

Joana D'arc Lelis

**CAPACIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM
CORONARIOPATAS: ESTUDO DE VALIDADE DO INCREMENTAL SHUTTLE
WALK TEST**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2018

Joana D'arc Lelis

**CAPACIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM
CORONARIOPATAS: ESTUDO DE VALIDADE DO INCREMENTAL SHUTTLE
WALK TEST**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Profa. Dra. Raquel Rodrigues Britto

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2018

L541c Lelis, Joana D'arc
2018 Capacidade funcional e nível de atividade física em coronariopatas: estudo de validade do incremental shuttle walk test. [manuscrito] / Joana D'arc Lelis – 2018. 98 f., enc.: il.

Orientadora: Raquel Rodrigues Britto

Mestrado (dissertação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 67-79

1. Doenças Cardiovasculares – Teses. 2. Reabilitação – Teses. 3. Pacientes – Teses. I. Britto, Raquel Rodrigues. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 616.24

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Danilo Francisco de Souza Lage, CRB 6: nº 3132, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL

SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br FONE/FAX: (31) 3409-4781/7395

ATA DE NÚMERO 269 (DUZENTOS E SESSENTA E NOVE) DA SESSÃO DE ARGUIÇÃO E DEFESA DE DISSERTAÇÃO APRESENTADA PELA CANDIDATA JOANA D'ARC LELIS DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO. -----

Aos 4 (quatro) dias do mês de maio do ano de dois mil e dezoito, realizou-se na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, a sessão pública para apresentação e defesa da dissertação "**CAPACIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM CORONARIOPATAS: ESTUDO DE VALIDADE DO INCREMENTAL SHUTTLE WALK TEST**". A banca examinadora foi constituída pelos seguintes Professores Doutores: Raquel Rodrigues Britto, Danielle Aparecida Gomes Pereira e Lilian Pinto da Silva, sob a presidência da primeira. Os trabalhos iniciaram-se às 14h00min com apresentação oral da candidata, seguida de arguição dos membros da Comissão Examinadora. **Após avaliação, os examinadores consideraram a candidata aprovada e apta a receber o título de Mestre, após a entrega da versão definitiva da dissertação.** Nada mais havendo a tratar, eu, Marilane Soares, secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação dos Departamentos de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 04 de maio de 2018. -----

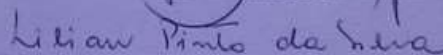
Professora Dra. Raquel Rodrigues Britto




Professora Dra. Danielle Aparecida Gomes Pereira



Professora Dra. Lilian Pinto da Silva



Marilane Soares 084190

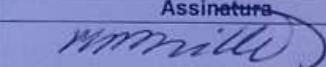
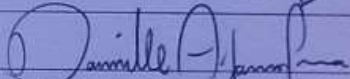
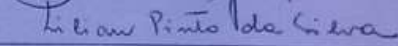

 UNIV. FEDERAL DE MINAS GERAIS
 COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
 DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
 AV. ANTÔNIO CARLOS, Nº 6627 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO
 PAMPULHA - CEP 31270-901 - BH / MG

Secretária do Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreabE-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br
FONE/FAX: (31) 3409-4781

PARECER

Considerando que a dissertação de mestrado de JOANA D'ARC LELIS intitulada "CAPACIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM CORONARIOPATAS: ESTUDO DE VALIDADE DO INCREMENTAL SHUTTLE WALK TEST", defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível mestrado, cumpriu sua função didática, atendendo a todos os critérios científicos, a Comissão Examinadora **APROVOU** a defesa de dissertação, conferindo-lhe as seguintes indicações:

Nome dos Professores/Banca	Aprovação	Assinatura
Profa. Dra. Raquel Rodrigues Britto	APROVADA	
Profa. Dra. Danielle Aparecida Gomes Pereira	APROVADA	
Profa. Dra. Lilian Pinto da Silva	APROVADA	

Belo Horizonte, 04 de maio de 2018.

Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação/EEFFTO/UFMG.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO / EEFFTO
AV. ANTÔNIO CARLOS, N.º 6627 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO
31270-901 - BVL / UFMG

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS EM REABILITAÇÃO
DEPARTAMENTOS DE FISIOTERAPIA E DE TERAPIA OCUPACIONAL
SITE: www.eeffto.ufmg.br/mreab E-MAIL: mreab@eeffto.ufmg.br
FONE/FAX: (31) 3409-4781

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que **JOANA D'ARC LELIS** defendeu a dissertação intitulada: "**CAPACIDADE FUNCIONAL E NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA EM CORONARIOPATAS: ESTUDO DE VALIDADE DO INCREMENTAL SHUTTLE WALK TEST**", obtendo em 04/05/2018 a aprovação unânime da Banca Examinadora, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação, nível Mestrado, da Universidade Federal de Minas Gerais, fazendo jus ao título de Mestre em Ciências da Reabilitação a partir da referida data.

Belo Horizonte, 04 de maio de 2018.

Colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação/EEFFTO/UFMG.

COLEGIADO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
EM REABILITAÇÃO/EEFFTO
RUA ANTONIO CARLOS 10-1037 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO
PAMPULHA - CEP 31271-911 - BRL/NG

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre iluminou meus passos e deu forças para prosseguir. A cada obstáculo ultrapassado a certeza de que Ele está ao meu lado.

À pessoa mais importante da minha vida, minha filha Jennifer Silva; que com paciência me compreendeu nas dificuldades ultrapassadas, sempre me apoiando e ajudando. Ao meu marido e revisor Wellington Silva, pela paciência e apoio.

À minha mãe, Domingas Leis; meu pai, Euclides Garcia; amigos: Kátia Pôssa, Daniela Neves e Emmanuelle Bozzi, que me incentivaram a continuar os estudos, sempre torcendo por mim.

À minha orientadora, Profa. Dra. Raquel Rodrigues Britto, por ter me acolhido com paciência e confiança. Pelas horas que deixou de desfrutar, na companhia de seus familiares e amigos, para ficar em seu gabinete ou Skype, sempre me ajudando e ensinando com muita paciência e carinho.

À toda equipe do Centro de Reabilitação Cardíaca do HC/UFMG (Reab), através da coordenadora Dra. Débora Pantuso que me acolheu e incentivou no período de coleta de dados. Aos alunos de iniciação científica que auxiliaram no projeto, em especial Rafaela Oliveira e Thiago Martins. À residente de cardiovascular Jéssica Loures, que contribuiu nas avaliações e no meu treinamento com os instrumentos utilizados. À Dra. Gabriela Chaves pela ajuda no projeto, artigo e análise estatística. Às demais companheiras de pós-graduação orientadas pela profa. Raquel: Lílian Verardo e Ana Paula Lima. Como foi bom fazer parte desta equipe!

Agradeço também a Profa. Dra. Danielle Gomes e Prof. Dr. Marcelo Velloso, que fizeram parte da avaliação do projeto de pesquisa e todos os demais professores do programa que compartilharam experiências e conhecimentos. À secretária Marilane Soares e a todos os amigos que fiz nessa caminhada, em especial Bruna Vieira e Fernanda Foureaux dividindo belos momentos de conversa e descontração!

Essa caminhada só foi possível devido a ajuda de todos vocês!

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Martin Luther King)

RESUMO

A doença arterial coronariana (DAC) é uma das principais causas de morte em todo o mundo. No Brasil, a DAC apresenta altos índices de internações e custos muito elevados para o Sistema Único de Saúde (SUS). Em países de média e baixa rendas, há uma escassez na implementação de estratégias de prevenção secundária, como a Reabilitação Cardíaca (RC). Embora a RC seja um programa que envolve vários componentes, o exercício físico é considerado o principal. Diretrizes recentes sobre a oferta de RC em países subdesenvolvidos enfatizam a necessidade de reconhecer e utilizar abordagens mais acessíveis e de baixo custo. Portanto, a identificação de testes mais simples e efetivos para avaliar a capacidade funcional é indicada como forma de classificar os pacientes que tem menor risco para participar de programas de exercícios físicos sem a realização dos testes considerados como padrão-ouro, assim como para monitorar a progressão da capacidade funcional ao longo do treinamento. Dessa forma, os objetivos deste estudo foram (1) avaliar a validade de um teste de caminhada, conhecido como Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) e (2) testá-lo como uma ferramenta de estratificação de risco na RC, analisando também sua relação com outros instrumentos de avaliação da atividade física. Trata-se de um estudo transversal exploratório realizado no setor de Reabilitação Cardíaca do Hospital das Clínicas de Belo Horizonte/MG devidamente aprovado em Comitê de Ética em Pesquisa. Para atender ao objetivo, pacientes com DAC, adultos e clinicamente estáveis encaminhados ao Serviço de RC foram submetidos ao ISWT, após realização do teste de esforço máximo (TE). Além disso, usaram um pedômetro por 7 dias e completaram o questionário de atividade física Godin-Shepherd Leisure-Time para identificar o nível de atividade física. Além da distância caminhada no ISWT, foram calculados a partir de fórmulas disponíveis na literatura para testes de caminhada, os equivalentes metabólicos da tarefa (MET) alcançados no ISWT. Por meio da curva de característica de operação do receptor (curva ROC) foi identificada a melhor distância e MET obtido pelo ISWT que apresentaram melhor sensibilidade e especificidade para identificar o ponto de corte de 7 MET no TE (considerado como um dos parâmetros para baixo risco de realização de exercícios físicos de moderada intensidade). Análises de correlação pelo método Spearman foram feitas entre as variáveis obtidas pelos diversos instrumentos de avaliação da capacidade funcional e do nível de atividade física. Os dados estão expressos como média±desvio padrão. Cento e quinze pacientes (82 homens), com idade de $59\pm 9,44$ alcançaram $7,57\pm 2,51$ MET no TE; percorreram uma distância de $370,27\pm 120,85$ metros, equivalente a $4,38 \pm 0,90$ MET no ISWT; média de passos por dia de $4.556,71\pm 3.280,88$ e $13,08 \pm 15,19$ pontos no questionário de atividade física. A correlação tanto da distância quanto do MET do ISWT com o MET do TE foi moderada (0,58 e 0,61 respectivamente) e significativa ($p=0,001$), porém fraca e significativa com a média de passos por dia e com o escore do questionário. Tanto o MET no ISWT, quanto a distância caminhada previram com precisão o MET do TE (área sob a curva ROC = 0,79). A capacidade de andar mais de 410 metros no ISWT previu uma especificidade de 81,5% e uma sensibilidade de 65,6%, capacidade funcional acima de 7 MET no TE. Concluindo, o ISWT é uma maneira alternativa de avaliar a capacidade funcional e pode contribuir para o processo de identificação de

pacientes de baixo risco para um evento cardíaco durante o exercício com intensidade moderada.

Palavras-chave: Doença da artéria coronária. Reabilitação cardíaca. Capacidade funcional. Risco. Exercício.

ABSTRACT

Coronary artery disease (CAD) is among the leading burdens of disease worldwide. In Brazil, CAD has high rates of hospitalizations, and high costs for the Unified health system. In medium and low incomes countries, there is a scarce implementation of secondary prevention strategies, such as Cardiac Rehabilitation (CR). Although CR is a multi-component program, physical exercise is considered the main. Recent guidelines on CR delivery in underdeveloped countries emphasize the need of identify and use of more accessible and low-cost approaches. Therefore, the identification of simpler and more effective tests to evaluate functional capacity is indicated as a way to classify patients who have lower risk of participate in physical exercise programs without performing tests considered gold standard, as well as to monitor the progression of functional capacity throughout the training. In this way, the objectives of this study were (1) to evaluate the validity of a walking test, known as Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) and (2) to test it as a risk stratification tool in RC, also analyzing its relationship with other assessment instruments physical activity. This is an exploratory cross-sectional study carried out at the Cardiac Rehabilitation Section of the Hospital das Clinicas of Belo Horizonte / MG, rightly approved by the Research Ethics Committee. To attend the objective, patients with CAD, adults and clinically stable patients referred to the CR Service were submitted to the ISWT, after performing the maximum stress test (ST). In addition, wore a pedometer for 7 days and completed the Godin-Shepherd Leisure-Time physical activity questionnaire to identify the level of physical activity. Furthermore, the distance walked in the ISWT, the metabolic equivalents of the task (MET) achieved in the ISWT were calculated from formulas available in the literature for walking tests. Through the receiver operating characteristic curve (roc curve), the best distance and MET obtained by the ISWT were identified that showed better sensitivity and specificity to identify the 7 MET cutoff point in the exercise test (considered as one of the parameters for low risk of moderate intensity exercise). Correlation analyzes by the Spearman method were made among the variables obtained by the various instruments to assess functional capacity and level of physical activity. Data are expressed as mean \pm standard deviation. One hundred and fifteen patients (82 men), aged 59 ± 9.44 presented 7.57 ± 2.51 MET in the ST; walked $370,27 \pm 120,85$ meters of distance, equivalent to $4,38 \pm 0,90$ MET in the ISWT; mean of steps per day of $4,556.71 \pm 3,280.88$ and 13.08 ± 15.19 points in the physical activity questionnaire. The correlation both ISWT distance and MET with the MET of the ST was moderate (0,58 and 0.61 respectively) and significant ($p = 0.001$), but weak and significant with the mean steps per day and the questionnaire score. MET in the ISWT and the walking distance accurately predicted the MET of the ST (area under the ROC curve = 0.79). The ability to walk more than 410 meters in the ISWT predicted a specificity of 81.5% and a sensitivity of 65.6%, functional capacity above 7 MET in the ST. In conclusion, ISWT is an alternative way to evaluate functional capacity and can contribute to the process of identifying low-risk patients for a cardiac event during exercise at moderate-intensity.

Keywords: Coronary artery disease. Cardiac rehabilitation. Functional capacity. Risk. Exercise.

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Objetivos.....	20
1.1.1 Objetivo principal.....	20
1.1.2 Objetivo secundário.....	20
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
2.1 Delineamento e aspectos éticos do estudo.....	21
2.2 Participantes.....	21
2.3 Medidas.....	22
2.3.1 Avaliação clínica e antropométrica.....	22
2.3.2 Teste de Esforço Máximo.....	23
2.3.3 Incremental Shuttle Walk Test.....	24
2.3.4 Pedômetro.....	25
2.3.5 Questionário de atividade física.....	26
2.4 Análise Estatística.....	27
3 RESULTADOS.....	30
3.1 Artigo.....	31
3.2 Resultados Complementares e discussão.....	58
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	64
REFERÊNCIAS.....	67
ANEXOS.....	80
APÊNDICES.....	90

PREFÁCIO

A presente dissertação foi elaborada segundo as normas estabelecidas pelo colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Sua estrutura compreende seis seções. A primeira contém a introdução que abrange a contextualização do tema, justificativa do estudo, além da apresentação dos objetivos do estudo e, na segunda, por sua vez, é apresentada uma descrição detalhada da metodologia, incluindo delineamento do estudo, aspectos éticos, participantes, local de realização, instrumentos/medidas, procedimentos/análise e estatística. A terceira seção contém os resultados, apresentando o artigo científico intitulado “*Simple approaches to assessing exercise readiness in cardiac rehabilitation in low-resource settings: Validity of the Incremental Shuttle Walk Test*” e resultados complementares. O artigo foi redigido e formatado de acordo com as normas do Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention, para o qual foi enviado. Na quarta seção estão as considerações finais em relação aos resultados encontrados e ao período de formação como mestre em Ciências da Reabilitação. Na quinta seção estão presentes as referências bibliográficas em ordem alfabética, de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. E na sexta estão incluídos os apêndices e anexos.

1 INTRODUÇÃO

A doença arterial coronariana (DAC) é uma das principais causas de morte no mundo (MENDIS; PUSKA; NORRVING, 2011). Em 2015, a taxa de mortalidade mundial para esta doença foi de 15,5% (WHO, 2016), seguida pelo acidente vascular cerebral com 11,1% (WHO, 2016); ambas pertencentes à classe de doenças cardiovasculares. Essa classe de doenças foi a maior contribuinte para a mudança das causas de morte; passando de transmissíveis, maternas e perinatais para não transmissíveis (MENDIS; PUSKA; NORRVING, 2011; MORAN *et al.*, 2014). Essa tendência é explicada pelo conceito de "transição epidemiológica" provocada pelo desenvolvimento socioeconômico. A etiologia das doenças cardiovasculares não é distribuída igualmente em todo o mundo e representa diferentes desafios como cultura, prevalência de fatores de risco, etnia, economia e geografia (FUSTER, 2014). A compreensão do impacto global desta patologia e dos fatores causais permite que grupos internacionais de saúde e governos planejem estratégias e intervenções de saúde pública para combater o seu crescimento, com ênfase na qualidade de vida e funcionalidade após a doença (WHO, 2016).

No Brasil, a DAC apresenta altos índices de internações e custos muito elevados para o sistema único de saúde (MS, 2011; SCHMIDT *et al.*, 2011). Frente ao impacto causado por essa doença, torna-se necessário conhecer os fatores de riscos associados tais como: diabetes mellitus, tabagismo, má alimentação, inatividade física e consumo excessivo de álcool; responsáveis, em grande parte, pela epidemia de sobrepeso e obesidade; além da prevalência de hipertensão arterial e dislipidemia (MALTA; MERHY, 2010; MS, 2011). Todos esses fatores podem ser controlados por meio de terapias farmacológicas, dietas, atividades físicas e mudanças de comportamento (GUS *et al.*, 2015).

A implementação de estratégias de prevenção secundária, como a Reabilitação Cardíaca (RC) ainda é fraca em países de média e baixa renda (GRACE *et al.*, 2016). A insuficiência de estudos, como ensaios clínicos sobre os efeitos da RC nestes países, somado a falta de recursos e diretrizes de práticas

clínicas são fatores preponderantes para esta baixa implementação (GRACE *et al.*, 2016).

A RC é uma estratégia preventiva e terapêutica, composta por: treinamento físico; orientações sobre o uso adequado dos medicamentos; monitorização da glicemia em diabéticos; orientação nutricional; controle de fatores psicológicos e educação para saúde (GRAHAM *et al.*, 2007; GRACE *et al.*, 2016). Ou seja, é um conjunto de medidas com finalidade de controlar os fatores de risco para as doenças cardiovasculares (BALADY *et al.*, 2007; GRAHAM *et al.*, 2007). Numerosos estudos estabeleceram a eficácia da RC nos últimos 20 anos (LEON *et al.*, 2005; LAWLER; FILION; EISENBERG, 2011; DALAL; DOHERTY; TAYLOR, 2015; ANDERSON *et al.* 2016), aprimorando a relação custo-benefício em países de alta renda (HERAN *et al.*, 2011; WONG *et al.*, 2012; OLDRIDGE *et al.*, 2015). Os benefícios incluem a redução da mortalidade em até 25%, diminuição da morbidade e re-hospitalização, além da aceleração da recuperação funcional e tolerância ao exercício (HERDY *et al.*, 2014). O exercício é um dos componentes centrais da RC (GRACE *et al.*, 2016) e as vantagens da atividade física regular são bem conhecidas, como melhoria considerável no desempenho da musculatura cardiorrespiratória e esquelética (BALDASSERONI *et al.*, 2016), reduzindo o risco de doença crônica e morte prematura (STRATH *et al.*, 2013), além de ser considerado seguro (ILIOU *et al.*, 2015), gerando impacto positivo na saúde pública. Os efeitos adversos do exercício são raramente identificados, no entanto, os pacientes de alto risco para o exercício precisam de monitoramento e supervisão maior dos profissionais de saúde (HERDY *et al.*, 2014).

O Conselho Internacional de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular (ICCPR, 2018) estabeleceu itens essenciais que deveriam constar em um programas de RC adaptados para países de baixa e média renda (GRACE *et al.*, 2013), a saber: 1) avaliação inicial, 2) fatores de risco e estilo de vida (dieta, cigarro e depressão), 3) fatores de risco médico (hipercolesterolemia), 4) educação para autogerenciamento, 5) retorno ao trabalho e 6) avaliação dos resultados.

A avaliação inicial deve ser abrangente, com anamnese (HANCOCK *et al.*, 2005) registrando todos os fatores de risco para a DAC. Antes de iniciar a RC o paciente deverá se submeter ao exame físico e teste de capacidade funcional, mesmo em locais com poucos recursos financeiros; com o objetivo de: (1) verificar

possíveis contra-indicações para o exercício, (2) determinar o risco de um evento adverso durante o exercício, (3) desenvolver um programa de exercícios individualizado, adequado para o paciente, levando-se em conta sua classificação de risco, se baixo, moderado ou alto (HERDY *et al.*, 2014), além de estabelecer um prognóstico para morbidade e mortalidade.

A Associação Americana de Reabilitação Cardiovascular e Pulmonar (2004), dentre muitas outras (FLETCHER *et al.*, 2002; GIBBONS *et al.*, 2002; BALADY *et al.*, 2007; ACSM, 2013; PIEPOLI *et al.*, 2014), tem diretrizes para a avaliação e estratificação de risco de um evento cardíaco (vide tabela 1) que se baseiam em grande parte nos resultados de um teste de esforço máximo (TE). Por exemplo, a Associação Americana de Reabilitação Cardiovascular e Pulmonar (2004) e o American College of Sports Medicine (2013) consideram pacientes com baixo risco para um evento adverso durante o exercício, se tiverem uma fração de ejeção > 50%, sem arritmias ou sintomas complexos, e uma capacidade funcional > 7 equivalentes metabólico da tarefa (MET) em um TE. Esses pacientes devem ser supervisionados e monitorados por frequencímetros durante as primeiras sessões. Posteriormente, pode ocorrer redução progressiva do monitoramento. O programa de RC semi supervisionado ou com supervisão a distância também pode ser indicado, dependendo da avaliação física e classificação de risco (HERDY *et al.*, 2014).

O padrão ouro para avaliar a capacidade funcional antes de um programa de exercícios é o TE, que pode ser o teste ergométrico ou cardiopulmonar (HERDY *et al.*, 2014). Um teste é considerado máximo quando o sujeito atinge o ponto de exaustão corporal ou quando outros desfechos clínicos são alcançados (FLETCHER *et al.*, 1995). Neste tipo de teste, o paciente é submetido a um esforço físico programado e individualizado com a finalidade de se avaliar as respostas clínicas, hemodinâmicas, autonômicas, eletrocardiográficas e metabólicas ao exercício (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010). O TE é recomendado para identificar os pacientes com alto risco de complicações relacionadas ao exercício (THOMPSON *et al.*, 2013), porém, este requer recursos humanos, técnicos especializados, médicos presentes e equipamentos onerosos, aumentando o custo e dificultando a disponibilização deste recurso fora dos principais centros, limitando-se assim sua aplicação na prática clínica. Estas são barreiras importantes em muitos cenários, particularmente nos países de baixa e média renda como o Brasil.

TABELA 1

Estratificação para risco de eventos segundo AACVPR

Baixo risco

-
1. Sem disfunção significativa do ventrículo esquerdo (fração de ejeção > que 50%).
 2. Sem arritmias complexas em repouso ou induzidas pelo exercício.
 3. Infarto do miocárdio; cirurgia de revascularização miocárdica, angioplastia coronária transluminal percutânea, não complicados.
 4. Ausência de insuficiência cardíaca congestiva ou sinais/sintomas que indiquem isquemia pós-evento.
 5. Assintomático, incluindo ausência de angina com o esforço ou no período de recuperação.
 6. Capacidade funcional igual ou > que 7 MET (em teste ergométrico incremental).
-

Risco Moderado

-
1. Disfunção ventricular esquerda moderada (fração de ejeção entre 40% e 49%).
 2. Sinais/sintomas, incluindo angina em níveis moderados de exercício (5 - 6,9 MET) ou no período de recuperação.
-

Alto risco

-
1. Disfunção grave da função do ventrículo esquerdo (fração de ejeção menor que 40%).
 2. Sobreviventes de parada cardíaca ou morte súbita.
 3. Arritmias ventriculares complexas em repouso ou com o exercício.
 4. Infarto de miocárdio ou cirurgia cardíaca complicadas com choque cardiogênico; insuficiência cardíaca congestiva e/ou sinais/sintomas de isquemia pós-procedimento.
 5. Hemodinâmica anormal com o exercício (especialmente curva deprimida ou queda da pressão arterial sistólica, ou incompetência cronotrópica não medicamentosa com o incremento da carga).
 6. Capacidade funcional menor a 5 MET*.
 7. Sintomas e/ou sinais, incluindo angina a baixo nível de exercício (< 5 MET) ou no período de recuperação.
 8. Infradesnível do segmento ST isquêmico durante exercício (maior a 2 mm).
- Considera-se de alto risco a presença de algum dos fatores de risco incluídos nesta categoria.

*Se não puder dispor da medida da capacidade funcional, esta variável não deve ser considerada isoladamente no processo da estratificação de risco. No entanto, é sugerido que se o paciente é capaz de subir dois lances de escadas apresentando boa tolerância, pode-se inferir que sua capacidade funcional é pelo menos moderada.

Fonte: HERDY *et al.*, 2014.

Assim, recomendações recentes de um consenso sobre a ampliação da RC em locais de poucos recursos econômicos orientam que, quando não é possível se

fazer um TE para avaliação inicial, um teste de caminhada pode ser realizado (GRACE *et al.*, 2016; ATS, 2002). Estados Unidos, Austrália, Nova Zelândia, e Reino Unido, países de altos recursos econômicos, recomendam testes de caminhada como pré-programa em pacientes de baixo risco (NEW ZEALAND GUIDELINES GROUP AND HEART FOUNDATION, 2002; SCOTTISH INTERCOLLEGIATE GUIDELINES NETWORK, 2002; NATIONAL HEART FOUNDATION OF AUSTRALIA, 2004; AACVPR, 2016). Este tipo de teste também foi sugerido como método alternativo para avaliar a capacidade funcional (MANDIC *et al.*, 2013) nos casos em que o TE não é apropriado, como em pacientes muito idosos, ou aqueles que apresentam deficiências cardiovasculares graves ou comorbidades significativas (HOUGHTON *et al.*, 2002; FORMAN, 2007; FLETCHER *et al.*, 2013; MYERS *et al.*, 2014; FORMAN *et al.*, 2017).

Em geral, os testes de caminhada são utilizados na RC como complemento para acompanhar a evolução do paciente. A caminhada é uma atividade natural que está muito mais próxima da vida real do que os esforços impostos em um cicloergômetro ou em uma esteira (CASILLAS *et al.*, 2013). Dentre estes testes destacam-se: o Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6) e o Incremental Shuttle Walk Test (ISWT). Estes tipos de testes, imitam os esforços realizados no dia a dia de um indivíduo (ACSM, 2000; KERVIO; VILLE; CARRE, 2003; GREMEAUX *et al.*, 2008; GREMEAUX *et al.*, 2009). São considerados testes submáximos; por terminar, na maioria dos casos, quando os pacientes atingem 85% a 90% da frequência cardíaca máxima (FC máx) prevista para a idade e o nível de treinamento (FLETCHER *et al.*, 1995). Porém, há uma ampla discussão a respeito da FC máx e o esforço percebido; podendo ser um leve esforço para alguns, máximo ou insuportável para outros indivíduos, mesmo não atingindo a FC máx (FLETCHER *et al.*, 1995). Logo, a classificação subjetiva da intensidade do esforço percebida (BORG; OTTOSSON, 1986), associado à FC, se torna um bom indicador de fadiga relativa para determinar clinicamente a intensidade do exercício para estes testes.

O teste de caminhada surgiu em 1976 (MCGAVIN, GUPTA, MCHARDY *et al.*, 1976), após a modificação do teste de corrida de doze minutos de Cooper (1968) para um formato de caminhada. O objetivo foi avaliar a tolerância ao exercício em pacientes com bronquite crônica. Em 1982, Butland *et al.* exploraram a utilização do teste em versões de durações mais curtas. O TC6 tem sido amplamente utilizado na

RC (SOLWAY *et al.*, 2001), é validado para doenças cardíacas (GUYATT *et al.*, 1985; LANGENFELD *et al.*, 1990; RILEY *et al.*, 1992; CAHALIN *et al.*, 1996; O'KEEFFE *et al.*, 1998; ROUL; GERMAIN; BAREISS, 1998); pulmonares (GUYATT *et al.*, 1985; CAHALIN *et al.*, 1995) e doença arterial periférica (MONTGOMERY; GARDNER, 1998); com equações validadas para prever valores do teste em adultos saudáveis (ENRIGHT; SHERRILL, 1998; TROOSTERS; GOSSELINK; DECRAMER, 1999). Sua reprodutibilidade pode ser limitada por um efeito de aprendizagem. A partir de 1992, os pesquisadores recomendaram o desempenho de dois testes consecutivos (RILEY *et al.*, 1992) prevalecendo o melhor resultado (WU; SANDERSON; BITTNER, 2003). Este teste mede a distância caminhada rapidamente em uma superfície plana em seis minutos, a velocidade da marcha é determinada pelo paciente. Por se tratar de um teste limitado ao tempo, pode ser influenciada pela motivação e encorajamento do examinador (ATS, 2002). Este teste permite avaliar as respostas globais e integradas de todos os sistemas envolvidos durante o exercício, incluindo o sistema pulmonar, cardiovascular e unidades neuromusculares (ATS, 2002).

O ISWT foi desenvolvido por Singh *et al.* (1992), para avaliar a capacidade funcional de pacientes com doença pulmonar crônica. Este teste foi baseado no teste de corrida de 20 metros que foi criado, inicialmente, para estimar o consumo máximo de oxigênio (VO_2) em indivíduos saudáveis (LÉGER; GADOURY, 1989). O ISWT é reconhecido como um teste simples de administrar, acessível e bem tolerado pelos pacientes, inclusive cardiopatas (GAYDA *et al.*, 2003; MANDIC *et al.*, 2013). É considerado um teste incremental no qual o paciente é incentivado a caminhar por um corredor de 10 metros, e sinais de áudio ditam um aumento gradual e padronizado da velocidade (SINGH *et al.*, 1994). Tem como finalidade, avaliar o desempenho do paciente levando-se em consideração os sintomas limitantes (PROBST *et al.*, 2012; MONTEIRO *et al.*, 2014; JURGENSEN *et al.*, 2016). Este teste necessita de poucos equipamentos e um espaço relativamente pequeno para executá-lo, se tornando uma ferramenta padronizada vantajosa para avaliar a aptidão aeróbia na RC (BUCKLEY *et al.*, 2016; HANSON; MCBURNEY; TAYLOR, 2018).

O ISWT foi amplamente utilizado e validado em patologias pulmonares (SINGH *et al.*, 1994; SOLWAY *et al.*, 2001; RINGBAEK *et al.*, 2010; LEE *et al.*,

2015); doença arterial obstrutiva periférica (DA CUNHA *et al.*, 2007) e patologias cardíacas, incluindo insuficiência cardíaca congestiva (PULZ *et al.*, 2008), transplante cardíaco (LEWIS *et al.*, 2001), pós cirurgia de revascularização do miocárdio (FOWLER; SINGH; REVILL, 2005) e DAC (GAYDA *et al.*, 2003; FOWLER; SINGH; REVILL, 2005; JOLLY *et al.*, 2008; MANDIC *et al.*, 2013). Estudos mostraram que uma distância percorrida menor que 450 metros neste teste, é preditivo de mortalidade cardiovascular (MORALES; MONTEMAYOR; MARTINEZ, 2000). Outro estudo observou que a diferença mínima clinicamente significativa para o ISWT após a RC é de 70 metros. (HOUCHEN-WOLLOFF; BOYCE; SINGH, 2015). O ISWT demonstrou boa confiabilidade teste-reteste sem a necessidade de familiarização (HANSON; TAYLOR; MCBURNEY, 2016). Um estudo recente forneceu evidências de uma correlação forte entre a duração do TE com o protocolo de Bruce e a distância percorrida no ISWT em indivíduos com DAC (HANSON; MCBURNEY; TAYLOR, 2018). Equações de regressão para o VO₂ pico foram relatadas para pacientes com DPOC (SINGH *et al.*, 1994; SATAKE *et al.*, 2003; TURNER *et al.*, 2004), fibrose cística (BRADLEY *et al.*, 1999), indivíduos que se submeteram à cirurgia vascular ou abdominal (WADELL *et al.*, 2004) e doença cardíaca (MORALES *et al.*, 1999; LEWIS *et al.*, 2001; FOWLER; SINGH; REVILL, 2005; BUCKLEY *et al.*, 2016).

De forma similar, o nível de atividade física é uma ferramenta auxiliar na avaliação de pacientes em um programa de RC. É utilizado como medida complementar, a fim de conhecer a capacidade de realizar atividades, permitindo estimar o MET (STOKES; WANDERER; MCEVOY, 2016) e preparar o paciente para o retorno ao trabalho ou atividades. A atividade física pode ser avaliada por meio de medidas objetivas, usando equipamentos como acelerômetro e pedômetro (aparelho que realiza a contagem de passos, está correlacionado com gasto calórico, qualidade de vida e prognóstico geral) (AYABE *et al.*, 2008), mas também por método subjetivo e de baixo custo como questionários específicos (AYABE *et al.*, 2008; STRATH *et al.*, 2013).

Estudos recentes ressaltam a necessidade de ampliação de estratégias de prevenção secundária, em países de média e baixa renda, por meio de programas educacionais e exercícios físicos, caracterizando o que se chama de programa abrangente (ou comprehensive program, do inglês). Sua característica primordial é a

utilização de abordagens disponíveis e de baixo custo, seguindo as recomendações de componentes essenciais da RC (GRACE *et al.*, 2016), como forma de melhorar a implementação e manutenção da RC. Logo, é fundamental investigar propostas viáveis para aumentar a oferta deste programa em países de baixa renda, iniciando com a avaliação da efetividade de instrumentos mais acessíveis e simples, que medem a capacidade funcional e atividade física, permitindo utilizá-los para aplicar a estratificação de risco dos pacientes, recurso que se tornará de suma importância nos locais onde não existe ou não é viável a realização do TE, viabilizando assim a ampliação da participação em programas de RC.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo principal

O objetivo principal deste estudo foi 1) testar a validade do ISWT para estratificar o risco para realização de atividades físicas de moderada intensidade e 2) testar sua aplicabilidade para identificar pacientes potencialmente elegíveis para iniciar os programas de exercícios em serviços de RC.

1.1.2 Objetivos secundários

Avaliar a correlação dos parâmetros obtidos pelos testes de capacidade funcional, a partir do ISWT e do TE.

Avaliar a associação dos parâmetros obtidos a partir do ISWT com o nível de atividade física avaliada de forma subjetiva por questionário e de forma objetiva pelo pedômetro. Além de testar a validade do pedômetro em medir a atividade física.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento e aspectos éticos do estudo

Este é um estudo transversal exploratório, com dados da avaliação inicial (anterior a intervenção) de um ensaio clínico controlado e randomizado (CHAVES *et al.*, 2016) com objetivo de testar os efeitos do exercício abrangente com a RC tradicional em relação ao cuidado usual sobre a capacidade funcional. Este projeto foi registrado na Plataforma Brasil e aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital das Clínicas da UFMG sob o protocolo número CAAE: 37332014.3.0000.5149 (ANEXO A).

Os dados foram coletados entre março de 2015 e abril de 2017, no Setor de Reabilitação do Hospital das Clínicas de Belo Horizonte / MG. Os pacientes com DAC foram encaminhados à RC após alta hospitalar ou consulta em ambulatório nesse mesmo hospital. Em um primeiro contato com o médico da RC, todos os exames foram solicitados, incluindo o TE. Quando elegíveis, os pacientes eram convidados a participar da pesquisa e os que concordaram, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE A). A avaliação fisioterapêutica inicial (APÊNDICE B) era agendada, contemplava o preenchimento de um questionário sócio demográfico (ANEXO B) para estabelecer a caracterização da amostra, questionário de sintomas depressivos (ANEXO C), de atividade física (ANEXO D); dados antropométricos, o ISWT (APÊNDICE C) e a orientação quanto ao uso do pedômetro (APÊNDICE D). As informações clínicas foram extraídas dos prontuários médicos.

2.2 Participantes

A amostra foi composta por pacientes diagnosticados com DAC, podendo ser pós infartados, submetidos ou não a intervenção coronária percutânea ou revascularização do miocárdio. Os critérios de inclusão foram: (1) maiores de 18

anos; (2) não apresentar insuficiência cardíaca (fração de ejeção menor que 45%), câncer, doença arterial obstrutiva periférica sintomática ou amputação de membro inferior. (3) Não ser usuário de marcapasso ou cardio-desfibrilador implantável. Os critérios de exclusão foram: (1) qualquer patologia músculo esquelética que impossibilitasse a realização do teste de caminhada; (2) qualquer condição mental, visual, auditiva ou cognitiva que interferisse na capacidade de realizar o teste de caminhada ou o preenchimento dos questionários.

2.3 Medidas

2.3.1 Avaliação clínica e antropométrica

Um fisioterapeuta treinado conduziu a avaliação clínica. Os pacientes foram convidados a responder um questionário de características sócio demográficas para caracterização da amostra, que perguntava sobre o grau de escolaridade, renda familiar, bem como o estado civil e o tipo de ocupação. Um breve questionário de sintomas depressivos traduzidos para o português foi administrado: Questionário de Saúde do Paciente-9 (PHQ-9) (SANTOS *et al.*, 2013), tendo em vista a estreita correlação entre depressão e DAC, e sabendo que os sintomas depressivos são associados ao pior prognóstico da DAC (THOMBS *et al.*, 2006). No PHQ-9, um escore ≥ 9 é indicativo de depressão (SANTOS *et al.*, 2013). É consenso que a depressão aumenta em 2 vezes o risco de eventos coronarianos nos primeiros 2 anos pós infarto agudo do miocárdio (FRASURE-SMITH; LESPÉRANCE, 2006).

As características clínicas e pessoais foram extraídas dos registros médicos e incluíram: sexo, idade, fatores de risco, história cardíaca, resultados do último TE, medicamentos, glicemia e valores lipídicos. Foi considerado diabetes quando valores de glicemia em jejum eram maiores que 126 mg/dl e dislipidemia quando o colesterol total excedesse 240 mg/dl (HERDY *et al.*, 2014).

As medidas antropométricas (peso e altura) foram avaliadas com uma balança e um estadiômetro (Welmy, Brasil, 2000), respectivamente, pertencentes ao Serviço de RC. Os pacientes que apresentaram índice de massa corporal (IMC)

acima de 30 kg/m² foram considerados obesos (HERDY *et al.*, 2014). A circunferência da cintura foi avaliada acima da borda superior da crista ilíaca e valores superiores a 94 cm para homens e 80 cm para mulheres foram considerados indicativos de obesidade central (HERDY *et al.*, 2014).

2.3.2 Teste de esforço máximo

Os médicos do Serviço de Ergometria do Hospital das Clínicas da UFMG aplicaram o TE para avaliar a validade critério do ISWT. Este teste já faz parte da rotina de avaliação para a admissão na RC. Os medicamentos habituais não foram suspensos para a execução deste teste. O protocolo de esteira utilizado variou, conforme indicação médica. Os protocolos indicados foram: Rampa (pequenos incrementos de velocidade), Bruce (aumentos progressivos da velocidade e da inclinação, protocolo mais intenso), Bruce Modificado (acrescenta-se 2 estágios iniciais com inclinação menor que a do primeiro estágio de Bruce, utilizado em pacientes com capacidade funcional baixa e idosos), Ellestad (protocolo mais intenso com aumento de carga a partir do estágio 3) e Naughton (incrementos menos intensos, utilizado para idosos ou pacientes com limitação funcional) (ANDRADE *et al.*, 2002). Cada teste transcorreu com a monitorização da pressão arterial, FC e eletrocardiografia. Os pacientes foram constantemente encorajados a caminhar o máximo possível. O teste terminava: (1) na presença de sintomas (angina, dispneia, fadiga) ou (2) na obtenção da FC máx prevista para a idade (220-idade). O TE utilizado neste serviço foi o teste ergométrico, no qual não há medição direta do VO₂. A capacidade de exercício em MET é estimada a partir de fórmulas específicas para cada protocolo (ANDRADE *et al.*, 2002), calculado a partir da carga de trabalho (por exemplo, velocidade / grau da esteira), usado como alternativa ao teste cardiopulmonar quando a análise do gás expirado ventilatório não está disponível (FORMAN *et al.*, 2017). Os resultados do teste foram compilados do relatório médico.

2.3.3 Incremental Shuttle Walk Test

Este instrumento foi administrado após a avaliação clínica, o paciente executou o teste sem restringir nenhum medicamento de uso habitual. O ISWT é um teste válido para indivíduos com DAC (GAYDA *et al.*, 2003; FOWLER; SINGH; REVILL, 2005; JOLLY *et al.*, 2008; MANDIC *et al.*, 2013), projetado para avaliar a capacidade funcional (SINGH *et al.*, 1992).

Neste teste de caminhada, o paciente desloca-se por um corredor de 10 metros, delimitado por dois cones, a velocidade de caminhada é estimulada externamente por sinais sonoros advindo de uma gravação de áudio. Um sinal (bipe) único indica mudança de direção e um sinal (bipe) triplo indica mudança de direção e de estágio, ou seja, incremento de velocidade. O ISWT apresenta 12 estágios com um minuto de duração cada, a velocidade inicial é 0,5 metros/segundo (m/s), sendo a cada minuto acrescentado 0,17 m/s (equivalente a 10 metros/minuto). No final de cada estágio, o examinador verifica a FC e fornece um comando verbal padronizado com intuito de informar ao paciente sobre o aumento da velocidade de caminhada. A pressão arterial, frequência respiratória, FC, saturação periférica de oxigênio e o nível subjetivo de esforço percebido (quantificado de 0 a 10 com a escala de Borg modificada) (ANEXO E) (BORG; OTTOSSON, 1986) foram observados antes do teste, imediatamente ao término deste e cinco minutos após realização do mesmo (SEIXAS *et al.*, 2013). O teste foi cronometrado e encerrando quando (1) o paciente não conseguiu manter a velocidade relacionada ao estágio pela segunda vez consecutiva ou (2) alcançou a FC máxima atingida no TE, se esse não fosse sugestivo de isquemia do miocárdio ou ainda (3) apresentou sintomas cardíacos (isto é, angina, dispneia) ou eventos adversos. Se o TE fosse positivo para isquemia do miocárdio, por precaução, no ISWT, considerava-se como FC máx a atingir, 10 bpm (batimentos por minuto) a menos que o atingido no TE, evitando sintomas cardíacos (ou seja, angina, dispneia) ou eventos adversos. Os pacientes usaram um monitor de FC (Polar®Ft1, Finlândia, 2013) e um oxímetro de pulso (More Fitness®, China, 2014). Considerou-se saturação baixa, inferior a 90%. A pressão sanguínea foi medida por esfigmomanômetro de suporte móvel (Welch Allyn, NY USA, 2014).

O desfecho primário do teste foi a distância percorrida, calculada com base no número de voltas executadas (SINGH *et al.*, 1992), a FC máxima alcançada e o tempo do teste também foram variáveis importantes. Além disso, dois métodos foram aplicados para prever MET com base no ISWT: No primeiro, foi utilizado uma equação de regressão linear publicada pela ACSM com base no MET a partir da estimativa do VO₂ na caminhada de pessoas hígdas (ACSM, 2013) (vide tabela 2). Em segundo lugar, Buckley *et al.* (2016) sugeriram que o VO₂ na caminhada de pacientes cardíacos não respondesse de um modo linear como proposto pela ACSM (2013), mas por meio de uma função curvilínea de velocidade. A equação preconizada por Buckley *et al.* (2016) foi $[\text{VO}_2 = 4.4e^{0.23 \times \text{velocidade de caminhada (km / h)}]}$, sendo o resultado dividido por 3,5mLO₂/kg/min para converter o valor de VO₂ em MET.

TABELA 2

MET estimado para o ISWT

MET ACSM	Nível	Velocidade (m/s)	Voltas
3,2	1	0,50	1 a 3
3,4	2	0,67	4 a 7
3,6	3	0,84	8 a 12
3,9	4	1,01	13 a 18
4,2	5	1,18	19 a 25
4,6	6	1,35	26 a 33
5,0	7	1,52	34 a 42
5,5	8	1,69	43 a 52
6,0	9	1,86	53 a 63
6,6	10	2,03	64 a 75
7,1	11	2,20	76 a 88
7,7	12	2,37	89 a 102

Fonte: Adaptado de ACSM, 2013

2.3.4 Pedômetro

O pedômetro é um aparelho que mede a quantidade de passos (STRATH *et al.*, 2013), e foi escolhido por ser uma ferramenta objetiva de monitoramento da atividade física, prática e de baixo custo (BASSETT, 2000; FREEDSON; MILLER, 2000; WELK; CORBIN; DALE, 2000; WELK *et al.*, 2000). As desvantagens deste aparelho são: sensibilidade para detectar somente movimentos no plano vertical e

precisão reduzida durante a caminhada lenta (SELIN; WINKEL; STOCKHOLM, 1994; BASSETT *et al.*, 1996; HENDELMAN *et al.*, 2000). Apesar de Hendelman *et al.* (2000) relatarem que a caminhada em velocidade baixa não detectável pelo pedômetro é muito mais lenta que a velocidade normal de caminhada, portanto, não deve ser uma fonte importante de erro nos estudos de atividade física do dia a dia, este aparelho foi bem correlacionado com o gasto calórico, qualidade de vida e prognóstico geral (SIEMINSKI *et al.*; 1997; WALSH *et al.*, 1997; TUDOR-LOCKE; MYERS, 2001; BASSETT; STRATH, 2002; HOUGHTON *et al.*, 2002; LE MASURIER, TUDOR-LOCKE, 2003).

Ao final da avaliação, cada paciente recebeu um pedômetro (Ten Thousand Pace Checker SM, EUA, 2000) e um diário para anotar o número de passos registrados no pedômetro a cada dia, durante 7 dias. O paciente foi orientado quanto ao manuseio do aparelho, reforçando a necessidade de zerar o aparelho no primeiro dia e fixá-lo na cintura, preso à calça ou ao cinto, retirando apenas para tomar banho e dormir. Os números de passos registrados eram anotados todas as noites no diário. Após 7 dias, o paciente retornou ao setor de RC para devolução do aparelho e do diário de registro.

Essa é uma medição precisa que reflete o gasto energético de atividade diária (AYABE *et al.*, 2008). Foi calculada a média dos passos registrados nesses 7 dias para representar o número de passos por dia. Recomenda-se que os pacientes cardíacos acumulem de 7.000 a 8.000 passos / dia (TUDOR-LOCKE *et al.*, 2011).

2.3.5 Questionário de atividade física

Além do pedômetro, a atividade física foi estimada pelo Godin-Shepherd Leisure-Time Physical Activity Questionnaire (GODIN; SHEPHARD, 1985), questionário traduzido e adaptado culturalmente para o Brasil (SÃO JOÃO *et al.*, 2013) (ANEXO D). Este questionário é uma ferramenta auto administrável, rápida de se responder, que avalia a frequência e a intensidade (vigorosa, moderada ou leve) da atividade física realizada pelo indivíduo por pelo menos 15 minutos por semana.

No presente estudo, este instrumento foi administrado em forma de entrevista, conduzida por um único fisioterapeuta treinado.

Para calcular o escore total da atividade física, o participante informa o número de vezes em que pratica atividade física por pelo menos 15 minutos durante uma semana. A resposta para cada tipo de atividade física (vigorosa, moderada ou leve) é multiplicada por um coeficiente específico, que corresponde ao gasto energético em MET da atividade referida, ou seja, atividade vigorosa, multiplica-se pelo coeficiente equivalente 9 MET; para atividade física moderada, multiplica-se por 5 e para atividade leve, multiplica-se por 3, resultando na seguinte equação: [**Escore total do questionário = (9 x atividade física vigorosa) + (5 x atividade física moderada) + (3 x atividade física leve)**].(GODIN; SHEPHARD, 1985). O escore total corresponde a quantidade de MET durante uma semana. Pontuações superiores indicam maiores níveis de atividade física no lazer (SÃO JOÃO *et al.*, 2013), índices superiores a 24 são classificados como fisicamente ativos, entre 14 e 23 moderadamente ativos e pontuações inferiores a 13 são considerados insuficientemente ativos (AMIREAULT; GODIN, 2015), índices superiores a 24 MET no questionário corresponde às recomendações das diretrizes de 150 minutos de atividade física moderada a vigorosa por semana (GARBER *et al.*, 2011).

2.4 Análise Estatística

A análise estatística foi realizada utilizando o programa SPSS Versão 24.0 (IBM, Somers, NY, USA). A normalidade da distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. A análise descritiva foi utilizada para características sócio demográficas e clínicas da amostra. Como se tratava de medidas não paramétricas, foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman (r_s) para avaliar a associação entre as variáveis do ISWT (distância percorrida, MET estimado, FC atingida e tempo de teste) e os indicadores de capacidade funcional do TE (MET estimado, FC atingida, e tempo de teste) ou atividade física (número de passos por dia medido pelo pedômetro e MET obtido pelo score do questionário Godin-Shepherd Leisure-Time Physical Activity) testando assim a validade do ISWT. Foi considerado estatisticamente significativo o $p < 0,05$. Foi classificada como boa correlação quando

$r_s > 0,75$; moderada quando $0,5 < r_s < 0,75$; fraca quando $0,25 < r < 0,5$; pequena ou praticamente inexistente quando $r_s < 0,25$ (PORTNEY; WATKINS, 2000).

Uma curva de característica de operação do receptor (ROC) foi plotada para avaliar a precisão do ISWT em estabelecer o ponto de corte ideal (maior sensibilidade e especificidade) em MET, considerando a distância percorrida e as duas fórmulas utilizadas para conversão do ISWT em MET. O ponto de corte discriminatório utilizado como referência para discriminar os pacientes com baixo risco para atividade física moderada foi de 7 MET, conforme estabelecido no TE, ou seja, baixo risco para a atividade física (condição almejada) definido como gasto metabólico maior ou igual a 7 MET. Além disso, foi calculada a área abaixo da curva das variáveis relacionadas ao ISWT [distância caminhada, MET calculado pela fórmula da ACSM (2013) e MET calculado pela fórmula de Buckley *et al.*(2016)]. A área abaixo da curva ROC é uma medida da capacidade discriminatória do teste, isto é, a capacidade em classificar corretamente aqueles indivíduos que atingem mais que 7 MET no TE ou menos que 7 MET (baixo risco para atividade física ou alto risco respectivamente). Para mostrar precisão diagnóstica, o resultado indicativo de maior sensibilidade e menor proporção de falsos positivos estarão localizados mais próximos do canto superior esquerdo do gráfico (maior a área sob a curva ROC).

A curva ROC foi utilizada para medir a probabilidade de um indivíduo atingir mais que 7 MET no TE, diagnosticar corretamente se esse indivíduo tem baixo risco para atividade física moderada (atinge mais que 7 MET), parâmetro que se define como sensibilidade, quantificado como a razão entre o baixo e alto risco para atividade física moderada. Associado a este parâmetro existe outro que serve de contra-prova, a especificidade, definida como a probabilidade de diagnosticar negativamente indivíduos que alcançam mais que 7 MET no TE. A sensibilidade e a especificidade são probabilidades que medem a capacidade de acerto diagnóstico de um classificador, portanto, um valor entre zero e um. Ambos integram o critério de validade, o grau em que o teste identifica aquilo que foi projetado para identificar. A sensibilidade e a especificidade de um teste deve ser alta para que tenha validade diagnóstica. Logo, o ISWT foi comparado ao TE, que avalia os MET com precisão. A validade de um diagnóstico está na capacidade do operador detectar o maior

número possível de acertos (resultados positivos verdadeiros= sensibilidade) e minimizar os erros (falsos resultados positivos= 1 - especificidade).

3 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados a partir de:

- Artigo científico submetido ao Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention.
- Resultados complementares não incluídos na publicação.

3.1 Artigo¹

Simple approaches to assessing exercise readiness in cardiac rehabilitation in low-resource settings: Validity of the Incremental Shuttle Walk Test

Short-title: ISWT validity in cardiac rehab

Authors: Joana D`arc Lelis¹ BSc, Gabriela SS Chaves MSc ¹, Gabriela Lima de Melo Ghisi PhD ^{2,3}, Sherry L Grace PhD ^{2,3}, Raquel Rodrigues Britto PhD ¹

¹ Rehabilitation Science Post-Graduation Program, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brazil

² Cardiovascular Prevention and Rehabilitation Program, University Health Network, University of Toronto, Toronto, ON, Canada

³ School of Kinesiology and Health Science, York University, Toronto, ON, Canada

Corresponding author: Raquel R Britto, Rehabilitation Science Post-Graduation Program, Universidade Federal de Minas Gerais, Campus Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. E-mail: r3britto@gmail.com

Sources of support: National Council for Scientific and Technological Development (CNPq#305786/2014-8, Amparo Foundation for Research in Minas Gerais (FAPEMIG#PPM-00869-15 and BCS00290-16) and Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES).

DECLARATION OF CONFLICTS OF INTEREST

The Author(s) declare(s) that there is no conflict of interest

¹ Este artigo está no formato do Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention- JCRP, <https://journals.lww.com/jcrjournal/pages/default.aspx>.

ABSTRACT

Purpose: To evaluate the validity of the Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) as a risk stratification tool in cardiac rehabilitation.

Methods: This is a cross-sectional study at the major Cardiac Rehabilitation (CR) center in a middle-income country. Clinically-stable adult cardiac patients underwent an Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) and a stress test (ST), wore a pedometer for 7 days and completed the *Godin-Shepherd Leisure-Time Physical Activity Questionnaire*. Metabolic equivalents of task (MET) achieved on the ISWT were calculated.

Results: 115 patients were evaluated. The mean distance on the ISWT was 372.70 ± 128.52 meters (standard deviation; mean MET = 5.03 ± 0.68). The correlation of the ISWT distance with ST MET (7.57 ± 2.51), steps/day (4556.78 ± 3280.88) and self-reported exercise (13.08 ± 15.19) was $r_s = 0.61$ ($p < 0.001$), $r_s = 0.37$ ($p < 0.001$), and $r_s = 0.20$ ($p = 0.031$), respectively. MET on the ISWT accurately predicted MET from the ST (area under the received operation curve = 0.79). The ability to walk ≥ 410 meters on the ISWT predicted, with a specificity of 81.5% and a sensitivity of 65.6%, a functional capacity above 7 MET on ST.

Conclusion: The ISWT is an alternative way to evaluate functional capacity and can contribute to the process of identifying patients at low-risk for a cardiac event during exercise at moderate-intensity.

Keywords:

coronary artery disease; cardiac rehabilitation; functional capacity; risk; exercise

Condensed abstract

The Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) was tested as a risk stratification tool in cardiac rehabilitation. Results showed that patients who can walk 410 meters on the ISWT and have no other clinical contraindications to exercise, can be considered safe to initiate a program of moderate-intensity exercise in CR.

INTRODUCTION

Coronary artery disease (CAD) is among the leading burdens of disease worldwide,¹ contributing to 15.5% of mortality in 2015.² The effectiveness of cardiac rehabilitation (CR) for the secondary prevention of CAD is well established,^{3,4} given the approximately 20% decreases in mortality, morbidity and re-hospitalization with participation.

Exercise is one of the central CR components.⁵ While exercise is extremely safe,⁶ patients are assessed prior to CR initiation to ascertain if (1) they have any contraindications to exercise, (2) determine the risk of a medical event during exercise and hence readiness to initiate CR, (3) develop the best-suited exercise program for the patient (e.g., a home-based program of unsupervised exercise would be suitable if the patient is deemed low-risk), and (4) inform development of an individualized exercise prescription.⁷ The American Association for Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation,⁸ among many other CR associations,^{9,10,11,12,13} have guidelines for this assessment and risk stratification, which are based largely on the results of a graded, maximal exercise stress test (ST). For example, the American Association for Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation⁸ and the American College of Sports Medicine (ACSM)⁹ consider patients at low-risk for an adverse event during exercise if they have an ejection fraction >50%, no complex arrhythmias or symptoms, and a functional capacity ≥ 7 metabolic equivalents of task (MET) on a ST.

While it is recommended patients undergo a maximal ST before CR to identify those at high risk of exercise-related complications,¹⁴ in some cases, maximal testing is not appropriate (for example in patients with advanced age or significant comorbidity)^{15,16,17,18} Moreover, STs are expensive, may not often be available outside of major centres, require specialized technicians and physicians be present, and equipment to perform. These are major barriers in many settings, particularly in low and middle-income countries (e.g., Brazil). Thus, a recent

consensus statement on CR delivery in low-resource settings recommends that where a ST is not possible for initial assessment, a walk test can be performed.⁵ Even in the high-resource countries of Australia and the United Kingdom, walk test is recommended for pre-program exercise testing in low-risk patients.^{19,20}

The incremental shuttle walk test (ISWT)²¹ is recognized as a simple to administer, cost-effective and well-tolerated test to evaluate functional capacity.^{22,23} It has been widely-used and validated in diseased populations^{24,25,26,27,28,29,30} – including cardiac patients.^{23,31} This is a symptom-limited and submaximal assessment,³² whereby the patient walks around a 10-m course and a gradual increase in speed is dictated by audio signals³⁰ and minimal equipment is needed. To our knowledge however, the utility of the ISWT for initial CR assessment has never been rigorously tested, particularly in low-resource settings where it could be particularly useful. Therefore, the aims of the current study were to test the validity of the ISWT for this purpose, and to establish the corresponding ISWT distance to denote 7 MET of functional capacity (or low risk), and hence appropriateness for CR initiation.

METHODS

Design and Procedure

For this cross-sectional, observational study, baseline data from a randomized controlled trial conducted in a low-resource setting was analyzed³³ (<https://clinicaltrials.gov/show/NCT02575976>). The purpose of the larger trial was to test the effects of comprehensive vs exercise only CR vs usual care on functional capacity. Ethics approval was obtained from the review board at the hospital where the CR program was located. Data were collected between March 2015 and April 2017, at the Rehabilitation Center of Hospital das Clínicas in Brazil. CAD patients were approached during the CR physician consult after hospital discharge, to consider participating in the study. With CR referral from the physician and informed written

consent from the patient, potentially-eligible patients were scheduled to come on-site to complete baseline assessments, including the ST and ISWT. The ISWT was always applied after the ST. Participants were asked to complete a sociodemographic questionnaire to establish the generalizability of the sample, among other surveys. Clinical information was extracted from medical charts.

Participants

CAD patients (+/- revascularization) referred to CR were eligible to participate. The inclusion criteria included being >18 years old. Exclusion criteria were: (1) any comorbid physical or serious mental condition which would interfere with the ability to exercise (e.g., heart failure with ejection fraction less than 45%, complex ventricular dysrhythmia); and, (2) any visual or cognitive condition that rendered it difficult for the patient to understand the instructions to perform the walk test or to complete the questionnaires.

Measures

Participants were asked to self-report sociodemographic characteristics such as highest educational attainment, income, as well as marital and work status. A brief questionnaire assessing depressive symptoms translated to Portuguese was administered, namely the Patient Health Questionnaire-9 (scores ≥ 9 indicative of possible depression).³⁴ Clinical characteristics extracted from medical records included risk factors (obesity as body mass index $\geq 30\text{kg/m}^2$ and central obesity as 80 cm for women and 94 cm for men),⁷ cardiac history, ST results and medications. Anthropometric measures (i.e., weight and height) were evaluated with a scale and a stadiometer, respectively.

ISWT

In accordance with Singh et al.'s²¹ ISWT protocol, participants walked up and down a 10-meter course delimited by two cones. Speed was controlled by audio signals through 12 stages, of one minute duration each, with gradual intensity increases. One practice walk with the first audio signal stage was done. All participants performed the test while wearing a heart rate (HR) monitor (Polar®) and a pulse oximeter (More Fitness®); these parameters were assessed every minute, without interruption of the test. Blood pressure (Mobile stand Sphygmomanometer, Welch Allyn®, NY, USA) and perceived exertion (quantified from 0 to 10 based on the modified Borg scale)³⁵ were assessed before and immediately after the test.³⁶ The test was timed, and the endpoint was the first of: (1) inability to maintain the speed related to the stage, (2) the attainment of the maximal HR achieved during the ST, or 10bpm below if the ST end-point was the presence of angina, or (3) cardiac symptoms (i.e., angina, dyspnoea) or adverse events. Patients' medications were not suspended for this test. All tests were administered by the same trained physiotherapist. Only one test was performed, as it has been previously demonstrated in this population that an ISWT is reproducible after just one practice walk,³⁷ and provides as good an estimate of exercise capacity as repeating the test.³⁸ Several parameters were established from the test. The walked distance was calculated based on the number of shuttles performed,²¹ the maximal HR achieved was recorded as well as the test time. In addition, two methods were used to calculate MET. First, the metabolic equations for walking published by ACSM based on linear regression equations were used.⁹ Second, recently Buckley et al³⁹ demonstrated that the VO_2 of walking in cardiac patients responds not in a linear fashion as proposed by ACSM,⁹ but as a curvilinear function of speed. His proposed formula $\text{VO}_2 = 4.4e^{0.23 \times \text{walking speed (km/h)}}$ (divided by 3.5mLO₂/ kg/min to convert to MET) was also computed.

Other Functional / Exercise Assessments

The maximal ST was used to assess criterion validity. It was undertaken as part of the initial CR intake assessment in the Ergonomic Department of the hospital. The treadmill protocol applied was based on participant's clinical status, and included the Ramp (small increments), Bruce, Ellestad (more intense protocol), Modified Bruce, and Naughton (for older age or in the case of functional limitations)⁴⁰ protocols. For each test, blood pressure, HR and electrocardiography were continuously monitored. Patients were consistently instructed to avoid holding handrails and encouraged to work as hard as possible. The test end-point was the first of: (1) presence of symptoms (angina, dyspnoea, fatigue), or (2) the attainment of the HR max (i.e., $220 - \text{age}$). As VO_2 was not measured directly, peak MET values from the ergometric software (based on equations specific to the treadmill protocol) were used.⁴⁰ Patients' medications were not suspended for this test.

To assess construct validity, physical activity was assessed via pedometer (Ten Thousand Pace Checker SM-2000) and through the Portuguese version of the Godin-Shepherd Leisure-Time Exercise questionnaire.⁴¹ With regard to the former, each participant received a pedometer and a pedometer log to record the number of steps undertaken each of 7 days. Pedometers are shown to provide an accurate measure of energy expenditure.⁴² An average was taken to represent mean steps / day. It is recommended cardiac patients accrue 7-8,000 steps / day.⁴³ The Godin-Shepherd Questionnaire⁴⁴ is a self-administered tool, which evaluates the frequency and intensity (vigorous, moderate or light) of physical activity performed of at least 15 minutes duration, over a week. The frequency indicated was multiplied by a specific coefficient, which corresponds to the energy expenditure in MET of the given activity. Scores higher than 24 MET were classified as "active"⁴⁵ corresponds to guideline recommendations of 150 mins of moderate-to-vigorous Leisure-time physical activity weekly.⁴⁶

Statistical Analysis

Analyses were performed using SPSS Version 24.0 (IBM, Somers, NY, USA). The normality of data distribution was assessed using the Shapiro-Wilk test. Descriptive analysis was used to characterize the sociodemographic and clinical characteristics of the sample.

The Spearman's rank correlation coefficient (r_s) was computed to evaluate the association between the ISWT parameters (walked distance, test time, HR and estimated MET using both formulas), and the other indicators of functional/exercise capacity to test validity, namely MET from the ST (criterion), number of steps / day measured by pedometer, and the Godin-Shepherd score. A $p < 0.05$ was considered statistically significant. The correlation was considered high with r_s greater than 0.75; moderate with r_s between 0.50-0.75; fair with r_s between 0.30-0.50; and low when r_s was < 0.25 .⁴⁷

A receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to evaluate the ISWT accuracy to predicted MET on ST (area under the curve) as well as in the establishment of the optimal cut-off point (considered as the highest sum of sensitivity and specificity [Youden's Index]⁴⁸ with specificity $> 80\%$ for the ISWT walking distance), which would correspond to a functional capacity above 7 MET on the ST.

Finally, the consistence of results in the different treadmill protocols with more than 30 patients were checked.

RESULTS

Of 132 eligible patients approached, 115 (87.1%) patients consented to participate. Their sociodemographic and clinical characteristics are presented in Table 1. Medical therapy was anti-platelets (n=81; 70.4%), acetylsalicylic acid (n=106, 92.2%), beta-blockers (n=100, 87.4%), statins (n=111, 96.5%), angiotensin-converting enzyme inhibitors (n=73, 63.5%), and angiotensin II receptor blockers (n=26, 22.6%).

The main reason for terminating the ISWT was that participants could not maintain the speed related to the stage (n=74, 64.3%). In contrast, n= 41, 35.7% finished the test by reaching the maximum heart rate established. No cardiac symptoms or adverse events were observed during the ISWT. On the ST, the protocols mainly used were ramp (n=68; 58.6%) or Bruce (n=38; 32.8%). The reason the ST was terminated was most-often dyspnea (n=98, 85.2%). Six participants (5.21%) obtained alterations in the electrocardiogram suggestive of ischemia during the ST.

Functional / exercise capacity indicators are shown in Table 2. As expected, the maximal MET and HR achieved during the ST was higher than the ISWT. No participants achieved 7 MET on the ISWT (as calculated via both ACSM and Buckley), and 61 (53.04%) achieved 7 MET on the ST. Sixteen (14.7%) of 109 participants with valid pedometer data achieved ≥ 7500 steps/day.

The associations between the ISWT and other functional / exercise capacity indicators are shown in Table 3. The association between the HR on the ISWT and on the ST was 0.507 ($p < 0.001$). Figure 1 displays the association of the ISWT distance and ST MET considering all protocols and Bruce and Ramp protocols separately. Most associations with the ST were significant and moderate, and all were in a positive direction. Associations with steps / day and self-reported physical activity were generally significant and fair.

Figure 2 shows the ROC curve plotted to determine the optimal discriminatory accuracy of ISWT distance in predicting 7.00 MET or above on the ST. The ability to walk more than 410.00 meters as cut-off point, predicted an estimated MET above 7.00 on the ST with a specificity of 81.5% and a sensitivity of 65.6%. Moreover, a good performance (area under the curve) was found: 0.774 (95% confidence interval [CI]: 0.687-0.862) for distance walked. Considering Bruce and ramp protocols separately, area under the ROC curve for distance walked were 0.791 (95% confidence interval [CI]: 0.637-0.945) and 0.710 (95% confidence interval [CI]: 0.583-0.839), respectively.

Exploring the information about the ROC curve it is possible to verify that 50 participants (43,47%) walked > 410 meters in the ISWT, 50 participants (43,47%) obtained > 4.38 MET by Buckley et al. equation and 48 (41.73%) obtained 5.25 MET by ACSM equation.

DISCUSSION

Although the ISWT has been widely recommended for CR settings,^{39,49} to our knowledge, this is the second study to evaluate the validity of the ISWT in the CR setting and its utility in stratifying CAD patients with regard to risk to initiate exercise,³⁸ and the first in a low-resource setting. Results provide evidence of the criterion validity of the ISWT in recently-hospitalized cardiac patients, and suggests it would be a useful, and low-resource test to use to determine whether patients are fit to commence CR, where the gold standard ST is not available or feasible.

Furthermore, the ability to walk more than 410 meters on the ISWT predicted, with a sensitivity of 65.6% and a specificity of 81.5%, a functional capacity above 7 MET on a ST, which is an important cut-point to stratify CAD patients as low risk to exercise at moderate intensity. The sensitivity is somewhat low. To avoid false-positives (i.e., considering someone as low risk when they are not), sensitivity was sacrificed at the expense of specificity when

determining the best threshold (in addition to Youden's index). Nevertheless, in conjunction with assessment of other clinical factors by trained providers, the ISWT may be a safe, accepted and low-cost way to determine whether patients can initiate CR.

The moderate correlation (0.584) between ISWT distance and MET on ST supports the validity of the ISWT in CR. A strong correlation (0.85) was found between the duration of a symptom-limited test and ISWT distance in the only other study in the CR setting,³⁸ corroborating the validity of the ISWT in this setting is robust. In contrast, the end point of the researches was different, in the present research, 35,7% of the participants stopped the test because reached the maximum heart rate stipulated for the ISWT but Hanson *et al*³⁸ did not limited the HR max to be reached in this test.

This study further supports the safety of the ISWT in CR, given the absence of adverse events during the test, as has been previously reported.³⁷ It is important to emphasize that the level of intensity on the ISWT was lower than during the ST, considering the maximal HR achieved, the % of the maximal HR predicted and the predicted MET. Singh *et al.*²¹ and the Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation⁵⁰ recommend terminating the ISWT when 85% of the HR max is achieved. Although in the present study we considered the % of the maximal HR achieved on the ST (in the presence of the CR physician), the % of the HR max predicted by age on the ISWT was under 85% of the HR max., even using the HR max to be reached in the ISWT 10 bpm lower than the HR max reached in the ST, and keeping the use of medications to perform the tests, (n = 100 / 87.4% used beta blockers) this correlation were moderate between functional capacity tests. This result also supports the use of the ISWT as an initial assessment tool in the CR setting.

The choice of the protocol to assess functional capacity is very important, both functional capacity tests, patients reached their fatigue limits in 6 to 12 minutes, which is a suitable length.^{12,51} A duration of less than 6 minutes may not be adequate to establish a relationship

between VO_2 and effort. In contrast, a test protocol lasting above 12 minutes may be terminated due to muscle fatigue or orthopedic factors, rather than cardiopulmonary ones.⁵¹ Despite the linear relationship between increments in walking speed and VO_2 observed by the ACSM⁹ and questioned by Buckley et al,³⁹ we demonstrated that these two ways to estimate MET from an ISWT have a positive correlation with MET on a ST. Besides being an important predictor of functional capacity, it was shown⁵² that MET calculated by different functional capacity equation were a simple and reliable measure to predict mortality in CAD.¹⁷

The instruments used to evaluate the level of physical activity were not reliable indicators of functional capacity, as reported previously,¹⁷ given the low correlations, although positive and significant. Despite the accessibility of pedometers, one important consideration is inadequate reliability shown in previous studies.^{53,54} One of the major issues is that many pedometers are unable to detect ambulation during slow walking, and in this case, they under-estimate the number of steps/day. This correlation may be influenced by the patients could be doing little physical activity because they had just been discharged from the hospital and had not started the CR program. The score in MET in Godin was superior than MET in exercise tests which could represent the tendency of patients to over-report and over-estimate activity, as observed previously.⁵⁵

Clinical & policy implications

While we are not suggesting the ISWT should substitute the ST,⁵⁶ walking tests could be used as an alternative tool when ST are not feasible due to clinical or economic reasons.²² For example, when recruiting for the current trial, there was a strike of cardiopulmonary technicians. Therefore, no ST could be performed, and hence no patients could initiate CR, despite guideline recommendations to do so.^{57,58} The ISWT can also be used to assess individual's response to therapeutic interventions.²² The ISWT can be used to track CR

effects on exercise capacity and establish outcomes.⁵⁹ However, as the ISWT is considered a sub-maximal assessment, and thus the ischemic threshold may not be determined,³² the initial exercise prescription should be lower intensity when compared to the gold standard.

In some countries it is more common to use the 6-minute walk test in CR programs as an alternative to a ST. In this test, the speed of walking is determined by the patient, thus the distance walked in a time-limited test may be influenced by operator motivation and encouragement.²⁸ However, in ISWT the speed of walking is standardized which reduces this potential bias.³⁸ The shorter length of the corridor required to undertake the ISWT would also be an advantage for some CR programs.

Study Limitations

The findings presented in this study should be interpreted with caution. First, the ISWT was administered by the same researcher using the standard protocol,²¹ but the ST was administered by different professionals, using different protocols. However, it improves the external validity because, at least in Brazil, this reflects real-life practice. Moreover, results were similar at least for Bruce and Ramp Protocols. Second, the researcher was not blind to the results of the ST, because the HR max of the ST was used to calculate the HR max in the ISWT. Third, the order of the ISWT and ST was not randomized. Finally, generalizability is limited for several reasons: (1) the study was conducted at a single center, (2) it was conducted in only one middle-income country (and hence replication in other low-resource settings is recommended), and (3) the exclusion criteria excluded participants who could be at higher-risk (including those with low ejection fractions). Future research is warranted to explore the safety of the ISWT as a pre-CR assessment in all types of patients referred to CR (or perhaps should be used only for patients for which there are no known clinical considerations which may put them at higher risk).

CONCLUSION

The ISWT is a viable alternative to evaluate functional capacity in CAD patients where a ST is infeasible or impractical. The validity of the ISWT in assessing MET in relation to gold standard has been corroborated, which supports its' utility in risk stratification for the initiation of moderate-intensity exercise in CR.

ACKNOWLEDGMENT

This study would not be possible without the efforts and dedication of the cardiac rehabilitation staff and cardiopulmonary technicians of Hospital das Clínicas. The authors are grateful for the expert opinions provided by Professor Danielle Pereira Gomes, PT, PhD.

REFERENCES

1. Mendis S, Puska P, Norrving B. Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control. Geneva: World Health Organisation, http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/en/ (2011, accessed March 2017).
2. World Health Organization. WHO methods and data sources for country-level causes of death 2000-2015. Department of Information, Evidence and Research WHO, Geneva, http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalCOD_method_2000_2015.pdf/ (2016, accessed March 2017).
3. Anderson L, Oldridge N, Thompson DR, et al. Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Coll Cardiol* 2016; 67: 1–12.
4. Dalal H, Doherty Y, Taylor R. Clinical Review: Cardiac Rehabilitation. *BMJ* 2015; 351: h5000.

5. Grace SL, Turk-Adawi KI, Contractor A, et al. Cardiac rehabilitation delivery model or low-resource settings. An International Council of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation Consensus Statement. *Prog Cardiovasc Dis* 2016; 59(3): 303-322.
6. Iliou MC, Pavy B, Martinez J, Meurin P, Tuppin P. European Society of Cardiology ® Exercise training is safe after coronary stenting: A prospective multicentre study. *Eur J Prev Cardiol* 2015; 22(1): 27–34.
7. Herdy AH, López-Jimenez F, Terzic CP, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 2014; 103(2/1): 1-31.
8. American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation AACVPR. *Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs*. 4th ed. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 2004.
9. American College of Sports Medicine. ACSM's *Guidelines for exercise testing and prescription*. 9th ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2013.
10. Piepoli MF, Corrà U, Adamopoulos S, et al. Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery. European Society of Cardiology ®. *Eur J Prev Cardiol* 2014; 21(6): 664–81.
11. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, et al. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation* 2007; 115: 2675-82.

12. Fletcher GF, Balady GJ, Ezra AA, et al. Exercise Standards for Testing and Training. AHA scientific statement. *Circulation* 2002; 105: 539-42.
13. Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, et al. ACC/AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing: Summary Article. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *JACC* 2002; 40(8): 1531–40.
14. Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. Invited Commentary ACSM' s New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM' s Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9th Edition. *Curr Sports Med Rep* 2013; 12(4): 215–7.
15. Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, et al. Exercise Standards for Testing and Training. A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation* 2013; 128: 873–934.
16. Forman DE. Diagnostic testing in the elderly: imaging is great, but it's not the whole story. *Am J Geriatr Cardiol* 2007; 16: 340–342.
17. Forman DE, Arena R, Boxer R, et al. Prioritizing Functional Capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults with Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2017; 135(16): 894–918.
18. Myers J, Forman DE, Balady GJ, et al. Supervision of exercise testing by non- physicians: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2014; 130: 1014–27.
19. National Heart Foundation of Australia and Australian Cardiac Rehabilitation Association. Recommended Framework for Cardiac Rehabilitation. Australia: National Heart Foundation of Australia, <http://www.heartfoundation.org.au/images/uploads/publications/Recommended-framework.pdf> 2011/ (2004, accessed 11 July 2017).
20. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Cardiac Rehabilitation: A National Clinical Guideline. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network,

http://www.scotphn.net/wp-content/uploads/2015/11/Cardiac_Rehabilitation.pdf/ (2002, accessed 11 July 2017).

21. Singh SJ, Morgan MDL, 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.
22. Mandic S, Walker R, Stevens E, et al. Estimating exercise capacity from walking tests in elderly individuals with stable coronary artery disease. *Disabil Rehabil* 2013; 35(22): 1853–8.
23. Gayda M, Choquet D, Temfemo A, Ahmaïdi S. Cardiorespiratory Fitness and Functional Capacity Assessed by the 20-Meter Shuttle Walking Test in Patients with Coronary Artery Disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2003; 84: 1012-6.
24. Casillas JM, Hannequin A, Besson D, et al. Walking tests during the exercise training: Specific use for the cardiac rehabilitation. *Ann Phys Rehabil Med* 2013; 56(7): 561–75.
25. Pulz C, Diniz RV, Alves ANF, 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.
26. Lee AL, Cecins N, Holland AE et al. Field Walking Tests Are Reliable and Responsive to Exercise Training in People With Non–Cystic Fibrosis Bronchiectasis. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2015;35(6):439-445.
27. Ringbae T, Martinez G, Brondum ER, Thogersen J, Morgan M, Lange P. Shuttle Walking Test as Predictor of Survival in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients Enrolled in a Rehabilitation Program. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2010;30(6):409-414.

28. Solway S, Brooks D, Lacasse Y, Thomas S. A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. *Chest* 2001; 119: 256-70.
29. Singh SJ, Puhan MA, Andrianopoulos V, et al. An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: Measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. *Eur Respir J* 2014; 44(6): 1447-78.
30. Singh SJ, Morgan MD, Hardman AE, Rowe C, Bardsley PA. Comparison of oxygen uptake during a conventional treadmill test and the shuttle walking test in chronic airflow limitation. *Eur Respir J* 1994; 7(11): 2016-20.
31. Fowler SJ, Singh SJ, Reville S. Reproducibility and validity of the incremental shuttle walking test in patients following coronary artery bypass surgery. *Physiotherapy* 2005; 91: 22–7.
32. Jürgensen SP, Trimer R, Di Thommazo-Luporini L, et al. Does the incremental shuttle walk test require maximal effort in young obese women? *Braz J Med Biol Res* 2016; 49(8): 5229.
33. Chaves GSS, Ghisi GLM, Grace SL, Paul Oh, Ribeiro AL, Britto RR. Effects of comprehensive cardiac rehabilitation on functional capacity and cardiovascular risk factors in Brazilians assisted by public health care: protocol for a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther* 2016; 20(6): 592–600.
34. Santos IS, Tavares BF, Munhoz TN, et al. Sensitivity and specificity of the patient health questionnaire-9 (PHQ-9) among adults from the general population. *Cad Saude Publica* 2013; 29(8): 1533-43.
35. Borg G, Ottosson D. *The perception of exertion in physical work*. London: MacMillan, 1986.

36. Seixas DM, Seixas DMT, Pereira MC, Moreira MM, Paschoal IA. Oxygen desaturation in healthy subjects undergoing the incremental shuttle walk test. *J Bras Pneumol* 2013; 39(4): 440-6.
37. Jolly K, Taylor RS, Lip GY, Singh S. BRUM Steering Committee. Reproducibility and safety of the incremental shuttle walking test for cardiac rehabilitation. *Int J Cardiol.* 2008; 125(1): 144-5.
38. Hanson LC, McBurney H, Taylor NF. Is the 10 m incremental shuttle walk test a useful test of exercise capacity for patients referred to cardiac rehabilitation? *European Journal of Cardiovascular Nursing.* 2018; 17(2): 159–169.
39. Buckley JP, Cardoso FMF, Birkett ST, Sandercock GRH. Oxygen Costs of the Incremental Shuttle Walk Test in Cardiac Rehabilitation Participants: An Historical and Contemporary Analysis. *Sport Med* 2016; 1–10.
40. Andrade J, Brito FS, Vilas-Boas F, et al. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia Teste Ergométrico *Arq Bras Cardiol* 2002; 78: 01–17.
41. São-João TM, Rodrigues RCM, Gallani MCBJ, Miura CTP, Domingues GBL, Godin G. Cultural adaptation of the Brazilian version of the Godin-Shephard leisure-time physical activity questionnaire. *Rev Saude Publica* 2013; 47(3): 479–87.
42. Ayabe M, Brubaker PH, Dobrosielski D, et al. Target step count for the secondary prevention of cardiovascular disease. *Circ J* 2008; 72(2): 299–303.
43. Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, et al. How Many Steps/day are Enough? For Adults. *Int J of Behav Nutr and Phys Act* 2011; 8: 79.
44. Godin G, Shephard RJ. A simple method to assess exercise behavior in the community. *Can J Appl Sport Sci* 1985; 10(3): 141-6.

45. Amireault S, Godin G. The Godin-Shephard leisure-time physical activity questionnaire: validity evidence supporting its use for classifying healthy adults into active and insufficiently active categories. *Percept Mot Ski Phys Dev Meas* 2015; 120(2): 604-22.
46. Garber C E, Blissmer B, Deschenes MR. et al. The American College of Sports Medicine. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2011; 43(7): 1334 - 59.
47. Portney LG, Watkins MP. *Foundations of Clinical Research: Applications to practice*, 2nd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson/Prentice Hall, 2000, p 565.
48. Schisterman EF, Perkins NJ, Liu A, Bondell H. Optimal Cut-point and Its Corresponding Youden Index to discriminate individuals using pooled blood samples. *Epidemiology* 2005; 16: 73–81.
49. Houchen-Wolloff L, Boyce S, Singh S. European Society of cardiology ® The minimum clinically important improvement in the incremental shuttle walk test following cardiac rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol* 2015; 22(8): 972–78.
50. Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation. *Standards for physical activity and exercise in the cardiac population*. London: Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation; 2015.
51. Arena R, Myers J, Williams MA, et al. Assessment of Functional Capacity in Clinical and Research Settings: A Scientific Statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology and the Council on Cardiovascular Nursing. *Circulation* 2007; 116(3): 329–43.
52. Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 2002; 346: 793–801.

53. Le Masurier GC, Tudor-Locke C. Comparison of Pedometer and Accelerometer Accuracy under Controlled Conditions. *Med Sci Sport Exerc* 2003; 35(5): 867–71.
54. Crouter SE, Schneider PL, Karabulut M, Bassett DR Jr. Validity of 10 Electronic Pedometers for Measuring Steps, Distance, and Energy Cost. *Med Sci Sport Exerc* 2003; 35(8): 1455–60.
55. Stokes JW, Wanderer JP, McEvoy MD. Significant discrepancies exist between clinician assessment and patient self-assessment of functional capacity by validated scoring tools during preoperative evaluation. *Perioper Med* 2016; 5(1):18.
56. Price KJ, Gordon BA, Bird SR, Benson AC. A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? *Eur J Prev Cardiol* 2016; 23(16): 1715–33.
57. Fihn SD, Gardin JM, Abrams J, et al. ACCF/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the Diagnosis and Management of Patients with Stable Ischemic Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, and the. *Circulation* 2012; 126(25): e354–471.
58. Smith SC, Benjamin EJ, Bonow RO, et al. AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: A guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. *Circulation* 2011; 124(22): 2458–73.
59. Almodhy M, Beneke R, Cardoso F, Taylor MJD, Sandercock GRH. Pilot investigation of the oxygen demands and metabolic cost of incremental shuttle walking and treadmill walking in patients with cardiovascular disease. *BMJ Open* 2014; 4(9): e005216.

FIGURE 1 LEGEND

Figure 1. Association between Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) distance walked and Metabolic equivalents of Task (MET) at stress test (ST). (a) All ST protocols, n=115, rho= 0.584, p<0.001. (b) Bruce protocol, n= 38, rho = 0.569, p<0.01. (c) Ramp protocol, n= 68, rho= 0.577, p<0.01.

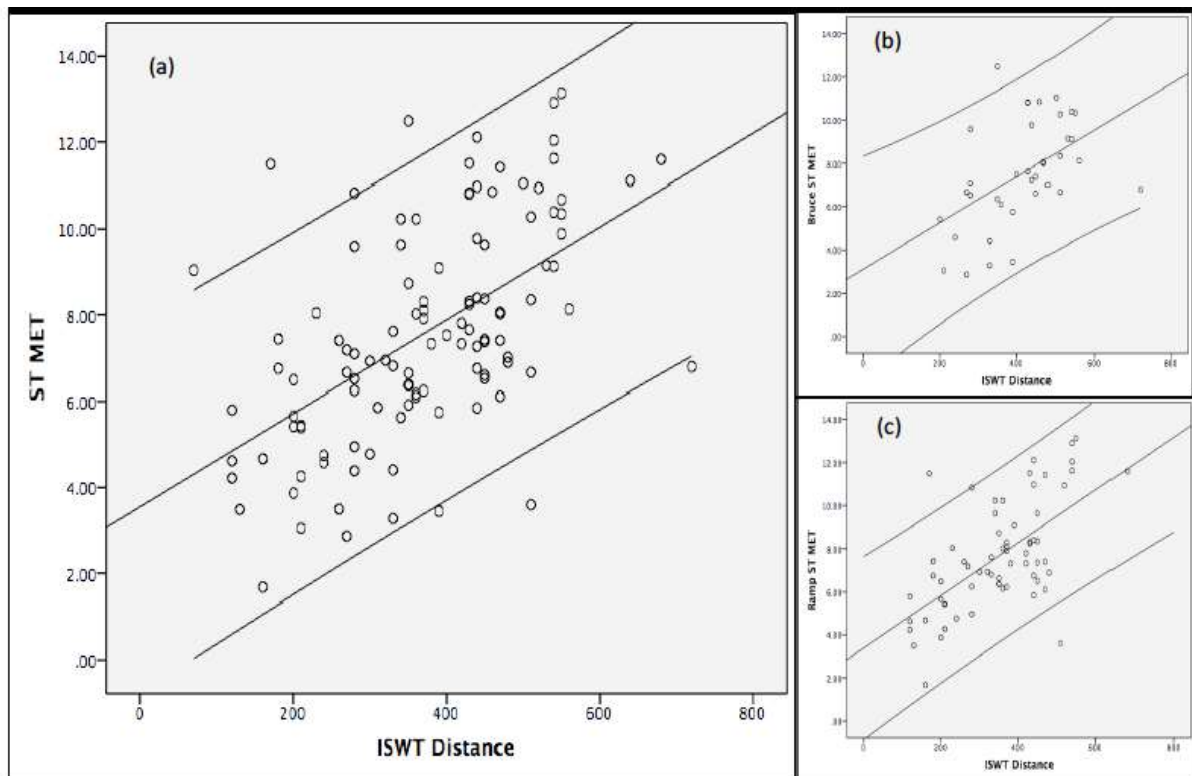


Figure 2. Receiver operating characteristic (ROC) curve of the accuracy of Incremental Shuttle Walk Test (ISWT) distance walked to stratify risk considering the cut-off of 7 Metabolic equivalents of Task (MET), by computation method.

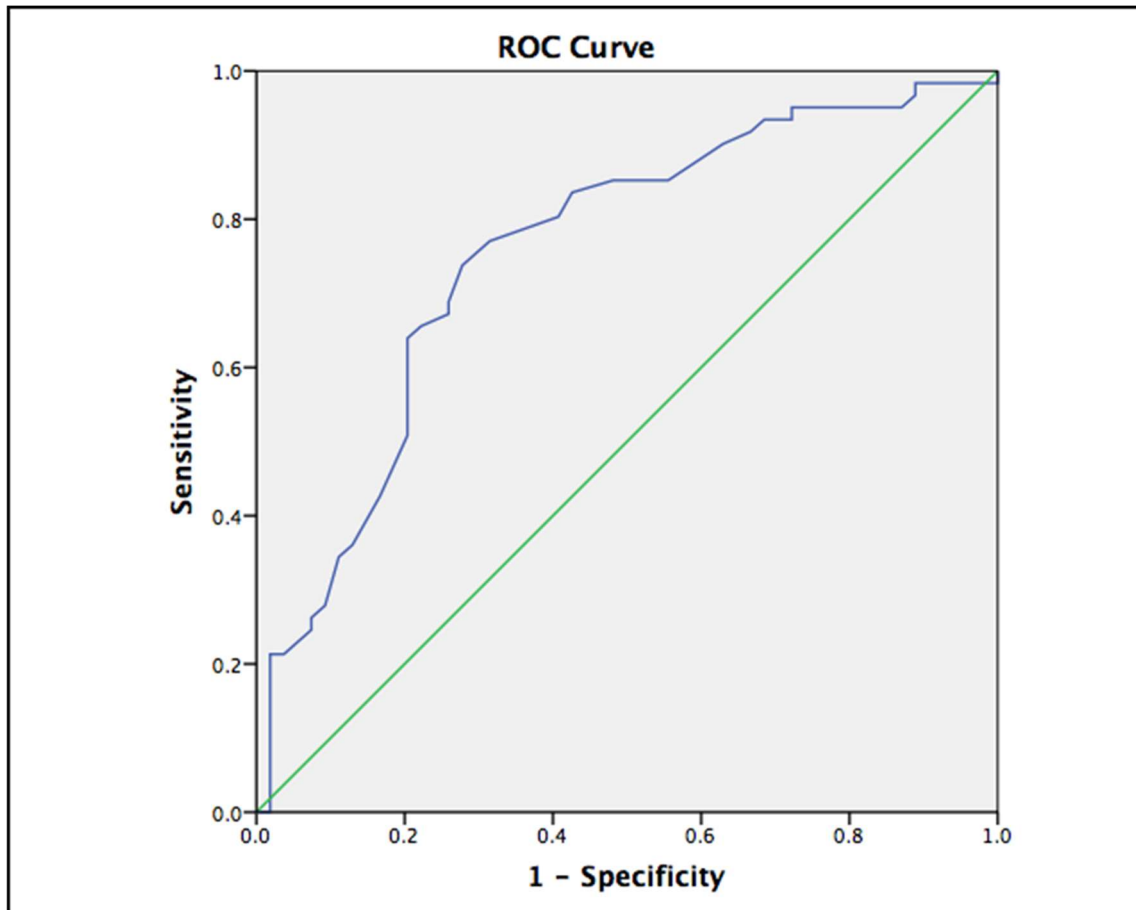


Table 1. Sociodemographic and clinical characteristics of participants (N=115).

Characteristic	mean \pm SD / n (%)
Sociodemographic	
Age, years	59.48 \pm 9.44
Sex (% Male)	82 (71.3%)
<i>Highest Educational Attainment</i>	
Initiated High School	82 (71.3%)
<i>Marital status</i>	
Single	15 (13.0%)
Married	74 (64.4%)
Widowed or divorced	26 (22.6%)
<i>Work Status</i>	
Employed	46 (40.0%)
Retired	51 (44.3%)
Unemployed	18 (15.7%)
<i>Monthly Family Income</i>	
Income < \$282.22 ^a	30 (26.0%)
Income between \$564.45 and \$846.66	70 (60.9%)
Income over \$1128.88	15 (13.1%)
Clinical	
First cardiac event (% yes)	85 (73.9%)
No previous CR participation	111 (96.5%)
<i>CR Indication</i>	
ST-elevation Myocardial Infarction	53 (46.1%)
Percutaneous coronary Intervention /Stent	68 (59.1%)
Coronary Artery Bypass graft surgery	29 (25.2%)

Controlled Unstable Angina	47 (40.9%)
Stable Angina	22 (19.1%)
<hr/>	
<i>Risk factors</i>	
Hypertension	95 (82.6%)
Diabetes Mellitus- type 1	8 (7.0%)
Diabetes Mellitus -type 2	22 (19.1%)
Dyslipidemia	79 (68.7%)
Cholesterol, mg/dl	155.67±46.95
LDL, mg/dl	83.13±27.96
HDL, mg/dl	40.68±10.11
Triglycerides	148.60±85.61
Obesity	35 (30.4%)
Central obesity	50 (43.5%)
Depression*	20 (17.4%)
<hr/>	
<i>Smoking Status</i>	
Never smoked	39 (33.9%)
Former smoker	67 (58.3%)
Currently smoke	9 (7.8%)

SD- standard deviation. BMI- Body Mass Index, LDL- Low-Density Lipoprotein, HDL- High-Density Lipoprotein, CR- Cardiac Rehabilitation.

^a this is the minimum salary/ month in Brazil; Note 1 US\$ = 3.32 Brazilian Reais.

*from Patient Health Questionnaire-9

Table 2. Indicators of Functional / Exercise Capacity

Indicators	Mean \pm SD (N = 115)	Range (median)
<i>ISWT</i>		
Distance (metres)	370.27 \pm 120.85	70.00-720.00 (375.00)
Peak HR (bpm)	102.84 \pm 17.49	56.00-159.00 (101.50)
% HR max predicted ^a	64.09 \pm 9.95	36.00-99.00 (63.26)
Test time (MM:SS)	06:33 \pm 01:40	0:01:11-0:09:54 (06:58)
MET (by ACSM)	5.03 \pm 0.68	3.40-6.60 (5.00)
MET (by Buckley <i>et al.</i>)	4.38 \pm 0.90	2.19-6.59 (4.34)
<i>Stress Test</i>		
MET	7.57 \pm 2.51	1.68-13.13 (7.38)
Peak HR (bpm)	121.41 \pm 21.96	72.00-187.00 (119.00)
% HR max predicted ^a	75.58 \pm 12.51	50.00-121.00 (74.44)
Test Time (MM:SS)	07:06 \pm 02:34	00:43-13:26 (06:58)
<i>Physical activity</i>		
Pedometer (steps / day)	4556.78 \pm 3280.88	171.28-21360.00 (3867.14)
Godin-Shepherd	13.08 \pm 15.19	0-85.00 (9.50)

SD- standard deviation, ISWT- Incremental Shuttle Walk Test, HR- heart rate, max= maximum, bpm- beats per minute, MET- Metabolic Equivalent of Task, ACSM- American College of Sports Medicine, ST – stress test, MM:SS- minutes:seconds

^a220-age.

Table 3. Correlations between ISWT and Functional / Exercise Capacity Indicators

Spearman's rho	ISWT	ISWT MET	ISWT MET	ISWT HR
p	Distance	by ACSM	by Buckley	
Criterion Validity				
ST MET	0.584	0.615	0.617	0.287
	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p=0.002
ST HR	0.577	0.552	0.555	0.507
	p<0.001	p<0.001	p<0.001	P<0.001
Construct Validity				
Pedometer	0.354	0.374	0.370	0.195
	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p=0.045
Godin-Shepherd	0.215	0.202	0.202	0.059
	p=0.021	p=0.031	p=0.030	p=0.539

MET- Metabolic equivalents of Task, ISWT- Incremental Shuttle Walk Test, ACSM-

American College of Sports Medicine, ST- Stress Test, HR – heart rate

3.2 Resultados Complementares e discussão

Entre os 115 pacientes, a maioria do sexo masculino ($n= 82 / 71.3\%$), seis pacientes (5,21%) apresentaram resultado positivo para isquemia no TE, logo para executar o ISWT, o cálculo de FC máx que poderia ser atingida no ISWT foi de 10 bpm inferior à FC isquêmica no TE. Apenas dois desses pacientes terminaram o ISWT por atingirem a FC máxima estipulada, o restante terminou o teste por não conseguir manter a velocidade referente ao estágio por duas vezes consecutivas.

Por medida de segurança, utilizamos uma FC máx no ISWT inferior ao recomendado para teste submáximos, que seria 85% da FC máx prevista. Logo, os valores atingidos no ISWT podem ter sido subestimados, apesar da maioria finalizar o teste por não conseguir manter a velocidade referente ao estágio ($n=74 / 64.3\%$), e não, por atingirem a FC máx alcançada no TE ($n=41 / 35.7\%$) (FC máxima estabelecida para o ISWT). Mas, mesmo com essas características do estudo, a correlação foi moderada entre as FC máx atingidas nesses testes.

As associações entre o ISWT e outros indicadores de capacidade funcional e de exercício foram:

(1) Correlação moderada: entre a distância do ISWT e o MET do TE ($r_s = 0,584 / p <0,001$), entre o MET ISWT (ACSM) com MET do TE ($r_s = 0,615 / p <0,001$); entre este e o MET do ISWT (Buckley *et al.*) ($r_s = 0,617 / p <0,001$) (vide figura).

(2) A correlação foi fraca entre o tempo dos testes ($r_s = 0,45 / p <0,001$). Comparando o ISWT com os instrumentos utilizados para avaliar o nível de atividade física, também pode-se observar uma correlação fraca com o número de passos / dia ($r_s = 0,354 / p <0,001$) e.

(3) correlação pequena ou praticamente inexistente com o questionário de atividade física ($r_s = 0,215 / p = 0,021$).

Embora os valores em média da FC atingida no TE (121.41 ± 21.96) sejam maiores que os valores atingidos no ISWT (102.84 ± 17.49), a relação foi moderada e significativa ($r_s = 0,507 / p <0,001$) (vide figura 2). Esta relação entre os valores de FC atingidos nos dois testes reforça a ideia de que apesar de atingirem níveis

diferentes de intensidade, os dois testes são viáveis para discriminar a capacidade de exercício de diferentes pacientes. Ressalto que, a amostra era composta por pacientes que acabaram de ter alta do hospital, pós evento cardíaco, logo estes poderiam estar receosos de fazer algum teste que necessitasse de esforço físico, podendo ser subestimada a capacidade funcional destes indivíduos. Além do mais, todos os testes de capacidade funcional foram executados com a manutenção dos medicamentos de uso habitual, sendo que (n=100/87.4%) utilizavam beta bloqueadores. No estudo de HANSON *et al.* (2018), a relação entre a FC atingida no TE pelo protocolo Bruce e o primeiro ISWT foi melhor que a do presente estudo (rs= 0,70) e após 30 minutos de descanso foi aplicado novamente o ISWT onde constatou-se uma boa correlação com o padrão ouro (rs= 0,79). Ressalto que neste estudo a ordem para a realização dos testes foi aleatória, parece que não houve limite para a FC máx a ser alcançada nos testes.

Diante do objetivo de avaliar instrumentos acessíveis para a medir a atividade física na RC, optamos pelo questionário e pelo pedômetro, mesmo sabendo de suas limitações. A baixa relação entre os parâmetros de nível de atividade física e o ISWT pode refletir a subjetividade destas avaliações, mas também o fato de que avaliam constructos diferentes, pois os testes de esforço avaliam capacidade funcional. Infelizmente, instrumentos capazes de avaliar a atividade física continuam sendo um desafio para pesquisadores e profissionais, por não haver um padrão ouro para a medição (LAMONTE, M.J.; AINSWORTH, B.E.; TUDOR-LOCKE, 2003). Embora seja esperado que indivíduos com maior nível de atividade física tenham melhor capacidade física, de fato, poucas atividades na rotina diária dos indivíduos atingem intensidades e/ou tempo de duração suficientes para gerar mudança na capacidade de exercício. Por outro lado, é importante identificar, em estudos randomizados, se o aumento da capacidade de exercício contribui para que o indivíduo aumente suas atividades diárias que envolvem atividade física, contribuindo para redução do comportamento sedentário (BIDDLE *et al.*, 2017). No entanto, na literatura ainda há controvérsias sobre a definição e sobre o melhor instrumento para identificar mudanças no comportamento sedentário (TREMBLAY, M. S. *et al.*, 2017).

Em contrapartida, o uso de instrumentos como acelerômetro e pedômetros em programas de modificação de comportamento, favorecem o aumento da quantidade de passos em aproximadamente 2.000 (KANG *et al.*, 2009) a 2.500

passos por dia (BRAVATA *et al.*, 2007; RICHARDSON *et al.*, 2008). Uma prova disto é que em estudos randomizados com follow up, os participantes tanto do grupo intervenção quanto controle melhoraram a atividade física. Isso se deve ao fato do feedback visual que esses aparelhos proporcionam durante avaliação; os indivíduos são estimulados a dar mais passos por dia, diminuindo o comportamento sedentário (BLACKFORD *et al.*, 2016; LUTEN *et al.*, 2016; BABA *et al.*, 2017).

A Figura 3 mostra a curva ROC plotada para determinar a precisão discriminatória de todos os parâmetros do ISWT na predição de 7,00 MET no TE. Conforme apresentado no artigo, a capacidade de andar mais de 410 metros, alcançar 5,25 MET com base no ACSM ou 4,38 MET com base na equação de Buckley *et al.* estimou valores maior ou igual a 7,00 MET no TE, com especificidade de 81,5% para todos e com sensibilidade de 65,6%, 62,3% e 65,6% respectivamente. Além disso, um bom desempenho (área sob a curva) foi encontrado para estas variáveis: 0,774 (95% intervalo de confiança [IC]: 0,687-0,862), 0,783 (IC 95%: 0,698-0,868) e 0,785 (95% CI: 0,701-0,870) respectivamente. Na prática, utilizar a distância caminhada para estimar a quantidade de MET no TE é mais viável pois não demanda aplicação das fórmulas, e por este motivo foi a variável escolhida para apresentar no artigo submetido. Em relação ao cálculo do MET atingido pela distância caminhada no ISWT, os dados confirmam o estabelecido por Buckley *et al.* (2016) que afirmou que a equação da ACSM superestima o cálculo do MET atingido, visto que lançando mão do mesmo valor em metros observamos diferença de quase 1 MET entre os valores encontrados pelas diferentes fórmulas.

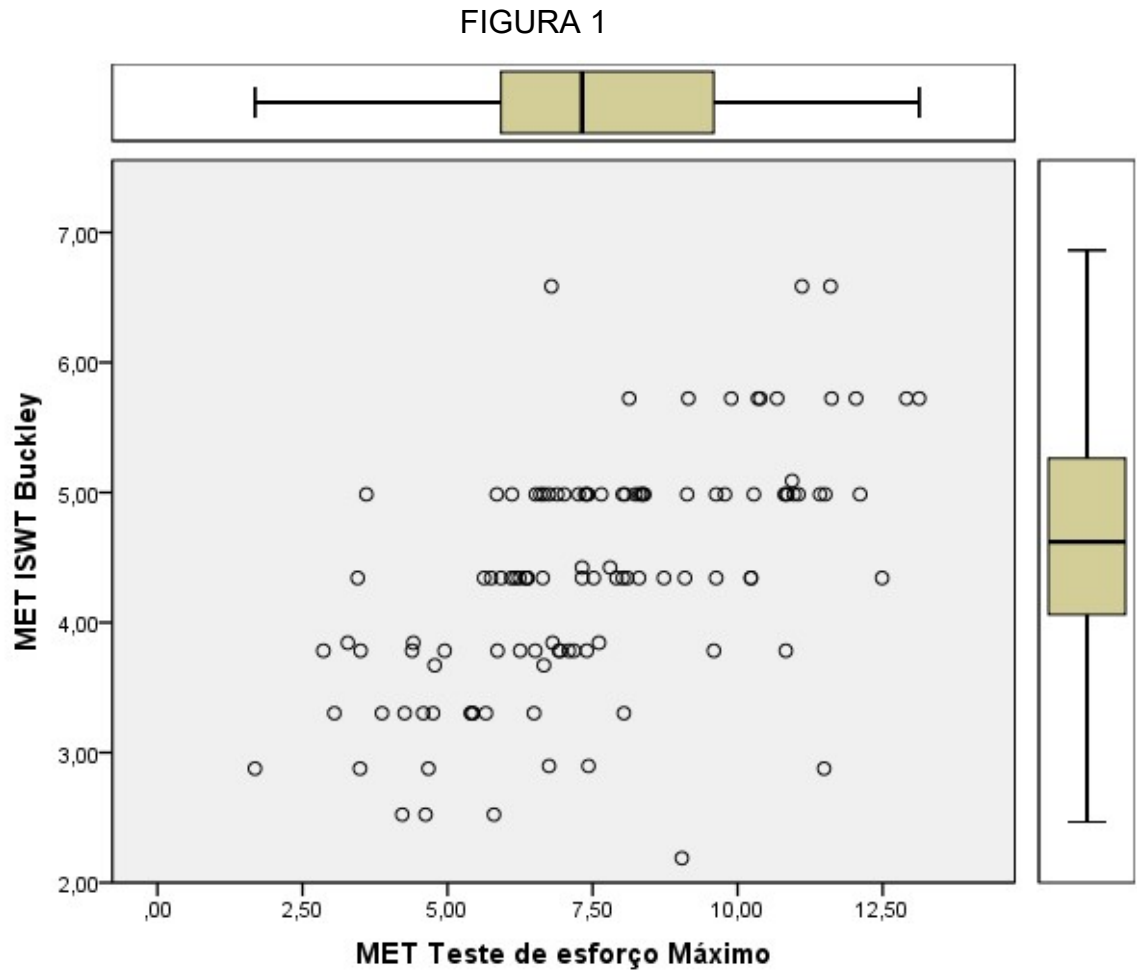


Figura 1 – Correlação entre MET do ISWT e o MET do TE ($r_s = 0,617 / p < 0,001$)

FIGURA 2

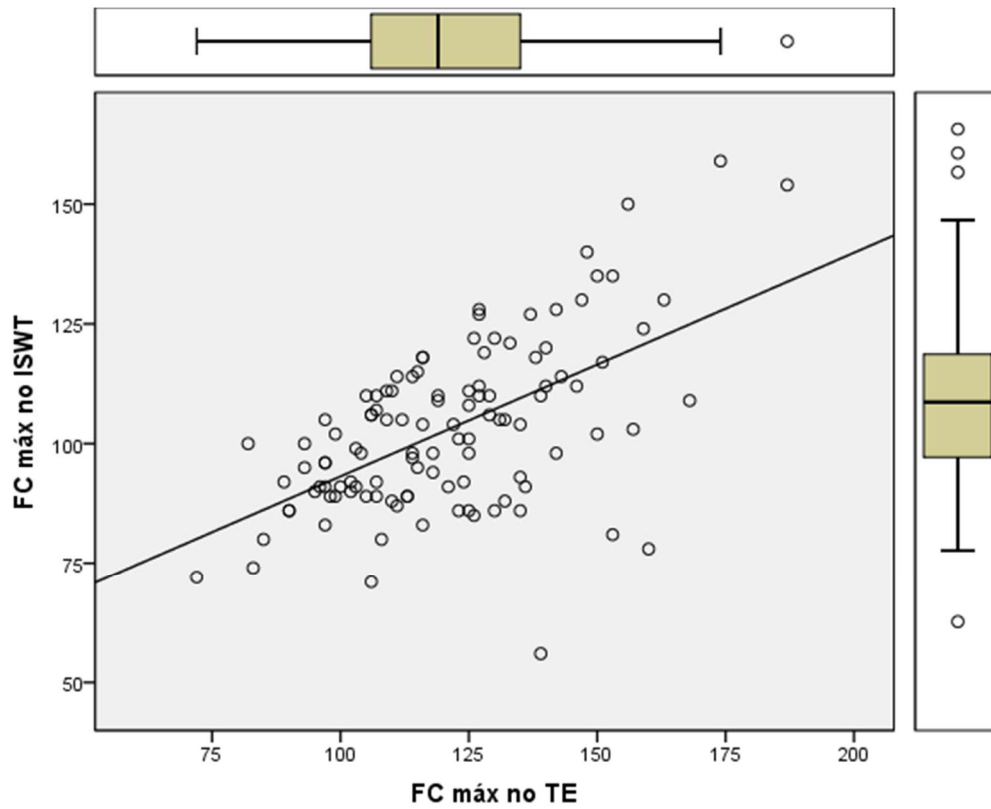


Figura 2 – Correlação entre A FC máx atingida no ISWT e no TE

($r=0.507$, $p<0,001$)

FIGURA 3

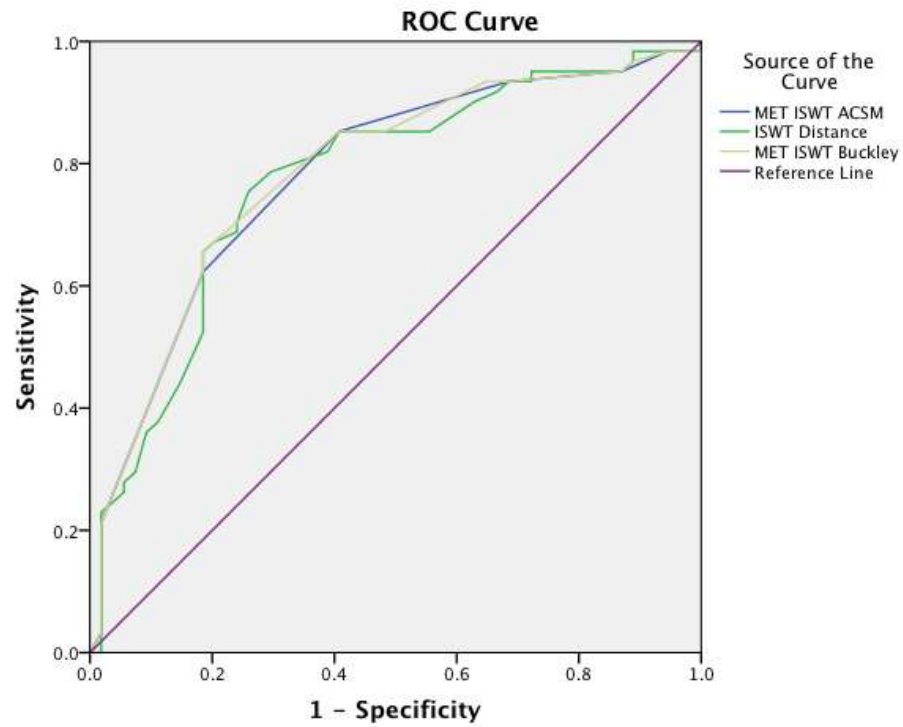


Figura 3 - Curva característica de operação do receptor (ROC) da precisão do ISWT para estratificar o risco considerando o ponto de corte de 7 MET, pelo método de cálculo.

Área abaixo da curva: MET ISWT pela ACSM - 0.774, MET ISWT por Buckley *et al.* - 0.783, Distância do ISWT- 0.785.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação foi realizada sob orientação da professora doutora Raquel Rodrigues Britto, considerando a proposta pedagógica do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (PPGCR) da UFMG embasada no modelo conceitual da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) da Organização Mundial de Saúde. O estudo está inserido na área de concentração do Desempenho Funcional Humano, na linha de pesquisa em Desempenho Cardiorrespiratório.

Esse estudo procurou avaliar individualmente o paciente com DAC de uma maneira global descrevendo os fatores sociais, psicológicos e ambientais dos pacientes que fizeram parte da amostra, de acordo com os preceitos da CIF. Por meio de instrumentos acessíveis, testou a habilidade em realizar uma das atividades mais importantes do dia a dia de um indivíduo, a capacidade funcional por meio da caminhada e da atividade física, o que garante a sua autonomia na sociedade. Quando o indivíduo é incapaz de realizá-la, há um prejuízo considerável na qualidade de vida, limitando suas atividades e restringindo sua participação social.

O objeto deste estudo foi a avaliação do ISWT, teste que está se destacando por ser um instrumento fácil de aplicar, seguro, acessível, necessita de um ambiente físico pequeno, dispensa a realização de 2 testes, além de não ser influenciado pelo comando do avaliador. Os resultados aqui apresentados indicam que o ISWT é válido para discriminar pacientes que provavelmente atingem 7 MET no TE. Considerando a dificuldade que vários centros de reabilitação, ou mesmo centros de saúde em regiões mais carentes, possuem para aplicar o TE em todos os pacientes, e principalmente repetir para monitorar a evolução nos programas de RC, o uso do ISWT poderá viabilizar a inserção de pacientes em programas de RC com maior segurança e assim contribuir para a expansão da RC em locais de menor recurso econômico. Isto não significa que o TE seja dispensável, pois na realidade ele tem outros objetivos para além da estratificação de risco e é uma avaliação essencial no diagnóstico da DAC. O TE é o padrão ouro também para avaliar a capacidade funcional, porém necessita de técnicos especializados e equipamentos caros para executá-lo e para esse objetivo o ISWT parece adequado, além de ter a vantagem

de ser aplicado mais frequentemente ao longo da evolução do paciente no programa de RC. O ISWT também pode ser útil para indivíduos que não se adaptam à caminhada na esteira ou à utilização do cicloergômetro. Portanto, o intuito deste estudo não foi utilizar o ISWT como substituto do TE, mas mostrar que este instrumento é seguro e pode ser usado como alternativa para avaliação da capacidade funcional e estratificação de risco para exercícios físicos de intensidade moderada, quando o TE não for viável por razões clínicas ou econômicas.

Os resultados complementares apresentados no item 4.2 fortalecem a observação que o teste é seguro e bem tolerado por indivíduos com DAC. E, sugerem novas pesquisas utilizando o ISWT com 85% da FC máx, randomizando a ordem entre este teste e o padrão ouro para verificar se as variáveis encontradas possuem um score superior ao encontrado neste estudo. Os dados apresentados como complementares não foram incluídos no artigo original pois fogem do objetivo principal do artigo. No entanto poderão ser melhor avaliados, explorados para posteriormente serem divulgados em publicação secundária.

O desenvolvimento deste estudo foi uma experiência enriquecedora não só como estudante, profissional, mas como pessoa. Foi possível observar que o caminho a ser seguido desde a elaboração de um projeto, até o desenvolvimento e a redação, é árduo e necessita do envolvimento de toda a equipe, instituição e do próprio paciente. Além disso, foi possível identificar diversas barreiras para o desenvolvimento de estudos clínicos no Brasil, especificamente no campo da RC, podendo ser citadas: percentual de pacientes efetivamente encaminhados, distância de deslocamento para a instituição, custo com o meio de condução, empecilhos com o trabalho. Assim, a firmeza no propósito de contribuir para a evidência científica no campo da Fisioterapia em Cardiologia foi essencial para a conclusão deste trabalho.

A conciliação do trabalho, rotinas de casa, família e o cumprimento dos créditos a cada etapa do curso foram desafios superados. Nas diferentes disciplinas, cada professor conseguiu conduzir com maestria as aulas passando não só bagagem teórica, mas bagagem de vida; conseguindo extrair o melhor de cada mestrando. Em termos de prática clínica, foi possível vivenciar o atendimento de pacientes em um serviço de RC considerado modelo em atendimento público de reabilitação no estado de Minas Gerais, o único na cidade de Belo Horizonte. Neste local foi possível identificar a importância da abordagem multiprofissional; composta

por médicos, enfermeiros, nutricionistas e fisioterapeutas. Assim como os efeitos de uma abordagem abrangente da RC que inclui o processo educativo dos pacientes (tema da tese defendida pela doutoranda Gabriela Chaves, disponível em pdf no site do PPGCR da UFMG). Também foi possível vivenciar a associação de projetos de extensão e pesquisa com grande participação de alunos do curso de graduação em Fisioterapia e dos residentes do programa multiprofissional em Saúde Cardiovascular do Hospital das Clínicas da UFMG, que são essenciais para o bom funcionamento do serviço e das pesquisas.

Ao término desta etapa me deparo com um sentimento de pesar. A RC merece ser expandida, mais pessoas precisam ter oportunidade de usufruir deste programa que tem tanta importância social. O governo deveria investir mais em prevenção, que seria o meio menos oneroso para o sistema. Evitando internações, gasto com licença médica, aposentadoria, e o mais importante, melhorando a qualidade de vida da população. Pude verificar através da parceria com a RC de Toronto, Canadá, o quão discrepante é o investimento em saúde no nosso país, mas que mesmo com pouco investimento, fazemos um trabalho digno, com amor e carinho. E que procuramos nos adaptar com o que temos, e assim fizemos e faremos a diferença na vida de tanta gente.

Termino esse mestrado grata a todos que conviveram comigo nessa fase: os profissionais e alunos do serviço de RC, os demais mestrados com os quais cruzaram meu caminho durante esses 2 anos, os pacientes e os professores do PPGCR da UFMG.

REFERÊNCIAS

ALMODHY, M. *et al.* Pilot investigation of the oxygen demands and metabolic cost of incremental shuttle walking and treadmill walking in patients with cardiovascular disease. **BMJ Open**, v. 4, n. 9, 2014.

AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION. AACVPR. **Guidelines for Cardiac Rehabilitation and Secondary Prevention Programs**. 4 ed. Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, 2004.

AMERICAN ASSOCIATION OF CARDIOVASCULAR AND PULMONARY REHABILITATION. **Performance measure for improvement in functional capacity at completion of cardiac rehabilitation**. Chicago, IL (USA): American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation: 2016. Disponível em: <http://www.aacvpr.org/Portals/0/Program%20Certification/Performance%20Measures/Measures/CR%20Functional%20Capacity%20Performance%20Measure_10.24.16.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2017.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription**. 9 ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins, 2013.

AMERICAN THORACIC SOCIETY STATEMENT: guidelines for the six-minute walk test. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. **Am J Respir Crit Care Med.**, v. 166, n. 1, p. 111–117, 2002.

AMIREAULT, S.; GODIN, G. The Godin-Shephard leisure-time physical activity questionnaire: validity evidence supporting its use for classifying healthy adults into active and insufficiently active categories. **Percept Mot Ski Phys Dev Meas.**, v. 120, n. 2, p. 604-2, 2015.

ANDERSON, L. *et al.* Exercise-Based Cardiac Rehabilitation for Coronary Heart Disease Cochrane Systematic Review and Meta-Analysis. **J Am Coll Cardiol.**, v. 67, p. 1–12, 2016.

ANDRADE, J. *et al.* Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia Teste Ergométrico **Arq Bras Cardiol.**, v. 78, p. 01–17, 2002.

ARENA, R. *et al.* Assessment of Functional Capacity in Clinical and Research Settings: A Scientific Statement from the American Heart Association Committee on

Exercise, Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology and the Council on Cardiovascular Nursing. **Circulation**, v. 116, n. 3, p. 329–43, 2007.

ASSOCIATION OF CHARTERED PHYSIOTHERAPISTS IN CARDIAC REHABILITATION. **Standards for physical activity and exercise in the cardiac population**. London: Association of Chartered Physiotherapists in Cardiac Rehabilitation, 2015.

AYABE, M. *et al.* Target step count for the secondary prevention of cardiovascular disease. **Circulation Journal**, v. 72, n. 2, p. 299–303, 2008.

BABA, C. T. *et al.* Evaluating the impact of a walking program in a disadvantaged area: using the RE-AIM framework by mixed methods. **BMC Public Health**, v. 17, p. 709-20, 2017.

BALADY, G. J. *et al.* Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, the Council on Clinical Cardiology; the Councils on Cardiovascular Nursing, Epidemiology and Prevention, and Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; and the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. **Circulation**, v. 115, p. 2675-82, 2007.

BALDASSERONI, S. *et al.* Cardiac Rehabilitation in Very Old Adults: Effect of Baseline Functional Capacity on Treatment Effectiveness. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 64, n. 8, p. 1640–5, 2016.

BASSETT, D. R. *et al.* Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 28, n. 8, p. 1071-7, 1996.

BASSETT, D. R. Validity and reliability issues in objective monitoring of physical activity. **Res Q Exerc Sport**, v. 71, n. 2, p. 30-6, 2000.

BASSETT, D. R.; STRATH, S. J. Use of pedometer to assess physical activity. In: WELK G. J. **Physical activity assessments for health-related research**. Champaign: Human Kinetics, 2002, cap. 10, p. 166–170.

BIDDLE, S. J. H., *et al.* Reducing sedentary time in adults at risk of type 2 diabetes: process evaluation of the STAND (Sedentary Time and Diabetes) RCT. **BMC Public Health**, v. 17, p. 80-91, 2017.

BLACKFORD, K. *et al.* Effects of a home- based intervention on diet and physical activity behaviours for rural adults with or at risk of metabolic syndrome: a randomised controlled trial. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 13, p. 13, 2016.

BORG, G.; OTTOSSON, D. **The perception of exertion in physical work.** London: MacMillan, 1986.

BRADLEY, J. *et al.* Validity of a modified shuttle test in adult cystic fibrosis. **Thorax**, v. 54, n. 5, p. 437-9, 1999.

BRAVATA, D.M. *et al.* Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. **JAMA**, v. 298, p. 2296-304, 2007.

BUCKLEY, J. P. *et al.* Oxygen Costs of the Incremental Shuttle Walk Test in Cardiac Rehabilitation Participants: An Historical and Contemporary Analysis. **Sport Med.**, p.1–10, 2016.

BUTLAND, R. J. *et al.* Two-, six, and 12-minute walking tests in respiratory disease. **BMJ**, v. 284, p. 1607–08, 1982.

CAHALIN, L. *et al.* The relationship of the 6-min walk test to maximal oxygen consumption in transplant patients with end-stage lung disease. **Chest**, v. 108, p. 452–9, 1995.

CASILLAS, J. M. *et al.* Walking tests during the exercise training: Specific use for the cardiac rehabilitation. **Ann Phys Rehabil Med**, v. 56, n.7, p. 561–75, 2013.

CHAVES, G. S. S. *et al.* Effects of comprehensive cardiac rehabilitation on functional capacity and cardiovascular risk factors in Brazilians assisted by public health care: protocol for a randomized controlled trial. **Braz J Phys Ther.**, v. 20, n.6, p. 592–600, 2016.

COOPER, K. H. A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. **JAMA**, v. 203, p. 201–204, 1968.

CROUTER, S. E. *et al.* Validity of 10 Electronic Pedometers for Measuring Steps, Distance, and Energy Cost. **Med Sci Sport Exerc**, v. 35, n. 8, p. 1455–60, 2003.

DA CUNHA, I.T. *et al.* The reliability of walking tests in people with claudication. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 86, n. 7, p. 574-82, 2007.

DALAL, H.; DOHERTY, Y.; TAYLOR, R. Clinical Review: Cardiac Rehabilitation. **BMJ**, v. 351, h. 5000, Set./ 2015.

ENRIGHT, P. L.; SHERRILL, D. L. Reference equations for the six-minute walk in healthy adults. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 158, p. 1384–7, 1998.

FIHN, S. D. *et al.* ACCF/AHA/ACP/AATS/PCNA/SCAI/STS Guideline for the Diagnosis and Management of Patients with Stable Ischemic Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, **Circulation**, v. 126, n. 25, e354–471, 2012.

FLETCHER, G. F. *et al.* Exercise standards: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association: writing group. **Circulation**, v. 91, p.580–615, 1995.

FLETCHER, G. F. *et al.* Exercise Standards for Testing and Training. AHA statement. **Circulation**, v. 105, p. 539-42, 2002.

FLETCHER, G. F. *et al.* Exercise Standards for Testing and Training. A Scientific Statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 128, p. 873–934, 2013.

FORMAN, D. E. Diagnostic testing in the elderly: imaging is great, but it's not the whole story. **Am J Geriatr Cardiol.**, v. 16, p. 340–342, 2007.

FORMAN, D. E. *et al.* Prioritizing Functional Capacity as a Principal End Point for Therapies Oriented to Older Adults with Cardiovascular Disease: A Scientific Statement for Healthcare Professionals from the American Heart Association. **Circulation**; v. 135, n. 16, p. 894–918, 2017.

FOWLER, S. J.; SINGH, S. J.; REVILL, S. Reproducibility and validity of the incremental shuttle walking test in patients following coronary artery bypass surgery. **Physiotherapy**, v. 91, p. 22–7, 2005.

FRASURE-SMITH, N.; LESPÉRANCE, F. Recent evidence linking coronary heart disease and depression. **Can J Psychiatry**, v. 51, p. 730 –7, 2006.

FREEDSON, P. S; MILLER, K. Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. **Res Q Exerc Sport**, v. 71, n. 2, p. 21-9, 2000.

FUSTER, V. Global burden of cardiovascular disease: time to implement feasible strategies and to monitor results. **J. Am. Coll. Cardiol.**, v. 64, n. 5, p. 520–2, 2014.

GARBER, C. E. *et al.* The American College of Sports Medicine. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334 – 59, 2011.

GAYDA, M. *et al.* Cardiorespiratory Fitness and Functional Capacity Assessed by the 20-Meter Shuttle Walking Test in Patients with Coronary Artery Disease. **Arch Phys Med Rehabil.**, v. 84, p. 1012-6, 2003.

GIBBONS, R.J. *et al.* ACC/AHA 2002 Guideline Update for Exercise Testing: Summary Article. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. **JACC**, v. 40, n.8, p. 1531–40, 2002.

GODIN, G.; SHEPHARD, R. J. A simple method to assess exercise behavior in the community. **Can J Appl Sport Sci.**, v. 10, n. 3, p. 141-6, 1985.

GRACE, S. L. *et al.* International charter on cardiovascular prevention and rehabilitation: a call for action. **J Cardiopulm Rehabil Prev.**, v. 33, p. 128-31, 2013.

GRACE, S. L. *et al.* Cardiac rehabilitation delivery model or low-resource settings. An International Council of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation Consensus Statement. **Prog Cardiovasc Dis.**, v. 59, n. 3, p. 303-22, 2016.

GRAHAM, I. *et al.* European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: full text. Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice (constituted by representatives of nine societies and by invited experts). **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**, v. 14, p. 1-113, 2007.

GREMEAUX, V. *et al.* Comparative analysis of oxygen uptake in elderly subjects performing two walk tests: the six-minute walk test and the 200-m fast walk test. **Clin Rehabil**, v. 22, p. 162–8, 2008.

GREMEAUX, V. *et al.* The 200-m fast walk test compared with the 6-min walk test and the maximal cardiopulmonary test: a pilot study. **Am J Phys Med Rehabil**, v. 88, p. 571–8, 2009.

GUS, I. *et al.* Variations in the Prevalence of Risk Factors for Coronary Artery Disease in Rio Grande do Sul-Brazil: A Comparative Analysis between 2002 and 2014. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 105, n. 6, p. 573–9, 2015.

GUYATT, G. H. *et al.* How should we measure function in patients with chronic heart and lung disease? **J Chronic Dis**, v. 38, p.517–24, 1985.

HANCOCK, K. An exploration of the usefulness of motivational interviewing in facilitating secondary prevention gains in cardiac rehabilitation. **J Cardiopulm Rehabil Prev.**, v. 25, p. 200-6, 2005.

HANSON, L. C.; MCBURNEY, H.; TAYLOR, N. F. Is the 10 m incremental shuttle walk test a useful test of exercise capacity for patients referred to cardiac rehabilitation? **European Journal of Cardiovascular Nursing**,.v. 17, n. 2, p. 159–69, 2018.

HANSON, L. C.; TAYLOR, N. F.; MCBURNEY, H. The 10 m incremental shuttle walk test is a highly reliable field exercise test for patients referred to cardiac rehabilitation: a retest reliability study. **Physiotherapy**, v. 102, p. 243–8, 2016.

HENDELMAN, D. *et al.* Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. **Med Sci Sports Exerc**, v. 32, n. 9, p. 442-50, 2000.

HERAN, B. S. *et al.* Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. **Cochrane Database Syst Rev.**, v. 7, 2011.

HERDY, A.H. *et al.* Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. **Arq Bras Cardiol**; v. 103, n. 2, Supl. 1, p. 1-31, 2014.

HOUCHEN-WOLLOFF, L.; BOYCE, S., & SINGH, S. European Society of Cardiology © The minimum clinically important improvement in the incremental shuttle walk test following cardiac rehabilitation. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 22; n. 8, p. 972–8, 2015.

HOUGHTON, A. R. *et al.* Assessing exercise capacity, quality of life and haemodynamics in heart failure: Do the tests tell us the something? **European Journal of Heart Failure**, v. 4, n. 3, p. 289–95, 2002.

ILIOU, M.C. *et al.* European Society of Cardiology ® Exercise training is safe after coronary stenting: A prospective multicentre study. **Eur J Prev Cardiol**; v. 22, n. 1, p. 27–34, 2015.

INTERNATIONAL COUNCIL OF CARDIOVASCULAR PREVENTION AND REHABILITATION ICCPR. Disponível em: <www.globalcardiacrehab.com>. Acesso em: 13 mar. 2018.

JOLLY, K. *et al.* BRUM Steering Committee. Reproducibility and safety of the incremental shuttle walking test for cardiac rehabilitation. **Int J Cardiol**, v. 125, p. 144–5, 2008.

JÜRGENSEN, S. P. *et al.* Does the incremental shuttle walk test require maximal effort in young obese women? **Braz J Med Biol Res**, v. 49, n. 8, p. 5229, 2016.

KANG, M. *et al.* Effect of pedometer-based physical activity interventions: a meta-analysis. **Res Q Exerc Sport**, v. 80, p. 648-55, 2009.]

KERVIO, G.; VILLE, N; CARRE, F. Le test de marche de six minutes chez les sujets sains: reproductibilité et intensité relative. **Sci Sports**, v. 18, p. 40-2, 2003.

LAMONTE, M.J.; AINSWORTH, B.E.; TUDOR-LOCKE, C. Assessment of Physical activity and energy expenditure. In: ANDERSON, R. **Obesity**: etiology, assessment, treatment, and prevention. Champaign (IL): Human Kinetics, 2003, p. 111-40.

LANGENFELD, H. *et al.* The six-minute walk: an adequate exercise test for pacemaker patients? **Pacing Clin Electrophysiol**, v. 13, n. 12, p 1761–5, 1990.

LAWLER, P. R.; FILION, K. B.; EISENBERG, M. J. Efficacy of exercise-based cardiac rehabilitation post–myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **American Heart Journal**, v. 162, n. 2, p. 571–84, 2011.

LEE, A. L. *et al.* Field Walking Tests Are Reliable and Responsive to Exercise Training in People With Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis. **J Cardiopulm Rehabil Prev.**, v. 35, n. 6, p. 439-45, 2015.

LÉGER, L.; GADOURY, C. Validity of the 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO_{2max} in adults. **Can J Sport Sci.**, v. 14, p. 21–6, 1989.

LE MASURIER, G. C.; TUDOR-LOCKE, C. Comparison of pedometer and accelerometer accuracy under controlled conditions. **Med Sci Sports Exerc**, v. 35, p. 867–71, 2003.

LEON, A. S. *et al.* Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: An American Heart Assoc. scientific statement from the Council on Clin. Cardiol. (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabil., and Prevention) and the Council on Nutr., **Phys. Activi. Circulation**, v. 111, n. 3, p. 369–76, 2005.

LEWIS, M. E *et al.* Incremental shuttle walk test in the assessment of patients for heart transplantation. **Heart.**, v. 86, n. 2, p. 183-7, 2001.

LUTEN, K. A. *et al.* Reach and effectiveness of an integrated community-based intervention on physical activity and healthy eating of older adults in a socioeconomically disadvantaged community. **Health Educ Res**, v. 31, n.1, p. 98-106, 2016.

MALTA, D. C.; MERHY, E. E. O percurso da linha do cuidado sob a perspectiva das doenças crônicas não transmissíveis. **Interface**, Botucatu, SP, v. 14, p. 593-605, 2010.

MANDIC, S. *et al.* Estimating exercise capacity from walking tests in elderly individuals with stable coronary artery disease. **Disabil Rehabil**, v. 35, n. 22, p. 1853–8, 2013.

MCGAVIN, C. R.; GUPTA, S. P; MCHARDY, G. J. R. Twelve-minute walking test for assessing disability in chronic bronchitis. **BMJ**, v. 1, p. 822–3, 1976.

MENDIS, S.; PUSKA, P.; NORRVING, B. **Global Atlas on Cardiovascular Disease Prevention and Control. Geneva: World Health Organisation. 2011** Disponível em: <http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/en/>. Acesso em: 17 mar. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022**. Brasília (DF); 2011.

MONTEIRO, D. P. *et al.* Shuttle walking test como instrumento de avaliação da capacidade funcional: uma revisão da literatura. **Revista Ciência & Saúde**, p. 92–97, 2014.

MONTGOMERY, P. S.; GARDNER, A. W. The clinical utility of a six-minute walk test in peripheral arterial occlusive disease patients. **J Am Geriatr Soc**, v. 46, p. 706–11, 1998.

MORALES, F. J. *et al.* A shuttle walk test for assessment of functional capacity in chronic heart failure. **Am Heart J**, v. 138, n. 2, p. 291-8, 1999.

MORALES, F. J.; MONTEMAYOR, T.; MARTINEZ, A. Shuttle versus six-minute walk test in the prediction of outcome in chronic heart failure. **Int J Cardiol**, v. 76, p. 101–5, 2000.

MORAN, A. E. *et al.* 1990-2010 global cardiovascular disease atlas. **Glob Heart**, v. 9, n. 1, p. 3–16, 2014.

MYERS, J. *et al.* Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. **N Engl J Med**, v. 346, p. 793–801, 2002.

MYERS, J. *et al.* Supervision of exercise testing by non-physicians: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**; v. 130, p. 1014–27, 2014.

NATIONAL HEART FOUNDATION OF AUSTRALIA AND AUSTRALIAN CARDIAC REHABILITATION ASSOCIATION. **Recommended Framework for Cardiac Rehabilitation. Australia: National Heart Foundation of Australia**. Disponível em: <<http://www.heartfoundation.org.au/images/uploads/publications/Recommended-framework.pdf> 2011/>. Acesso em: 11 jul. 2017.

NEW ZEALAND GUIDELINES GROUP AND HEART FOUNDATION. **Evidence-based best practice guideline: Cardiac rehabilitation**. Wellington: New Zealand Guideline Group, 2002.

- O'KEEFFE, S. T. O. *et al.* Reproducibility and responsiveness of quality of life assessment and six minute walk test in elderly heart failure patients. **Heart**, v. 80, p. 377–82, 1998.
- OLDRIDGE, N. B. *et al.* Cardiac rehabilitation in low- and middle-income countries: a review on cost and cost-effectiveness. **International health**, v. 8, n. 2, p. 77–82, 2015.
- PIEPOLI, M. F. *et al.* Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery. European Society of Cardiology ®. **Eur J Prev Cardiol**, v. 21, n. 6, p. 664–81, 2014.
- PORTNEY, L. G.; WATKINS, M. P. **Foundations of Clinical Research: Applications to practice**, 2 ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson/Prentice Hall, 2000, p 565.
- PRICE, K. J. *et al.* A review of guidelines for cardiac rehabilitation exercise programmes: Is there an international consensus? **Eur J Prev Cardiol**, v. 23, n. 16, p. 1715–33, 2016.
- PROBST, V. S. *et al.* Reference values for the incremental shuttle walking test. **Respiratory Medicine**, v. 106, n. 2, p. 243–248, 2012.
- PULZ, C. *et al.* Incremental shuttle and six-minute walking tests in the assessment of functional capacity in chronic heart failure. **Can J Cardiol**, v. 24, n. 2, p. 131-5, 2008.
- RICHARDSON, C.R. *et al.* A meta-analysis of pedometer-based walking interventions and weight loss. **Ann Fam Med**, v. 6, p. 69-77, 2008.
- RILEY, M. *et al.* Oxygen consumption during corridor walk testing in chronic cardiac failure. **Eur Heart J**, v. 13, p. 789–93, 1992.
- RINGBAEK, T. *et al.* Shuttle Walking Test as Predictor of Survival in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Patients Enrolled in a Rehabilitation Program. **J Cardiopulm Rehabil Prev.**, v. 30, n. 6, p. 409-14, 2010.
- SANTOS, I.S. *et al.* Sensitivity and specificity of the patient health questionnaire-9 (PHQ-9) among adults from the general population. **Cad Saude Publica**; v. 29, n. 8, p. 1533-43, 2013.

SÃO-JOÃO, T.M. *et al.* Cultural adaptation of the Brazilian version of the Godin-Shephard leisure-time physical activity questionnaire. **Rev Saude Publica**, v. 47, n. 3, p. 479–87, 2013.

SATAKE, M. *et al.* Ventilatory responses to six-minute walk test, incremental walking test, and cycle ergometer test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Biomed Res**, v. 24, n. 6, 306-16, 2003.

SCHISTERMAN, E. F. *et al.* Optimal Cut-point and Its Corresponding Youden Index to discriminate individuals using pooled blood samples. **Epidemiology**, v. 16, p. 73–81, 2005.

SCHMIDT, M. I. *et al.* Health in 145 Brazil 4. Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **The Lancet**, n. 377, p. 1949-61, 2011.

SCOTTISH INTERCOLLEGIATE GUIDELINES NETWORK. **Cardiac Rehabilitation: A National Clinical Guideline. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network.** Disponível em: <http://www.scotphn.net/wp-content/uploads/2015/11/Cardiac_Rehabilitation.pdf/ 2002>. Acesso em: 11 jul. 2017.

SEIXAS, D. M. *et al.* Oxygen desaturation in healthy subjects undergoing the incremental shuttle walk test. **J Bras Pneumol**, v. 39, n. 4, p. 440-6, 2013.

SELIN, K.; WINKEL, J.; STOCKHOLM MUSIC 1 Study Group. Evaluation of two instruments for recording sitting and standing postures and number of foot steps. **Appl Ergon**, v. 25, n. 1, p. 41-46, 1994.

SIEMINSKI, D. J. *et al.* Physical activity monitoring in patients with peripheral arterial occlusive disease. **J Cardiopulm Rehabil**, v. 17, p. 43–47, 1997.

SINGH, S.J. *et al.* Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction. **Thorax**, v. 47, n. 12, p. 1019-24, 1992.

SINGH, S.J. *et al.* Comparison of oxygen uptake during a conventional treadmill test and the shuttle walking test in chronic airflow limitation. **Eur Respir J**, v. 7, n. 11, p. 2016-20, 1994.

SINGH, S. J. *et al.* An official systematic review of the European Respiratory Society/American Thoracic Society: Measurement properties of field walking tests in chronic respiratory disease. **Eur Respir J**, v. 44, n. 6, p. 1447-78, 2014.

SMITH, S. C. *et al.* AHA/ACCF secondary prevention and risk reduction therapy for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2011 update: A guideline from the American Heart Association and American College of Cardiology Foundation. **Circulation**, v. 124, n. 22, p. 2458–73, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. III Guidelines of Sociedade Brasileira de Cardiologia on the exercise test. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 5, Suppl 1, p. 1–26, 2010.

SOLWAY, S. *et al.* A qualitative systematic overview of the measurement properties of functional walk tests used in the cardiorespiratory domain. **Chest**, v. 119, p. 256–70, jan./ 2001.

STOKES, J. W.; WANDERER, J. P.; MCEVOY, M. D. Significant discrepancies exist between clinician assessment and patient self-assessment of functional capacity by validated scoring tools during preoperative evaluation. **Perioperative Medicine**, v. 5, n. 1, p. 18, 2016.

STRATH, S. J. *et al.* Guide to the assessment of physical activity: Clinical and research applications: A scientific statement from the American Heart association. **Circulation**, v. 128, n. 20, p. 2259–79, 2013.

THOMBS, B. D. *et al.* Prevalence of depression in survivors of acute myocardial infarction. **J Gen Intern Med**; v. 21, p. 30–38, 2006.

THOMPSON, P. D. *et al.* Invited Commentary ACSM' s New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM' s Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 9th Edition. **Curr Sports Med Rep**, v. 12, n. 4, p. 215–7, 2013.

TREMBLAY, M. S. *et al.* Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 1–17, 2017.

TROOSTERS, T.; GOSSELINK, R.; DECRAMER M. Six-minute walking distance in healthy elderly subjects. **Eur Respir J**, v. 1, p. 270–4, 1999.

TUDOR-LOCKE, C. E.; MYERS, A. M. Methodological considerations for researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. **Res Q Exerc Sport**, v. 72, p. 1–12, 2001.

TUDOR-LOCKE, C. *et al.* How Many Steps/day are Enough? For Adults. **Int J of Behav Nutr and Phys Act**, v. 8, p. 79, 2011.

TURNER, S. E. *et al.* Physiologic responses to incremental and self-paced exercise in COPD: a comparison of three tests. **Chest**, v. 126, n. 3, p. 766-73, 2004.

WADELL, K. *et al.* High intensity physical group training in water—an effective training modality for patients with COPD. **Respir Med**, v. 98, n. 5, p. 428-38, 2004.

WALSH, J. T. *et al.* Relation of daily activity levels in patients with chronic heart failure to long-term prognosis. **Am J Cardiol**, v. 79, p. 1364–9, 1997.

WELK, G. J.; CORBIN, C. B; DALE, D. Measurement issues in the assessment of physical activity in children. **Res Q Exerc Sport**, v. 71, Suppl. 2, p. 59-73, 2000.

WELK, G. J. *et al.* The utility of the Digi-walker step counter to assess daily physical activity patterns. **Med Sci Sports Exerc**, v. 32, n. 9, p. 481-8, 2000.

WONG, W. P. *et al.* A systematic review of economic evaluations of cardiac rehabilitation. **BMC Health Serv Res**. v. 12, p. 243, 2012.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO methods and data sources for country-level causes of death 2000-2015**. Department of Information, Evidence and Research WHO, Geneva, Disponível em: <http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalCOD_method_2000_2015.pdf/ 2016>. Acesso em: 17 mar. 2017.

WU, G.; SANDERSON B.; BITTNER, V. The 6-minute walk test: how important is the learning effect? **Am Heart J**, v. 146, p. 129–33, 2003.

ANEXO A

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeitos de um programa sistematizado de reabilitação cardíaca na capacidade funcional e fatores de risco em pacientes assistidos pelo sistema público de saúde: estudo randomizado

Pesquisador: Raquel Rodrigues Brito

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 37332014.3.0000.5149

Instituição Proponente: PRO REITORIA DE PESQUISA

Patrocinador Principal: FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE MINAS GERAIS

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 898.235

Data da Relatoria: 25/11/2014

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa que gerará uma tese do Programa de Doutorado em Ciências da Reabilitação do Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

Os proponentes justificam a realização do estudo em virtude do importante problema de saúde pública que as doenças cardiovasculares (DCV) representam no cenário mundial, constituindo-se na primeira causa de óbito em escala global. Portanto, apesar do reconhecimento dos fatores de risco individuais para as DCV, um grande desafio reside no fato da adesão dos indivíduos a um modo de vida saudável. Nesta perspectiva, a Reabilitação Cardíaca (RC) é um programa que tem como objetivo o controle destes fatores bem como a mudança nos hábitos de saúde, sendo de fundamental importância para as pessoas que já vivenciaram um evento cardíaco. Apesar disso, esses programas são pouco disponibilizados e utilizados, especialmente em países de baixo e médio nível socioeconômico, onde também não estão sistematizados. Embora já existam estudos internacionais, principalmente, desenvolvidos em países desenvolvidos, que apontam benefícios e viabilidade da RC, ainda não está claro se resultados semelhantes podem ser observados em países menos desenvolvidos.

O estudo será duplo cego randomizado e controlado no qual pacientes com doença coronariana

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 898.235

serão alocados em três grupos: intervenção (reabilitação cardíaca sistematizada = exercício, dieta, educação para o autocuidado), reabilitação cardíaca habitual (cidadãos brasileiros atendidos pela Linha de Cuidado ao Infarto Agudo do Miocárdio da Prefeitura de Belo Horizonte), controle (pacientes que aceitarem participar das avaliações, mas não aceitarem participar de nenhum dos programas de reabilitação).

Os participantes serão pacientes acompanhados pelo Serviço de Reabilitação Cardiovascular do HC/UFMG, que passarão, primeiramente, por avaliação, em atendimento que é denominado pela equipe da pesquisa de "Pós Unidade Coronariana" (Pós-UCO).

O desfecho primário será a melhoria da capacidade funcional, avaliada por meio da distância caminhada em um teste de campo, o Shuttle Walk Test e pelo Teste Cardiopulmonar.

Os desfechos secundários serão: pressão arterial, índice de massa corporal, circunferência da cintura e perfil lipídico. Os desfechos terciários serão os relacionados com a percepção de saúde dos indivíduos em relação a mudança de hábitos de dieta, hábitos de exercícios, adesão a tratamento medicamentoso, tabagismo (auto-relato), educação e qualidade de vida.

Todas as medidas serão avaliadas no início, no final de 12 semanas de intervenção (Fase 1) e 12 semanas após o início da Fase 2. Pacientes alocados no grupo RC usual terão a oportunidade de receber a educação sistematizada após a finalização do programa. O grupo controle, ao final do estudo, também será convidado a participar dos programas de educação. Um pesquisador cego em relação a alocação aleatória realizará as avaliações pós-teste e alimentará o banco de dados. Os pacientes serão convidados a listar ou mostrar os seus frascos dos medicamentos. Será aplicado um questionário sócio-demográfico para caracterização da amostra. A assiduidade nas sessões de RC e atendimento a prescrição de exercícios e dieta também serão registrados.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo principal:

- Avaliar os efeitos de uma proposta sistematizada de reabilitação cardíaca (situação experimental) em relação ao cuidado usual (situação controle) na capacidade funcional, nos fatores de risco e no comportamento em relação ao cuidado de saúde em indivíduos com doença coronariana.

Objetivo secundário:

- Comparar o impacto no custo de atenção à saúde dos indivíduos que receberam os dois modelos de atenção.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad S/I 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 898 235

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

- Os riscos deste estudo estão relacionados com a prática de atividade física que podem levar a lesões musculares e ósseas, desmaio e, em raros casos, ataque cardíaco. No entanto, um médico credenciado junto ao Conselho Regional de Medicina do Estado de Minas Gerais (CRM-MG) e pertencente ao Corpo Clínico do Serviço de Reabilitação Cardíaca fará a avaliação inicial do participante e o acompanhamento das sessões. Caso seja necessário, tanto o setor onde os testes serão realizados quanto o local de treinamento estão equipados e possuem pessoal treinado para os primeiros socorros, incluindo desfibrilador.

- Benefícios:

Individualmente, o participante receberá um relatório sobre sua capacidade funcional avaliada pelos testes e orientações sobre a realização de atividades físicas em seu dia a dia.

- Coletivamente, os resultados do estudo poderão contribuir para esclarecer o efeito de diferentes programas de reabilitação cardíaca no controle das doenças coronarianas.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto apresenta uma temática importante para a saúde pública que é a prevenção de fatores de risco de incidência e reincidência de doenças cardiovasculares. Ele está bem estruturado, com problemática clara, justificativa sólida e boa contextualização. Se mostra exequível do ponto de vista da infraestrutura física e de materiais disponíveis para a sua realização, além do orçamento e cronograma de execução.

Os proponentes garantem ao grupo controle, ao final do estudo, a possibilidade de participar dos programas de educação (intervenção em estudo), assim como a grupo de RC usual.

Com relação à análise dos dados, sugere-se uma técnica mais robusta para a avaliação da efetividade da intervenção, por exemplo, para variáveis de desfecho contínuas, regressão linear e, para variáveis de desfecho dicotômicas, regressão de Poisson.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Folha de Rosto assinada pelo Vice-Diretor da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG;

- O Termo de Compromisso assinado pelos responsáveis da pesquisa não foi apresentado;

- TCLE;

- Parecer substanciado aprovado pela Câmara do Departamento de Fisioterapia da UFMG;

- Registro no DEPE/HC/UFMG;

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@ppq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 898.236

- Anuência do coordenador do Serviço de Reabilitação Cardiovascular e Metabólica do HC/UFMG;
- Anuência do Instituto Jenny de Andrade Faria de Atenção à Saúde do Idoso - HC/UFMG.

Recomendações:

- No TCLE, evitar a sigla RC, escrevendo por extenso "reabilitação cardíaca";
- No TCLE, explicitar que o participante também receberá uma via de igual teor deste instrumento;
- No TCLE, apresentar espaço para rubrica na primeira página.
- Na análise dos dados, apresentar técnicas mais robustas para avaliação da efetividade da intervenção.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto de pesquisa está bem elaborado e respeita os preceitos da resolução 486/2012 do CNS. Portanto, SMJ do COEP/UFMG, sou pela aprovação do projeto.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado conforme parecer.

BELO HORIZONTE, 04 de Dezembro de 2014

Assinado por:
Telma Campos Medeiros Lorentz
(Coordenador)

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad SI 2005
 Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
 UF: MG Município: BELO HORIZONTE
 Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

ANEXO B

ID#: _____

DADOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS

Instruções: As informações desta sessão são necessárias para que possamos entender as características dos participantes deste estudo . Por esta razão , é muito importante que você responda a todas estas perguntas. Suas respostas permanecerão confidenciais.

1. Assinale seu GRAU DE ESCOLARIDADE

<input type="checkbox"/> ₁	Nunca frequentou a escola
<input type="checkbox"/> ₁	Fundamental Incompleto
<input type="checkbox"/> ₂	Fundamental Completo
<input type="checkbox"/> ₃	Ensino Médio Incompleto
<input type="checkbox"/> ₄	Ensino Médio Completo
<input type="checkbox"/> ₅	Ensino Superior Incompleto
<input type="checkbox"/> ₆	Ensino Superior Completo
<input type="checkbox"/> ₇	Pós Graduação

2. Assinale seu ESTADO CIVIL

<input type="checkbox"/> ₁	Solteiro
<input type="checkbox"/> ₂	Casado
<input type="checkbox"/> ₃	Viúvo
<input type="checkbox"/> ₄	Separado

ID#: _____

3 Assinale sua OCUPAÇÃO

<input type="checkbox"/> ₁	Do Lar
<input type="checkbox"/> ₂	Empregado (especifique: _____)
<input type="checkbox"/> ₃	Aposentado
<input type="checkbox"/> ₄	Desempregado

4 Assinale sua RENDA FAMILIAR MENSAL

<input type="checkbox"/> ₁	Até 1 salário mínimo
<input type="checkbox"/> ₂	De 2 à 3 salários mínimos
<input type="checkbox"/> ₃	De 4 à 5 salários mínimos
<input type="checkbox"/> ₄	Acima de 6 salários mínimos
<input type="checkbox"/> ₅	Sem renda

Obrigado pela sua participação

ANEXO C

QUESTIONÁRIO SOBRE A SAÚDE DO PACIENTE-9 (PHQ-9)

Durante os últimos 14 dias, em quantos foi afectado/a por algum dos seguintes problemas? (Utilize "✓" para indicar a sua resposta)	Nunca	Em vários dias	Em mais de metade do número de dias	
			Em quase todos os dias	Em todos os dias
1. Tive pouco interesse ou prazer em fazer coisas	0	1	2	3
2. Senti desânimo, desalento ou falta de esperança	0	1	2	3
3. Tive dificuldade em adormecer ou em dormir sem interrupções, ou dormi demais	0	1	2	3
4. Senti cansaço ou falta de energia	0	1	2	3
5. Tive falta ou excesso de apetite	0	1	2	3
6. Senti que não gosto de mim próprio/a — ou que sou um(a) falhado/a ou me desiludi a mim próprio/a ou à minha família	0	1	2	3
7. Tive dificuldade em concentrar-me nas coisas, como ao ler o jornal ou ver televisão	0	1	2	3
8. Movimentei-me ou falei tão lentamente que outras pessoas poderão ter notado. Ou o oposto: estive agitado/a a ponto de andar de um lado para o outro muito mais do que é habitual	0	1	2	3
9. Pensei que seria melhor estar morto/a, ou em magoar-me a mim próprio/a de alguma forma	0	1	2	3

FOR OFFICE CODING 0 + _____ + _____ + _____
=Total score: _____

Se indicou alguns problemas, até que ponto é que eles dificultaram o seu trabalho, o cuidar da casa ou o lidar com outras pessoas?

Não dificultaram	Dificultaram um pouco	Dificultaram muito	Dificultaram extremamente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO D

VERSÃO BRASILEIRA DO GODIN-SHEPHARD LEISURE-TIME PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE

(Questionário de Atividade Física de Lazer de Godin-Shephard)

INSTRUÇÕES

Neste **Questionário de Atividade Física de Lazer de Godin-Shephard**, o indivíduo é solicitado a responder um questionário de quatro itens sobre seus hábitos de realizar exercícios durante o seu tempo de lazer.

CÁLCULOS

Para a primeira questão, as frequências semanais de atividades intensas, moderadas e leves devem ser multiplicadas por nove, cinco e três, respectivamente. A atividade de lazer semanal total é calculada em unidades arbitrárias a partir da soma dos produtos de cada componente, como apresentado na fórmula a seguir:

$$\begin{aligned} \text{Pontuação da atividade de lazer semanal} = \\ (9 \times \text{intensa}) + (5 \times \text{moderada}) + (3 \times \text{leve}) \end{aligned}$$

A segunda questão tem por finalidade calcular a frequência de atividades de lazer semanais praticadas “por tempo suficiente para causar transpiração” (ver questionário).

EXEMPLO

Intensa = 3 vezes / semana

Moderada = 6 vezes / semana

Leve = 14 vezes / semana

Pontuação total de atividade de lazer = $(9 \times 3) + (5 \times 6) + (3 \times 14) = 27 + 30 + 42 = 99$

VERSÃO BRASILEIRA DO GODIN-SHEPHARD LEISURE-TIME PHYSICAL ACTIVITY QUESTIONNAIRE (SÃO JOÃO *et al.*, 2013).

(Questionário de Atividade Física de Lazer de Godin-Shephard adaptado à versão brasileira)

1. Durante o seu tempo livre, num período de 7 dias, quantas vezes (em média) você realiza os seguintes tipos de exercício por mais de 15 minutos?

	Vezes por semana
EXERCÍCIOS INTENSOS (O CORAÇÃO BATE MUITO RÁPIDO) (por exemplo, correr, jogar tênis, jogar futebol, jogar basquete, praticar judô, nadar muito rápido, andar muito rápido de bicicleta por uma longa distância)	_____
EXERCÍCIOS MODERADOS (NÃO CANSATIVOS) (por exemplo, fazer caminhada rápida, andar de bicicleta sem muito esforço, jogar vôlei, patinar, nadar sem muito esforço, dançar ao som de música popular ou de salão)	_____
EXERCÍCIOS LEVES (ESFORÇO MÍNIMO) (por exemplo, fazer alongamento, pescar à beira de um rio, caminhar com o cachorro, fazer uma caminhada leve)	_____

2. Durante o seu tempo livre, num período de 7 dias, quantas vezes (em média) você realiza alguma atividade regular durante tempo suficiente para ficar suado (e fazer o coração bater muito rápido)?

1. FREQUENTEMENTE
2. ÀS VEZES
-

3. NUNCA/RARAMENTE

ANEXO E

0	Nada	😊
0,5	Extremamente fraco/leve	😊
1	Muito fraco/leve	😊
2	Fraco	😊
3	Moderado	😐
4		😐
5	Forte/Intenso	😐
6		😐
7	Muito forte/intenso	😞
8		😞
9		😞
10	Extremamente forte	😞

Escala de Borg modificada por Foster *et al.* (2001).

Fonte: Adaptado de: Foster *et al.*, A New Approach to Monitoring Exercise Training

Journal of Strength and Conditioning Research, v. 15, n. 1, p. 109–115, 2001.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Título do estudo: “Efeitos de um programa sistematizado de reabilitação cardíaca na capacidade funcional e fatores de risco de coronariopatas: estudo randomizado”

Este estudo tem o objetivo de avaliar os efeitos de um programa de RC sistematizado na capacidade funcional, fatores de risco e comportamento em relação a saúde em indivíduos com doença coronariana. Os resultados do estudo poderão contribuir para esclarecer o efeito de diferentes programas de reabilitação cardíaca no controle das doenças coronarianas.

Sua participação no estudo é voluntária. Você não precisa participar para continuar no programa de reabilitação cardíaca. Ao aceitar participar desse estudo o grupo no qual você iniciará sua participação no programa de reabilitação será sorteado. Dessa forma poderá participar no grupo de reabilitação que já é oferecido pelo serviço, ou no grupo que estamos acrescentando uma nova abordagem. No entanto, caso os resultados desse estudo mostrem que a nova abordagem produzirá melhores resultados, os indivíduos que participarem no grupo de reabilitação usual receberão, ao final do estudo, a abordagem complementar. Os indivíduos que participarem no grupo controle também terão a oportunidade de participar da abordagem que apresentar o melhor resultado após o período do estudo.

Todos os seus dados são confidenciais, sua identidade não será revelada publicamente em hipótese alguma e somente os pesquisadores envolvidos neste projeto terão acesso a essas informações que poderão ser usadas apenas para fins de pesquisa e de publicações científicas.

Os dados clínicos serão obtidos através de prontuários (em papel ou eletrônicos). Pesquisa e dados clínicos serão inseridos ou importados para um arquivo para análises futuras por número de identificação única; nenhuma informação de identificação será incluída. Questionários preenchidos serão armazenados de forma segura e trancados em arquivos em um escritório. Formulários de consentimento serão armazenados separadamente dos questionários.

De acordo com a legislação brasileira, todos os documentos relacionados ao estudo permanecerão no local (no Centro de Reabilitação Cardíaca) e serão armazenados por 10 anos no arquivo trancado e depois destruídos por máquina fragmentadora. Todos os dados e registros serão acessíveis apenas aos pesquisadores e assistentes de pesquisa. Os dados serão compartilhados apenas na forma de arquivo anônimo e enviados via portal da UFMG. Divulgação dos resultados será somente em forma agregada.

Você dispõe de total liberdade para esclarecer qualquer dúvida que possa surgir durante o decorrer do estudo com as pesquisadoras Gabriela Chaves: (31) 9839-1551. (gabisschaves@gmail.com) ou Raquel Rodrigues Britto: (31) 9970-4527 (rbritto@ufmg.br). Você também poderá obter informações sobre os aspectos éticos da pesquisa com o Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG no telefone (31) 3409-4592 e endereço

Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º. Andar, sala 2005 – Campus Pampulha, onde esse trabalho foi aprovado.

Além disso, você pode recusar a participar ou abandonar o estudo a qualquer momento, sem precisar se justificar. Caso você opte por não participar deste projeto de pesquisa, isso não irá comprometer seu atendimento médico e/ou fisioterápico, nos serviços de Cardiologia do HC/UFMG e/ou Instituto Jenny de Andrade Faria. Os pesquisadores também podem decidir sobre a sua saída do estudo por razões científicas, sobre as quais você será devidamente informado.

Os riscos deste estudo estão relacionados com a prática de atividade física que podem levar a lesões musculares e ósseas, desmaio e, em raros casos, ataque cardíaco. No entanto, um médico credenciado junto ao Conselho Regional de Medicina do Estado de Minas Gerais (CRM-MG) e pertencente ao Corpo Clínico do Serviço de Reabilitação Cardíaca fará sua avaliação inicial e o acompanhamento das sessões. Caso seja necessário, tanto o setor onde os testes serão realizados quanto o local de treinamento estão equipados e possuem pessoal treinado para os primeiros socorros, incluindo desfibrilador.

Nenhuma remuneração está prevista e todas as despesas relacionadas com o estudo são de responsabilidade dos pesquisadores.

Você receberá um relatório sobre sua capacidade funcional avaliada pelos testes e orientações sobre a realização de atividades físicas em seu dia a dia. Você também receberá uma cópia deste Termo de Consentimento e, se quiser, antes de assiná-lo, poderá consultar alguém de sua confiança.

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____, voluntariamente, aceito participar desta pesquisa. Portanto, concordo com tudo que foi exposto acima e dou o meu consentimento.

Belo Horizonte, _____ de _____ de _____.

Assinatura do voluntário: _____

Assinatura do pesquisador: _____

Testemunha _____

Testemunha _____

Termo registrado no Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG

Endereço: Avenida Antônio Carlos, 6627 - Unidade Administrativa II 2º andar/Sala 2005 -

Campus Pampulha - Belo Horizonte/MG

Telefone: (31) 3409-4592

Avaliação:

Peso: _____ Altura: _____ IMC: _____ CC: _____

Cirurgia? ()SIM ()NÃO

Qual? _____

Precisou ser internado? ()SIM ()NÃO Quanto tempo? _____ Data da Alta: ___/___/___

Data do encaminhamento para reabilitação: ___/___/___ Motivo: _____

Data que iniciou a reabilitação: ___/___/___

Participou de algum processo de orientação/reabilitação anteriormente? ()Sim ()Não

Qual? _____ Quanto tempo? _____

Antecedentes

- () DAC
 () IAM
 () Angina estável
 () Angina instável
 () ICC
 () Arritmia
 () Doença cardíaca congênita
 () Valvulopatia
 () Cardiomiopatia
 () Nenhum
 () Outro: _____

Comorbidades

- () DAOP
 () AVC
 () Câncer
 () Hipertireoidismo
 () Doença no fígado
 () Doença Renal
 () Doença reumática
 () Depressão
 () Estresse
 () Apneia do sono
 () Outro: _____

Avaliação da capacidade funcional? ()SIM ()NÃO

() Teste ergométrico (TE)

() Teste de esforço cardiopulmonar (TECP)

FC máxima atingida (bpm)	
Débito cardíaco (l/min)	
Débito sistólico (ml/sist)	
MET máximo	

FC máxima (bpm)	
VO ₂ máximo	
VO ₂ /FC máxima	
VE máximo	

Teste isquêmico: ()SIM ()NÃO _____

Motivo de interrupção:

_____ Exames:

() Ecocardiograma

() Eletrocardiograma Resultado _____

Fatores de Risco

Fator de Risco	Sim	Não	DETALHES			
Diabetes			Tipo	Tipo I		Tipo II
			Glicemia Jejum			
			Data do exame			
				dia	mês	ano
Obesidade (IMC>30)			IMC (kg/m2)			
			CC (cm)			
			Data da avaliação			
				dia	mês	ano
Hipertensão			Pressão Arterial (PA)			
				Sistólica	Diastólica	
			Data da avaliação			
				dia	mês	ano
Dislipidemia			Colesterol Total			
			HDL			
			LDL			
			Triglicerídeos			
			Data do exame			
dia	mês	ano				
Tabagismo			Tempo	Cigarros/ dia		
				Anos que parou		
Alcoolismo			Tempo			

APÊNDICE C

Incremental Shuttle Walking test

ID _____ Data: _____

Examinador: _____

	ANTES	RECUP (1')	RECUP (5')
PA			
FC			
FR			
SpO ₂			
Borg			

FC max

T total: _____ min

Distância percorrida: _____ m

Motivo da interrupção: _____

Velocidade máx: _____ km/h

TE ISQUÊMICO? ()SIM ()NÃO

1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC	_____ bpm									
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm									
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm								
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm								
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm							
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm						
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm					
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm				
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm			
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm		
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm	
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>FC _____ bpm

APÊNDICE D

ID#: _____

MEDIDAS DO PEDÔMETRO EM 7 DIAS

Por favor, use o pedômetro por 7 dias consecutivos e anote aqui o número que aparece no visor a cada dia. No final de 7 dias retorne o aparelho e este formulário preenchido

DIA	DATA	NUMERO DE PASSOS
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

APÊNDICE E

Mini Currículo

DADOS PESSOAIS

Nome: Joana D'arc Lelis

Data de nascimento: 14/04/1982

Endereço: Rua Tenente Anastácio de Moura, 688 apt 604

Bairro: Santa Efigênia

Cidade: Belo Horizonte-MG

Endereço eletrônico: joana_lelis@yahoo.com.br

Link para Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4437774650254660>

FORMAÇÃO ACADÊMICA E TITULAÇÃO

2016 – atual- Mestrado em Ciência da Reabilitação. Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

Orientador: Profa. Dra. Raquel Rodrigues Britto

2015 Título de especialista em Terapia Intensiva com ênfase em Neonatologia e Pediatria pela ASSOBRAFIR.

2012 - 2012 Especialização em Fisioterapia Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, Brasil

Título: Efeitos do exercício aeróbico durante a hemodiálise: Uma revisão de literatura

Orientador: Profa. Ma. Jocimar Avelar Martins

2004 - 2010 Graduação em Fisioterapia. Graduada em Fisioterapia pela Faculdade Estácio de Sá, Belo Horizonte, Brasil.

Título: Análise da força muscular respiratória e da capacidade funcional em pacientes renais crônicos :uma revisão de literatura

Orientador: Profa. Esp. Janaína Soares Gazire

Curso de curta duração

2014 Oficina de Capacitação em Cuidados Respiratórios: "Protegendo o pulmão do Prematuro". ministrado pelo Dr Milton Harumi Miyoshi. Local: Hospital Mater Dei. Carga Horária: 12 horas.

2011 Curso de Pilates pela D e D Pilates. Belo Horizonte, Brasil.

2010 Mini curso de Noções de RPG pela Faculdade Estácio de Sá. Belo Horizonte, Brasil.

2010 Mini curso de Bandagem Funcional pela Faculdade Estácio de Sá. Belo Horizonte, Brasil.

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

2013- atual- Fisioterapeuta no CTI neonatal do Hospital Municipal Odilon Behrens. Belo Horizonte, Brasil.

2013- Fisioterapeuta na empresa Neocenter. Belo Horizonte, Brasil.

2011 - 2012 Fisioterapeuta e instrutora de pilates na empresa Harmonia Pilates. Belo Horizonte, Brasil.

Experiência Acadêmica

2010- III Jornada Acadêmica da Faculdade Estácio de Sá- Belo Horizonte.

2009- II Jornada Acadêmica da Faculdade Estácio de Sá- Belo Horizonte.

2007 - 2008 Estagiária na empresa Fisioclin. Altamira, Brasil

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Monitoria sem bolsa

2010- Fisioterapia em Pneumologia II.
Faculdade Estácio de Sá de Belo Horizonte, Brasil.

Artigo submetido para publicação

“Simple approaches to assessing exercise readiness in cardiac rehabilitation in low-resource settings: Validity of the Incremental Shuttle Walk Test”

Short-title: ISWT validity in cardiac rehab

Authors: Joana D`arc Lelis, Gabriela SS Chaves, Gabriela Lima de Melo Ghisi, Sherry L Grace, Raquel Rodrigues Britto.