predito da força de pressão manual; DT6M: distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos; DTGC: distância percorrida no teste graduado de caminhada; CF: domínio capacidade funcional do questionário de qualidade de vida Short Form-36.

DISCUSSÃO

Ao avaliar a FMR e a FPM em pacientes ambulatoriais portadores de IC, não evidenciou-se fraquezas musculares respiratória e periférica quando comparados a indivíduos sem doenças cardiovascular e respiratória, bem como aos seus valores preditos^{11,14}.

Um estudo prévio demonstrou possível diminuição da FPM em indivíduos cardiopatas, apresentando maior declínio após os 45 anos de idade¹⁶. Da mesma forma, a função dos músculos respiratórios estaria afetada nesta população, podendo tais variáveis serem reconhecidas como fatores adicionais na diminuição da CF¹⁷. Nesse sentido, a literatura descreve que em apenas 30% a 50% de pacientes ambulatoriais com IC apresentam quadro de fraqueza muscular respiratória¹⁷; além disso, Fülster et al.⁴, estudando a perda de massa muscular em pacientes com IC, encontrou apenas 19% de pacientes com FPM reduzida, corroborando com os resultados deste estudo, no qual não evidenciou-se quadro de fraquezas das musculaturas respiratória e periférica.

Alguns estudos têm demonstrado que a aferição da FPM pode estabelecer boa correlação com a força muscular global do indivíduo, sendo um preditor da função física em portadores de IC^{16,18}. Por sua vez, a redução da FMR em pacientes com IC também pode estar ligada a fadiga e a dispneia durante o esforço ou na realização das atividades de vida diária¹⁹. No entanto, alguns estudos relataram uma maior incidência de redução da FMR e da FPM em pacientes hospitalizados^{4,20}, o que pode explicar os resultados encontrados na amostra estudada, já que trata-se de pacientes ambulatoriais, apresentando melhores resultados para tais medidas, logo, supõe-se que são indivíduos com menor comprometimento físico. Ainda assim, apesar dessa característica, houve significativa diferença na CF entre os grupos, onde G1 apresentou menor CF quando comparado a G2, que apresentou melhores resultados na DTGC e DTC6M.

A CF é um termo amplo que se refere a capacidade de realizar atividades que exijam esforço físico, sendo a integridade das musculaturas cardíaca, respiratória e esquelética, o seu principal determinante²¹. Assim, o comprometimento de um ou mais desses sistemas pode levar a uma redução da CF, se traduzindo em uma diminuição da capacidade de realizar atividades da vida diária e tarefas ocupacionais²². No cenário clínico, o grau em que esses sistemas são afetados pela IC varia, não sendo possível definir com precisão a contribuição de cada sistema para a redução da CF. Pelo contrário, é válido supor que um maior comprometimento da CF equivale a declínios importantes nos sistemas cardíaco, respiratório e esquelético, com consequente maior grau de severidade da doença²³.

Nessa perspectiva, as diferenças na CF encontradas entre os grupos do presente estudo, podem ser explicadas pelo fato de indivíduos com IC apresentarem limitações funcionais, as quais são inerentes da patologia, como é o caso da dispneia e fadiga precoce, contribuindo assim para progressiva diminuição da CF⁶. Tais sintomas podem ser decorrentes da redução da capacidade do coração em manter o débito cardíaco suficiente para satisfazer as necessidades teciduais de oxigênio e de fluxo sanguíneo periférico, causando anormalidades na musculatura esquelética e acúmulo de metabólitos, o que por sua vez aumenta o quadro de dispneia¹⁹.

No presente estudo a CF foi avaliada por meio do TC6M e TGC, descritos pela literatura como sendo testes eficazes para tal avaliação em indivíduos com IC, além de serem testes acessíveis e de fácil aplicação na prática clínica. Entretanto, estudos anteriores comparando estes dois testes, demonstraram que o TGC apresentou maior confiabilidade para avaliação da CF, sendo um bom preditor de prognóstico nesta população^{24,25}. Ao contrário da característica submáxima do TC6M, o TGC leva o indivíduo a intensidade de esforço maior, obtendo resultados mais próximos daqueles encontrados em um teste de esforço cardiopulmonar²⁶.

O estudo de Morales et al.²⁵, observou que indivíduos que percorreram distâncias menores que 450 metros no TGC apresentaram maior risco para eventos cardíacos em curto prazo e agravamento da IC. Por sua vez, Pulz et al.²⁶, avaliando a eficiência do TGC em prever o VO₂máx em indivíduos com IC, encontrou um VO₂máx, significativamente, menor em pacientes que caminharam abaixo 450 metros. No nosso estudo, a média da DTGC foi aquém daquela encontrada na literatura para pacientes ambulatoriais, supondo-se que a amostra estudada, apesar de composta por pacientes ambulatoriais sem fraqueza de musculaturas respiratória e periférica, apresentava redução na sua CF.

O estudo SOLVD²⁷ foi um pioneiro ao demonstrar uma forte correlação entre a DTC6M e a mortalidade. No entanto, ainda não existe

um consenso sobre esse valor prognóstico. Rubim et al.²⁸, avaliando o TC6M como indicador prognóstico em 179 sujeitos com IC, identificou que pacientes que percorreram distâncias menores que 520 metros no TC6M possuem pior prognóstico, com maior probabilidade de óbito. Além disso, segundo os mesmos autores, esses pacientes podem ter o TC6M como uma atividade intensa, levando a percorrerem menores DTC6M quando comparados à média relatada na literatura.

Nesse sentido, na tentativa de explicar o fato de que em nossa amostra a ausência de fraqueza muscular periférica, avaliada por meio da FPM, não ter sido relacionada a redução na CF, Buller et al.²⁹, analisando a medida direta da fadiga em pacientes com IC, encontraram redução de desempenho de endurance no músculo quadríceps femoral, mas não no adutor do polegar, sugerindo que as adaptações musculares em membros inferiores podem ser diferentes daquelas encontradas em membros superiores. Esses mesmos autores, especularam que a massa muscular envolvida na avaliação em questão pode ser um fator determinante no real comprometimento muscular, ou seja, que pequenos grupos não apresentariam comprometimento muscular se comparados aos grandes grupos musculares. Assim, dinamometria manual, por testar apenas um pequeno grupo muscular em membros superiores, talvez não reflita a força muscular periférica de grandes grupos musculares de membros inferiores no caso de pacientes com IC, pois é possível que os grupos musculares sejam afetados de maneiras distintas²⁹.

Ao correlacionar a CF com a QV, nosso estudo encontrou uma correlação positiva e moderada entre as distâncias percorridas no TC6M e no TGC apenas com domínio CF do questionário SF-36, corroborando com os resultados encontrados na literatura, os quais não encontraram correlação com os demais domínios do questionário^{8,30}. A QV medida pelo SF-36 encontrou-se alterada em quase todos os domínios, mas especialmente mostrou comprometimento maior no aspecto físico, o qual avalia como a saúde física interfere nas AVDS e atividades do trabalho, mostrando dessa forma que a limitação funcional imposta pela doença está associada à piora da QV⁸.

Em suma, mediante os resultados desse estudo, observou-se também a importância da avaliação da força muscular periférica de pacientes com IC, pois há correlação dos resultados com a capacidade física e respiratória nesses indivíduos.

Essa constatação desperta algumas questões para estudos futuros, nos quais sejam enfocados outras formas de avaliação da função muscular, atentando também para resistência muscular tanto periférica quanto respiratória nessa população, além de procurar estabelecer valores de referência para o teste de prensão manual, relacionando-os à funcionalidade e ao prognóstico desses pacientes.

CONCLUSÃO

Os dados sugerem que os indivíduos com IC apresentaram redução da CF, avaliada pela DTC6M e DTGC, mesmo não apresentando redução da FPM e das PRM, uma vez que a CF depende não somente da integridade dessas musculaturas avaliadas, estando também atrelada a um bom funcionamento do sistema cardiovascular. Bem como, evidenciou-se que a DTC6M e DTGC apresentaram boa correlação com o domínio CF do questionário de qualidade de vida SF-36.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES: Cada autor contribuiu individual e significativamente para o desenvolvimento do manuscrito. IDBN (0000-0001-8190-7656)*, RJSS (0000-0003-1302-3300)* e AEC (0000-0003-3362-1113)* realizaram a coleta e interpretação dos dados e redação do manuscrito. PAMSN (0000-0002-3763-2410)* contribuiu substancialmente na concepção e desenho da pesquisa, análise estatística, revisão crítica do manuscrito. RHGV (0000-0003-2587-3871)* contribuiu na concepção e desenho da pesquisa, interpretação dos dados e revisão do manuscrito. GMHF (0000-0002-9175-9877)* participou da aprovação final da versão do manuscrito a ser publicado, conceito intelectual e confecção de todo o projeto de pesquisa. *ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*).

REFERÊNCIAS

1. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Böhm M, Dickstein K, et al. ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Eur J Heart Fail*. 2012;14(8):803-69.
2. Rasella D, Harhay MO, Pamponet ML, Aquino R, Barreto ML. Impact of primary health care on mortality from heart and cerebrovascular diseases in Brazil: a nationwide analysis of longitudinal data. *BMJ*. 2014;349:g4014.
3. Haykowsky MJ, Kitzman DW. Exercise physiology in heart failure and preserved ejection fraction. *Heart Fail Clin*. 2014;10(3):445-52.
4. Fülster S, Tacke M, Sandek A, Ebner N, Tschöpe C, Doehner W, et al. Muscle wasting in patients with chronic heart failure: results from the studies investigating co-morbidities aggravating heart failure (SICA-HF). *Eur Heart J*. 2013;34(7):512-9.
5. Chung CJ, Wu C, Jones M, Kato TS, Dam TT, Givens RC, et al. Reduced handgrip strength as a marker of frailty predicts clinical outcomes in patients with heart failure undergoing ventricular assist device placement. *J Card Fail*. 2014;20(5):310-5.
6. Kaminsky LA, Tuttle MS. Functional assessment of heart failure patients. *Heart Fail Clin*. 2015;11(1):29-36.
7. Montemezzo D, Fregonezi GA, Pereira DA, Brito RR, Reid WD. Influence of inspiratory muscle weakness on inspiratory muscle training responses in chronic heart failure patients: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95(7):1398-407.
8. Nogueira ID, Servantes DM, Nogueira PA, Pelcerman A, Salvetti XM, Salles F, et al. Correlation between quality of life and functional capacity in cardiac failure. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(2):238-43.
9. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5):377-81.
10. American Thoracic Society/European Respiratory Society. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(4):518-624.
11. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res*. 1999;32(6):719-27.
12. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002;166(1):111-7.
13. Singh SJ, Morgan MD, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. *Thorax*. 1992;47(12):1019-24.
14. Novaes RD, Miranda AS, Silva JDO, Tavares BVF, Dourado VZ. Equações de referência para a predição da força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos. *Fisioter Pesq*. 2009;16(3):217-22.
15. Ciconelli RM, Ferraz MB, Santos W, Meinão J, Quaresma MR. Brazilian-Portuguese version of the SF-36. A reliable and valid quality of life outcome measure. *Rev Bras Reumatol*. 1999;39(3):143-50.
16. Mroszczyk-McDonald A, Savage PD, Ades PA. Handgrip strength in cardiac rehabilitation: normative values, interaction with physical function, and response to training. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2007;27(5):298-302.
17. Wong E, Selig S, Hare DL. Respiratory muscle dysfunction and training in chronic heart failure. *Heart Lung Circ*. 2011;20(5):289-94.
18. Leal VO, Mafra D, Fouque D, Anjos LA. Use of handgrip strength in the assessment of the muscle function of chronic kidney disease patients on dialysis: a systematic review. *Nephrol Dial Transplant*. 2011;26(4):1354-60.
19. Haykowsky MJ, Brubaker PH, John JM, Stewart KP, Morgan TM, Kitzman DW. Determinants of exercise intolerance in elderly heart failure patients with preserved ejection fraction. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(3):265-74.
20. Chiappa GR, Roseguini BT, Vieira PJ, Alves CN, Tavares A, Winkelmann ER, et al. Inspiratory muscle training improves blood flow to resting and exercising limbs in patients with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51(17):1663-71.
21. Gielen S, Laughlin MH, O'Conner C, Duncker DJ. Exercise training in patients with heart disease: review of beneficial effects and clinical recommendations. *Prog Cardiovasc Dis*. 2015;57(4):347-55.
22. Adams V, Niebauer J. Reversing heart failure-associated pathophysiology with exercise: what actually improves and by how much? *Heart Fail Clin*. 2015;11(1):17-28.
23. Phillips SA, Vuckovic K, Cahalin LP, Baynard T. Defining the system: contributors to exercise limitations in heart failure. *Heart Fail Clin*. 2015;11(1):1-16.
24. Green DJ, Watts K, Rankin S, Wong P, O'Driscoll JG. A comparison of the shuttle and 6 minute walking tests with measured peak oxygen consumption in patients with heart failure. *J Sci Med Sport*. 2001;4(3):292-300.
25. Morales FJ, Montemayor T, Martínez A. Shuttle versus six-minute walk test in the prediction of outcome in chronic heart failure. *Int J Cardiol*. 2000;76:101-105.
26. Pulz C, Diniz RV, Alves AN, Tebexreni AS, Carvalho AC, de Paola AA, et al. Incremental shuttle and six-minute walking tests in the assessment of functional capacity in chronic heart failure. *Can J Cardiol*. 2008;24(2):131-5.
27. Bittner V, Weiner DH, Yusuf S, Rogers WJ, McIntyre KM, Bangdiwala SI, et al. Prediction of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction. SOLVD Investigators. *Jama*. 1993;270(14):1702-7.
28. Rubim VS, Drumond Neto C, Romeo JL, Montera MW. Prognostic value of the Six-Minute Walk Test in heart failure. *Arq Bras Cardiol*. 2006;86(2):120-5.
29. Buller NP, Jones D, Poole-Wilson PA. Direct measurement of skeletal muscle fatigue in patients with chronic heart failure. *Br Heart J*. 1991;65(1):20-4.
30. Costa HS, Alves RL, da Silva SA, Alencar MC, Nunes Mdo C, Lima MM, et al. Assessment of functional capacity in chagas heart disease by incremental shuttle walk test and its relation to quality-of-life. *Int J Prev Med*. 2014;5(2):152-8.