

Efeito de um Programa de Exercício Físico na Pressão Arterial Aguda e Crônica em Sobreviventes de Câncer de Mama

doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2022v68n2.2188>

Effect of a Physical Exercise Program on Acute and Chronic Blood Pressure in Breast Cancer Survivors

Efecto de un Programa de Ejercicio Físico sobre la Presión Arterial Aguda y Crónica en Supervivientes de Cáncer de Mama

José Jean de Oliveira Toscano¹; Kettury Maria da Silva Barros²; Carlos Alencar Souza Alves Júnior³; Diego Augusto Santos Silva⁴

RESUMO

Introdução: Poucos estudos exploraram o desfecho de componentes hemodinâmicos em sobreviventes de câncer em um programa de exercícios físicos. **Objetivo:** Verificar alterações agudas e crônicas na pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) durante um programa de exercícios em sobreviventes de câncer de mama. **Método:** Em um hospital de referência, 24 mulheres sobreviventes participaram de um programa de exercícios físicos. A PA foi monitorada com monitor digital de pulso, antes e após a realização das sessões. Para comparação pré e pós-exercício em cada sessão, foi empregado o teste *t* para amostras pareadas. Para análises dos efeitos crônicos, utilizou-se a análise de variância (Anova), com medidas repetidas para identificar possíveis diferenças nas variáveis PAS e PAD pré-exercício ao longo das 15 sessões de treinamento. Considerou-se o nível de significância de 5%. **Resultados:** Observou-se que, com exceção da quarta e sexta sessões, os níveis de PAS diminuíram em todas as sessões após o exercício ($p \leq 0,05$). Para a PAD, somente houve diminuição significativa após o exercício nas três primeiras sessões. Nos efeitos crônicos, ocorreu redução média nos valores de PAS em repouso ao longo das sessões, com efeito hipotensor acima de 70% a partir da sétima sessão ($p \leq 0,05$). Na PAD, diferenças nos valores em repouso se acentuaram a partir da décima sessão; ao comparar com os valores de PAD em repouso, verificou-se efeito hipotensor acima de 94%. **Conclusão:** Sobreviventes que aderiram ao programa de exercício físico apresentaram redução aguda e crônica da PAS e da PAD.

Palavras-chave: sobreviventes de câncer; pressão arterial; exercício físico.

ABSTRACT

Introduction: Few studies have explored the outcome of hemodynamic components in cancer survivors in physical exercise programs. **Objective:** The main objective of this study was to verify acute and chronic changes in systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure during an exercise program for breast cancer survivors. **Method:** In a referral hospital, 24 surviving women participated in a physical exercise program. The BP was monitored with a digital wrist monitor, before and after the sessions. For pre and post-exercise comparison in each session, the *t* test for paired samples was used. For analysis of chronic effects, analysis of variance (ANOVA) was used, with repeated measures to identify possible differences in pre-exercise variables SBP and DBP throughout the 15 sessions. The level of significance was 5%. **Results:** It was noticed that, with the exception of the fourth and sixth sessions, the SBP levels decreased in all sessions after exercise ($p \leq 0.05$). For DBP, there was only a significant decrease after exercise in the first three sessions. For chronic effects, there was an average reduction in the values of SBP at rest throughout the sessions, with a hypotensive effect above 70% from the seventh session ($p \leq 0.05$). In DBP, differences in SBP values at rest were accentuated after the tenth session; when comparing with the values of DBP at rest, a hypotensive effect above 94% was observed. **Conclusion:** Survivors who adhered to the physical exercise program showed acute and chronic reduction in SBP and DBP.

Key words: cancer survivors; arterial pressure; exercise.

RESUMEN

Introducción: Pocos estudios han explorado el resultado de los componentes hemodinámicos en sobrevivientes de cáncer en un programa de ejercicio. **Objetivo:** Verificar cambios agudos y crónicos en la presión arterial sistólica (PAS) y diastólica (PAD) durante un programa de ejercicio en sobrevivientes de cáncer de mama. **Método:** En un hospital de referencia, 24 mujeres sobrevivientes participaron en un programa de ejercicio físico. La PA se controló con un monitor de muñeca digital, antes y después de las sesiones. Para las comparaciones antes y después del ejercicio en cada sesión, se utilizó la prueba *t* para muestras pareadas. Para el análisis de efectos crónicos se utilizó el análisis de varianza (Anova), con medidas repetidas para identificar posibles diferencias en las variables de PAS y PAD pre-ejercicio durante las 15 sesiones de entrenamiento. Se consideró un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Se observó que, con excepción de la cuarta y sexta sesión, los niveles de PAS disminuyeron en todas las sesiones después del ejercicio ($p \leq 0,05$). Para DBP, solo hubo una disminución significativa después del ejercicio en las primeras tres sesiones. En los efectos crónicos, hubo una reducción media de los valores de PAS en reposo a lo largo de las sesiones, con un efecto hipotensivo superior al 70% a partir de la séptima sesión ($p \leq 0,05$). En PAD, las diferencias en los valores en reposo aumentaron a partir de la décima sesión; al comparar con los valores de PAD en reposo se observó un efecto hipotensor superior al 94%. **Conclusión:** Los supervivientes que se adherieron al programa de ejercicio físico mostraron una reducción aguda y crónica de la PAS y la PAD.

Palabras clave: sobrevivientes de cáncer; presión arterial; ejercicio físico.

^{1,2}Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Educação Física e Esporte. Maceió (AL), Brasil. E-mails: jean.toscano@hotmail.com; ketturykellmaria@outlook.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-3737-5557>; Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-9636-1040>

^{3,4}Universidade Federal de Santa Catarina; Departamento de Educação Física. Florianópolis (SC), Brasil. E-mails: alvesjunior.cas@gmail.com; diegoaugustoss@hotmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-5928-0567>; Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-0489-7906>

Endereço para correspondência: José Jean de Oliveira Toscano. Universidade Federal de Alagoas. Campus A.C. Simões. Av. Lourival Melo Mota, s/n – Tabuleiro do Martins. Maceió (AL), Brasil. CEP 57072-900. E-mail: jjotoscano@yahoo.com.br



INTRODUÇÃO

Avanços recentes na detecção e no tratamento do câncer tiveram como consequência positiva o aumento exponencial no número de sobreviventes em todo o mundo¹. No entanto, os principais recursos terapêuticos utilizados que proporcionam essa sobrevida (quimioterapia, radioterapia ou ambas) ocasionam uma toxicidade cardiovascular que tem merecido atenção multiprofissional, particularmente no seguimento pós-tratamento².

A literatura tem classificado as cardiotoxidades por tipo de tratamento oncológico. Nesse amplo espectro, agentes quimioterápicos têm sido associados com a incidência de hipertensão tanto em pacientes quanto nos sobreviventes de câncer³. Sugere-se também maior risco de disfunção vascular e consequente desequilíbrio hemodinâmico nos sobreviventes de câncer pela estimativa de idade vascular média ser de oito anos maior do que a cronológica⁴. É observado ainda que a população oncológica em tratamento ou sobrevivente apresenta hipertensão arterial sistêmica (HAS) maior do que na população geral⁵.

A Sociedade Brasileira de Cardiologia e a Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica têm reunido especialistas no sentido de propor recomendações baseadas em evidências e desenvolver o cuidado multidisciplinar, permitindo o manejo adequado dessa categoria crescente de pacientes. Destaca-se o fato de, em 2019, o Brasil ter sido a sede do *V Global Cardio-Oncology Summit*, que contou com a participação de aproximadamente 600 profissionais (cardiologistas, oncologistas, hematologistas, educadores físicos, entre outros)¹.

O câncer e as doenças cardiovasculares (DCV) compartilham uma alta coprevalência em razão da ocorrência de fatores de risco comuns em ambas as situações, entre eles: fumo, hipertensão, obesidade, diabetes, dieta não saudável e inatividade física⁶. A coincidência em determinados fatores de risco, em particular a inatividade física, permite a implementação de estratégias de intervenção integradas cujos mecanismos de proteção são comuns tanto para o câncer quanto para as DCV^{7,8}. Há um corpo de evidências expressivo apresentando alterações agudas e crônicas da pressão arterial (PA) com a prática de exercício físico, principalmente em idosos e hipertensos^{9,10}. Todavia, os estudos de intervenção com sobreviventes de câncer de mama, tendo como desfecho alterações na PA, são escassos e apresentam limitações metodológicas, destacadamente no que se refere ao reportarem os componentes da prescrição (frequência, intensidade, tempo e tipo – FITT) e aderência ao protocolo¹¹⁻¹³.

Podem ainda ser destacadas lacunas sobre a magnitude do efeito hipotensor do exercício em sobreviventes

de câncer, considerando os mecanismos cardiotoxicos possíveis ao sistema cardiovascular¹⁴.

Desse modo, o objetivo principal deste estudo foi verificar alterações agudas e crônicas na PA durante um programa de exercícios em sobreviventes de câncer de mama.

MÉTODO

Os participantes deste estudo foram recrutados a partir de uma visita a um grupo de mulheres sobreviventes de câncer em reunião mensal de terapia psicológica, realizada em hospital do município de Maceió (AL), Brasil, habilitado como Centro de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia (Cacon). As mulheres da amostra foram submetidas a tratamento de câncer de mama no referido hospital.

Na ocasião da visita, foi apresentada a proposta de um programa de exercícios físicos em espaço físico do próprio hospital, sendo coletados os nomes e o telefone dos interessados para posterior contato. A proposta de intervenção se constituiu no desdobramento do projeto de extensão vinculado a uma instituição de ensino superior (IES) intitulado *Com Ação*, cujo objetivo principal era verificar os efeitos da intervenção com exercício físico em indicadores de saúde selecionados.

Entre as sobreviventes de câncer de mama, 41 se mostraram interessadas, sendo agendada avaliação física com esse grupo no local especificado pelo hospital. Compareceram ao chamado 32 mulheres, das quais 24 participaram das sessões, com idade média de 56,8 ($\pm 7,7$) anos, distribuídas em três sessões no turno da manhã.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da referida IES sob o parecer 3.455.770 (CAAE: 89365218.8.0000.5013). Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O referido projeto também foi apreciado pela divisão de ensino e pesquisa do hospital-sede.

PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO DOS EXERCÍCIOS

O programa de exercícios foi realizado com frequência de dois dias por semana, de modo presencial, e dois dias de caminhada com pelo menos 30 minutos, de modo não supervisionado. A intensidade dos exercícios foi monitorada por meio da escala de percepção subjetiva de esforço (PSE)¹⁵, sendo os escores de intensidade moderada (11-13) usados como referência de carga ideal. Cada sessão tinha duração de 40 minutos, com estímulos do tipo aeróbio e resistido, sendo estruturada conforme o Quadro 1.

Nessa primeira fase do programa, foi idealizado um total de 24 sessões, distribuídas em 12 semanas. Contudo,

Quadro 1. Descrição da estrutura das sessões realizadas no programa de exercícios com sobreviventes de câncer de mama

Componente da sessão	Duração	Conteúdo
Aquecimento	5 min	Alongamento dinâmico
Parte principal	30 min	
Componente aeróbio	10 min	Dança aeróbia ou <i>step</i>
Componente resistido	5 min	Cada estação tinha 15 repetições de cada movimento, com intervalo de descanso e transição de 30 segundos: <ul style="list-style-type: none"> • 1ª estação – agachamento 90° • 2ª estação – abdução de ombros com halteres de mão • 3ª estação – em quatro apoios, usando caneleiras, extensão do quadril com joelho flexionado (alternando) • 4ª estação – em pé, flexão de cotovelo com tensor elástico • 5ª estação – abdominal supra segurando bastão, flexionando o tronco até o bastão tocar na coxa
Repetição dos componentes aeróbio e resistido	15 min	
Relaxamento	5 min	Alongamentos estáticos na posição deitada no colchonete, com olhos fechados, musculatura relaxada, ouvindo música instrumental lenta

por conta da pandemia da doença pelo coronavírus 2019 (do inglês, *coronavirus disease 2019* – covid-19) em 2020, o projeto teve de ser interrompido na oitava semana e na décima quinta sessão. As sessões foram conduzidas por acadêmicos de Educação Física de uma IES, sendo supervisionados *in loco* pelo professor coordenador do projeto.

PROCEDIMENTO PARA MENSURAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

Para verificação da PA, as sobreviventes, ao chegarem no local da sessão, ficavam confortavelmente sentadas em cadeiras por um período de 10 minutos; logo após, era verificada sua PA e feito o registro dos valores pressóricos, sendo orientadas a não conversar durante a medição¹⁶. Ao final da sessão, as mulheres ficavam novamente sentadas, e, após 10 minutos, eram registradas as pressões sistólica (PAS) e diastólica (PAD). O aparelho utilizado foi um monitor de PA digital de pulso *Omron Connect Hem-6232t*, com sensor que indica a posição correta do pulso na altura do coração. Esse tipo de monitoração, apesar de pouco utilizado para o uso clínico de rotina, é uma ferramenta valiosa para a pesquisa¹⁶.

Inicialmente, foram checados os dados ausentes ao longo das sessões de treinamento para proceder à imputação múltipla dos dados por meio do *Little's test of missing completely at random* (MCAR), sendo completamente ao acaso. O percentual de dados ausentes nas variáveis PAS pré-exercício, PAS pós-exercício, PAD pré-exercício e PAD pós-exercício foi de 21,0%.

Foi verificada a normalidade dos dados por meio dos valores de assimetria e curtose. Os dados apresentaram distribuição normal. Foi realizada análise descritiva com média e desvio-padrão (DP), frequência absoluta e relativa. Para a comparação dos momentos pré e pós-exercício em cada uma das sessões (efeitos agudos), foi empregado o teste *t* para amostras pareadas.

Para análise dos efeitos crônicos, utilizou-se a análise de variância (Anova), com medidas repetidas para identificar possíveis diferenças nas variáveis PAS e PAD pré-exercício ao longo das 15 sessões de treinamento. Quando o teste de esfericidade de Mauchly foi violado, a correção de *Greenhouse-Geisser* foi assumida. Ao encontrar as diferenças, foram analisados os efeitos principais e termos de interação usando contrastes e o *post hoc* de Tukey. Na análise do efeito crônico do exercício físico nos valores de PAS e PAD em repouso (pré-exercício), foi considerado o valor de referência para comparação com as demais sessões de treinamento o maior valor da PAS e da PAD na primeira semana de exercício (primeira ou segunda sessão de treinamento), pois as mulheres ainda não tinham nenhum tipo de adaptação ao treinamento.

Dessa forma, para a PAS em repouso, considerou-se como categoria de referência o valor da primeira sessão de treinamento (132,5±8,6 mmHg) e, para a PAD, o valor da segunda sessão de treinamento (82,8±9,4 mmHg). Adicionalmente, foram calculadas as diferenças entre as pressões, as variações percentuais das diferenças pressóricas (D%) e o efeito hipotensor máximo (EHM).

O EHM foi considerado estável ao longo do programa. Comparou-se a primeira com a última sessão de exercício para PAS em repouso, e a segunda com a última sessão de exercício para PAD em repouso, e aceitou-se a diferença como 100% de efeito hipotensor do exercício, descrito em porcentagem. Esse procedimento já foi previamente realizado na literatura¹⁷.

Para todas as análises, considerou-se o nível de significância de 5%, e utilizou-se o *software* estatístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 23.0.

RESULTADOS

A amostra contou com 24 mulheres sobreviventes de câncer de mama que tinham, em média, 56,8 ($\pm 7,7$) anos, e o tempo médio do diagnóstico era de 8,1 ($\pm 3,8$) anos. Das mulheres analisadas, a maioria foi submetida ao tratamento de quimioterapia e radioterapia (75%), e todas passaram por intervenção cirúrgica. Nas mulheres com comorbidade (58,3%), a de maior prevalência foi a hipertensão (64,2%). O excesso de peso nas sobreviventes de câncer representado pelo sobrepeso e obesidade foi de 73%. Em relação ao nível de atividade física, apenas 29,2% da amostra acumulou no tempo livre pelo menos 150 minutos de atividade de intensidade moderada, ou 75 minutos de atividade física de intensidade vigorosa por semana¹⁸, mostrando-se fisicamente ativa (Tabela 1).

Observaram-se quedas nos valores de PAS em repouso (pré-exercício) ao longo das sessões de treinamento. As diferenças nos valores de PAS em repouso ficaram mais evidentes ($p \leq 0,05$) a partir da sétima sessão de exercício, na qual, ao comparar com os valores de PAS em repouso da primeira sessão, verificou-se um efeito hipotensor acima de 70%. Nas sessões seguintes, essa queda permaneceu ou se acentuou ($p \leq 0,05$) conforme a Tabela 2.

Observaram-se quedas nos valores de PAD em repouso (pré-exercício) ao longo das sessões de treinamento. As diferenças nos valores de PAD em repouso da quinta e sétima sessões foram menores do que na segunda sessão ($p \leq 0,05$). Essas diferenças nos valores de PAD em repouso se acentuaram a partir da décima sessão de exercício, em que, ao comparar com os valores de PAD em repouso da segunda sessão, verificou-se um efeito hipotensor acima de 94%. Nas sessões seguintes, essa queda permaneceu ou se acentuou ($p \leq 0,05$) de acordo com a Tabela 3.

Ao analisar os efeitos agudos do treinamento, observou-se que, com exceção da quarta e sexta sessões de treinamento, os níveis de PAS diminuíram em todas as sessões após o exercício ($p \leq 0,05$) conforme o Gráfico 1A. Para a PAD, somente houve diminuição significativa após o exercício nas três primeiras sessões de treinamento. Para as demais sessões de treinamento, não houve diferenças

Tabela 1. Perfil das sobreviventes de câncer de mama submetidas a um programa de exercícios físicos

Características	(n=24)
Idade: anos, média (DP)	56,8 (7,7)
Tempo de diagnóstico: anos, média (DP)	8,1 (3,8)
Tratamento: n. (%)	
Somente quimioterapia	3 (12,5%)
Somente radioterapia	3 (12,5%)
Quimioterapia e radioterapia	18 (75,0%)
Terapia hormonal	8 (33,3%)
Cirurgia	24 (100%)
Comorbidades: n. (%)	
Hipertensão	9 (37,5%)
Outras morbidades	10 (41,5%)
Sem comorbidades	5 (21,0%)
IMC: n. (%)	
Normal	6 (24,0%)
Sobrepeso	9 (36,5%)
Obeso	9 (36,5%)
Nível de atividade física: n. (%)	
Fisicamente ativo	7 (29,2%)
Insuficientemente ativo	17 (70,8%)

Legendas: IMC = índice de massa corporal; DP = desvio-padrão.

significativas nos valores de PAD pré e pós-exercícios (Gráfico 1B).

DISCUSSÃO

De modo geral, a hipotensão pós-exercício (HPE) já pode ser observada a partir da primeira sessão^{17,19}. Nesta pesquisa, foi verificada queda na PAS significativa em praticamente todas as sessões, enquanto, na PAD, apenas nas três primeiras sessões (duas semanas), talvez pelos valores diastólicos já se apresentarem dentro da faixa da normalidade.

O efeito sustentado da queda pressórica (crônico) pode ocorrer a partir de duas semanas ou exigir períodos mais prolongados¹⁷, sendo observado neste estudo queda significativa da PAS em repouso a partir da terceira semana (quinta sessão), se mantendo a partir da quarta semana (sétima sessão), e na PAD a redução ocorreu de forma sustentada a partir da quinta semana (décima sessão).

Um mesmo mecanismo pode explicar o papel do treino na redução da PA aguda e crônica, isso porque um aumento frequente da força exercida pelo sangue na parede vascular ocasionado pelo exercício leva a um aumento continuado na liberação de óxido nítrico e consequente

Tabela 2. Resultados comparativos dos valores de PAS em repouso (pré-exercício) ao longo das sessões de treinamento (categoria de referência = 1^o sessão)

Sessões	Média ± DP (mmHg)	Diferença em mmHg	D%	EHM%	p
2 x 1	130,4±10,8 x 132,5±8,6	-2,1	-1,6	23,3	0,41
3 x 1	130,2±13,1 x 132,5±8,6	-2,4	-1,7	26,6	0,41
4 x 1	128,7±16,1 x 132,5±8,6	-3,8	-3,0	42,2	0,20
5 x 1	126,4±10,7 x 132,5±8,6	-6,1	-5,0	67,7	<0,01*
6 x 1	128,4±12,7 x 132,5±8,6	-4,1	-3,2	45,5	1,00
7 x 1	126,0±13,4 x 132,5±8,6	-6,5	-5,1	72,2	0,03*
8 x 1	125,3±11,9 x 132,5±8,6	-7,2	-5,7	80,0	0,01*
9 x 1	126,8±5,6 x 132,5±8,6	-5,7	-4,5	63,3	<0,01*
10 x 1	125,9±12,9 x 132,5±8,6	-6,5	-5,2	72,2	0,04*
11 x 1	125,7±13,7 x 132,5±8,6	-6,8	-5,4	75,5	0,05*
12 x 1	123,2±14,1 x 132,5±8,6	-9,3	-7,5	100,0	0,01*
13 x 1	125,4±14,9 x 132,5±8,6	-7,1	-5,7	78,8	0,05*
14 x 1	124,1±9,2 x 132,5±8,6	-8,4	-6,8	99,5	<0,01*
15 x 1	123,5±11,0 x 132,5±8,6	-9,0	-7,2	100,0	<0,01*

Legendas: DP = desvio-padrão; D% = índice de variação da PA em porcentagem; EHM% = efeito hipotensor máximo expresso em porcentagem.

(*) p<0,05: análise de variância de medidas repetidas – teste *post hoc* de Tukey.

Tabela 3. Resultados comparativos dos valores de PAD em repouso (pré-exercício) ao longo das sessões de treinamento (categoria de referência = 2^o sessão)

Sessões	Média ± DP mmHg)	Diferença (mmHg)	D%	EHM%	p
1 x 2	81,1±4,5 x 82,8±9,4	-1,7	-2,0	98,0	0,41
3 x 2	78,9±10,5 x 82,8±9,4	-3,9	-5,0	95,2	0,07
4 x 2	81,3±13,6 x 82,8±9,4	-1,5	-1,8	98,1	0,57
5 x 2	77,0±6,7 x 82,8±9,4	-5,8	-7,5	93,0	0,02*
6 x 2	79,1±11,4 x 82,8±9,4	-3,6	-4,7	95,5	0,14
7 x 2	78,1±8,4 x 82,8±9,4	-4,7	-6,0	94,3	0,03*
8 x 2	79,7±10,8 x 82,8±9,4	-3,1	-4,0	96,2	0,08
9 x 2	79,0±4,1 x 82,8±9,4	-3,8	-4,8	95,4	0,07
10 x 2	78,0±9,0 x 82,8±9,4	-4,8	-6,2	94,3	<0,01*
11 x 2	76,1±8,6 x 82,8±9,4	-6,7	-8,8	92,0	<0,01*
12 x 2	75,7±8,7 x 82,8±9,4	-7,1	-9,3	91,4	<0,01*
13 x 2	79,8±10,5 x 82,8±9,4	-2,9	-3,7	96,3	0,16
14 x 2	79,2±5,8 x 82,8±9,4	-3,6	-4,5	95,6	0,04*
15 x 2	77,3±9,5 x 82,8±9,4	-5,5	-7,1	100,0	<0,01*

Legendas: DP = desvio-padrão; D% = índice de variação da PA em porcentagem; EHM% = efeito hipotensor máximo expresso em porcentagem.

(*) p<0,05: análise de variância de medidas repetidas – teste *post hoc* de Tukey.

vasodilatação prolongada²⁰. Também foi constatado que o treino causa uma adaptação sistêmica da parede arterial que pode se traduzir em melhor complacência da artéria, facilitando a diminuição da resistência periférica após uma única sessão de exercício²¹.

Considerando que indivíduos após o diagnóstico de câncer têm uma incidência particularmente alta de hipertensão²², que a estimativa de sobreviventes

classificados como fisicamente ativos seja baixa, variando entre 20%-30% no Canadá, 30% nos Estados Unidos, 22% na Alemanha e 15% na Austrália²³, e ainda que as evidências nessa temática ainda são insuficientes nesse subgrupo²⁴, estratégias de intervenção devem ser facilitadas para a adesão ao programa de exercícios.

As propostas na elaboração de um programa de exercícios físicos devem se estruturar com base na literatura

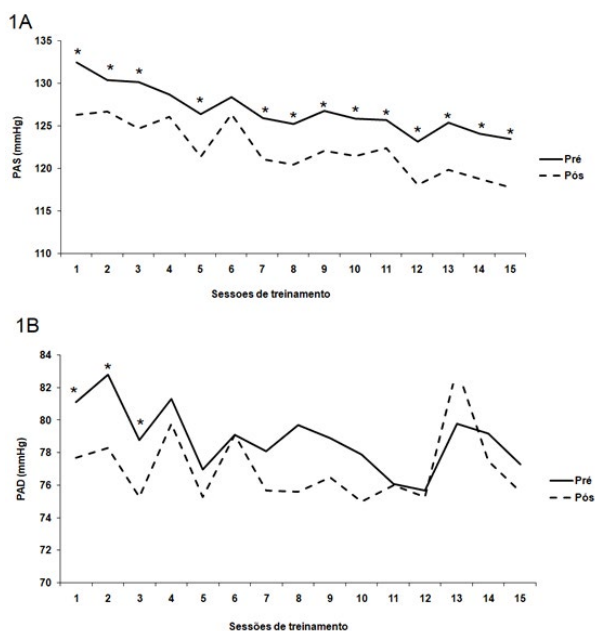


Gráfico 1. Comparação dos valores de PAS (1A) e PAD (1B) pré e pós-exercício

(*) $p \leq 0,05$: teste t para amostras pareadas.

que apresenta associação dos componentes FITT da prescrição, com desfechos em indicadores de saúde, tanto em pacientes oncológicos quanto hipertensos^{8,10,25}.

Achados da literatura divergem sobre a magnitude e a duração da HPE – apesar de esse efeito poder persistir por até 48 horas, a magnitude de sua redução é maior durante as primeiras horas após o exercício²¹. Desse modo, o programa foi pensado em uma frequência de quatro dias semanais, sendo duas vezes de exercícios presenciais sob supervisão, em sala localizada no hospital onde foi realizado o tratamento oncológico, e dois dias de realização de uma caminhada sem supervisão, em local a ser escolhido pela própria sobrevivente e registrada sua realização por meio de questionamento da equipe executora. Em programa de exercício com sobreviventes de câncer de mama, tendo como desfecho clínico a fadiga, com frequência de duas vezes semanais e adaptado para ser realizado remotamente, por causa da pandemia da covid-19, não reduziu significativamente a fadiga da amostra²⁶.

Apesar de a intensidade ser fundamental para o controle da dose (estímulo físico), há evidências de que, para a HPE, o que importa é o volume e não a intensidade em que o exercício é realizado²⁰. Recente metanálise que investigou os efeitos agudos do treino aeróbio e resistido em hipertensos e normotensos verificou HPE independente da intensidade aplicada, sendo no aeróbio registrada carga entre 40%-75% da frequência cardíaca máxima e nos exercícios resistidos entre 40%-80% de uma repetição máxima (1RM)²⁷.

No componente aeróbio, geralmente a intensidade recomendada para desfechos na PA são entre 40% a <60% do VO_2 máximo, correspondendo a aproximadamente 11-14 na escala de Borg de PSE, considerada moderada²⁸ – esse ponto de corte foi o utilizado no protocolo em questão para o controle do componente aeróbio. Selecionaram-se a dança aeróbia e o *step* como exercícios no componente aeróbio, sendo, desse modo, o batimento musical (bpm) usado como ferramenta importante para manter a intensidade moderada, tendo sido determinada a elaboração de coreografias, com músicas em torno de 130-140 bpm²⁹.

Quanto à intensidade dos exercícios resistidos, evidências apontam que cargas próximas a 50% de 1RM promovem melhor resposta autonômica cardíaca do que cargas com 70% ou mais de 1RM^{17,30}. Cargas menores também facilitam a execução do movimento com maior velocidade, podendo ocasionar maior biodisponibilidade de substâncias vasodilatadoras, como o óxido nítrico, em mulheres idosas³¹. No protocolo, eram realizadas 15 repetições para cada exercício resistido (30 segundos em cada estação), aproximadamente 60% de 1RM, com intervalo de 45 segundos entre as estações. Ajustes na carga eram realizados a partir do monitoramento na escala subjetiva de esforço, sendo o escore de 11-14 (moderado) determinado como ideal²⁸.

A duração de programas de exercícios com efeitos hipotensores reportados na literatura com maior frequência é entre 30-60 minutos por sessão¹⁰. Foi observado que a sessão de exercício com duração de 45 minutos provocou queda da PA maior e mais duradoura quando comparada à sessão de exercício realizada por um período de 25 minutos, assim como comparada com tempo acumulado de exercícios em até 210 minutos por semana^{32,33}. A intervenção foi estruturada para um tempo de 40 minutos por sessão, acumulando um total de 160 minutos por semana.

Os exercícios do tipo aeróbio têm mostrado maior magnitude na redução dos níveis pressóricos, seguido dos resistidos¹⁷. Nos últimos anos, tem aumentado a investigação sobre o treinamento concorrente em desfechos hemodinâmicos (combinação do treino aeróbio e resistido na mesma sessão), sendo observados resultados próximos ou iguais ao aeróbio e superiores aos resistidos²⁷.

Em uma metanálise que investigou o efeito hipotensor do treino concorrente, foram observadas maiores reduções na PAS/PAD em hipertensos (5/6 mmHg), seguido de pré-hipertensos (3/4 mmHg) e sem alterações em amostras de normotensos³⁴. Considerando que um programa de exercícios físicos para sobreviventes de câncer tenha em seu escopo de objetivos a prevenção da cardiotoxicidade do tratamento oncológico, não apenas aqueles com PA aumentada serão beneficiados¹.

O problema no treino concorrente é que sua formatação pode ser caracterizada de diversas maneiras, e inconsistências na literatura podem ser encontradas apesar de achados em recente metanálise apontarem efeitos na HPE independente do protocolo descrito²⁷. No protocolo, resolveu-se colocar o componente aeróbio primeiro sob a forma de movimentos ritmados (dança aeróbia ou *step*) e os exercícios resistidos em seguida, sob a forma de circuito. Esse método apresentou melhores resultados na complacência vascular³⁵.

Os resultados deste estudo têm importantes implicações clínicas, pois, com o aumento no número de sobreviventes, evidências recentes apresentam diversos indicadores de saúde, nos quais o exercício físico, de forma aguda e crônica, produz desfechos, como ansiedade, fadiga, má qualidade de vida, linfedema, distúrbios do sono²³, ampliando o escopo terapêutico na emergente área da cardio-oncologia, e em específico efeitos sobre os níveis pressóricos^{22,36}.

Faz-se importante destacar a aproximação das Universidades Públicas com serviços de saúde, no sentido de ampliar a oferta de ações terapêuticas, principalmente na implementação de programas de exercícios físicos.

Este estudo apresenta algumas limitações como a amostra não ser constituída em sua linha de base apenas por sedentários e ausência de grupo controle. Outra limitação foi ter sobreviventes hipertensos e normotensos na intervenção, no entanto, considerando a cardiotoxicidade do tratamento oncológico, o exercício representa uma prevenção primária e secundária, sendo o monitoramento longitudinal dos níveis pressóricos uma das ferramentas que podem atestar esse efeito protetor. A amostra também deve ser ampliada em futuras intervenções, nesse caso, tem-se a oportunidade de obter maior adesão considerando que o projeto tem intenção de ser fluxo contínuo, além da oferta do serviço para pacientes em tratamento e outros tipos de câncer.

Com base em recente revisão sistemática, as intervenções de exercícios físicos e câncer apresentam forte base de evidências para apoiar sua inclusão em todas as etapas do plano de tratamento de câncer em uma variedade de desfechos clínicos, independentemente do seu tipo, sendo necessários esforços para fortalecimento de protocolos de exercícios, observando as nuances da prescrição e sua integração em serviços de atendimento oncológico³⁷.

CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou o impacto positivo de um programa de exercício físico no desfecho clínico da

PAS e PAD em sobreviventes de câncer de mama, de modo agudo e crônico. Considerando que a amostra se constituiu de sobreviventes hipertensos e normotensos, pode-se sugerir que esse tipo de intervenção contribui para a saúde vascular e hemodinâmica de modo geral, atenuando possíveis efeitos adversos ocasionados pelo amplo espectro do tratamento oncológico.

AGRADECIMENTOS

À gerência do Centro de Oncologia e Hematologia por viabilizar este projeto com toda logística necessária para sua execução.

CONTRIBUIÇÕES

Todos os autores contribuíram substancialmente na concepção e no planejamento do estudo; na análise e interpretação dos dados; na redação e revisão crítica; e aprovaram a versão final a ser publicada.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES

Nada a declarar.

FONTES DE FINANCIAMENTO

Não há.

REFERÊNCIAS

- Hajjar LA, Costa IBSS, Lopes MACQ, et al. Diretriz Brasileira de Cardio-Oncologia - 2020. *Arq Bras Cardiol.* 2020;115(5):1006-43. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20201006>
- Didier KD, Ederer AK, Reiter LK, et al. Altered blood flow response to small muscle mass exercise in cancer survivors treated with adjuvant therapy. *J Am Heart Assoc.* 2017;6(2):e004784. doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.116.004784>
- Perez IE, Taveras Alam S, Hernandez GA, et al. Cancer therapy-related cardiac dysfunction: an overview for the clinician. *Clin Med Insights Cardiol.* 2019;13:1179546819866445. <https://doi.org/10.1177/1179546819866445>
- Daher IN, Daigle TR, Bhatia N, et al. The prevention of cardiovascular disease in cancer survivors. *Tex Heart Inst J.* 2012;39(2):190-8. Cited in: PubMed; PMID 22740730.
- Cameron AC, Touyz RM, Lang NN. Vascular complications of cancer chemotherapy. *Can J Cardiol.* 2016;32(7):852-62. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2015.12.023>

6. Souza VB, Silva EN, Ribeiro ML, et al. Hypertension in patients with cancer. *Arq Bras Cardiol.* 2015;104(3):246-52. doi: <https://doi.org/10.5935/abc.20150011>
7. Martins WA, Moço ET. Cardio-oncologia: o preço do envelhecimento. *Rev Bras Cardiol.* 2012;25(3):164-6.
8. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25(Suppl 3):1-72. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.12581>
9. Reia TA, Silva RF, Jacomini AM, et al. Acute physical exercise and hypertension in the elderly: a systematic review. *Rev Bras Med Esporte.* 2020;26(4):347-53. doi: <https://doi.org/10.1590/1517-869220202604219195>
10. Pescatello LS, Buchner DM, Jakicic JM, et al. Physical activity to prevent and treat hypertension: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1314-23. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001943>
11. Ferioli M, Zauli G, Martelli AM, et al. Impact of physical exercise in cancer survivors during and after antineoplastic treatments. *Oncotarget.* 2018;9(17):14005-14034. doi: <https://doi.org/10.18632/oncotarget.24456>
12. Neil-Sztramko SE, Winters-Stone KM, Bland KA, et al. Updated systematic review of exercise studies in breast cancer survivors: attention to the principles of exercise training. *Br J Sports Med.* 2019;53(8):504-12. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098389>
13. Mills RC, Nascimento MGB, Melo GF, et al. Exercise training improves mean arterial pressure in breast cancer survivors. *Motriz: Rev Educ Fis.* 2014;20(3):325-31. doi: <https://doi.org/10.1590/S1980-65742014000300012>
14. Boer RA, Aboumsallem JP, Bracun V, et al. A new classification of cardio-oncology syndromes. *Cardiooncology.* 2021;7(1):24. doi: <https://doi.org/10.1186/s40959-021-00110-1>
15. Borg G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. Barueri (SP): Manole; 2000.
16. Barroso WKS, Rodrigues CIS, Bortolotto LA, et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial - 2020. *Arq Bras Cardiol.* 2021;116(3):516-658. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20201238>
17. Viecili PRN, Bündchen DC, Richter CM, et al. Curva dose-resposta do exercício em hipertensos: análise do número de sessões para efeito hipotensor. *Arq Bras Cardiol.* 2009;92(5):393-9. doi: <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2009000500010>
18. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: WHO; 2020.
19. Pescatello LS, MacDonald HV, Lamberti L, et al. Exercise for hypertension: a prescription update integrating existing recommendations with emerging research. *Curr Hypertens Rep.* 2015;17(11):87. doi: <https://doi.org/10.1007/s11906-015-0600-y>
20. Carvalho MHC, Nigro D, Lemos VS, et al. Hipertensão arterial: o endotélio e suas múltiplas funções. *Rev Bras Hipertens.* 2001;8(1):76-88.
21. Carpio-Rivera E, Moncada-Jiménez J, Salazar-Rojas W, et al. Efeito agudo do exercício sobre a pressão arterial: uma investigação metanalítica. *Arq Bras Cardiol.* 2016;106(5):422-33. doi: <https://doi.org/10.5935/abc.20160064>
22. Cohen JB, Geara AS, Hogan JJ, et al. Hypertension in cancer patients and survivors: epidemiology, diagnosis, and management. *JACC CardioOncol.* 2019;1(2):238-51. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.11.009>
23. Elshahat S, Treanor C, Donnelly M. Factors influencing physical activity participation among people living with or beyond cancer: a systematic scoping review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021;18(1):50. doi: <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01116-9>
24. Campbell KL, Winters-Stone KM, Wiskemann J. Exercise guidelines for cancer survivors: consensus statement from international multidisciplinary roundtable. *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(11):2375-90. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002116>
25. Fuller JT, Hartland MC, Maloney LT, et al. Therapeutic effects of aerobic and resistance exercises for cancer survivors: a systematic review of meta-analyses of clinical trials. *Br J Sports Med.* 2018;52(20):1311. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098285>
26. Pinto SS, Andrade LS, Fonseca ML, et al. Exercício físico remoto e fadiga em sobreviventes do câncer de mama: uma intervenção em tempos da COVID-19. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 2020;25:e0152.
27. Mello D, Ostolin TLVDP. Post-exercise hypotension in concurrent training: a systematic review. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2020;22:e72211. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e72211>
28. Contractor PW, Gordon TL, Gordon NF. Hipertensão. In: Erhman JK, Gordon PM, Visich PS, et al. *Fisiologia do exercício clínico*. 3. ed. São Paulo: Phorte; 2017. p. 173-89.
29. Monteiro AG, Silva SG, Monteiro GA, et al. Efeito do andamento musical sobre a frequência cardíaca em praticantes de ginástica aeróbica com diferentes níveis de aptidão cardiorrespiratória. *Rev Bras Ativ Fís Saúde.* 1999;4(2):30-38. doi: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.4n2p30-38>
30. Lima AHR, Forjaz CLM, Silva GQM, et al. Acute effect of resistance exercise intensity in cardiac autonomic modulation after exercise. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(6):498-503. doi: <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2011005000043>
31. Coelho-Júnior HJ, Irigoyen MC, Aguiar SS, et al. Acute effects of power and resistance exercises on hemodynamic measurements of older women. *Clin Interv Aging.* 2017;12:1103-14. doi: <https://doi.org/10.2147/CIA.S133838>

32. Laterza MC, Rondon MUB, Negrão CE. Efeito anti-hipertensivo do exercício. *Rev Bras Hipertens.* 2007;14(2):104-11.
33. Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2013;2(1):e004473. doi: <https://doi.org/10.1161/JAHA.112.004473>
34. Corso LML, Macdonald HV, Johnson BT, et al. Is concurrent training efficacious antihypertensive therapy? A meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc.* 2016;48(12):2398-2406. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001056>
35. Rakobowchuk M, McGowan CL, de Groot PC, et al. Effect of whole body resistance training on arterial compliance in young men. *Exp Physiol.* 2005;90(4):645-51. doi: <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2004.029504>
36. Adão R, Keulenaer G, Leite-Moreira A, et al. Cardiotoxicidade associada à terapêutica oncológica: mecanismos fisiopatológicos e estratégias de prevenção. *Rev Port Cardiol.* 2013;32(5):395-409. doi: <https://doi.org/10.1016/j.repc.2012.11.002>
37. Stout NL, Baima J, Swisher AK, et al. A systematic review of exercise systematic reviews in the cancer literature (2005-2017). *PM R.* 2017;9(9S2):S347-S384. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2017.07.074>

Recebido em 21/7/2021
Aprovado em 4/10/2021