

Artigo Original

Incremental Shuttle Walking Test para avaliação cardiorrespiratória e funcional de mulheres com câncer de mama: estudo de viabilidade

Incremental Shuttle Walking Test in the cardiorespiratory and functional evaluation of women with breast cancer: feasibility study

Ana Sílvia Diniz Makluf¹; Luiza Carolina de Azevedo Santos¹; Izadora Grazielle Taylor da Matta¹; Letícia de Almeida Resende¹; Elyonara Mello de Figueiredo¹; Alexandre de Almeida Barra²; Mariana Maia de Oliveira Sunemi¹; Danielle Aparecida Gomes Pereira¹

1. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Brasil.
2. Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Brasil.

RESUMO

Introdução: A prática de exercícios físicos faz parte do cuidado das disfunções cardiovasculares em mulheres em tratamento para câncer de mama (CM). Assim, testes funcionais são necessários para acompanhamento clínico adequado dessas mulheres. Existe carência de instrumentos validados para essa população para avaliação da capacidade cardiorrespiratória e funcional (CCRF). **Objetivo:** Investigar a viabilidade do Incremental Shuttle Walking Test (ISWT) para avaliação da CCRF de mulheres com CM, no início do tratamento de QTeo ou que já haviam começado o tratamento e foram submetidas a algumas sessões de quimioterapia. **Metodologia:** Estudo exploratório envolvendo 26 mulheres com diagnóstico de CM prestes a iniciar ou em vigência quimioterapia neoadjuvante. O ISWT mensurou a distância percorrida em metros e as variáveis hemodinâmicas ao esforço. As intercorrências pós-teste foram investigadas por meio de um questionário de sinais e sintomas. As variáveis foram comparadas no pré e pós-teste pelo teste t-pareado. **Resultados:** A média de idade foi de 48±10,04 anos, índice de massa corporal de 29±5,66 kg/m² e fração de ejeção do ventrículo esquerdo de 68±3,58%; 22% mulheres eram inativas, 31,8% moderadamente ativas e 45,5% ativas. A distância no ISWT foi 351,9±121,35 metros, houve aumento de 19,34±5,95 mmHg na pressão arterial sistólica (p<0,0001), 4,86±1,16 mmHg na pressão arterial diastólica (p=0,023), 31,77±3,35 batimentos na FC (p< 0,0001) e 0,77±0,26 na saturação periférica (p=0,008). No pós-teste os sintomas foram: dispneia, cansaço, tontura, enjoo e cefaleia, 30 min após o teste houve redução desses sintomas. **Conclusão:** O ISWT impôs esforço moderado, é um teste viável e seguro para avaliar a CCRF em mulheres com CM.

Palavras-chave: neoplasias da mama; terapia neoadjuvante, tolerância ao exercício, reabilitação.

ABSTRACT

Background: The practice of physical exercise is part of the care of cardiovascular dysfunctions in women undergoing treatment for breast cancer (BC). Therefore, functional tests are necessary for adequate clinical monitoring of these women. There is a lack of validated instruments for this population to assess cardiorespiratory and functional capacity (CCRF). **Objective:** To investigate the feasibility of the Incremental Shuttle Walking Test (ISWT) to evaluate CCRF in women with CM, at the beginning of QTeo treatment or who had already started treatment and undergone some chemotherapy sessions. **Methodology:** An exploratory study involving 26 women diagnosed with BC about to start or undergo neoadjuvant chemotherapy. The ISWT measured the distance covered in meters and the hemodynamic variables during exertion. Post-test complications were investigated using a signs and symptoms questionnaire. The variables were compared in the pre and post-test using the paired t-test. **Results:** The average age was 48±10.04 years, body mass index was 29±5.66 kg/m², and left ventricular ejection fraction was 68±3.58%; 22% of women were inactive, 31.8% moderately active, and 45.5% active. The distance in the ISWT was 351.9±121.35 meters, there was an increase of 19.34±5.95 mmHg in systolic blood pressure (p<0.0001), 4.86±1.16 mmHg in diastolic blood pressure (p=0.023), 31.77±3.35 beats in HR (p<0.0001) and 0.77±0.26 in peripheral saturation (p=0.008). In the post-test, the symptoms were: dyspnea, tiredness, dizziness, nausea, and headache, 30 minutes after the test there was a reduction in these symptoms. **Conclusion:** The ISWT imposed moderate effort, and is a viable and safe test to evaluate CCRF in women with BC.

Key-words: breast neoplasms, neoadjuvant therapy, exercise tolerance, rehabilitation.

Submetido em: 08/08/2023 | Publicado em: 26/06/2024.

INTRODUÇÃO

O câncer de mama (CM) é o tipo mais prevalente entre as mulheres no Brasil^{1,2}. A abordagem terapêutica desta neoplasia pode envolver a cirurgia, quimioterapia, radioterapia, hormonioterapia e imunoterapia^{3,4}. Os avanços nas terapias têm aumentado a taxa de sobrevivência, mas podem simultaneamente impactar os sistemas pulmonar, hematológico, musculoesquelético, cardíaco e vascular⁵. O declínio da capacidade cardiorrespiratória e funcional, contribui para a inatividade funcional⁶ e estão associados a 40% dos óbitos entre sobreviventes do câncer⁵⁻⁷.

A importância de se implementar a prática de exercício físico (EF) na linha de cuidados ao paciente oncológico, como uma estratégia para reduzir o declínio da capacidade funcional, bem como prevenir disfunções cardiovasculares é consensual^{8,9}. Para tal, a análise válida e confiável da capacidade cardiorrespiratória é necessária para o acompanhamento clínico adequado. O teste padrão-ouro utilizado para avaliar a capacidade cardiorrespiratória é o teste cardiopulmonar de exercício. Contudo, sua realização exige demanda de equipamentos e equipe especializada, além de ser limitado para pacientes que possuem capacidade funcional limitada para realização de esforço máximo¹¹. Uma alternativa possível seriam os testes submáximos que permitem avaliar a capacidade funcional de indivíduos com limitações distintas¹⁰. No entanto, há uma escassez na literatura de estudos que analisaram testes submáximos com caráter incremental para a avaliação de mulheres com CM^{11,12}.

O *Incremental Shuttle Walking Test* (ISWT) é um teste submáximo, incremental de 12 estágios, com velocidade de caminhada de cada estágio ditada por bipes sonoros, validado em diversas condições de saúde^{13,14}. Mulheres diagnosticadas com câncer de mama, ou em vigência de quimioterapia neoadjuvante (Qtneo), apresentam alto índice de fadiga e, na maioria das vezes, são pouco motivadas para a prática de exercício físico¹⁵. Além disso, quando submetidas a terapias antineoplásicas, ficam mais suscetíveis à ocorrência de sintomas e alterações cardiovasculares³. O objetivo deste estudo é investigar a viabilidade do *Incremental Shuttle Walking Test* (ISWT) para avaliar a Capacidade Cardiorrespiratória Funcional (CCRF) de mulheres com câncer de mama, tanto no início do tratamento de quimioterapia neoadjuvante (QTneo) quanto após algumas sessões de quimioterapia. O ISWT pode contribuir para a avaliação inicial dessas mulheres, a prescrição adequada de exercícios físicos e o acompanhamento clínico das respostas hemodinâmicas à prática desses exercícios.

Assim, o objetivo deste estudo foi investigar a viabilidade de aplicação do ISWT para avaliar a capacidade cardiorrespiratória de mulheres diagnosticadas com CM previamente ou em vigência de quimioterapia neoadjuvante (Qtneo).

METODOLOGIA

Estudo observacional transversal aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da nº 4.964.759 (CAAE 3408260.4.0000.5149). Foram estabelecidas parcerias em três hospitais públicos co-participantes desse estudo. Médicos oncologistas e mastologistas identificavam e encaminhavam pacientes que atendiam aos critérios de inclusão. A coleta de dados foi realizada por uma equipe treinada e ocorreu entre agosto de 2021 a julho de 2022, em um ambulatório de fisioterapia referência na cidade de Belo Horizonte.

Amostra

A amostra desse estudo foi por conveniência, foram incluídas mulheres com diagnóstico de CM, entre 18 e 69 anos, antes do início ou em vigência de Qtneo. Foram excluídas mulheres com tumor ulcerado ou inflamatório de mama, doença metastática com limitação física, que apresentassem descompensação da pressão arterial (PA) pressão arterial sistólica (PAS) maior 160mmHg e/ou 100mmHg pressão arterial diastólica (PAD) ou frequência cardíaca (FC) superiores a 120bpm^{13,14} ou que não fossem capazes de responder o questionário de sinais e sintomas. Todas as voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Medidas

Na avaliação inicial foram registrados dados sociodemográficos e clínicos das participantes. As mulheres foram orientadas a caminhar na pista demarcada (10 metros) seguindo o ritmo definido pelos bipes sonoros até a fadiga ou sintoma limitante. O teste era finalizado quando a participante não mantivesse a velocidade de caminhada no ritmo exigido para o estágio ou se apresentasse valores de FC superiores a 85% da FC máxima prevista para a idade (220 - idade)¹⁶. A FC foi monitorada por um cardiofrequencímetro (Polar®A300), a PA foi avaliada com um esfigmomanômetro modelo pedestal Missouri Mikatos® e a percepção de esforço pela Escala de Borg Modificada de 0-10¹⁷. Para avaliar a saturação periférica de oxigênio antes e após o teste, foi utilizado o oxímetro G-Tech®. Os sinais e sintomas cardiovasculares foram coletados em repouso, imediatamente e 30 minutos após a aplicação do ISWT, com as mulheres em posição sentada, por meio de um questionário de sinais e sintomas que incluiu dispneia, palpitação, cansaço, dor precordial, tontura, enjoo, cefaleia, pré síncope, sudorese fria, sonolência estafa física. Para cada sintoma relatado a participante deveria indicar a intensidade do sintoma de 0 a 10.

Probst et al, publicaram uma equação de referência do ISWT para a população brasileira. As variáveis antropométricas de demográficas, como idade, sexo e índice de massa corporal (IMC), foram capazes de explicar 71% da variabilidade do desempenho no ISWT¹⁸. A equação de referência para a distância percorrida no ISWT está representada: $ISWT_{pred} = 1449,701 - (11,735 \times idade) + (241,897 \times sexo^*) - (5,686 \times IMC)$ *Sexo masculino:1 *Sexo feminino:0¹⁸. A média e o desvio padrão do valor preditivo dessas mulheres estão descritos na tabela 1.

Análise estatística

As variáveis de desfecho primário consideradas para a análise foram sinais e sintomas relatados. As de desfecho secundário foram respostas hemodinâmicas de PA e FC, percepção subjetiva de esforço, saturação periférica de oxigênio e distância percorrida no ISWT. Os dados foram analisados no pacote estatístico *Statistical Package for the Social Science – IBM® (SPSS)*, versão 15.0. As variáveis hemodinâmicas foram comparadas nos momentos pré e pós ISWT pelo teste t pareado. Foi considerado alfa de 5% para significância estatística.

RESULTADOS

Das 65 mulheres elegíveis, 26 participaram do estudo, 39 foram excluídas. Dessas 10 não tiveram interesse em participar do estudo, 8 residiam em cidades do interior, 13 não conseguimos contato e 8 tinham dificuldade de transporte. Portanto 26 participantes realizam o ISWT (Figura 1 fluxograma do estudo). Mulheres diagnosticadas com câncer de mama foram recrutadas para o estudo. O ISWT foi aplicado no início do tratamento para algumas delas, enquanto outras já haviam sido submetidas ao tratamento de quimioterapia, com uma média de 8 sessões realizadas.

Dentre as 26 voluntárias, 76.9% realizaram o ISWT antes de iniciar a Qtneo e 23% já haviam realizado em média 8 sessões de Qtneo, em uso do Taxol[®].

Em relação do perfil de atividade humana, 22% mulheres eram inativas, 31,8% moderadamente ativas e 45,5% ativas", e a fração de ejeção do ventrículo esquerdo de $68 \pm 3,58\%$. As características clínicas e funcionais da amostra estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização clínica e funcional da amostra do estudo (n = 26).

Variáveis	Valores
Idade (anos)	48 ± 10,04
Índice de massa corporal (kg/m ²)	29 ± 5,66
Comorbidades (%)	
Hipertensão arterial sistêmica	28,0
Diabetes	4,0
Distância percorrida no ISWT (metros)	351,9 ± 121,35
Distância prevista no ISWT (metros)	720,88 ± 128,92
Percentual da distância prevista (%)	48,8%
Perfil de Atividade Humana	
Ativas	45,5%
Inativas	22,0 %
Moderadamente ativas	31,8 %
Fração de ejeção ventrículo esquerdo	68,0 ± 3,58%
Momento aplicação teste	
Antes de iniciar a Qtneo	76,9% (n=19)
Após início Qtneo (8 sessões QT)	23% (n=7)

Legenda: Valores reportados como média ± desvio-padrão ou frequência relativa (%); ISWT: incremental shuttle walking test; Kg: kilograma; m²: metro quadrado.

Os resultados das variáveis hemodinâmicas, clínicas e de percepção subjetiva de esforço avaliadas em repostas ao ISWT são apresentados na Tabela 2.

A frequência cardíaca máxima (FCmáx) foi calculada individualmente para cada participante utilizando a fórmula (220 - idade). A média da FCmáx entre todas as participantes foi de 171,96 ± 10,03. Considerando que a média de idade das participantes era de 48 anos, elas alcançaram, em média, 68,4% da FCmáx prevista. Das 26 participantes somente uma participante interrompeu o teste por ter atingido 85% da FCmáx.

Tabela 2. Variáveis hemodinâmicas, clínicas e de percepção subjetiva de esforço pré e pós ISWT das 26 participantes.

Variáveis	Pré ISWT	Pós ISWT	Delta (pós - pré)	Valor de p
PAS (mmHg)	117,33±18,61	136,67±24,56	19,34±5,95	< 0,0001
PAD (mmHg)	73,71±13,92	78,57±12,76	4,86±1,16	0,023
FC (bpm)	85,90±12,11	117,67±15,46	31,77±3,35	< 0,0001
SpO ₂ (%O ₂)	97,05±1,36	97,82±1,10	0,77±0,26	0,008
Escala de Borg (0 a 10 escore)	-	4,24±1,95	-	-

Legenda: ISWT: *incremental shuttle walking test*; PAS: pressão arterial sistólica PAD: pressão arterial diastólica; FC: frequência cardíaca; SpO₂: saturação periférica de oxigênio. Os dados foram apresentados média e desvio padrão.

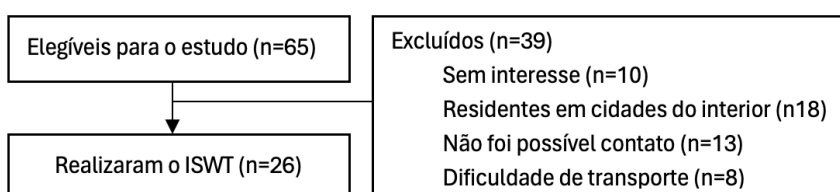
O sintoma cardiovascular mais comum foi o cansaço, presente em 70% das participantes imediatamente após o teste (Tabela 3).

Tabela 3. Frequência relativa (%) de sinais e sintomas cardiovasculares de 26 participantes imediatamente após e 30 minutos após o ISWT.

Variáveis	Imediatamente após	30 minutos após
Cansaço	(n=18) 70 %	(n=2) 10 %
Palpitação	(n=6) 25 %	0
Enjoo	(n=2) 10 %	(n=2) 10 %
Tontura	(n=1) 5 %	(n=1) 5 %
Cefaleia	(n=1) 5 %	(n=2) 10 %
Dor precordial	0	0
Pré síncope	0	0
Sudorese fria	0	0
Sonolência	0	0
Estafa física	0	0

Legenda: ISWT: *incremental shuttle walking test*; n: número amostral; % Porcentagem do total.

Figura 1. Fluxograma do Estudo.



Legenda: Elaborado pelos.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostraram variação significativa das respostas hemodinâmicas e presença de sinais e sintomas cardiovasculares imediatamente após o término do teste, com melhora após 30 minutos do ISWT.

As participantes apresentaram aumento de PAS e FC e aumento discreto na PAD. Estas alterações são esperadas, uma vez que durante a realização do ISWT, inotropismo e cronotropismo cardíaco elevam em razão do aumento da carga de trabalho imposta pelo caráter incremental do teste¹³. A percepção subjetiva de esforço moderado relatada na Escala de Borg indicou percepção subjetiva compatível com intensidade moderada de acordo com a média de 68,4% da FC máxima prevista^{13,16}. A média da saturação periférica de oxigênio pós teste demonstrou resposta favorável ao esforço compatível com a fisiologia de aumento da ventilação e do recrutamento alveolar impostos pelo aumento da sobrecarga¹⁹.

A fadiga é reconhecida como um dos efeitos colaterais mais devastadores e prevalentes durante o tratamento oncológico^{15,20-22}. Em um estudo de revisão, que avaliou mulheres sobreviventes do câncer de mama, 66% relataram algum grau de fadiga durante o tratamento²⁰. Nesse estudo, o cansaço foi o sintoma com maior ocorrência após o teste. Esse resultado é esperado, considerando o momento em que o teste foi aplicado e por ser um teste incremental. O ISWT foi aplicado no início da quimioterapia ou quando já haviam sido submetidas a algumas sessões de QTneo. O protocolo da QTneo é constituído de 04 sessões de doxorubicina, seguidas de 12 a 16 sessões do taxol. Nesse estudo 23% (n=8), já haviam realizado em média 8 sessões de quimioterapia, portanto estava na segunda fase do tratamento, e já experimentavam os efeitos colaterais da terapia, como a fadiga. Após 30min do teste, apenas 10% das mulheres referiram cansaço mostrando uma recuperação adequada^{11,21,23}.

Embora a fadiga oncológica seja um sintoma muito prevalente, não existe um padrão ouro de tratamento. No entanto a literatura indica que o exercício físico traz maiores benefícios^{15,20}. Apesar do exercício melhorar a fadiga, muitas mulheres veem na própria fadiga uma barreira para a prática do EF. Portanto testes incrementais como o ISWT, são relevantes para a prescrição do EF nessa população.

A presença de sinais de fadiga no ISWT não contraindica o EF. Existe evidência de que a prática de EF reduz sintomas, além de melhorar a qualidade de vida e percepção funcional^{8,24}. Nossa amostra é de mulheres jovens e, portanto, a prática de EF deve ser recomendada. Implementar e prescrever a prática de EF nessas mulheres é relevante e através de testes como o ISWT, é possível avaliar o comportamento hemodinâmico e a percepção individual do esforço para direcionar a prescrição mais segura do EF¹³.

Até o momento, os estudos investigaram a aplicação do ISWT em mulheres saudáveis, e não foi encontrado nenhum estudo que utilizasse o ISWT em mulheres com CM^{11,25,26}. Embora o ISWT possa ser usado em várias populações, foi encontrado somente um estudo que utilizou o ISWT em pacientes com câncer torácico em cuidados paliativos. Nesses pacientes, a dispneia ao esforço é prevalente e reduz a capacidade ao exercício. Esse estudo examinou a repetibilidade do teste e confirma que o ISWT pode ser mais pesquisado em outras populações. Portanto, é importante estudar o ISWT em pacientes oncológicos para que sua aplicação esteja disponível na prática clínica²⁷.

O ISWT permite não somente avaliar os parâmetros do EF, mas também mostrar os fatores limitantes para sua prescrição. A adesão à prática de EF nesta população é um grande desafio devido aos sintomas apresentados por essas mulheres, especialmente a fadiga. Estudos futuros serão necessários para demonstrar se o ISWT é viável para ser aplicado em outras fases do tratamento ou mesmo naquelas mulheres com doença sistêmica ou metastática. O teste ISWT foi aplicado em uma amostra reduzida de mulheres e um quarto da amostra havia iniciado a Qtneo, e, portanto, poderiam apresentar os sintomas do tratamento como náusea, fadiga e perda da capacidade funcional e cardiorrespiratória, mesmo assim, o ISWT se mostrou viável e seguro. Este teste tem relevância clínica para avaliar a capacidade cardiorrespiratória, funcional e a tolerância ao esforço. Entretanto, outros estudos devem ser realizados em mulheres em vigência de quimioterapia em acompanhamento longitudinal para definir viabilidade do uso do teste em longo prazo. \

CONCLUSÃO

O ISWT é viável e seguro para avaliar capacidade cardiorrespiratória e funcional em mulheres com CM. O ISWT impôs esforço moderado com resposta hemodinâmica adequada ao esforço e baixa prevalência de sintomas de maior gravidade, o que reforça a viabilidade do seu uso.

REFERÊNCIAS

1. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, et al. Cancer incidence and mortality worldwide: Sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer*. 2015 Mar 1;136(5):E359–86.
2. INCA. Instituto Nacional do Câncer. 2023. Disponível em: www.inca.gov.br / acesso abril/2024
3. ramírez K, acevedo F, elisa Herrera maría, ibáñez carolina, sánchez césar, Sánchez C. Actividad física y cáncer de mama: un tratamiento dirigido. Vol. 145, *Rev Med Chile*. 2017.
4. Díaz-Casas SE, Castilla-Tarra JA, Pena-Torres E, Orozco-Ospino M, Mendoza-Díaz S, Nuñez-Lemus M, et al. Pathological Response to Neoadjuvant Chemotherapy and the Molecular Classification of Locally Advanced Breast Cancer in a Latin American Cohort. *Oncologist*. 2019 Dec 1;24(12):e1360–70.
5. Biasillo G, Cipolla CM, Cardinale D. Cardio-oncology: Gaps in Knowledge, Goals, Advances, and Educational Efforts. Vol. 19, *Current Oncology Reports*. Current Medicine Group LLC 1; 2017.
6. Hasan D, Ismail Y, Al Tibi A, AL-Zeidaneen SA, Ode M, Burghel GJ, et al. Serum Biomarkers for Chemotherapy Cardiotoxicity Risk Detection of Breast Cancer Patients. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2021;22(10):3355–63.
7. Brach Mirjan, Cieza Alarcos, Stucki Gerold, Fubi Michaela, Cole Andrew, Ellerin Bruce, et al. ICF Core Sets for Breast Cancer. *J Rehabil Med*. 2004;44(Suppl):121–7.
8. Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J, May AM, Schwartz AL, Courneya KS, et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc*. 2019 Nov 1;51(11):2375–90.
9. Kirkham AA, Davis MK. Exercise Prevention of Cardiovascular Disease in Breast Cancer Survivors. Vol. 2015, *Journal of Oncology*. Hindawi Publishing Corporation; 2015.
10. Monteiro DP, Rodrigues Britto R, Luiza M, Carvalho V, Montemezzo D, Parreira VF, et al. Shuttle walking test como instrumento de avaliação da capacidade funcional: uma revisão da literatura Shuttle walking test as an instrument for assessment of functional capacity: a literature review.
11. Lima LP, Leite HR, de Matos MA, Neves CDC, da Silva Lage VK, da Silva GP, et al. Cardiorespiratory fitness assessment and prediction of peak oxygen consumption by Incremental Shuttle Walking Test in healthy women. *PLoS One*. 2019 Feb 1;14(2).
12. Peixoto-Souza FS, Sampaio LMM, De Campos EC, Barbalho-Moulim MC, De Araujo PN, Neto RML, et al. Reproducibility of the incremental shuttle walk test for women with morbid obesity. *Physiother Theory Pract*. 2015 Aug 1;31(6):428–32.
13. Singh SJ, Morgan MDL, Scott S, Walters D, Hardman AE. Development of a shuttle walking test of disability in patients with chronic airways obstruction [Internet]. Vol. 47, *Thorax*. 1992. Available from: <http://thorax.bmj.com/>
14. Parreira VF, Janaudis-Ferreira T, Evans RA, Mathur S, Goldstein RS, Brooks D. Measurement properties of the incremental shuttle walk test: A systematic review. *Chest*. 2014;145(6):1357–69. DOI: 10.1378/chest.13-2071
15. Bower JE. Cancer-related fatigue--mechanisms, risk factors, and treatments. Vol. 11, *Nature reviews. Clinical oncology*. 2014. p. 597–609.
16. Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. ACSM's New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition [Internet]. 2013. Available from: <http://www.phac-aspc.gc.ca/pau-uap/paguide/>
17. Shea MG, Headley S, Mullin EM, Brawner CA, Schilling P, Pack QR. Comparison of Ratings of Perceived Exertion and Target Heart Rate-Based Exercise Prescription in Cardiac Rehabilitation: A RANDOMIZED CONTROLLED PILOT STUDY. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2022 Sep 1;42(5):352–8.
18. Probst VS, Hernandez NA, Teixeira DC, Felcar JM, Mesquita RB, Goncalves CG, et al. Reference values for the incremental shuttle walking test. *Respir Med*. 2012 Feb;106(2):243–8.
19. Seixas DM, Miti D, Seixas T, Pereira MC, Moreira MM, Paschoal IA. Dessaturação em indivíduos saudáveis submetidos ao incremental shuttle walk test* Oxygen desaturation in healthy subjects undergoing the incremental shuttle walk test Artigo Original. Vol. 39, *J Bras Pneumol*. 2013.
20. Ruiz-Casado A, Álvarez-Bustos A, de Pedro CG, Méndez-Otero M, Romero-Eliás M. Cancer-related Fatigue in Breast Cancer Survivors: A Review. Vol. 21, *Clinical Breast Cancer*. Elsevier Inc.; 2021. p. 10–25.
21. Juvet LK, Thune I, Elvsaa IKØ, Fors EA, Lundgren S, Bertheussen G, et al. The effect of exercise on fatigue and physical functioning in breast cancer patients during and after treatment and at 6 months follow-up: A meta-analysis. Vol. 33, *Breast*. Churchill Livingstone; 2017. p. 166–77.
22. Gebruers N, Camberlin M, Theunissen F, Tjalma W, Verbelen H, Van Soom T, et al. The effect of training interventions on physical performance, quality of life, and fatigue in patients receiving breast cancer treatment: a systematic review. Vol. 27, *Supportive Care in Cancer*. Springer Verlag; 2019. p. 109–22.

23. Montemezzo D, Pereira DAG, Ribeiro-Samora GA, Lima SC, Rocha BLC, Velloso M, et al. Comparação das respostas fisiológicas do incremental shuttle walk test e do Glittre-ADL test: instrumentos complementares para avaliação da capacidade funcional. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2020 Jan;27(1):57–63.
24. Bodai BI, Tuso P. Breast cancer survivorship: a comprehensive review of long-term medical issues and lifestyle recommendations. Vol. 19, *The Permanente journal*. 2015. p. 48–79.
25. Jürgensen SP, Trimer R, Di Thommazo-Luporini L, Dourado VZ, Bonjorno-Junior JC, Oliveira CR, et al. Does the incremental shuttle walk test require maximal effort in young obese women? *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2016;49(8).
26. Peixoto-Souza FS, Sampaio LMM, De Campos EC, Barbalho-Moulim MC, De Araujo PN, Neto RML, et al. Reproducibility of the incremental shuttle walk test for women with morbid obesity. *Physiother Theory Pract*. 2015 Aug 1;31(6):428–32.
27. Wilcock A, Koon S, Manderson C, Taylor V, Maddocks M. Within and between day repeatability of the incremental shuttle walking test in patients with thoracic cancer. *Respir Med*. 2018 Jul 1;140:39–41.
1. Ferlay J, Soerjomataram I, Dikshit R, Eser S, Mathers C, Rebelo M, et al. Cancer incidence and mortality worldwide: Sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int J Cancer*. 2015 1;136(5):E359–86. DOI: 10.1002/ijc.29210.
2. INCA. Instituto Nacional do Câncer . 2021. (<https://www.gov.br/inca/pt-br>)
3. Ramírez K, acevedo F, elisa Herrera maría, ibáñez carolina, sánchez cézar, Sánchez C. Actividad física y cáncer de mama: un tratamiento dirigido. *Rev Med Chile*. 2017 145: 75-84. doi.org/10.4067/S0034-98872017000100011
4. Díaz-Casas SE, Castilla-Tarra JA, Pena-Torres E, Orozco-Ospino M, Mendoza-Diaz S, Nuñez-Lemus M, et al. Pathological Response to Neoadjuvant Chemotherapy and the Molecular Classification of Locally Advanced Breast Cancer in a Latin American Cohort. *Oncologist*. 2019 1;24(12):e1360–70. DOI: 10.1634/theoncologist.2019-0300.
5. Biasillo G, Cipolla CM, Cardinale D. Cardio-oncology: Gaps in Knowledge, Goals, Advances, and Educational Efforts. *Current Oncology Reports*. Current Medicine Group LLC 1; 2017 19(8):55. DOI: 10.1007/s11912-017-0610-9
6. Gebruers N, Camberlin M, Theunissen F, Tjalma W, Verbelen H, Van Soom T, et al. The effect of training interventions on physical performance, quality of life, and fatigue in patients receiving breast cancer treatment: a systematic review. *Supportive Care in Cancer*. Springer Verlag; 2019 27: 109–22. DOI: 10.1007/s00520-018-4490-9
7. Hasan D, Ismail Y, Al Tibi A, AL-Zeidaneen SA, Ode M, Burghel GJ, et al. Serum Biomarkers for Chemotherapy Cardiotoxicity Risk Detection of Breast Cancer Patients. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2021;22(10):3355–63. DOI: 10.31557/APJCP.2021.22.10.3355
8. Brach Mirjan, Cieza Alarcos, Stucki Gerold, Fubi Michaela, Cole Andrew, Ellerin Bruce, et al. ICF Core Sets for Breast Cancer. *J Rehabil Med*. 2004 44(Suppl):121–7. DOI: 10.1080/16501960410016811
9. Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J, May AM, Schwartz AL, Courneya KS, et al. Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Med Sci Sports Exerc*. 2019 1;51(11):2375–90. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002116
10. Kirkham AA, Davis MK. Exercise Prevention of Cardiovascular Disease in Breast Cancer Survivors. Vol. 2015, *Journal of Oncology*. Hindawi Publishing Corporation; 2015. DOI: 10.1155/2015/917606
11. Adachi H. Cardiopulmonary exercise test: The most powerful tool to detect hidden pathophysiology. *International Heart Journal*. International Heart Journal Association; 2017. 58:54–65. DOI: 10.1536/ihj.17-264
12. Monteiro DP, Rodrigues Britto R, Luiza M, Carvalho V, Montemezzo D, Parreira VF, et al. Shuttle walking test como instrumento de avaliação da capacidade funcional: uma revisão da literatura. 2014. 7 (2): 92-97 DOI: <https://doi.org/10.15448/1983-652X.2014.2.16580>
13. Lima LP, Leite HR, de Matos MA, Neves CDC, da Silva Lage VK, da Silva GP, et al. Cardiorespiratory fitness assessment and prediction of peak oxygen consumption by Incremental Shuttle Walking Test in healthy women. *PLoS One*. 2019; 1;14(2). DOI: 10.1371/journal.pone.0211327
14. Peixoto-Souza FS, Sampaio LMM, De Campos EC, Barbalho-Moulim MC, De Araujo PN, Neto RML, et al. Reproducibility of the incremental shuttle walk test for women with morbid obesity. *Physiother Theory Pract*. 2015; 1;31(6):428–32. DOI: 10.3109/09593985.2015.1010242
15. 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 DOI: 10.1136/thx.47.12.1019. Available from: <http://thorax.bmj.com/>
16. Parreira VF, Janaudis-Ferreira T, Evans RA, Mathur S, Goldstein RS, Brooks D. Measurement properties of the incremental shuttle walk test: A systematic review. *Chest*. 2014;145(6):1357–69.

17. Bower JE. Cancer-related fatigue--mechanisms, risk factors, and treatments. *Nature reviews. Clinical oncology*. 2014 11:597–609. DOI: 10.1378/chest.13-2071
18. Thompson PD, Arena R, Riebe D, Pescatello LS. ACSM's New Preparticipation Health Screening Recommendations from ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Ninth Edition [Internet]. 2013. DOI: 10.1249/JSR.0b013e31829a68cf. Available from: <http://www.phac-aspc.gc.ca/pau-uap/paguide/>
19. Seixas DM, Miti D, Seixas T, Pereira MC, Moreira MM, Paschoal IA. Dessaturação em indivíduos saudáveis submetidos ao incremental shuttle walk test. *J Bras Pneumol*. 2013 39(4):440-446. Available from: https://cdn.publisher.gn1.link/jornaldepneumologia.com.br/pdf/2013_39_4_7_portugues.pdf
20. Juvet LK, Thune I, Elvsaa IKØ, Fors EA, Lundgren S, Bertheussen G, et al. The effect of exercise on fatigue and physical functioning in breast cancer patients during and after treatment and at 6 months follow-up: A meta-analysis. *Breast. Churchill Livingstone*; 2017 33:166–77. DOI: 10.1016/j.breast.2017.04.003
21. Montemezzo D, Pereira DAG, Ribeiro-Samora GA, Lima SC, Rocha BLC, Velloso M, et al. Comparação das respostas fisiológicas do incremental shuttle walk test e do Glittre-ADL test: instrumentos complementares para avaliação da capacidade funcional. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2020 27(1):57–63. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/19003227012020>
22. Bodai BI, Tuso P. Breast cancer survivorship: a comprehensive review of long-term medical issues and lifestyle recommendations. *The Permanente journal*. 2015 19:48–79. DOI: 10.7812/tpp/14-241
23. Jürgensen SP, Trimer R, Di Thommazo-Luporini L, Dourado VZ, Bonjorno-Junior JC, Oliveira CR, et al. Does the incremental shuttle walk test require maximal effort in young obese women? *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2016;49(8). DOI: 10.1590/1414-431X20165229
24. Peixoto-Souza FS, Sampaio LMM, De Campos EC, Barbalho-Moulim MC, De Araujo PN, Neto RML, et al. Reproducibility of the incremental shuttle walk test for women with morbid obesity. *Physiother Theory Pract*. 2015 1;31(6):428–32. DOI: 10.3109/09593985.2015.1010242