



Efeitos da vibração de corpo inteiro sobre a composição corporal e perfil bioquímico de idosas

Effects of whole body vibration on body composition and biochemical profile of elderly

Greice Raquel Machado¹, Eduarda Chaves Silveira¹, Kethelen Fortes da Silva¹, Kamila Mohammad Kamal Mansour², Litiele Evelin Wagner², Mario Bernardo Filho³, Jane Dagmar Pollo Renner¹, Dulciane Nunes Paiva¹

1 - Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

2 - Residente do Programa de Residência Multiprofissional em Saúde do Hospital Santa Cruz, Santa Cruz do Sul–, RS, Brasil.

3 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

RESUMO

Introdução: a vibração de corpo inteiro (VCI) gerada através da plataforma vibratória (PV) se constitui em um recurso de treinamento para melhorar a saúde na população idosa. **Objetivo:** avaliar o efeito da VCI sobre a composição corporal, gasto metabólico, perfil bioquímico e estresse oxidativo de idosas. **Método:** ensaio clínico randomizado que avaliou 28 idosas alocadas no Grupo Controle (GC) e no Grupo Plataforma Vibratória (GPV). Antes e após treino de VCI (35 Hz) (8 semanas/2 mm/3 sessões semanais) foram avaliados o hemograma e a glicemia, perfil lipídico, níveis de ácido úrico, creatinina e ureia após coleta de amostra sanguínea. O estresse oxidativo foi avaliado por meio do teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico através de análise da urina, sendo a composição corporal avaliada por meio de balança de bioimpedância. **Resultados:** amostra [GC (n= 16); GPV (n= 12)] com idade de 66,30±4,80 anos, apresentou aumento dos níveis de eosinófilos (p= 0,045), glicemia (p= 0,021), creatinina (p= 0,041) e massa gorda (p= 0,001) e redução dos níveis de monócitos (p= 0,010), massa magra (p= 0,001) e gasto metabólico (p= 0,001) após treinamento com VCI, sem que tenha alterado o estresse oxidativo das idosas avaliadas. **Conclusões:** a VCI não alterou clinicamente o perfil bioquímico, a composição corporal e o gasto metabólico basal e não alterou o estresse oxidativo das idosas avaliadas.

dulciane@unisc.br

Palavras-chave: Envelhecimento; Vibração; Promoção da Saúde; Sangue; Testes Hematológicos.

ABSTRACT

Introduction: whole body vibration (WBV) produced through a vibratory platform (VP) is a training resource to improve health in elderly people. **Objective:** to evaluate the effect of WBV on body composition, metabolic waste, biochemical profile and oxidative stress in sedentary elderly women. **Method:** a randomized clinic trial was carried out to evaluated 28 elderly women distributed in a Control Group (CG) and in a Vibratory Platform Group (VPG). After and before WBV training (35 Hz) (8 weeks/3 sessions per week/amplitude of 2 mm) was measured hemogram, glycemia, lipid profile, uric acid, creatinine and urea were analyzed by blood sample and oxidative stress through the test of the reactive substances to thiobarbituric acid through urine analysis and the body composition was evaluated through bioimpedance scale. **Results:** sample [CG (n=16); VPG (n=12)] with age of 66.30±4.80 years, showed increased level of eosinophilis (p= 0.045), glucose (p= 0.021), creatinine (p= 0.041), fat mass (p= 0.001) and reduction of monocyts (p= 0.010), lean mass (p= 0.001) and metabolic waste (p= 0.001) after WBV training, without any significant difference on the oxidative stress in both evaluated group (p= 0.335). **Conclusion:** The WBV did not change clinically the biochemical profile neither the oxidative stress in sedentary elderly women, being a viable and safe resource to elderly people.

Keywords: Ageing; Vibration; Health Promotion; Blood; Hematologic Tests



INTRODUÇÃO

O envelhecimento se define como um conjunto de fatores expressos pela perda da capacidade de adaptação do organismo e da funcionalidade,¹ estando tal processo associado às mudanças na composição metabólica e corporal.² As plataformas vibratórias (PV) surgem como uma alternativa para a realização de exercícios físicos, gerando vibrações de corpo inteiro (VCI)³ que agem através da modulação da excitabilidade dos motoneurônios, aumentando o influxo aferente ao fuso muscular e permitindo o reflexo tônico de vibração.⁴ Há escassez de relatos sobre os efeitos da VCI sobre os parâmetros bioquímicos e a composição corporal na população idosa. No envelhecimento há redução gradual da massa magra dos tecidos e da massa óssea, bem como aumento da massa gorda,⁵ o que os predispõem às doenças crônicas, obesidade, diabetes e afecções cardiovasculares.⁶ A bioimpedância se configura em um método útil na avaliação do percentual de gordura corporal, massa magra, taxa metabólica basal e água intracelular e extracelular.⁷

Alguns estudos abordam os efeitos da VCI sobre a composição corporal, massa magra e índice de massa corporal (IMC) de idosos,⁸ no percentual de gordura corporal de mulheres na pós-menopausa,⁹ no percentual de gordura corporal, nas circunferências corporais de mulheres obesas,¹⁰ sobre o perfil bioquímico de mulheres híidas¹¹, em homens com diabetes tipo 2¹² e sobre o perfil bioquímico em ratos.¹³ No processo de envelhecimento, ocorre redução da defesa antioxidante e aumento da produção de *Reactive Oxygen Species* (ROS), que são compostos químicos resultantes da ativação ou da diminuição do oxigênio molecular.¹⁴

O estresse oxidativo (EO) é definido como um desequilíbrio entre a produção de ROS e o nível de defesas antioxidantes, podendo causar danos mitocondriais e disfunções cardiovasculares, respiratórias, metabólicas e neuromusculares.¹⁵ Theodorou et al.¹¹ não evidenciaram alterações no EO após período de 8 semanas de VCI com 3 sessões semanais na PV (25 Hz) com amplitude de 6 mm, em adultas jovens gregas. Liu et al.¹⁵ evidenciaram redução de 30% no EO de ratos diabéticos submetidos a VCI (45 Hz) por 60 minutos diários durante 12 semanas.¹⁶ O envelhecimento predispõe a redução da prática de exercícios físicos regulares o que pode resultar em maior circunferência da cintura (CC),

menor densidade mineral óssea, depressão e síndrome metabólica¹⁷ e, dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os efeitos da VCI sobre a composição corporal, taxa metabólica basal, perfil bioquímico e o EO de idosas ativas.

MÉTODO

Participantes

Foram avaliadas quarenta e cinco mulheres com idade entre 60 e 80 anos, residentes em Santa Cruz do Sul – RS/Brasil. A amostra foi triada por meio de e-mail institucional, convites a grupos de terceira idade e anúncio em mídia. Foram incluídas idosas com massa corporal até 159 kg e IMC entre 18 e 39 kg/m², tendo sido excluídas aquelas com hipertensão, neuropatias, trombose, diabetes descompensada, câncer, labirintite, hérnia de disco ou as submetidas a colocação de prótese óssea ou marca-passo cardíaco, com déficit cognitivo ou ortopédico que impossibilitasse sua participação no estudo. Durante a intervenção, foram excluídas aquelas com mal-estar persistente após ou durante a sessão de VCI ou que faltassem a três sessões consecutivas de treinamento.

As voluntárias foram orientadas a não modificarem seus hábitos de atividade física e alimentares e informadas sobre os riscos e benefícios da pesquisa, tendo assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul (CEP – UNISC) (CAAE: 57756916.0.0000.5343) e cadastrada no *Clinical Trials* (NCT03030456).

Desenho Experimental

Ensaio clínico randomizado que avaliou 28 idosas alocadas no Grupo Controle (GC) (n= 16), em que receberam cartilha contendo informações gerais sobre saúde e no Grupo Plataforma Vibratória (GPV) (n= 12), em que foram submetidas a VCI (Figura 1). Foram avaliadas as condições gerais de saúde, nível socioeconômico e nível de exercício físico. Antes e após o período de treino com a VCI foram avaliadas as características antropométricas, perfil bioquímico e o estresse oxidativo. Imediatamente antes e após cada sessão de treino na PV, foram avaliadas a frequência cardíaca (FC), a frequência respiratória (FR), a pressão arterial (PA) e a saturação periférica de oxigênio (SpO₂).

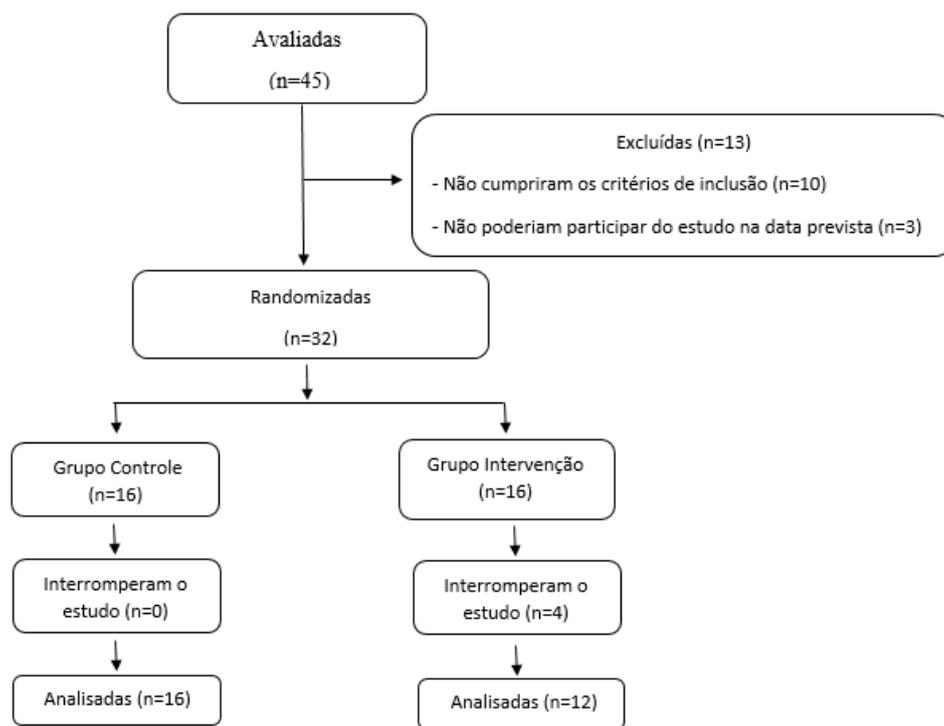


Figura 1 - Fluxograma do estudo.

Avaliação Antropométrica

Foram avaliadas a estatura, massa corporal, circunferência da cintura (CC), circunferência do quadril (CQ), relação cintura quadril (RCQ), massa de gordura corporal, massa magra e taxa metabólica basal. A estatura foi aferida por meio de estadiômetro (Profissional Sanny, Brasil) e a massa corporal por meio de balança digital (Modelo BAL-150 PA, Brasil), sendo calculado o índice de massa corporal (IMC).

A CC e a CQ foram aferidas por meio de fita antropométrica (Sanny Medical® modelo SN-4010, Brasil) no ponto médio entre a décima costela e a crista ilíaca e na região de maior protuberância do quadril, respectivamente, sendo após calculada a RCQ, obtida pela relação entre a CC e a CQ. A porcentagem de massa de gordura corporal, massa magra e taxa metabólica basal foi obtida por meio de balança de bioimpedância (Biodynamics 450, EUA), com canais tetrapolares, colocados através de eletrodos autoadesivos na superfície dorsal da mão e do pé do hemicorpo direito. Para tal, a idosa se manteve em decúbito dorsal, sem nenhum material condutor no corpo, sem consumo de cafeína ou de bebidas alcoólicas e sem realizar prática de atividades físicas vigorosas nas 12 horas prévias ao exame,

tendo também sido orientado o jejum de 5 horas e que miccionassem 30 minutos antes do exame.

Avaliação dos Elementos Bioquímicos

Os exames bioquímicos foram realizados mediante coleta sanguínea, sendo as idosas orientadas a manter descanso e jejum prévio de doze horas. Foram coletados 10 ml de sangue na veia braquial e deste, 5 ml foi transferido para tubo *vacutainer* seco (com ativador de coágulo, para a obtenção do soro e posterior análise dos indicadores cardiometabólicos) e 5 mL foram dispensados para um tubo *vacutainer* com EDTA (*Ethylendiamine tetraacetic acid*). Os exames bioquímicos foram realizados por meio de analisador (Sysmex, modelo XS 1000i) e os exames hematológicos, por meio do método automatizado Miura 200 (I.S.E.®, Rome, Italy).

Hematologia

Foram realizados os exames bioquímicos hematológicos para avaliação dos níveis de hemácias, hemoglobina (Hb), hematócrito (Ht), volume corpuscular médio (VCM), distribuição da largura das células vermelhas, *red cell distribution width* (RDW), Hb corpuscular média (HCM), concentração de Hb corpuscular média (CHCM), leucograma e das

plaquetas. Os exames foram analisados com o método automatizado Miura 200 (I.S.E.®, Rome, Italy). Para diagnóstico de anemia foi utilizado como ponto de corte, Hb de 0,67 mmol/L. O valor de normalidade do Ht foi de 42%, o intervalo de referência dos leucócitos foi de 3.600/ μ l – 11.000/ μ l de sangue total e a contagem normal das plaquetas considerada foi de 150.000/ μ l a 400.000/ μ l de sangue total.¹⁸

Glicose e Perfil Lipídico

A glicemia foi obtida através de reagentes comerciais (Kit Glicose Kovalent do Brasil® Ltda, Brasil), colesterol total (Kit Colesterol Kovalent do Brasil® Ltda) e suas frações *High Density Lipoproteins* (HDL) e *Low Density Lipoproteins* (LDL) (Kit colesterol HDL Kovalent do Brasil® Ltda.) bem como os triglicerídeos (Kit triglicerídeos Kovalent do Brasil® Ltda, Brasil). Os valores de referência da glicemia foram classificados de acordo com a Diretriz da Sociedade Brasileira de Diabetes¹⁹ e o perfil lipídico conforme a V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose²⁰ considerando os valores de glicose plasmática (em mmol/L): glicemia normal (jejum) < 5,55, tolerância à glicose diminuída > 5,55 a < 6,99, Diabetes mellitus \geq 6,99.¹⁹

Ureia, Creatinina e Ácido Úrico

Os valores de referência para a ureia foram entre 0,83 e 2,22 mmol/L e o da creatinina sanguínea entre 0,03 a 0,07 mmol/L. Foi adotado os níveis de ácido úrico, abaixo de 0,33 mmol/L para mulheres.²¹

Avaliação do Estresse Oxidativo (peroxidação lipídica)

O EO foi avaliado por meio de amostra da urina coletada uma vez por semana antes e após cada sessão de VCI. A peroxidação lipídica foi avaliada por meio do teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), sendo adicionado 0,4 ml da amostra da urina coletada à 0,6 ml de água de Mili-Q, na mesma diluição foi acrescido 1 ml de ácido tricloroacético 17,5% e 1 ml de ácido tiobarbitúrico (0,6% pH 2). A solução foi homogeneizada e imersa no banho-maria (Quimis®, K49E, Brasil) em água a 100 graus Celsius durante 20 minutos. Após, a solução foi resfriada, sendo adicionado 1 ml de ácido tricloroacético 70%. A solução foi centrifugada (Quimis®, Q-222TM216, Brasil) por 15 minutos a 3.000 rpm e realizada leitura

através do espectrofotômetro (Pró-análise, UV-1600 Spectrophotometer, Brasil) em absorvância de 534 nanômetros. Para a determinação do EO foi realizada uma curva com padrão de 1-3-3 metoxipropano, que determina os níveis de malondaldeído (MDA) na amostra. A curva foi realizada nas concentrações de 250; 125,5; 62,5; 31,25; 15,62; 7,82 e 3,91 μ mol/mg, sendo os valores finais expressos em nmol de TBARS/grama de creatinina.

Treino na Plataforma Vibratória

O treino de VCI foi realizada através da PV (Power Plate®, modelo my7™, Reino Unido) (35 Hz; 2 mm), segundo protocolo adaptado de Sitjá-Rabert et al. e Alvarez-Barbosa et al.^{22,23} O treino ocorreu durante 8 semanas, com 3 sessões/semana por 30 segundos (s) a 1 minuto (min), tendo sido possibilitado 30 s a 1 min de repouso.²⁴ Durante as 2 semanas iniciais, o treino foi realizado durante 10 min, com 30 s de VCI e 60 s de repouso, na 3ª e 4ª semana, foi realizado o treino por 10 min, com 1 min de VCI e 1 min de repouso, na 5ª e 6ª semana, o treino foi de 15 min, com 1 min de treino e 1 min de VCI e na 7ª e 8ª semana, o tempo de treino foi de 20 min, com 1 min de VCI e 30 s de repouso, sendo o indivíduo posicionado com flexão de joelhos a 15° e distância entre os pés de 200 mm.

Análise Estatística

A normalidade dos dados foi analisada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Dados paramétricos apresentados em média e desvio padrão e os não paramétricos em mediana e intervalos interquartis. Dados intragrupos (diferença entre os momentos pré e pós-treino na PV) avaliados por meio do teste t Student e do teste U de Mann-Whitney. Os deltas intragrupo nos dois grupos foram analisados pelo teste t Student seguido das comparações múltiplas pelo teste U de Mann-Whitney. Para as variáveis que apresentaram diferença na condição de pré-treinamento na PV foi utilizado o delta relativo, ou seja, o delta corrigido pelo tempo inicial. A análise de variância do estresse oxidativo foi realizado com o teste de Friedman. O teste Qui-Quadrado foi utilizado para comparar o nível socioeconômico e o nível de atividades físicas entre os grupos (p<0,05). Dados analisados através do programa SPSS (versão 23.0, IBM, Armonk, NY, EUA).

RESULTADOS

Amostra com média de idade de $66,30 \pm 4,80$ anos (GC [n=16] e GPV [n= 12]). Na Tabela 1 se observam as características antropométricas, nível de atividade física e nível socioeconômico da amostra avaliada. Não foi observada diferença na condição pré-intervenção entre os grupos em relação à massa magra e gorda, água intracelular e extracelular, gasto

metabólico, hemácias, VCM, HCM, CHCM, RDW, leucograma global, leucograma segmentado, Hb, Ht, plaquetas, eosinófilos, basófilos, linfócitos, glicemia, colesterol, HDL, LDL, ácido úrico, creatinina, ureia e triglicerídeos. Dentre os elementos avaliados no hemograma na condição pré-intervenção, os níveis de monócitos foram maiores no GPV ($10,10\% \pm 2,68$) quando comparado ao GC ($7,58\% \pm 1,48$) ($p= 0,010$), sendo o resultado expresso pelo delta relativo.

Tabela 1 - Caracterização dos grupos analisados.

Variáveis	GC (n=16)	GPV (n=12)	p-valor
Idade (anos) ¹	67,13 ± 4,77	65,25 ± 4,84	0,316
Massa corporal (kg) ¹	70,76 ± 9,89	74,01 ± 8,00	0,361
Estatura (m) ¹	1,59 ± 0,07	1,59 ± 0,06	0,825
IMC (kg/m ²) ²	27,12 (26,58-29,42)	28,48 (27,23-34,29)	0,146
CC (cm) ¹	91,09 ± 10,39	94,00 ± 8,20	0,432
CQ (cm) ¹	104,68 ± 7,92	108,83 ± 7,69	0,177
RCQ ²	0,85 (0,80 - 0,92)	0,84 (0,82-0,85)	0,664
Nível Atividade Física			
	Irregularmente ativa ³	0 (0,0 %)	1 (8,3 %)
	Ativa ³	14 (87,5 %)	8 (66,7 %)
	Muito ativa ³	2 (12,5 %)	3 (25,0 %)
Nível Socioeconômico			
	Classe A ³	2 (12,5%)	3 (25,0%)
	Classe B1-B2 ³	8 (50,0%)	5 (41,7%)
	Classe C1-C2 ³	6 (37,5%)	4 (33,3%)

GC: Grupo Controle; GPV: Grupo Plataforma Vibratória; IMC: Índice de Massa Corporal; CC: Circunferência da Cintura; CQ: Circunferência do Quadril; RCQ: Relação Cintura Quadril; Dados expressos em ¹média e desvio padrão (Teste t), ²mediana e intervalo interquartil (25-75%) (Teste de Mann-Whitney), ou ³porcentagem. Significância estatística com $p < 0,05$.

Avaliação Intergrupo

Evidenciada redução dos níveis de monócitos no GPV ($p= 0,047$) com delta relativo de $-0,06\%$ (Tabela 2), sem que tenha sido evidenciada diferença entre os grupos analisados quanto às demais variáveis do estudo. No que se refere ao EO, não foi evidenciada diferença entre os grupos entre a 1^a e a 8^a semana de treino de VCI ($p= 0,335$) (Tabela 2) (Figura 2).

Avaliação Intragrupo

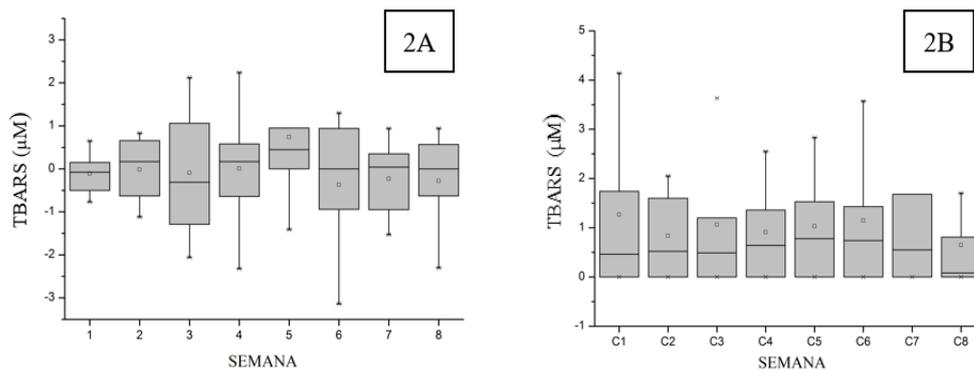
O GC apresentou aumento da glicemia ($p= 0,001$), creatinina ($p= 0,001$) e massa gorda ($p= 0,001$) com redução da massa magra ($p= 0,001$) e do gasto metabólico ($p= 0,001$) entre os momentos pré e pós-treino. No GPV foi constatado aumento dos níveis de eosinófilos ($p= 0,045$), glicemia ($p=$

$0,021$) e creatinina ($p= 0,041$), tendo havido redução da massa magra ($p= 0,001$) e do gasto metabólico ($p= 0,001$) com aumento da massa gorda ($p= 0,001$) (Tabela 4) entre os momentos pré e pós-treino de VCI. Não foi evidenciada diferença no GC e no GPV entre os momentos pré e pós-treino quanto aos níveis de hemácias, VCM, HCM, CHCM, RDW, leucograma global, leucograma segmentado, hemoglobina, hematócrito, plaquetas, monócitos, basófilos, colesterol, ácido úrico, ureia, LDL, HDL, triglicerídeo, água intracelular e extracelular. Ressalta-se que houve aumento ($p= 0,045$) nos níveis de eosinófilos no GPV (Tabela 3).

Tabela 2 - Estresse oxidativo na amostra analisada.

Estresse Oxidativo (TBARS) (μM)	Mediana e Intervalo interquartil GPV (n=12)	Mínimo e Máximo GPV (n=12)	Mediana e Intervalo interquartil GC (n=16)	Mínimo e Máximo GC (n=16)
1ª semana	-0,08 (-0,50 - 0,15)	(-0,77; 0,65)	0,46 (0,00 - 1,74)	(0,00; 4,14)
2ª semana	0,17 (-0,63 - 0,66)	(-1,12; 0,83)	0,52 (0,00-1,60)	(0,00; 2,05)
3ª semana	-0,31 (-1,29 - 1,06)	(-2,06; 2,12)	0,49 (0,00- 1,2)	(0,00; 3,63)
4ª semana	0,17 (-0,64 - 0,58)	(-2,32; 2,24)	0,64 (0,00-1,36)	(0,00; 2,55)
5ª semana	0,45 (0,00 - 0,95)	(-1,41; 3,71)	0,78 (0,00-1,53)	(0,00; 2,83)
6ª semana	0,00 (-0,94 - 0,94)	(-3,14; 1,30)	0,74 (0,00-1,43)	(0,00; 3,57)
7ª semana	0,04 (-0,95 - 0,35)	(-1,53; 0,94)	0,55 (0,00-1,68)	(0,00;4,11)
8ª semana	0,00 (-0,63 - 0,57)	(-2,30; 0,94)	0,81 (0,08-1,7)	(0,00; 2,14)

GC: Grupo Controle; GPV: Grupo Plataforma Vibratória; TBARS: Teste das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico Dados expressos com delta (Δ). Teste de Friedman.

**Figura 2** - Análise do Estresse Oxidativo através do teste TBARS no GPV (2A) e no GC (2B).

DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou os efeitos da VCI sobre a composição corporal, gasto metabólico, perfil bioquímico e EO de idosas ativas, tendo sido observado aumento dos níveis de eosinófilos, glicemia, creatinina e massa gorda e diminuição dos níveis de monócitos, massa magra e gasto metabólico. Não foi evidenciada alteração do EO durante o período de treinamento de VCI, tendo ocorrido aumento, entre os grupos analisados, no momento pré-intervenção, quanto aos níveis de monócitos, devendo ser ressaltado que tal diferença não é considerada clinicamente relevante, pois seus valores se encontram dentro do limite da normalidade.

A composição corporal, após o período de treino no GPV foi caracterizada por aumento da massa gorda, bem como diminuição da massa magra e do gasto metabólico basal. Gómez-Cabello et al.⁷ avaliaram 49 idosos espanhóis e não evidenciaram diferença na massa magra e no IMC após o período de treinamento na PV por 11 semanas, entretanto, Milanese et al.⁹ avaliaram 50 mulheres italianas adultas obesas e evidenciaram redução do IMC, da massa gorda e do peso corporal após treino de 10 semanas com VCI, assim como Severino et al.⁸ que observaram redução do percentual de gordura em 27 mulheres obesas hispânicas no período pós-menopausa, após treino de VCI de 6 semanas.

Tabela 3 - Comparação intragrupos das variáveis analisadas.

Variável	GC (n=16)			GPV (n=12)		
	Pré	Pós	p-valor	Pré	Pós	p-valor
Hemácias (milhões/ mm ³) ¹	4,51 ± 0,37	4,47 ± 0,29	0,569	4,54 ± 0,41	4,60 ± 0,51	0,282
VCM (mm ³) ¹	90,22 ± 4,91	90,45 ± 4,46	0,461	40,88 ± 4,66	40,95 ± 4,62	0,497
HCM (pg) ¹	29,43 ± 1,88	29,40 ± 1,89	0,707	29,49 ± 1,50	29,40 ± 1,53	0,376
CHCM (%) ¹	32,61 ± 0,73	32,48 ± 0,83	0,184	32,75 (32,20-33,20)	32,90 (32,22-32,90)	0,329
RDW (%) ¹	13,03 ± 0,92	12,96 ± 0,98	0,378	13,45 ± 1,07	13,22 ± 0,90	0,096
Leucograma Global (mm ³) ¹	7485,00 ± 1928,34	7348,75 ± 1365,47	0,795	6419,16 ± 1155,88	6486,33 ± 1493,69	0,858
Leucograma Segmentado (%) ¹	58,87 ± 9,30	55,90 ± 7,36	0,237	52,62 ± 8,80	49,35 ± 4,45	0,075
Hemoglobina (g/dL) ¹	13,23 ± 0,90	13,13 ± 0,72	0,468	13,40 ± 1,24	13,35 ± 1,42	0,69
Hematócrito (%) ^{2,1}	40,70(38,25-42,40)	41,05 (38,52-41,85)	0,67	40,88 ± 3,63	40,95 ± 4,13	0,854
Plaquetas (milhares/mm ³) ¹	233,62 ± 66,63	229,93 ± 66,43	0,66	209,91 ± 32,96	201,58 ± 49,09	0,36
Eosinófilos (%) ²	2,60 (2,10 - 3,67)	3,45 (2,17 - 4,35)	0,393	2,80 (2,25-3,95)	2,95 (2,42- 5,05)	0,045 ^a
Monócitos (%) ^{2,1}	7,15 (6,40-8,55)	8,35 (7,12-8,87)	0,063	10,10 ± 2,68	9,38 ± 2,08	0,36
Basófilos (%) ²	0,35 (0,12-0,57)	0,30 (0,22-0,47)	0,691	0,35 (0,20- 0,47)	0,30 (0,20-0,55)	0,719
Linfócitos (%) ¹	30,30 ± 8,42	31,71 ± 6,43	0,501	33,97 ± 7,38	37,20 ± 4,49	0,061
Glicemia (mmol/L) ²	4,61 (4,23-5,45)	5,24 (4,79-6,70)	0,001 ^a	5,02 ± 0,42	5,51 ± 0,81	0,021 ^a
Colesterol (mmol/L) ¹	12,11 ± 2,72	11,95 ± 3,08	0,813	11,57 ± 2,30	11,29 ± 2,03	0,697
Ácido úrico (mmol/L) ¹	0,24 ± 0,07	0,22 ± 0,06	0,069	0,21 ± 0,05	0,20 ± 0,05	0,274
Ureia (mmol/L) ²	2,14 (1,72-2,64)	2,13 (1,44-2,40)	0,518	1,53 (1,35-1,98)	1,69 (1,36-2,08)	0,53
Creatinina (mmol/L) ²	0,05 (0,04-0,05)	0,05 (0,05-0,06)	0,001 ^a	0,05 (0,04-0,05)	0,05 (0,05-0,06)	0,041 ^a
LDL (mmol/L) ¹	7,32 ± 2,54	7,86 ± 3,23	0,599	7,04 ± 2,04	6,64 ± 1,88	0,587
HDL (mmol/L) ²	3,47 (2,82-3,83)	3,54 (2,59-3,87)	0,532	3,32 ± 0,72	3,46 ± 0,55	0,237
Triglicerídeos (mmol/L) ¹	7,12 ± 3,79	7,01 ± 3,21	0,81	5,92 ± 2,70	5,98 ± 2,06	0,931
Massa Magra (%) ¹	60,96 ± 3,30	58,31 ± 3,42	0,001 ^a	60,46 ± 4,87	57,75 ± 4,33	0,001 ^a
Massa Gorda (%) ¹	39,03 ± 3,30	41,68 ± 3,42	0,001 ^a	39,53 ± 4,87	42,24 ± 4,33	0,001 ^a
Água intracelular (%) ¹	48,51 ± 1,70	48,55 ± 1,37	0,863	48,24 ± 2,62	48,44 ± 2,53	0,201
Água extracelular (%) ¹	51,48 ± 1,70	51,44 ± 1,37	0,863	51,75 ± 2,62	51,55 ± 2,53	0,201
Gasto metabólico (calorias) ¹	1344,00 ± 189,24	1288,50 ± 188,35	0,001 ^a	1425,33 ± 110,12	1372,25 ± 109,07	0,001 ^a

GC: Grupo Controle; GPV: Grupo Plataforma Vibratória; VCM: volume corpuscular médio; HCM: hemoglobina corpuscular média; CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média; RDW: Red Cell Distribution Width; LDL: low density lipoproteins; HDL: high density lipoproteins. Dados expressos em média e desvio padrão. Dados expressos com ¹média ± desvio padrão (Teste t). ²mediana e intervalo interquartil (Teste de Mann-Whitney). ^aSignificância estatística com p<0,05

Marín-Cascales et al.²⁴ pesquisaram 38 mulheres hispânicas na pós-menopausa, que realizaram 24 semanas de treino com VCI e observaram redução significativa da massa gorda nos grupos experimentais que realizaram treino na PV ou treino aeróbico. Na presente pesquisa, as idosas foram orientadas a não modificar seus hábitos alimentares, tendo sido observado aumento do peso corporal em ambos os grupos avaliados. Ressalta-se que há escassez de dados na literatura sobre os efeitos da VCI sobre o gasto metabólico basal em idosos.

Em nosso estudo, foi evidenciado aumento dos níveis de eosinófilos, glicemia e creatinina, bem como diminuição dos níveis de monócitos entre o antes e após o treinamento de VCI. Theodorou et al.¹⁰ verificaram os efeitos da PV sobre os níveis de eosinófilos e monócitos e não evidenciaram diferença nessas variáveis após o período de treinamento (35 Hz) em 32 mulheres gregas, amplitude de 6 mm durante 8 semanas com 6 min de VCI na posição de flexão de joelhos (15°). Behboudi et al.¹¹ investigaram os efeitos da VCI sobre os níveis de glicemia sanguínea em 18 homens iranianos diabéticos tipo 2 submetidos a 8 semanas ao treino na PV (30 Hz) com amplitude de 2 mm e duração de 8 a 12 min e a exercício aeróbico (caminhada de 30 a 60 min, 3x/semana), tendo observado diminuição da glicemia nos grupos submetidos à VCI e ao exercício aeróbico. Nosso estudo evidenciou aumento da glicemia nos grupos avaliados, entretanto, tal aumento se encontra dentro dos limites de normalidade e é possível que tal fato esteja relacionado aos hábitos alimentares dos indivíduos avaliados.

Theodorou et al.¹¹ não observaram modificações no EO após período de treino de 8 semanas em 28 mulheres gregas submetidas ao treino na PV (25 Hz) com amplitude de 6 mm, por 6 min e durante 8 semanas, em frequência de três vezes semanais com posicionamento de flexão de joelhos a 10°. Ressalta-se que algumas limitações ocorreram durante a presente pesquisa, como o aumento do IMC durante o período de treino em ambos os grupos avaliados, o reduzido tamanho amostral e as desistências ocorridas durante o período de intervenção. Ressalta-se a importância do desenvolvimento de novas pesquisas em idosos, pois são escassos os estudos sobre o perfil bioquímico e estresse oxidativo em indivíduos submetidos à vibração de corpo inteiro.

CONCLUSÃO

Na amostra avaliada, o treino com VCI aumentou os níveis de eosinófilos, da glicemia, creatinina e massa gorda e reduziu os níveis de monócitos, massa magra e gasto metabólico, não tendo alterado o estresse oxidativo das idosas avaliadas. Faz-se necessário o desenvolvimento de estudos controlados que elucidem os efeitos fisiológicos e clínicos da vibração de corpo inteiro.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado e Doutorado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul, pelo apoio concedido para a realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Benavent-Caballer V, Juan Francisco Lisón JF, Rosado-Calatayud P, Amer-Cuenca JJ, Segura-Orti E. Factors associated with the 6-minute walk test in nursing home residents and community-dwelling older adults. *J Phys Ther Sci*, 2015; 27:3571-8. doi: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3571>
2. Corriere MD, Yao W, Xue QL, Cappola AR, Fried LP, Thorpe JR. et al. The association of neighborhood characteristics with obesity and metabolic conditions in older women. *Nutr Health Aging*, 2014; 18: 792-8. doi: <https://doi.org/10.1007/s12603-014-0477-5>
3. Bernardo-Filho M, Sá-Caputo DC, Pedrini AG, Chang S. Alleviation of symptoms in blepharitis with acupuncture and vibration in an oscillating platform: a case report. *Adaptive Medicine*, 2014; 6: 32-37. doi: <https://doi.org/10.4247/AM.2014.ABD070>
4. Reijne AC, Ciapaite J, van Dijk TH, Havinga R, van der Zee EA, Groen AK. Whole-body vibration partially reverses aging-induced increases in visceral adiposity and hepatic lipid storage in mice. *PLoS One*, 2016; 11: e0149419. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149419>
5. Gonçalves EC, Policarpo F, Fernandes-Filho J. Equação de estimativa da composição corporal de idosos do sexo masculino. *Rev. Salud Pública*, 2014; 16: 753-764. doi: <https://doi.org/10.15446/rsap.v16n5.40161>
6. Faria ER, de Faria FR, Gonçalves VS, Franceschini SC, Peluzio MC, Sant'Ana LF. et al. Prediction of body fat in adolescents: comparison of two electric bioimpedance devices with dual-energy X-ray absorptiometry. *Nutr Hosp*. 2014; 30:1270-8. doi: <https://doi.org/10.3305/nh.2014.30.6.7793>
7. Gómez-Cabello A, González-Agüero A, Ara I, Casajús JA and Vicente-Rodríguez G. Effects of a short-term whole body vibration intervention on lean mass in elderly people. *Nutr Hosp*, 2013; 28:1255-1258. doi: <https://doi.org/10.3305/>

nh.2013.28.4.6491

8. Severino G, Sanchez-Gonzalez M, Walters-Edwards M, Nordvall M, Chernykh O, Adames J, Wong A. Whole-body vibration training improves heart rate variability and body fat percentage in obese hispanic postmenopausal women. *J Aging Phys Act*, 2016; 5:1-25. doi: <https://doi.org/10.1123/japa.2016-0087>
9. Milanese C, Piscitelli F, Zenti MG, Moghetti P, Sandri M, Zancanaro C. Ten-week whole-body vibration training improves body composition and muscle strength in obese women. *Int J Med Sci*. 2013;10: 307-11. doi: <https://doi.org/10.7150/ijms.5161>
10. Theodorou AA, Gerodimos V, Karatrantou K, Paschalis V, Chanou K, Jamurtas AZ, Nikolaidis MG. Acute and chronic whole-body vibration exercise does not induce health-promoting effects on the blood profile. *J Hum Kinet*. 2015; 10:107-18. doi: <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0039>
11. Behboudi L, Azarbayjani MA, Aghaalienejad H, Salavati M. Effects of aerobic exercise and whole body vibration on glycaemia control in type 2 diabetic males. *Asian J Sports Med*, 2011;2:83-90.
12. Monteiro MOB, Sá-Caputo DC, Carmo FS, Bernardo RM, Pacheco R, Arnóbio A, et al. Effects of short-period whole-body vibration of 20 Hz on selected blood biomarkers in wistar rats. *Chinese Journal of Physiology*, 2015; 58: 211-218. doi: <https://doi.org/10.4077/CJP.2015.BAD303>
13. Baumann CW, Kwak D, Liu HM, Thompson LV. Age-induced oxidative stress: how does it influence skeletal muscle quantity and quality? *J Appl Physiol*, 2016; 121: 1047–1052. doi: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00321.2016>
14. Leite, LEA, Resende TL, Nogueira GM, Cruz IBM, Schneider RH, Gottlieb MG. Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica. *Rev Bras Geriatr Gerontol*, 2012; 15:365-380. doi: <https://doi.org/10.1590/S1809-98232012000200018>
15. Liu Y, Zhai M, Guo F, Shi T, Liu J, Wang X. et al. Whole body vibration improves insulin resistance in db/db mice: amelioration of lipid accumulation and oxidative stress. *Appl Biochem Biotechnol*, 2016;179:819-829. doi: <https://doi.org/10.1007/s12010-0162033-8>
16. Naghii MR, Hedayati M. Whole body vibration as a safe exercise training method induces no impaired alterations on rat plasma antioxidant biomarkers. *Acta Physiol Hung*, 2013;100:321-328. doi: <https://doi.org/10.1556/APhysiol.100.2013.009>
17. Broskey NT, Boss A, Fares EJ, Greggio C, Gremion G, Schlüter L. Exercise efficiency relates with mitochondrial content and function in older adults. *Physiol Rep*, 2015; 3: e12418. doi: <https://doi.org/10.14814/phy2.12418>
18. Tomiya MTO, Pinho CPS, Cabral PC. Anemia e fatores associados: um estudo em idosos hospitalizados. *Rev Bras Nutr Clin*. 2014; 29: 296-303.
19. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diretrizes da Sociedade Brasileira de diabetes. 2015-2016, Rio de Janeiro: 2015.
20. Xavier HT, Izar MC, Faria Neto JR, Assad MH, Rocha VZ, Sposito AC, et al. V Diretriz brasileira de dislipidemias e prevenção da aterosclerose. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2013;101(4):1-22. doi: <https://doi.org/10.5935/abc.2013S010>
20. Abensur, H. Biomarcadores na Nefrologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia. E-book da Sociedade Brasileira de Nefrologia. 2011. Disponível em: <http://arquivos.sbn.org.br/pdf/biomarcadores.pdf>
21. Sitjà-Rabert M, Martínez-Zapata MJ, Fort Vanmeerhaeghe A, Rey Abella F, Romero-Rodríguez D, Bonfill X. Effects of a whole body vibration (WBV) exercise intervention for institutionalized older people: a randomized, multicentre, parallel, clinical trial. *J Am Med Dir Assoc*, 2015;16:125-131. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2014.07.018>
22. Álvarez-Barbosa F, del Pozo-Cruz J, del Pozo-Cruz B, Alfonso-Rosa RM, Rogers ME, Zhang Y. Effects of supervised whole body vibration exercise on fall risk factors, functional dependence and health-related quality of life in nursing home residents aged 80+. *Maturitas*, 2014;79(4):456-63. doi: <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2014.09.010>
23. Braz Júnior DS, Andrade AD, Teixeira AS, Cavalcanti CA, Morais AB, Marinho PEM. Whole-body vibration improves functional capacity and quality of life in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a pilot study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2015; 10: 125–32. doi: <https://doi.org/10.2147/COPD.S73751>
24. Marin-Cascales E, Alcaraz PE, Rubio-Arias JA. Effects of 24 weeks of whole body vibration vs. multi-component training on muscle strength and body composition in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Rejuvenation Res*, 2017; Jan 19. doi: <https://doi.org/10.1089/rej.2016.1877>

Recebido em: 24/02/2021

Aceito em: 27/02/2021

Como citar: MACHADO, Greice Raquel et al. Efeitos da vibração de corpo inteiro sobre a composição corporal e perfil bioquímico de idosas. *Revista Interdisciplinar de Promoção da Saúde*, Santa Cruz do Sul, v. 3, n. 1, jan. 2020. ISSN 2595-3664. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/ripsunisc/article/view/16261>>. Acesso em: 01 jan. 2020. doi:<https://doi.org/10.17058/rips.v3i1.16261>