



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Rafaelle Pacheco Carvalho Lima

**Avaliação do efeito dos exercícios de vibração de corpo inteiro na
qualidade de vida de indivíduos com síndrome metabólica através
do questionário WHOQOL-BREF**

Rio de Janeiro
2017

Rafaelle Pacheco Carvalho Lima

Avaliação do efeito dos exercícios de vibração de corpo inteiro na qualidade de vida de indivíduos com síndrome metabólica através do questionário WHOQOL-BREF

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Mario Bernardo-Filho

Coorientador: Prof. Dr. Nasser Ribeiro Asad

Rio de Janeiro

2017

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB-A

L732 Lima, Rafaelle Pacheco Carvalho.
Avaliação do efeito dos exercícios de vibração de corpo inteiro na qualidade de vida de indivíduos com síndrome metabólica através do questionário WHOQOL-BREF / Rafaelle Pacheco Carvalho Lima – 2017. 52 f.

Orientador: Mario Bernardo Filho
Coorientador: Nasser Ribeiro Asad

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. Pós-graduação em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense.

1. Exercícios terapêuticos - Teses. 2. Vibração – Uso terapêutico - Teses. 3. Síndrome metabólica - Teses. 4. Qualidade de vida – Questionários - Teses. I. Bernardo Filho, Mario. II. Asad, Nasser Ribeiro. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. IV. Título.

CDU 616.72-002

Bibliotecária: Ana Rachel Fonseca de Oliveira
CRB/7 - 6382

Autorizo apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Rafaelle Pacheco Carvalho Lima

Avaliação do efeito dos exercícios de vibração de corpo inteiro na qualidade de vida de indivíduos com síndrome metabólica através do questionário WHOQOL-BREF

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 22 de fevereiro de 2017.

Coorientador: Prof. Dr. Nasser Ribeiro Asad

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes – UERJ

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Mario Bernardo-Filho (Orientador)

Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes – UERJ

Prof^a. Dra. Norma Valéria Dantas de Oliveira Souza

Faculdade de Enfermagem – UERJ

Prof^a. Dra. Danúbia da Cunha de Sá Caputo

Faculdade Bezerra de Araújo

Rio de Janeiro

2017

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe Denise que sempre acreditou em mim. Ao meu esposo Jonatas pela compreensão e ajuda, principalmente cuidando da nossa filha Alice em todos os momentos que precisei estar ausente. A minha filha Alice que sempre esteve ao meu lado durante esta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada.

A minha mãe (Denise) por todos ensinamentos e todo esforço para que eu chegasse até aqui.

Ao meu esposo (Jonatas) por toda ajuda, conselhos e incentivos para que eu conseguisse alcançar o meu objetivo.

A minha filha (Alice) que mesmo tão pequenininha entendia quando eu precisava me ausentar para me dedicar ao projeto.

Ao meu primo (Carlos) por ter me incentivado e acreditado em mim.

Aos colegas da turma de mestrado pelo apoio e incentivo em todos os momentos.

Aos colegas do laboratório de pesquisa por toda ajuda, incentivo e por fazerem parte do meu processo de formação.

Ao meu orientador Prof. Dr. Mario Bernardo Filho pelas orientações ao longo desta caminhada. Eu posso dizer que a minha formação, inclusive pessoal, não teria sido a mesma sem a sua pessoa.

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

Marthin Luther King

RESUMO

LIMA, Rafaelle Pacheco Carvalho. *Avaliação do efeito dos exercícios de vibração de corpo inteiro na qualidade de vida de indivíduos com síndrome metabólica através do questionário WHOQOL-BREF*. 52f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

A síndrome metabólica (SM) é caracterizada pelo agrupamento de fatores de risco cardiovasculares como, obesidade abdominal, hipertensão arterial, resistência insulínica, intolerância à glicose/diabetes tipo 2 e dislipidemia. Pessoas com SM também podem ter a qualidade de vida (QV) comprometida e serem favorecidas com a realização de exercício físico. Os exercícios de vibração de corpo inteiro (EVCI) podem ser considerados como uma modalidade de exercício físico e melhoram a QV de diferentes populações. Questionários são utilizados para avaliar diferentes condições no indivíduo, dentre elas a QV. Para avaliação da QV existem diversos questionários, um deles é o *World Health Organization Quality of Life instrument* (WHOQOL-BREF) da Organização Mundial de Saúde. O objetivo deste trabalho foi avaliar a QV dos indivíduos com SM submetidos ao EVCI utilizando o questionário WHOQOL-BREF. A hipótese é que os EVCI podem melhorar a QV de indivíduos com SM. Os indivíduos foram incluídos no estudo após o diagnóstico de SM de acordo com *International Diabetes Federation* (IDF), pela equipe do Departamento de Clínica Médica do Hospital Universitário Pedro Ernesto e pelo Programa de saúde da Família no município de Mesquita, Rio de Janeiro, RJ. Foram divididos aleatoriamente em três grupos: (i) grupo controle (GC), (ii) tratados com EVCI uma vez por semana (EVCI1) e (iii) tratados com EVCI duas vezes por semana (EVCI2). Na primeira sessão, o indivíduo ficou sentado em uma cadeira em frente à plataforma oscilante/vibratória (POV) alternada com os pés sobre sua base em 3 posicionamentos diferentes, correspondendo a deslocamentos pico a pico de 2,5, 5,0 e 7,5 mm. Da segunda até a décima sessão, o indivíduo ficou em pé sobre a base da plataforma, com os joelhos flexionados a 130°, realizando o mesmo posicionamento descrito acima para os pés. A frequência utilizada na primeira sessão foi de 5 Hz (indivíduo sentado em uma cadeira). Da segunda até a décima sessão foi acrescido 1 Hz por sessão, sendo utilizado 14Hz na décima sessão (indivíduo em pé). O GC seguiu o mesmo protocolo, mas com a plataforma desligada. O WHOQOL-BREF foi preenchido pelo participante e considerado para análise antes da primeira e após a décima sessão. Os coeficientes de Cronbach foram determinados para cada domínio do WHOQOL-BREF e o teste Wilcoxon ($p < 0,05$) foi utilizado. Os indivíduos do GC não apresentaram diferença estatística. Os do grupo EVCI1 apresentaram melhoras nos domínios físico, psicológico e meio ambiente, e os do grupo EVCI2, apresentaram melhoras nos domínios físico e relações sociais do WHOQOL-BREF. Desta forma, pode-se concluir que com a realização do referido protocolo de EVCI, utilizado neste trabalho, houve melhora da QV dos indivíduos com SM avaliados.

Palavras-chave: Exercício de vibração de corpo inteiro. WHOQOL-BREF. Síndrome metabólica. Plataforma oscilante/vibratória alternada.

ABSTRACT

LIMA, Rafaelle Pacheco Carvalho. *Evaluation of the effect of whole body vibration exercise on the quality of life of individuals with metabolic syndrome using the WHOQOL-BREF questionnaire*. 52f. Dissertação (Mestrado em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

The metabolic syndrome (MetS) is characterized by cardiovascular risk factors, such as abdominal obesity, arterial hypertension, insulin resistance, intolerance to diabetes/type 2 diabetes and dyslipidemia. People with MetS may also have the quality of life (QoL) compromised and physical exercise can aid these patients. Whole Body Vibration Exercises (WBVE) can be considered as a form of physical exercise and has improved the QoL of different populations. Questionnaires are used to evaluate different conditions of individuals, including QoL. (WHOQOL-BREF) is recommended by the World Health Organization. The hypothesis is that WBVE can improve the QoL of individuals with MetS. The objective of this study was to evaluate the QoL of individuals with MetS who underwent WBVE through of the WHOQOL-BREF questionnaire. The individuals were included in this study after the diagnosis of MetS, according to the *Internation Diabetes Federation* (IDF), by a team of the *Departamento de Clínica Médica, Hospital Universitário Pedro Ernesto/UERJ* and of the *Programa de Saúde da Família (PSF)*, Mesquita, Rio de Janeiro, Brazil. They were randomly divided into three groups: (i) control group (CG), (ii) treated with WBVE once a week (WBVE1) and (iii) treated with WBVE twice a week (WBVE2). In the first session, the individual sat in a chair in front of the alternating oscillating/vibratory platform with the feet on its base in 3 different positions, corresponding to peak-to-peak displacements of 2.5, 5.0 and 7.5 mm. From the second to the tenth session, the individual stood on the base of the platform, with his knees flexed at 130°, performing the same positioning described above for the feet. The frequency used in the first session was 5 Hz. From the second to the tenth session was added 1 Hz per session, using 14 Hz in the tenth session. The control group followed the same protocol, but with the platform switched off. The WHOQOL-BREF was completed by the participant and considered to be analyzed before the first and after the tenth session. The Cronbach coefficients were determined for each WHOQOL-BREF domain and the Wilcoxon test ($p < 0.05$) was used. The individuals of the CG did not present statistical difference. The individuals of the WBVE1 group presented improvements on the physical, psychological and environmental domains. The individuals of the WBVE2 group presented improvements on the physical and social relations domains of the WHOQOL-BREF. In this way, it can be concluded that with the use of the WBVE protocol, performed in this study, there was an improvement in the QoL of the individuals with MetS evaluated.

Keyword: Whole-body vibration exercise. WHOQOL-BREF. Metabolic syndrome.
Alternating oscillating/vibratory platform.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BMD	<i>Bone mineral density</i>
CAAE	Certificado de apresentação para Avaliação Ética
CEP/HUPE	Código de Ética em pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto
CG	<i>Control group</i>
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento e Tecnologia
DM2	Diabetes mellitus tipo 2
DMO	Densidade mineral óssea
EVC1	Exercícios de vibração de corpo inteiro
EVC11	Exercício de vibração de corpo inteiro uma vez por semana
EVC12	Exercício de vibração de corpo inteiro duas vezes por semana
FIQ	<i>Fibromyalgia Impact Questionnaire</i>
FAPERJ	Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
GC	Grupo controle
IDF	<i>International Diabetes Federation</i>
I-QOL	<i>Urinary Incontinence-Specific Quality-of- Life Instrument</i>
MetS	<i>Metabolic syndrome</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
POV	Plataforma oscilante/vibratória
QoL	<i>Quality of life</i>
QV	Qualidade de vida
SGRQ	<i>Respiratory Questionnaire de St George</i>
SF-36	<i>Medical Outcomes Study 36-Item Health Survey Short-Form.</i>
SM	Síndrome metabólica
WBV	<i>Whole body vibration</i>
WBVE	<i>Whole body vibration exercise</i>
WOMAC	<i>Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index</i>
WHOQOL	<i>World Health Organization Quality of Life</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

cm	Centímetro
%	Porcentagem
mm	Milímetro
mmHg	Mílimetro de mercúrio
Hz	Hertz
<	Menor
>	Maior
±	Mais ou menos
min	Minuto
m	Metro
kg	Massa
BMI	Índice de massa corporal

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	11
1	OBJETIVOS	15
1.1	Geral	15
1.2	Específicos	15
2	MATERIAL, MÉTODOS E RESULTADOS.....	16
2.1	Manuscrito- <i>Quality of life of patients with metabolic syndrome is improved after whole body vibration exercises</i>.....	16
3	DISCUSSÃO.....	17
	CONCLUSÃO.....	20
	REFERÊNCIAS.....	21
	ANEXO A - Manuscrito- <i>Quality of life of patients with metabolic syndrome is improved after whole body vibration exercises</i>.....	27
	ANEXO B - Comprovante de submissão.....	43
	ANEXO C- Aprovação do Comitê de ética.....	44
	ANEXO D - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	49
	ANEXO E - WHOQOL-BREF.....	50

INTRODUÇÃO

A síndrome metabólica (SM) é uma doença caracterizada pelo agrupamento de fatores de riscos cardiovasculares¹⁻³ tais como, obesidade abdominal, hipertensão arterial, resistência insulínica, intolerância à glicose/diabetes Mellitus tipo 2 e dislipidemia⁴. A SM é definida quando um indivíduo tem a presença de três ou mais desses fatores de risco⁵. De acordo com a *International Diabetes Federation* (IDF), a obesidade abdominal é um requisito na definição SM, sendo associada com mais dois fatores de risco, dos cinco citados anteriormente^{5,6}. Um quarto dos adultos do mundo tem SM⁶. Indivíduos com SM tem duas vezes mais probabilidade de morrer e três vezes mais propensão de ter um ataque cardíaco ou acidente vascular cerebral, quando comparados com pessoas sem a SM⁶. Há também um risco, cinco vezes maior, de desenvolver diabetes tipo 2. Estima-se que 80% dos 200 milhões de pessoas com diabetes em todo o mundo devem morrer de doença cardiovascular^{5,6}.

A prevalência de SM tem aumentado nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, provavelmente como consequência do estilo de vida moderno e da epidemia de sobrepeso/obesidade^{7, 8}. Por isso a SM é considerada um problema de saúde pública e tem a sua importância no ponto de vista epidemiológico, pois é responsável pelo aumento da mortalidade cardiovascular⁸.

A inatividade física é um dos principais contribuintes para o desenvolvimento da SM⁴. Exercício físico serve como intervenção para o controle da pressão arterial, para reduzir os fatores de risco metabólico, para a doença arterial coronariana e diabetes^{7,9}.

A prática de exercícios físicos e modificações no estilo de vida tem sido recomendadas, rotineiramente por profissionais envolvidos nestes tratamentos para prevenção e tratamento de doenças metabólicas^{10,11}. Autores descrevem que exercícios regulares acarretam vários benefícios fisiológicos e melhora da qualidade de vida (QV) associada à saúde, aumentando a disponibilidade física e bem-estar psicológico^{4,10,12,13}. Além disso, atividade física previne e ajuda a tratar SM^{10, 13}.

Sedentarismo e alimentação inadequada são fatores que levam ao sobrepeso e obesidade e contribuem para o desenvolvimento da SM^{9, 12}. Estudos tem revelado

efeitos benéficos da atividade física sobre a pressão arterial e programas de atividade física tem demonstrado redução da pressão arterial sistólica e diastólica, tanto de indivíduos hipertensos como de normotensos ^{9,11}. Autores têm mostrado que os exercícios aeróbicos podem melhorar o controle glicêmico, a sensibilidade à insulina e também prevenir o desenvolvimento de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) ^{4, 9, 14}.

A vibração mecânica é um agente físico caracterizado por um movimento oscilatório. Em uma plataforma oscilante/vibratória (POV) são geradas vibrações mecânicas oscilantes e sinusoidais com características deterministas, o que permite prever a variação temporal de seus parâmetros biomecânicos ^{15,16}. As principais variáveis biomecânicas que determinam a intensidade destas vibrações são a frequência, a amplitude e o deslocamento pico a pico. O deslocamento pico a pico (entre um valor máximo e mínimo do ciclo oscilatório) é expresso em mm, e a sua metade é chamado de amplitude, também expresso em mm ¹⁵. A taxa de repetição dos ciclos na unidade de tempo determina a frequência, que é expressa em Hz ¹⁷.

Vibrações mecânicas produzidas por POV produzem exercícios de vibração no corpo inteiro (EVCI) quando o indivíduo está em contato com a base dessa plataforma em funcionamento ¹⁵.

Existem diferentes tipos de POV, que são capazes de gerar vibrações para produzir o EVCI ¹⁷. Considerando-se o movimento da base é possível identificar se a plataforma é de deslocamento vertical (plataforma sincrônica, onde a base sobe e desce verticalmente). Na plataforma alternada a base realiza movimentos alternados (enquanto o lado direito da base sobe o esquerdo desce, e vice e versa). Há também a plataforma triplanar, onde a base realiza movimentos em três planos (sagital, coronal e transversal) realizando deslocamento da base para cima e para baixo, para frente e para trás, e para esquerda e direita ^{15, 17, 18}.

O EVCI tem sido utilizado para promoção da saúde em diferentes populações, como pessoas saudáveis ¹⁹⁻²¹, em idosos ²²⁻²⁴ e pessoas com doenças ²⁵⁻³⁰. EVCI é utilizado no condicionamento físico ^{21, 31, 32} e nos programas de reabilitação ^{26, 33, 34}.

Autores relatam que os EVCI alteram biomarcadores, como a glicose ^{35, 36}, irisina ³⁷, testosterona ^{38, 39}, adiponectina ⁴⁰, hormônio de crescimento ³⁸, IGF-1 ⁴¹, epinefrina ⁴¹, cortisol ^{42, 43}, noradrenalina ⁴⁴, hormônio paratireoide ⁴⁵, após o EVCI.

Vários protocolos de EVCI tem sido utilizados com diferentes frequências, deslocamento pico a pico e número de sessões ^{19, 23, 25,26}. Kawanabe *et al.*, 2007 ⁴⁶,

utilizaram o EVCI em pacientes idosos no fortalecimento muscular, equilíbrio e exercícios de caminhada sobre a capacidade de andar, e a sessão foi uma vez por semana ⁴⁶. Osugi *et al.*, 2014, usaram o EVCI em idosos para melhorar o equilíbrio corporal, força muscular e capacidade de andar, com duas sessões por semana ⁴⁷. Braz Júnior DS *et al.*, 2015, usaram o EVCI em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica grave com três sessões por semana ⁴⁸.

Autores descreveram que o EVCI melhora a QV ⁴⁹⁻⁵¹, a dor articular ⁵², a força muscular ^{15, 53, 54} e a flexibilidade ³⁰. Pacientes com várias doenças tem sido beneficiados com EVCI, como fibromialgia ^{50, 51, 55}, paralisia cerebral ^{56, 57} e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) ^{48, 54} e osteoartrite de joelho ^{52, 58}. Além disso, o EVCI pode favorecer a densidade mineral óssea em idosos ^{59, 60} e melhora da composição corporal de mulheres obesas de meia idade, sem comprometer o conteúdo mineral ósseo e a densidade mineral óssea ⁶¹.

Indivíduos com SM tem a sua QV comprometida, quanto à saúde física, rotina diária e sentimentos emocionais ¹, portanto é valorizada a opinião do paciente, sobre sua condição de saúde ⁶².

Questionários tem sido utilizados como uma ferramenta para avaliar a QV de pessoas em várias condições clínicas, como em obesos, DPOC e síndrome metabólica ^{62, 64-66}.

A avaliação da QV permite verificar o impacto de uma doença e da eficácia dos diferentes tratamentos em um nível pessoal ⁶⁶. Uma melhoria na QV é um resultado importante na determinação de benefício terapêutico de uma técnica ^{52, 62, 63}.

Bruyere *et al.*, 2005 apresentaram resultados em voluntários idosos que foram submetidos a intervenção de EVCI por seis semanas associados a fisioterapia. Estes autores utilizaram o questionário de QV *Medical Outcomes Study 36-Item Health Survey Short-Form* (SF-36). O grupo de intervenção com EVCI apresentou melhoras significativas quando comparado com o grupo controle. Eles concluíram que EVCI melhora a QV de pacientes idosos com risco de queda ⁶⁷.

Sañudo *et al.*, 2010 investigaram a QV de mulheres na pós-menopausa com fibromialgia submetidas a uma combinação de treinamento físico (dois dias por semana), com três dias de EVCI. A pontuação global do questionário SF-36 e o *Fibromyalgia Impact Questionnaire* (FIQ) foram utilizados para avaliar a influência do processo na qualidade de vida dos pacientes. Melhoras significativas foram

encontradas. Foi concluído que as mulheres com fibromialgia podem ter benefícios com exercício físico adicionado ao EVCI em seis semanas ⁵¹.

Álvarez-Barbosa *et al*, 2014 verificaram os efeitos de oito semanas de EVCI no risco de quedas e na QV em vinte e nove enfermeiras com mais de oitenta anos através do questionário EuroQol (EQ-5D), e foi efetiva na redução do risco de queda e melhora da QV dessas enfermeiras ⁶⁸.

Bokaeian *et al.*, 2016 ⁵⁸ utilizaram o questionário de *Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index* (WOMAC) para avaliar a QV, em indivíduos com osteoartrite de joelho em vinte e oito indivíduos divididos em dois grupos com o protocolo de EVCI de 8 semanas. Os resultados sugerem que a adição de EVCI ao treinamento de fortalecimento pode proporcionar melhores efeitos ao tratamento de pacientes com osteoartrite de joelho.

Leroy *et al*, 2017, avaliaram o nível de satisfação através os questionários PFDI-20 e PFIQ-7 questionnaires na melhora da qualidade de vida de nove pacientes submetidas à cirurgia para correção de fístula reto-vaginal ⁶⁹.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) propôs um questionário para avaliar a Qualidade de Vida o *World Health Organization Quality of Life instrument* (WHOQOL) ⁷⁰, que foi traduzido para vários países. O WHOQOL-BREF é uma versão abreviada do WHOQOL e foi usado para avaliar a QV geral ⁷⁰. Ele foi traduzido e validado para o Português ⁷⁰. Este instrumento tem 26 itens que produzem pontuações em quatro domínios relacionados à qualidade de vida: saúde física, psicológica, relações sociais e meio ambiente ⁷⁰.

Embora a atividade física seja muito relevante para os indivíduos com SM ¹⁰, Beavers *et al.*, 2013 ¹⁰ sugeriram que a presença de desordem clínica é fortemente associado com pior desempenho físico em adultos mais velhos. Estas considerações tem estimulado investigações para avaliar a QV de indivíduos com SM.

O número de participantes nos estudos com a aplicação de questionários envolvendo a qualidade de vida tem uma grande variabilidade, sendo encontradas publicações com até nove pacientes ⁶⁹.

A hipótese deste trabalho é que os EVCI podem melhorar a QV de indivíduos com SM.

1 OBJETIVOS

1.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito do EVCI na qualidade de vida de indivíduos com SM através do questionário WHOQOL-BREF.

1.2 Objetivos específicos

Analisar o efeito dos EVCI na qualidade de vida de indivíduos com síndrome metabólica em todos os domínios do questionário WHOQOL-BREF em protocolo realizado:

- a) Uma vez por semana
- b) Duas vezes por semana

2 MATERIAL E MÉTODOS E RESULTADOS

A descrição da metodologia utilizada neste estudo, bem como as análises estatísticas correspondentes e os resultados obtidos encontram-se no manuscrito no anexo A.

2.1 Manuscrito- *Quality of life of patients with metabolic syndrome is improved after whole body vibration exercises.*

Submetido- *African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicines.*
manuscript number- AJTCAM-D-16-00256.

Rafaelle Pacheco Carvalho-Lima, Danúbia C. Sá-Caputo Eloá Moreira-Marconi, Carla Dionello, Laisa Liane Paineiras-Domingos, Cintia Renata Sousa-Gonçalves, Daniele Soares-Morel, Eric Heleno Frederico, Mario F. Neves, Ricardo Oliveira, Wille Oigman, Pedro J. Marin, Dulciane N. Paiva, Mario Bernardo-Filho.

3 DISCUSSÃO

Os resultados desta investigação demonstraram que a utilização de EVCI gerados por vibrações mecânicas produzidas em plataforma oscilante/vibratória alternada, com um intervalo de baixa frequência (de 5 até 14 Hz) em pacientes com SM melhorou significativamente ($p < 0,05$) a QV de pacientes com SM. Isso foi constatado tanto para os pacientes que foram expostos à vibração mecânica uma vez por semana (EVCI 1) quanto aos expostos duas vezes por semana (EVCI 2). Melhoras foram observadas nos domínios físico, psicológico, meio ambiente e relações sociais através do questionário WHOQOL-BREF.

Questionários tem sido utilizados para avaliar a QV de indivíduos em diferentes condições clínicas, incluindo os com obesidade (Arranz *et al.*, 2014, Slagter *et al.*, 2015)^{62,63}; com DPOC (Braz *et al.*, 2015)⁴⁸ e com osteoartrite de joelho (Bokaeian *et al.*, 2016)⁵⁸. Autores descrevem que a análise do resultado obtido através da resposta a um questionário relacionado com a QV, permite verificar o impacto de uma intervenção na vida do indivíduo (Rezaei *et al.*, 2013, Yang *et al.*, 2016, Álvarez-Barbosa *et al.*, 2014, Wang *et al.*, 2015)^{28, 52, 64, 68, 72}.

Considerando a avaliação do efeito do EVCI na QV dos pacientes, alguns questionários tem sido utilizados, como o SF-36⁵¹, o FIQ e o *15 Dimensional Questionnaire* (15D)⁵⁰, o WOMAC²⁸ e o *Respiratory Questionnaire St George* (SGRQ)⁴⁸.

A OMS propôs um questionário para avaliar a QV (WHOQOL), que tem uma versão abreviada, o WHOQOL-BREF⁷⁰. O WHOQOL-BREF também é empregado em estudos, como no estudo de Rezaei *et al.*, 2013 para observar a QV em mulheres grávidas com distúrbio do sono⁷² e por Aggarwal *et al.*, 2014, para verificar a QV em pacientes com asma brônquica⁷³.

A atividade física tem sido fortemente recomendada para indivíduos com SM, e os EVCI podem ser uma opção favorável devido aos achados de melhoras de condições clínicas relatados para a SM¹⁸.

O GC não apresentou melhora significativa em nenhum dos domínios do WHOQOL-BREF.

O grupo EVCI 1 apresentou melhora significativa no WHOQOL-BREF nos domínios físico, psicológico e meio ambiente. Este estudo foi realizado com o

protocolo de intervenção com 10 sessões, realizadas 1 vez por semana, de EVCI, em um total de 10 semanas em indivíduos com SM. Esse achado está de acordo com Braz *et al.*, 2015 que utilizaram o SGRQ com melhora em todos os domínios deste questionário de pacientes com DPOC, com o protocolo de 12 semanas de EVCI ⁴⁸. Pan *et al.*, 2011 que observaram a QV de indivíduos obesos através do WHOQOL-BREF e também constataram melhora significativa nos domínios físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente, após um protocolo de dieta e exercício físico ⁷¹. Saboya *et al.*, 2016, analisaram a QV de indivíduos com SM com um protocolo de mudanças no estilo de vida, onde apresentou melhora em todos os domínios (físico, psicológico, meio ambiente e relações sociais), após 12 semanas².

O grupo que teve como intervenção vibração mecânica em protocolo com 10 sessões, realizadas 2 vezes por semana (EVCI 2) de EVCI, em um total de 5 semanas em indivíduos com SM também foi beneficiado por esse tratamento. EVCI 2 apresentou melhora significativa no questionário WHOQOL-BREF no domínio físico e no domínio relações sociais. Este estudo foi realizado com o protocolo de intervenção com 10 sessões, realizadas 2 vezes por semana, de EVCI, em um total de 5 semanas em indivíduos com SM. Farzinmehr *et al.*, 2015, realizou um estudo em mulheres com incontinência urinária e mostrou que o protocolo com EVCI aumentou a pontuação no *Urinary Incontinence-Specific Quality-of- Life Instrument* (I- QOL) após a intervenção de EVCI ⁷⁴. Wang *et al.*, 2015, verificaram o efeito do EVCI na QV em indivíduos com osteoartrite de joelho através do WOMAC submetidos ao EVCI durante 12 semanas e apresentou melhora significativa no domínio dor e domínio físico ²⁸. Bokaeian *et al.*, 2016, também avaliaram a QV de pacientes com osteoartrite de joelho através do WOMAC em 8 semanas de EVCI, porém não houve diferença estatística ⁵⁸. Malhotra *et al.*, 2016, analisaram os fatores do estilo de vida associados a SM de pacientes com esquizofrenia e transtorno bipolar, através do WHOQOL-BREF e observaram que SM está associado a indivíduos com a QV comprometida de pacientes com esquizofrenia e transtorno bipolar ⁶⁵. Sarrafzadegan *et al.*, 2011, investigaram a associação entre a SM e QV na população iraniana através do WHOQOL- BREF e mostrou diferença significativa entre mulheres com e sem SM em relação à saúde física e relações sociais, enquanto nos homens não mostrou diferença significativa em nenhum dos domínios do WHOQOL-BREF em homens com ou sem SM ⁶⁶.

Os grupos EVCI 1 e EVCI 2 apresentaram melhora significativa no escore geral do questionário WHOQOL-BREF, sendo que para o GC não foi registrada melhora significativa no escore geral. Pessoa *et al.*, 2016, estudaram os efeitos do EVCI sobre a QV em 28 idosos, 2 vezes por semana com duração total de três meses, com o questionário SF-36 e apresentou melhora da QV no escore geral ⁴⁹. Sañudo *et al.*, 2010, realizaram um estudo em mulheres com fibromialgia submetidas ao EVCI durante seis semanas e verificou melhora na QV no escore geral do questionário FIQ ⁵¹.

Apesar do pequeno número de indivíduos que participaram deste estudo, foram observados resultados significativos relacionados a QV dos indivíduos com SM, sem relato de efeitos adversos. As limitações deste estudo podem estar relacionadas com o fato dos indivíduos analisados serem pacientes ambulatoriais com SM.

CONCLUSÃO

Com a realização do EVCI (uma ou duas vezes por semana), em um protocolo com uma baixa frequência e aumento progressivo da mesma, houve melhora na qualidade de vida de indivíduos com SM. Não foram apresentados efeitos adversos por parte dos participantes. A melhora nestes aspectos é condição importante no acompanhamento destes indivíduos.

Por ser uma técnica de baixo custo e fácil operacionalização, a realização de EVCI por indivíduos com SM pode ser uma alternativa interessante no manejo destes indivíduos.

REFERÊNCIAS

- 1- Han JH, Park HS, Shin CI, et al. 2009. Metabolic Syndrome and quality of life (QOL) using generalised and obesity- Specific Qol Scales. *Int J Clin Pract.* 63: 735-41.
- 2- Saboya PP, Bodanese LC, Zimmermann PR, et al. 2016. [Metabolic syndrome and quality of life: a systematic review.](#) *Rev Lat Am Enfermagem.* 28: 24-8.
- 3- Wandell PE. 2005. Quality of life of patients with diabetes mellitus an overview of research in primary health care in the Nordic countries. *Scand J Prim Health Care.* 23: 68-74.
- 4- Kaur J. 2014. A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiol Res Pract.* 2014: 943162.
- 5- Roberts CK, Hevener AL, Barnard RJ. 2013. Metabolic syndrome and insulin resistance: underlying causes and modification by exercise training. *Compr Physiol.* 3: 1-58.
- 6- Van Vliet-Ostaptchouk JV, Nuotio M-L, Slagter SN, et al. 2014. The prevalence of metabolic syndrome and metabolically healthy obesity in Europe: a collaborative analysis of ten large cohort studies. *BMC Endocr Disord.* 14: 9.
- 7- Stuckey MI, Kiviniemi A, Gill DP, et al. 2015. Associations between heart rate variability, metabolic syndrome risk factors, and insulin resistance. *Appl Physiol Nutr Metab.* 40: 734-40.
- 8- Coughlin SR, Mawdsley L, Mugarza JA, et al. 2004. Obstructive sleep apnoea is independently associated with an increased prevalence of metabolic syndrome. *Eur Heart J.* 25: 735-44.
- 9- Zhang HJ, Pan LL, Ma ZM, et al. 2016. Long-term effect of exercise on improving fatty liver and cardiovascular risk factors in obese adults: A 1-year follow-up study. *Diabetes Obes Metab.* 27: 603-11.
- 10- Beavers KM, Hsu FC, Houston DK, et al. 2013. The role of metabolic syndrome, adiposity, and inflammation in physical performance in the Health ABC Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 68: 617-23.
- 11- Mecca MS, Moreto F, Burini FH, et al. 2012. Ten-week lifestyle changing program reduces several indicators for metabolic syndrome in overweight adults. *Diabetol Metab Syndr.* 4: 1.
- 12- Gordon BA, Bird SR, Macisaac RJ, et al. 2013. Glycemic response varies between resistance and aerobic exercise in inactive males with long-term type 2 diabetes. *Appl Physiol Nutr Metab.* 38: 900-4.

- 13- Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. 2009. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation*. 120: 1640-5.
- 14- Dixit S, Maiya A, Shastri B. 2014, Effect of aerobic exercise on quality of life in population with diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes: a single blind, randomized controlled trial. *Qual Life Res*. 23: 1629-40.
- 15- Cardinale M., Wakeling J. 2005. Whole body vibration exercise: are vibrations good for you? *Br. J. Sports Med* . 39: 585-9.
- 16- Rauch F., Sievanen H., Boonen S., et al. 2010. International Society of Musculoskeletal and Neuronal Interactions. Reporting whole-body vibration intervention studies: recommendations of the International Society of Musculoskeletal and Neuronal Interactions. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 10:193-8.
- 17- Rittweger J. 2010. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *Eur J Appl Physiol* 108: 877-904.
- 18- Signorile J. 2011. Whole body vibration, part two: what's the most effective protocol? *J Active Aging*. 10: 66-73.
- 19- den Heijer AE, Groen Y, Fuermaier AB, et al. 2015 . Acute Effects of Whole Body Vibration on Inhibition in Healthy Children. *PLoS One*. 10: 0140665.
- 20- Yeung SS, Yeung EW. 2015. A 5-week whole body vibration training improves peak torque performance but has no effect on stretch reflex in healthy adults: a randomized controlled trial. *J Sports Med Phys Fitness*. 55: 397-404.
- 21- Bush JA, Blog GL, Kang J, et al. 2015. Effects of quadriceps strength after static and dynamic whole-body vibration exercise. *J Strength Cond Res*. 29: 1367-77.
- 22- Santin-Medeiros F, Santos-Lozano A, Cristi-Montero C, et al. 2016. Effect of 8 months of whole-body vibration training on quality of life in elderly women. *Res Sports Med*. 25:1-7.
- 23- Lam FM, Liao LR, Kwok TC, et al. 2016. The effect of vertical whole-body vibration on lower limb muscle activation in elderly adults: Influence of vibration frequency, amplitude and exercise. *Maturitas*. 88: 59-64.
- 24- Tseng SY, Hsu PS, Lai CL, et al. 2016. Effect of Two Frequencies of Whole-Body Vibration Training on Balance and Flexibility of the Elderly: A Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 95: 730-7.
- 25- Montagnese F, Thiele S, Wenninger S, et al. 2016. Long-term whole-body vibration training in two late-onset Pompe disease patients. *J Neurol Sci*. 37: 1357-60.

- 26- Spielmanns M, Boeselt T, Gloeckl R. 2016. Low-Volume Whole-Body Vibration Training Improves Exercise Capacity in Subjects With Mild to Severe COPD. *Respir Care*. 2016: 51-4.
- 27- Sañudo B, Carrasco L, de Hoyo M, et al. 2013. Changes in body balance and functional performance following whole-body vibration training in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 45: 678-84.
- 28- Wang P, Yang L, Liu C, et al. 2015. Effects of Whole Body Vibration Exercise associated with Quadriceps Resistance Exercise on functioning and quality of life in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2015: 02692.
- 29- Yabumoto T, Shin S, Watanabe T, et al. 2015. Whole-body vibration training improves the walking ability of a moderately impaired child with cerebral palsy: a case study. *J Phys Ther Sci*. 27: 3023-5.
- 30- Sá-Caputo DC, Ronikeili-Costa P, Carvalho-Lima RP, et al. 2014. Whole body vibration exercises and the improvement of the flexibility in patient with metabolic syndrome. *Rehabil Res Pract*. 2014: 628518.
- 31- Rønnestad BR, Slettaløkken G, Ellefsen S. 2016. Adding whole body vibration to preconditioning exercise increases subsequent on-ice sprint performance in ice-hockey players. *J Strength Cond Res*. 30: 1021-6.
- 32- Yu CH, Kang SR, Kwon TK. 2014. Fundamental study of lower limb muscle activity using an angled whole body vibration exercise instrument. *Biomed Mater Eng*. 24: 2437-45.
- 33- Liao LR, Chung Pang MY. 2016. Effect of whole-body vibration on neuromuscular activation of leg muscles during dynamic exercises in individuals with stroke. *J Strength Cond Res*. 28: 21-8.
- 34- Lee J, Lee K, Song C. 2016. Determining the Posture and Vibration Frequency that Maximize Pelvic Floor Muscle Activity During Whole-Body Vibration. *Med Sci Monit*. 22: 4030-6.
- 35- Robinson CC, Barreto RP, Sbruzzi G, et al. 2016. The effects of whole body vibration in patients with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Braz J Phys Ther*. 20: 4-14.
- 36- Behboudi L, Azarbayjani MA, Aghaalinejad H, et al. 2011. Effects of aerobic exercise and whole body vibration on glycemia control in type 2 diabetic males. *Asian J Sports Med*. 2: 83-90.
- 37- Huh JY, Mougios V, Skraparlis A, et al. 2014. Irisin in response to acute and chronic whole-body vibration exercise in humans. *Metabolism*. 63: 918-21.

- 38- Di Giminiani R, Fabiani L, Baldini G, et al. 2014. Hormonal and neuromuscular responses to mechanical vibration applied to upper extremity muscles. *PLoS One*. 9: 11-5.
- 39- Santos-Filho SD, Pinto NS, Monteiro MB, et al. 2011. The ageing, the decline of hormones and the whole-body vibration exercises in vibratory platforms: a review and a case report. *J Med*. 2: 925-31.
- 40- Humphries B, Fenning A, Dugan E, et al. 2009. Whole-body vibration effects on bone mineral density in women with or without resistance training. *Aviat Space Environ. Med*. 80: 1025-31.
- 41- Cardinale M, Soiza RL, Leiper JB, et al. 2010. Hormonal responses to a single session of whole body vibration exercise in older individuals. *Br J Sports Med*. 44: 284-8.
- 42- Bosco C, Iacovelli M, Tsarpela O, et al. 2000. Hormonal responses to whole-body vibration in men. *Eur J Appl Physiol*. 81: 449-54.
- 43- Kvorning T, Bagger M, Caserotti P, et al. 2006. Effects of vibration and resistance training on neuromuscular and hormonal measures. *Eur J Appl. Physiol*. 96: 615-25.
- 44- Di Loreto C, Ranchelli A, Lucidi P, et al. 2004. Effects of whole-body vibration exercise on the endocrine system of healthy men. *J Endocrinol Invest*. 27: 323-7.
- 45- Martín G, Saa Y, Da Silva-Grigoletto ME, et al. 2009. Effect of whole body vibration (WBV) on PTH in elderly subjects. *Rev Andal Med Deporte*. 2: 1-6.
- 46- Kawanabe, K., Kawashima, A., Sashimoto, et al. 2007. Effect of whole-body vibration exercise and muscle strengthening, balance, and walking exercises on walking ability in the elderly. *Keio J Med*. 56: 28-33.
- 47- Osugi, T, Iwamoto, J, Yamazaki, M, et al. 2014. Effect of a combination of whole body vibration exercise and squat training on body balance, muscle power, and walking ability in the elderly. *Ther Clin Risk Manag*. 10: 131-8.
- 48- Braz Júnior DS, Dornelas de Andrade, AN Teixeira, et al. 2015. 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*. 110: 125-32.
- 49- Pessoa MF, Brandão DC, Sá RB. 2016. Vibrating Platform Training Improves Respiratory Muscle Strength, Quality of Life, and Inspiratory Capacity in the Elderly Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Gerontol A Biol Sci Med*. 2016: 27384328.
- 50- Olivares PR, Gusi N, Parraca JA, et al. 2011. Tilting Whole Body Vibration improves quality of life in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med*. 17: 723-8.

- 51- Sañudo B, M Carrasco, L McVeigh, et al. 2010. The effect of 6-week exercise programme and whole body vibration on strength and quality of life in women with fibromyalgia: a randomised study. *Clin Exp Rheumatol*. 28: 40-5.
- 52- Avelar NC, Simão AP, Tossige-Gomes R, et al. 2011. The effect of adding whole-body vibration to squat training on the functional performance and self-report of disease status in elderly patients with knee osteoarthritis: a randomized, controlled clinical study. *J Altern Complement Med*. 17: 1149-55.
- 53- Yu CH, Seo SB, Kang SR, et al. 2015. Effect of vibration on muscle strength imbalance in lower extremity using multi-control whole body vibration platform. *Biomed Mater Eng*. 26: 673-83.
- 54- Salhi B, Malfait TJ, Van Maele G, 2015. Effects of Whole Body Vibration in Patients With COPD. *COPD*. 12: 525-32.
- 55- Sañudo B, Carrasco L, de Hoyo M, et al. 2013. Changes in body balance and functional performance following whole-body vibration training in patients with fibromyalgia syndrome: a randomized controlled trial. *J Rehabil Med*. 45: 678-84.
- 56- Dickin DC, Faust KA, Wang H, et al. 2013. The acute effects of whole-body vibration on gait parameters in adults with cerebral palsy. *J Musculoskel Neuron*. 13: 19-26.
- 57- Sá-Caputo DC, Costa-Cavalcanti R, Carvalho-Lima RP, et al. 2016. Systematic review of whole body vibration exercises in the treatment of cerebral palsy: Brief report. *Dev Neurorehabil*. 19: 327-33
- 58- Bokaeian HR, Bakhtiary AH, Mirmohammadkhani M, et al. 2016. The effect of adding whole body vibration training to strengthening training in the treatment of knee osteoarthritis: A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*. 20: 334-40.
- 59- Lai CL, Tseng SY, Chen CN, et al. 2013. Effect of 6 months of whole body vibration on lumbar spine bone density in postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Clin Interv Aging*. 8:1603-9.
- 60- Cochrane D.J. 2011. The potential neural mechanisms of acute indirect vibration. *J Sports Sci Med*. 10: 19-30.
- 61- Nam SS, Sunoo S, Park HY, et al. 2016. The effects of long-term whole-body vibration and aerobic exercise on body composition and bone mineral density in obese middle-aged women. *J Exerc Nutrition Biochem*. 20: 19-27.
- 62- Arranz LI, Rafecas M, Alegre C. 2014. Effects of obesity on function and quality of life in chronic pain conditions. *Curr Rheumatol Rep*. 16: 390.
- 63- Slagter SN, van Vliet-Ostaptchouk JV, van Beek AP, et al. 2015. Health-Related Quality of Life in Relation to Obesity Grade, Type 2 Diabetes, Metabolic Syndrome and Inflammation. *PLoS One*. 16: 10.

- 64- Yang X, Zhou Y, Wang P, et al. 2016. Effects of whole body vibration on pulmonary function, functional exercise capacity and quality of life in people with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Clin Rehabil.* 30: 419-31.
- 65- Malhotra N, Kulhara P, Chakrabarti S, et al. 2016. Lifestyle related factors & impact of metabolic syndrome on quality of life, level of functioning & self-esteem in patients with bipolar disorder & schizophrenia. *Indian J Med Res.* 143: 434-42.
- 66- Sarrafzadegan N, Gharipour M, Ramezani MA, et al. 2011. Metabolic syndrome and health-related quality of life in Iranian population. *J Res Med Sci.* 16: 254-61.
- 67- Bruyere O, Wuidart MA, Di Palma E, et al. 2005. Controlled whole body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life of nursing home residents. *Arch Phys Med Rehabil.* 86: 303-7.
- 68- Fleck MPA, Fachel O, Louzada S, et al. 2000. Application of the Portuguese version of the abbreviated instrument of quality life WHOQOL-BREF. *Rev Saude Publ.* 34: 178-83.
- 69- Leroy A, Azaïs H, Giraudet G, Cosson M. 2017. Quality of life and symptoms before and after surgical treatment of rectovaginal fistula. *Prog Urol.* 2016: 1201.
- 70- Pan HJ, Cole BM, Geliebter A. 2011. The benefits of body weight loss on health-related quality of life. *J Chin Med Assoc.* 74: 169-75.
- 71- Álvarez-Barbosa F, del Pozo-Cruz J, del Pozo-Cruz B, et al. 2014. 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.* 79: 456-63.
- 72- Rezaei E, Moghadam ZB, Saraylu K. 2013. Quality of life in pregnant women with sleep disorder. *J Family Reprod Health.* 7: 87-93.
- 73- Aggarwal AN, Agarwa LR, Gupta D. 2014. Abbreviated World Health Organization Quality of Life questionnaire (WHOQOL-BREF) in North Indian patients with bronchial asthma: an evaluation using Rasch analysis. *NPJ Prim Care Respir. Med.* 24: 14001.
- 74- Farzinmehr A, Moezy A, Koohpayehzadeh J, et al. 2015. A Comparative Study of Whole Body Vibration Training and Pelvic Floor Muscle Training on Women's Stress Urinary Incontinence: Three- Month Follow- Up. *J Family Reprod Health.* 9: 147-54.

ANEXO A – Manuscrito- *Quality of life of patients with metabolic syndrome is improved after whole body vibration exercises*. Submetido- *African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicines*. manuscript number- AJTCAM-D-16-00256.

Quality of life of patients with metabolic syndrome is improved after whole body vibration exercises.

Running title: Evaluation of patients with MetS after WBV with WHOQOL-BREF.

Rafaelle Pacheco Carvalho-Lima¹, Danúbia C. Sá-Caputo^{2,3}, Eloá Moreira-Marconi^{2,3}, Carla Dionello^{2,4}, Laisa Liane Paineiras-Domingos^{2,4}, Cintia Renata Sousa-Gonçalves^{2,4}, Daniele Soares Morel^{2,4}, Eric Heleno Frederico², Mario F. Neves⁵, Ricardo Oliveira⁵, Wille Oigman⁵, Pedro J. Marin⁶, Dulciane N. Paiva⁷, Mario Bernardo-Filho²

¹Mestrado Profissional em Saúde, Medicina Laboratorial e Tecnologia Forense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, ²Departamento de Biofísica e Biometria, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, ³Programa de Pós-graduação em Fisiopatologia Clínica e Experimental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, ⁴Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, ⁵Departamento de Clínica Médica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, ⁶Universidad Europea Miguel de Cervantes, Laboratorio de Fisiología, Valladolid, Spain, ⁷Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde, Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, RS, Brazil.

Corresponding author: Rafaelle Pacheco Carvalho-Lima, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Departamento de Biofísica e Biometria, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. Av. Boulevard 28 de Setembro, 87, Rio de Janeiro, RJ, 20551-030, Brasil. Phone number: 55-21-2868-8332.

Abstract

Background: Whole body vibration exercises (WBVE) improve the quality of life (QoL) of different populations. Metabolic syndrome patients (MetS) may be favored by physical activity. Questionnaires are used to assess the QoL. The aim was to evaluate the QoL of patients with MetS that have undergone WBVE with a brief WHOQOL (WHOQOL-BREF). Material and Methods: MetS patients were randomly divided into three groups: (i) control group (CG), (ii) treated with WBVE once per week (WBVE1) and (iii) treated with WBVE twice per week (WBVE2). In the first session, the patient was sat in a chair in front of the platform with the feet on its base in 3 peak to peak displacements (2.5, 5.0 and 7.5 mm) and frequency of 5 Hz was used. From the second to the last session, patients were subjected to the same protocol, however they were standing on the base of the platform and the frequency was increased up to 14 Hz. The patients fulfilled the WHOQOL-BREF before the first and after the last sessions. Cronbach coefficients were determined to each domain of the WHOQOL-BREF and test Wilcoxon ($p < 0.05$) was used. Results: The patients of the WBVE1 group had improvements in the physical, psychological and environment domains while in the WBVE2, the improvements were in the physical and social relationships domain of the WHOQOL-BREF. Conclusion: It was observed that the WBVE in a protocol (one or two times per week) with a progressive and increased frequency improves the QoL of patients with MetS in different domains of the WHOQOL-BREF.

Keywords: whole body vibration exercises, metabolic syndrome, WHOQOL-BREF.

Introduction

Mechanical vibration is a physical stimulus characterized by an oscillatory motion. In a vibratory/oscillating platform are generated vibrations with sinusoidal and deterministic characteristics (Cardinale and Wakeling, 2005, Rauch *et al.*, 2010, Rittweger 2010). When mechanical vibrations are transmitted to a person, it is generated whole body vibration exercise (WBVE) (Cardinale and Wakeling, 2005, Prisby *et al.*, 2008). Considering the movement of the base is possible to identify

devices with (i) vertical displacement machines (synchronous platform) of the base with up and down movement, (ii) side-alternating displacement machine (alternating platform), while the right site is low, the left side is high and vice-versa and (iii) triplanar machines (triplanar platform) with up and down, forward and back, and side-to-side movements (Cardinale and Wakeling, 2003, Rittweger 2010, Signorile 2011).

WBV exercise has been considered in different populations, as in healthy person (Yeung *et al.*, 2015), in elderly (Lark *et al.*, 2015) and persons with diseases (Braz *et al.*, 2015). WBVE is used in the athletic conditioning, in the rehabilitation programs and in the fitness approaches (Cardinale 2005, Issurin 2005). Authors have described the WBVE improves the quality of life (Pessoa *et al.*, 2016, Bruyere *et al.*, 2005, Olivares *et al.*, 2011), the muscle strength (Sañudo *et al.*, 2010), the flexibility (Marín and Rhea 2010), the balance (Osugi *et al.*, 2014), the joint pain (Houston *et al.*, 2013), the blood flow (Elfering *et al.*, 2013). In addition, patients with various diseases have been benefited with WBVE, as with fibromyalgia (Sañudo *et al.*, 2010), Parkinson disease (Herrero *et al.*, Kaut *et al.*, 2011), cerebral palsy (Dickin *et al.*, 2013) and *chronic obstructive pulmonary disease* (Braz *et al.*, 2015, Greulich *et al.*, 2014).

The metabolic syndrome (MetS) is a complex and undesirable disorder with pro-atherogenic metabolic abnormalities. Furthermore, it is a major and escalating public-health and clinical challenge worldwide. It is commonly associated several clinical conditions, as abdominal obesity and insulin resistance, dyslipidemia, reduction of HDL cholesterol, increase of triglycerides, hypertension and presence of a pro-inflammatory state (Kaur 2014, Roberts *et al.*, 2013). It has been demonstrated that the prevalence of MetS is increasing worldwide. Using racial or ethnic-specific *International Diabetes Federation* criteria for waist circumference, the age-adjusted prevalence of MetS was 38.5% for all participants, 41.9% for men, and 35.0% for women. Prevalence increased with age, peaking among those aged 60-69 years (de Carvalho-Vidigal *et al.*, 2013). Patients MetS have compromised their quality of life (QoL) (Slagter *et al.*, 2015). Quality of life as the perception of the subject about his position in life in the context of cultural and value systems in relation to his objectives, beliefs, and expectations (Slagter *et al.*, 2015). The evaluation of quality of life (QoL) permits to verify the impact of a disease and the efficacy of different treatments at a personal level. An improvement in the QoL is an important outcome

in determining therapeutic benefit of a technique (Rezaei et al., 2013, WHOQOL Group 1998, Yang et al., 2016, Braz et al., 2015, Álvarez-Barbosa et al., 2014).

Questionnaires have been used as a tool for assessing the QoL of people in several clinical conditions (Braz et al., 2015, Slagter et al., 2015, Wang et al., 2015, Yang et al., 2016, Álvarez-Barbosa et al., 2014). The World Health Organization (WHO) has proposed a questionnaire to evaluate the QoL (WHOQOL) (WHOQOL Group 1998) that has been translated for several countries. WHOQOL-BREF (The World Health Organization Quality of Life) is a resumed version of the WHOQOL and it was used to assess overall QoL (WHOQOL Group 1998). It was translated and validated to the Portuguese language (Fleck et al., 2000). This instrument has 26 items that produce scores in four domains related to QoL: physical health, psychological health, social relationships, and environment (Fleck et al., 2000).

Although the physical activity is very relevant to the patients with MetS, Beavers et al., 2013, have suggested that the presence of clinical disorder is strongly associated with poorer physical performance in older adults. These considerations have stimulated this investigation to evaluate the QoL of patients with MetS who were submitted to WBVE in a simple and secure protocol using the WHOQOL-BREF questionnaire. The aim of this study was evaluating the effect of the WBVE protocol in patients with MetS through the WHOQOL-BREF questionnaire. The hypothesis of this study is that WBVE might be an important tool for improvement of the quality of life of patients with MetS.

Material and Methods

Subjects and Ethical approach

This study was approved by the Research Ethics Committee of the *Hospital Universitário Pedro Ernesto* (HUPE), *Universidade do Estado do Rio de Janeiro* (UERJ) with the number *Certificado de Apresentação para Apreciação Ética* - CAAE 54981315.6.0000.5259, and *Registro Brasileiro de Ensaios clínicos* - ReBEC: RBR 2bghmh. The selection of the participants was made through a screening performed by the medical staff of HUPE/UERJ and *Programa de Saúde da Família* (PSF), Mesquita, Rio de Janeiro, Brazil. The individuals have signed a consent form before

any procedure and the principles embodied in the Declaration of Helsinki were followed.

Selection of the groups

Subjects who were selected by a physician after the diagnosis of MetS were admitted in the investigation. Twenty-one patients were selected and randomly divided in three groups: (i) control group (CG) (7 patients); (ii) treated with WBVE once time per week (WBVE1) (7 patients); (iii) treated with WBVE twice times per week (WBVE2) (7 patients). Their demographic characteristics are presented in Table 1.

Inclusion and Exclusion criteria

For this prospective study, the inclusion criteria were patients over 40 years-old, both genders, with previous clinical diagnosis of MetS. These patients were selected by a clinical physician who has followed MetS criteria described by the International Diabetes Federation (Alberti *et al.*, 2009).

The exclusion criteria were patients without diagnosis confirmation of MetS, with very high blood pressure ($\geq 180 \times 110$ mmHg), cardiovascular disease (coronary artery disease or stroke), neurological, musculoskeletal or rheumatologic disease that do not permit to be on the oscillating platform and who refused to sign a consent form for participation in the study.

Interventions

The oscillating/vibratory platform (OVP) - Novaplate Fitness Evolution, DAF *Produtos hospitalares Ltda.* São Paulo, used is side-alternating displacement machine that while the right site is low, the left side is high and vice-versa (Cardinale and Wakeling, 2005, Rittweger 2010).

The control group (CG) followed the same protocol-treated group, however, kept the platform off. The treatment groups performed the protocol and one group maintained WBVE1 once a week and the other group performed WBVE 2 twice per week.

In the first session of WBVE, all patients were sat in a chair placed in front of the platform with flexion of the knees. Their feet were on the platform base in three positions (peak to peak displacements of 2.5, 5.0 and 7.5 mm) and frequency of 5

Hz. The working time in each position was one minute followed by rest of one minute. This sequence was repeated two more times.

From the second session to the last session, patients were subjected to exactly the same protocol of the first session, however they were standing on the platform base in squat position and the frequency was progressively increased in one unit for each session up to 14 Hz in the ending of protocol. The procedure was performed weekly (one session a week WBVE1) and (two sessions a week WBVE2) during ten weeks.

Questionnaire

Each *patient* was asked to complete the *WHOQOL-BREF* questionnaire by themselves before the first and after the last session. The WHOQOL-BREF consists of four domains (Physical health, Psychological health, Social relationships, and Environment) and two items concerning Overall QoL and General health. These two items are not included in the calculation of domain scores. The response scales, all five-point Likert type ranging from 1 (not at all/never/very dissatisfied/very poor) to 5 (extremely/always/very satisfied/very good) (Fleck *et al.*, 2000).

Statistical analysis

Statistical analysis of the various domains of the WHOQOL-BREF was performed and Cronbach coefficients were determined to each domain: physical domain, psychological domain, social relationship domain and environment domain. These coefficients represent the reliability of patient response for each domain. The values vary from 0 the 1.0. The values close 1 indicate a larger reliability between indicators (Landis and Koch, 1977). After that, the test of Wilcoxon was done and $p < 0.05$ was considered for statistical difference.

Results

Table 1 shows the demographic characteristics of the twenty-one subjects (7 men/14 women) with metabolic syndrome that have participated in this investigation.

Table 1: Demographic characteristics of the subjects

Variable	Mean±SD
Age (years old)	66.65±2.90
Stature (m)	1.67±0.09
Body mass (kg)	75.00±16.03
BMI (kg/m ²)	28.28±1.76

BMI- Body mass index

SD- Standard derivation

The Cronbach's coefficients that were generated for verifying the reliability of the responses of each domain the WHOQOL- BREF (physical, psychological, social relationship and environment) are shown in Table 2. The Cronbach's coefficients varied between 0.215 and 0.896 in each domain. Following Landis and Koch, 1977, the values of the Cronbach's coefficients obtained in this study indicate that the reliability of the response of the patients, in general in the different domains and groups, is moderate.

Table 2. The Cronbach's coefficients generated for verifying the reliability of the responses of each domain the WHOQOL- BREF.

Domains	Control group baseline	Control group After	Group WBVE1 Before	Group WBVE1 After	Group WBVE2 before	Group WBVE2 After
Physical	0.731	0.805	0.615	0.896	0.250	0.548
Psychological	0.570	0.605	0.631	0.796	0.215	0.250
Social relationship	0.355	0.447	0.690	0.770	0.603	0.861
Environment	0.813	0.823	0.230	0.507	0.603	0.611

WBVE 1- Whole body vibration exercise, once time per week, WBVE 2- Whole body vibration exercise, twice times per week.

Table 3 shows the scores obtained in the physical, psychological, social relationship, environment domains of the WHOQOL- BREF, as well as the overall score of the individuals in the control group before the intervention and after the tenth session with the OVP turn off. No statistical differences were observed in control group, comparing the subjects in the beginning (baseline) and in the final (before) of the procedures performed.

Table 3. Scores obtained with the domains of the WHOQOL- BREF in the control group.

Domains	Baseline	Before	<i>p</i> -value
Physical	3.14± 0.62	3.08±0.45	0.271
Psychological	3.04±0.81	3.08±0.77	0.153
Social relationship	3.37±0.29	3.95±0.63	0.101
Environment	3.07±0.37	3.25±0.34	0.140
Overall score	3.15±0.41	3.34±0.28	0.080

Table 4 shows the scores of the domains of the WHOQOL- BREF (physical, psychological, social relationship, environment), as well as the overall score of the individuals of the group WBVE1. For individuals who were exposed to WBVE once a week, statistical differences were found with improvement in the physical, psychological and environment domains of the WHOQOL- BREF, as well as

in the overall score after the procedure involving whole body vibration exercise once a week.

Table 4. Scores obtained with the domains of the WHOQOL- BREF in the WBVE1 group.

Domains	Before WBVE1	After WBVE1	<i>p</i> -value
Physical	2.65±0.21	3.12±0.39	0.010
Psychological	2.88±0.34	3.25±0.45	0.009
Social relationship	2.92±0.85	3.18±0.37	0.171
Environment	2.61±0.52	3.21±0.22	0.010
Overall score	3.14±0.19	2.72±0.22	0.009

WBVE1- Whole body vibration exercise (Once time per week)

Table 5 shows the scores of the domains of the WHOQOL- BREF (physical, psychological, social relationship, environment), as well as the overall score of the individuals of the group WBVE twice a week. For individuals who were exposed to WBVE twice a week (WBVE2) statistical differences were noted in the physical and social relationship domains and in the overall score after procedures.

Table 5. Scores obtained with the domains of the WHOQOL- BREF in the WBVE2 group.

Domains	Before	After	<i>p</i> -value
Physical	2.84±0.18	3.15±0.25	0.010
Psychological	3.37±0.61	3.47±0.50	0.113
Social relationship	3.78±0.61	3.95±0.63	0.040
Environment	3.05±0.47	3.24±0.05	0.171
Overall score	3.65±0.59	3.45±0.58	0.020

WBVE2- Whole body vibration exercise (twice times per week).

Discussion

Questionnaires have been useful to assess the quality of life of people in different clinical conditions (Arranz *et al.*, 2014, Zubaran *et al.*, 2011, Slagter *et al.*,

2015, Gomes *et al.*, 2014). Authors have described that the analysis of the result of a questionnaire related to the QoL permits permit to verify the impact of a procedure in the life of a subject (Rezaei *et al.*, 2013, Yang *et al.*, 2016, Braz *et al.*, 2015, Álvarez-Barbosa *et al.*, 2014, Wang *et al.*, 2015).

Some questionnaires have been used to evaluate the QoL after a clinical procedure, as the Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form Health Survey (SF-36) (Olivares *et al.*, 2011, Sañudo *et al.*, 2010) and Fibromyalgia Impact Questionnaire (FIQ) and 15 Dimensional Questionnaire (15D) (Olivares *et al.*, 2011).

The WHO has proposed a questionnaire to evaluate the QoL (WHOQOL) that has a resumed version, the WHOQOL-BREF. The WHOQOL-BREF is utilized in some investigations, as by Van *et al.*, 2011, in a study to assess of the QoL of women with breast problems, Rezaei *et al.*, 2013, to evaluate of the QoL in pregnant women with sleep disorder and Aggarwal *et al.*, 2014, to verify the QoL in North Indian patients with bronchial asthma.

Concerning to the importance of the WBVE in the QoL of patients the SF-36 (Sañudo *et al.*, 2010) and FIQ and the 15D questionnaire (Olivares *et al.*, 2011) are some questionnaires which have been used to try to verify the influence of these exercises that involve the use of vibrations generated in oscillating/vibratory platforms.

As Beavers *et al.*, 2013, have suggested, poorer physical performance in older adults is also associated with patients with MetS. Then, it would be relevant to evaluate the QoL of MetS patients who have undergone WBVE.

Sañudo *et al.*, 2010 and Olivares *et al.*, 2011 have used different questionnaires to assess the relevance of WBVE in other clinical conditions. The current findings (Table 4 and 5) are highly relevant due the improvements in the (a) physical, psychological and environment domains, as well as in the overall score to the individuals that have performed WBVE one time per week and (b) physical, and social relationships domains, as well as in the overall score to the individuals that have performed WBVE two times per week. This finding observed after the intervention indicates with the proposed protocol with WBVE is suitable to the patient with MetS. In addition, Beavers *et al.*, 2013, have suggested that poorer physical performance also associated with MetS patient and the results with WBVE, that is very simple and safe, would be relevant to the MetS patient.

One of the limitations of study was the small number of individuals who participated in this investigation, nevertheless, other investigations (Leroy *et al*, 2017) involving the evaluation of the quality of life have used a reduced number of participants. Although, the WBVE covers other important clinical outcomes for the assessment of the effects of this type of exercise, only the evaluation of the QoL was considered in the current work.

Despite the limitations, important findings with statistical difference were observed.

Conclusion

In conclusion, it was observed that the WBVE in a protocol (one or two times per week) with a progressive and increased frequency improves the QoL of patients with MetS in different domains of the WHOQOL-BREF.

Conflict of interest

The authors declare that have no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors thank the FAPERJ and CNPq for the financial support. The authors would like to thank the PhD student Adriano Arnóbio for the statistical analysis.

References

- 1- Aggarwal AN, Agarwa LR, Gupta D. 2014. Abbreviated World Health Organization Quality of Life questionnaire (WHOQOL-BREF) in North Indian patients with bronchial asthma: an evaluation using Rasch analysis. NPJ. Prim. Care Respir. Med. 24: 14001.
- 2- Albert KG, Eckel RH, Grundy SM, et al. 2009. International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; International Association for the Study of Obesity. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. Circulation. 120: 1640-5.
- 3- Álvarez-Barbosa, F., del Pozo-Cruz, J., del Pozo-Cruz, B., Alfonso-Rosa, R.M., Rogers, M.E., Zhang, Y. (2014). 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. 79: 456-63.
- 4- Arranz, L.I., Rafecas, M., Alegre, C. (2014). Effects of obesity on function and quality of life in chronic pain conditions. Curr. Rheumatol. Rep. 16: 390.
- 5- Beavers, K.M., Hsu, F.C., Houston, D.K., Beavers, D.P., Harris, T.B., Hue, T.F., Kim, L.J., Koster, A., Penninx, B.W., Simonsick, E.M., Strotmeyer, E.S., Kritchevsky, S.B., Nicklas, B.J. (2013). The role of metabolic syndrome, adiposity, and inflammation in physical performance in the Health ABC Study. J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci. 68: 617-23.
- 6- [Braz Júnior, D.S.](#), [Dornelas de Andrade, A.N.](#), [Teixeira, A.S.N.](#), [Cavalcanti, C.A.](#), [Morais, A.B.](#), [Marinho, P.E.](#) (2015). 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.](#) 110: 125-32.
- 7- Bruyere, O., Wuidart, M.A., Di Palma, E., Gourlay, M., Ethgen, O., Richy, F., Reginster, J.Y. (2005). Controlled whole body vibration to decrease fall risk and

- improve health-related quality of life of nursing home residents. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 86: 303-7.
- 8- Cardinale, M., Wakeling, J. (2005). Whole body vibration exercise: are vibrations good for you? *Br. J. Sports Med.* 39: 585-9.
 - 9- de Carvalho-Vidigal, F., Bressan, J., Babio, N., Salas-Salvadó, J. (2013). Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. *BMC. Public. Health.* 13: 1198.
 - 10- Elfering, A., Zahno, J., Taeymans, J., Blasimann, A., Radlinger, L. (2013). Acute effects of stochastic resonance whole body vibration. *World J. Orthop.* 4: 291-8.
 - 11- Ford, [E.S.](#), [Li, C.](#), Zhao, [G.](#) (2010). Prevalence and correlates of metabolic syndrome based on a harmonious definition among adults in the US. *J. Diabetes.* 2: 180-93.
 - 12- Fleck, M.P.A., Fachel, O., Louzada, S., Xavier, M., Chachamovich, E., Vieira, G., Santos, L., Pinzon, V. (2000). Application of the Portuguese version of the abbreviated instrument of quality life WHOQOL-BREF. *Rev. Saude Publica.* 34: 178-83.
 - 13- Gomes, J.R., Hamann, E.M., Gutierrez, M.M. (2014). Application of the WHOQOL-BREF in a community segment as a subsidy for health promotion actions. *Rev. Bras. Epidemiol.* 17: 495-516.
 - 14- Greulich, T., Nell, C., Koepke, J., Fechtel, J., Franke, M., Schmeck, B., Haid, D., Apelt, S., Filipovic, S., Kenn, K., Janciauskiene, S., Vogelmeier, C., Koczulla, A.R. (2014). Benefits of whole body vibration training in patients hospitalised for COPD exacerbations – a randomized clinical trial. *BMC. Pulm. Med.* Apr 11: 14-60.
 - 15- Herrero, A.J., Menéndez, H., Gil, L., Martín, J., Martín, T., García-López, D., Gil-Agudo, A., Marín, P.J. (2011). Effects of whole-body vibration on blood flow and neuromuscular activity in spinal cord. injury. *Spinal. Cord.* 49: 554-59.
 - 16- Houston, M.N., Hodson, V.E., Adams, K.K.E, Hoch, J.M. (2013). The Effectiveness of Whole-Body Vibration Training on Improving Hamstring Flexibility in Physically Active Young Adults: A Critically Appraised Topic. *J. Sport. Rehabil.* 24: 77-82.
 - 17- Issurin, V.B. (2005). Vibrations and their applications in sport. A review. *Sports. Med. Phys. Fitness.* 45: 324-36.

- 18- Kaur, J. (2014). A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiol. Res. Pract.* 2014: 943162.
- 19- Landis, J.R., Koch, G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 33: 159.
- 20- Lark, S.D., Wadsworth, D.P. (2015). [Physiological, psychological and functional changes with Whole Body Vibration Exercise in the Elderly: FEVER methodology and protocols.](#) *Contemp. Clin. Trials.* 7144: 30065-3.
- 21- Leroy, A., Azais, H., Giraudet, G., Cosson, M. (2017). Quality of life and symptoms before and after surgical treatment of rectovaginal fistula. *Prog Urol.* 20: 161201
- 22- Marín, P.J., Rhea, M.R. (2010). Effects of vibration training on muscle strength: a meta-analysis. *J. Strength. Cond. Res.* 24: 548-56.
- 23- Olivares, P.R., Gusi, N., Parraca, J.A., Adsuar, J.C., Del Pozo-Cruz, B. (2011). Tilting Whole Body Vibration improves quality of life in women with fibromyalgia: a randomized controlled trial. *J. Altern. Complement. Med.* 17: 723-28.
- 24- Osugi, T., Iwamoto, J., Yamazaki, M., Takakuwa, M. (2014). Effect of a combination of whole body vibration exercise and squat training on body balance, muscle power, and walking ability in the elderly. *Ther. Clin. Risk. Manag.* 10: 131-38.
- 25- Pessoa MF, Brandão DC, Sá RB. (2016). Vibrating Platform Training Improves Respiratory Muscle Strength, Quality of Life, and Inspiratory Capacity in the Elderly Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Gerontol A Biol Sci Med.* 2016: 27384328.
- 26- Prisby, R.D., Lafage-Proust, M., Malaval, L., Bell, A., Vico, L. (2008). Effects of whole body vibration on the skeleton and other organ systems in man and animal models: What we know and what we need to know. *Age Res. Rev.* 7: 319-29.
- 27- Rauch, F., Sievanen, H., Boonen, S., Cardinale, M., Degens, H., Felsenberg, D., Roth, J., Schoenau, E., Verschueren, S., Rittweger, J. (2010) International Society of Musculoskeletal and Neuronal Interactions. Reporting whole-body vibration intervention studies: recommendations of the International Society of Musculoskeletal and Neuronal Interactions. *J. Musculoskelet. Neuronal Interact.* 10: 193-98.

- 28-Rezaei, E., Moghadam, Z.B., Saraylu, K. (2013). Quality of life in pregnant women with sleep disorder. *J. Family Reprod. Health.* 7: 87-93.
- 29-Rittweger, J. (2010).Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. *Eur. J. Appl. Physiol.* 108: 877-904.
- 30- Roberts, C.K., Hevener, A.L., Barnard, R.J. (2013). Metabolic syndrome and insulin resistance: underlying causes and modification by exercise training. *Compr. Physiol.* 3: 1-58.
- 31-Sañudo, B., de Hoyo, M., Carrasco, L., McVeigh,, J.G., Corral, J., Cabeza, R., Rodríguez, C., Oliva, A. (2010). The effect of 6-week exercise programme and whole body vibration on strength and quality of life in women with fibromyalgia: a randomised study. *Clin. Exp. Rheumatol.* 28: 40-5.
- 32- Signorile, J. (2011). Whole body vibration, part two: what's the most effective protocol? *J. Active Aging.* 10: 66-73.
- 33- [Slagter, S.N., van Vliet-Ostaptchouk, J.V., van Beek, A.P., Keers, J.C., Lutgers, H.L., van der Klauw, M.M., Wolffenbuttel, B.H.](#) (2015). Health-Related Quality of Life in Relation to Obesity Grade, Type 2 Diabetes, Metabolic Syndrome and Inflammation. [PLoS One](#).16: 10.
- 34- Wang, P., Yang, L., Liu, C., Wei, X., Yang, X., Zhou, Y., Jiang, H., Lei, Z., Reinhardt, J.D., He, C. (2015). Effects of Whole Body Vibration Exercise associated with Quadriceps Resistance Exercise on functioning and quality of life in patients with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Clin. Rehabil.* 30: 1074-87
- 35- World Health Organization Quality of Life (WHOQOL) Group. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF quality of life assessment. The WHOQOL Group. *Psychological Medicine* 1998. 28: 551-8.
- 36- Yang ,X., Zhou, Y., Wang, P., He, C., He, H. (2016). Effects of whole body vibration on pulmonary function, functional exercise capacity and quality of life in people with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review. *Clin. Rehabil.* 30: 419-31.
- 37- Yeung,S.S., Yeung, E.W. (2015). [A 5-week whole body vibration training improves peak torque performance but has no effect on stretch reflex in healthy adults: a randomized controlled trial.](#) *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 55: 397-404.

- 38- Zubaran, C., Foresti, K. (2011). Investigating quality of life and depressive symptoms in the postpartum period. *Women Birth*. 24: 10-6.

ANEXO B - Comprovante de submissão- *African Journal of Traditional
Complementary and Alternative Medicines*

De: "African Journal of Traditional Complimentary and Alternative Medicines" <em@editorialmanager.com>

Enviada: 2016/08/25 16:39:14

Para: rafaellepacheco@bol.com.br

Assunto: Submission Confirmation for Quality of life of patients with metabolic syndrome is improved after whole body vibration exercises.

Dear Mrs., Pacheco Carvalho Lima,

Your submission entitled "Quality of life of patients with metabolic syndrome is improved after whole body vibration exercises." has been received by journal African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines

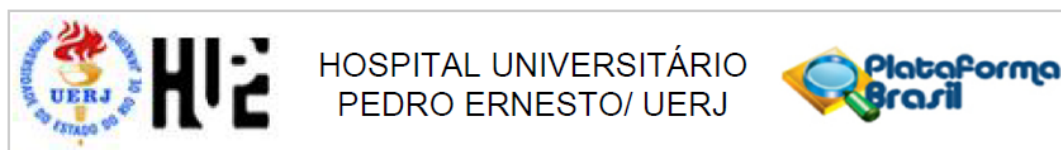
You will be able to check on the progress of your paper by logging on to Editorial Manager as an author. The URL is <http://ajtcam.edmgr.com/>.

Your manuscript will be given a reference number once an Editor has been assigned.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

ANEXO C- Aprovação do Comitê de ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação clínica, metabólica, funcional e de qualidade de vida em pessoas com síndrome metabólica após a realização de exercícios de vibração de corpo inteiro em plataforma oscilante/vibratória.

Pesquisador: Mario Bernardo Filho

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 54981315.6.0000.5259

Instituição Proponente: Hospital Universitário Pedro Ernesto

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.501.418

Apresentação do Projeto:

Investigações têm demonstrado forte relação entre inatividade física e presença de fatores de risco cardiovascular como hipertensão arterial, resistência à insulina, diabetes, dislipidemia, obesidade e síndrome metabólica. Por outro lado, a prática regular de atividade física tem sido recomendada para a prevenção e tratamento de doenças cardiovasculares, seus fatores de risco, e outras doenças crônicas. O objetivo desse projeto é avaliar parâmetros clínicos, metabólicos, funcionais e de qualidade de vida em pessoas com síndrome metabólica que realizarão exercícios de vibração de corpo inteiro em plataforma oscilante/vibratória. Na avaliação clínica, serão realizadas a medida da pressão arterial, frequência cardíaca, frequência respiratória, escala de BORG, END (Escala Numérica de Dor) e EPSE (Escala de Percepção Subjetiva de Esforço), medida da circunferência abdominal e da flexibilidade anterior de tronco e informações como idade, sexo, tabagismo, presença do diabetes mellitus, outras doenças associadas, uso de medicamentos, sedentarismo e hipertensão. Hemograma completo, dosagens de colesterol total e frações,

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo

Bairro: Vila Isabel

CEP: 20.551-030

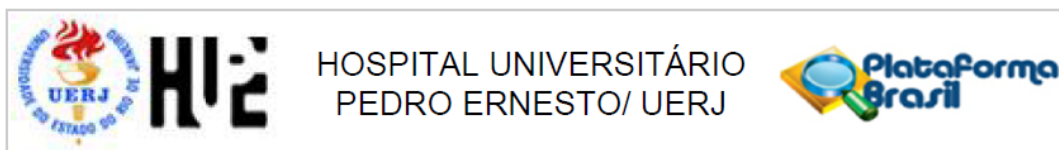
UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)2868-8253

Fax: (21)2264-0853

E-mail: cep-hupe@uerj.br



Continuação do Parecer: 1.501.418

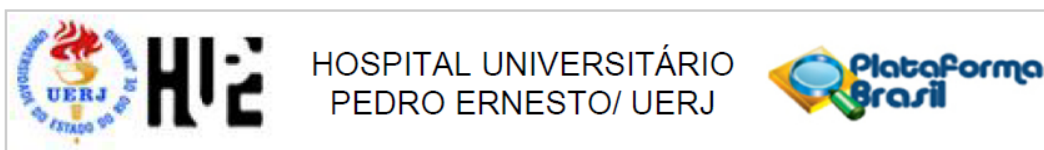
triglicerídeos, creatinina, ácido úrico, glicose, insulina e cálculo do índice de HOMA-IR serão realizados. O questionário para avaliação da qualidade de vida será o WHOQOL abreviado: World Health Organization Quality of Life Instrument Bref. Ele contém questões distribuídas em quatro domínios (social, ambiente, físico e psicológico) e mais duas questões de avaliação global da qualidade de vida. Será avaliada a condutibilidade nervosa através da eletromiografia de superfície, a força de preensão palmar através do dinamômetro manual e a Goniometria da articulação do joelho através do goniômetro digital. Será aplicado o SPPB (Short Physical Performance Battery) que é uma bateria de testes onde são analisados o equilíbrio, o tempo de marcha e a funcionalidade de membros inferiores. Os pacientes serão posicionados sobre a base da plataforma, sempre com um profissional de saúde, próximo do mesmo, com um tempo de trabalho de 1 min acompanhado de um tempo de repouso de 1 min. O tempo total, incluindo trabalho e repouso, será de 18 min, com um total de 10 sessões. A menor frequência utilizada será de 5Hz, na primeira sessão. Será acrescido 1 Hz a cada sessão, chegando a décima sessão com 14 Hz. O deslocamento pico a pico será de 2,5 , 5 e 7,5 mm em cada sessão. Este protocolo será repetido por duas vezes em cada sessão. Vibrações mecânicas produzidas por plataforma oscilante/vibratória podem ser transmitidas para o corpo inteiro quando a pessoa está em pé sobre uma plataforma em funcionamento. A frequência e a amplitude são parâmetros que devem ser selecionados e ajustados às características de cada pessoa de modo que as vibrações gerem exercícios de vibração de corpo inteiro em condições favoráveis. A expectativa é que esse procedimento em plataforma oscilante/vibratória seja capaz de melhorar parâmetros clínicos e a qualidade de vida de indivíduos com síndrome metabólica. Os efeitos desejáveis descritos desses exercícios de vibração de corpo inteiro incluem melhora na força muscular, na densidade mineral óssea e em aspectos relacionados com a qualidade de vida.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar parâmetros clínicos, metabólicos, funcionais e de qualidade de vida em pessoas com

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **Fax:** (21)2264-0853 **E-mail:** cep-hupe@uerj.br



Continuação do Parecer: 1.501.418

síndrome metabólica que realizarão exercícios de vibração de corpo inteiro em plataforma oscilante/vibratória.

Objetivo Secundário:

1- Comparar o perfil metabólico antes e depois da realização dos exercícios de vibração de corpo inteiro em plataforma oscilante/vibratória. 2- Analisar a medida da flexão anterior de tronco antes e depois cada sessão. 3- Analisar os aspectos relacionados à qualidade de vida antes e depois do protocolo de EVCI. 4- Analisar os dados apresentados no exame eletromiográfico realizado antes e após o protocolo de EVCI. 5- Analisar os dados apresentados na dinamometria de preensão palmar realizado antes e após o protocolo de EVCI. 6- Analisar a Frequência Cardíaca, a Pressão arterial, a frequência respiratória, a escala de BORG, a EPSE e o nível de dor antes e depois cada sessão. 7 - Comparar o índice de massa corporal antes e após o protocolo de EVCI. 8- Estratificar o risco cardíaco antes e após o protocolo de EVCI. 9- Avaliar a funcionalidade através do SPPB (Short Physical Performance Battery)

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Na avaliação de performance física, eletromiografia e dinamometria o paciente poderá apresentar desconforto físico. As solicitações feitas para a avaliação de desempenho da performance podem constranger o paciente.

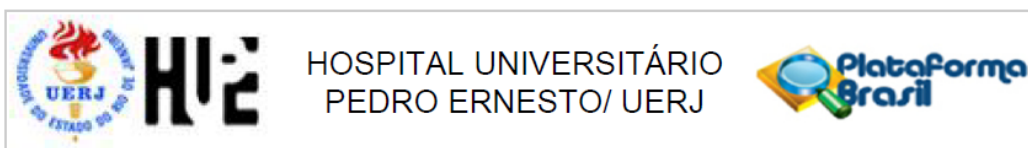
Benefícios:

- Informações sobre seu atual estado de saúde- Acompanhamento sobre a evolução do quadro apresentado
- Melhora do traçado eletromiográfico do músculo vasto lateral, da flexibilidade, da força muscular, da marcha, do equilíbrio e funcionalidade/força de membros inferiores, da qualidade de vida desses pacientes e das características da SM, diminuição da sensação de cansaço e esforço, melhora de parâmetros sanguíneos, da pressão arterial, da frequência cardíaca e da frequência respiratória.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa está bem estruturada e o referencial teórico e metodológico estão explicitados, demonstrando aprofundamento e conhecimento necessários para sua realização. As referências

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **Fax:** (21)2264-0853 **E-mail:** cep-hupe@uerj.br



Continuação do Parecer: 1.501.418

estão adequadas e a pesquisa é exequível.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos de apresentação obrigatória foram enviados a este Comitê, estando dentro das boas práticas e apresentando todas dados necessários para apreciação ética.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O trabalho pode ser realizado da fora como está apresentado. Diante do exposto e à luz da Resolução CNS nº466/2012, o projeto pode ser enquadrado na categoria – APROVADO. Para ter acesso ao PARECER CONSUBSTANCIADO: Clicar na "LUPA" (DETALHAR) - Ir em "DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA ", clicar na opção da ramificação (pequeno triângulo no entrocamento do organograma) de pastas chamada – "Apreciação", e depois na Pasta chamada "Pareceres", o Parecer estará nesse local.

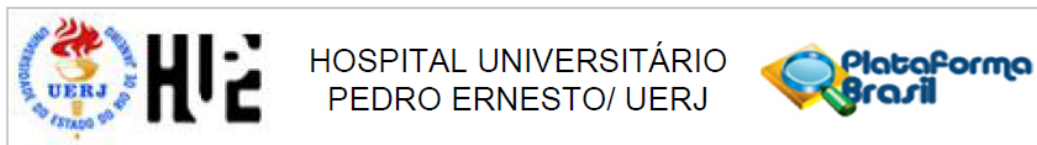
Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente, o CEP recomenda ao Pesquisador: 1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e termo de consentimento livre e esclarecido. Nestas circunstâncias a inclusão de pacientes deve ser temporariamente interrompida até a resposta do Comitê, após análise das mudanças propostas. 2. Os dados individuais de todas as etapas da pesquisa devem ser mantidos em local seguro por 5 anos para possível auditoria dos órgãos competentes. 3. O Comitê de Ética solicita a V. Sª., que encaminhe relatórios parciais e anuais referentes ao andamento da pesquisa ao término da pesquisa encaminhe a esta comissão um sumário dos resultados do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_231118.pdf	21/03/2016 16:27:03		Aceito
Outros	scan.pdf	21/03/2016 16:26:27	Cintia Renata Gonçalves da Cruz	Aceito

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **Fax:** (21)2264-0853 **E-mail:** cep-hupe@uerj.br



Continuação do Parecer: 1.501.418

Folha de Rosto	folharostsm.pdf	22/12/2015 13:01:53	Adriano Arnóbio José da Silva e Silva	Aceito
Parecer Anterior	SISNEPsindromemetabolica.jpg	22/12/2015 09:05:00	Adriano Arnóbio José da Silva e Silva	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetosindromemetabolica.doc	22/12/2015 09:03:15	Adriano Arnóbio José da Silva e Silva	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcleSM.doc	21/12/2015 18:31:13	Adriano Arnóbio José da Silva e Silva	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 15 de Abril de 2016

Assinado por:
DENIZAR VIANNA ARAÚJO
(Coordenador)

Endereço: Avenida 28 de Setembro 77 - Térreo
Bairro: Vila Isabel **CEP:** 20.551-030
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2868-8253 **Fax:** (21)2264-0853 **E-mail:** cep-hupe@uerj.br

ANEXO D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

+

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**PROJETO DE PESQUISA: Avaliação Clínica, metabólica e de qualidade de vida em idosos hipertensos após a realização de exercícios de corpo inteiro em plataforma oscilante.****Projeto de Pesquisa da Pós Graduação em Ciências Médicas****Investigador Principal: Danúbia da Cunha de Sá Caputo****Orientador: Prof. Mario Bernardo-Filho****Instituição: Hospital Universitário Pedro Ernesto (UERJ) e Policlínica Piquet Carneiro (PPC)**

O(A) Sr(a), está sendo convidado(a) para participar de uma pesquisa. Antes de decidir participar, é importante que entenda por que a pesquisa está sendo feita, quais são os passos do estudo e os possíveis benefícios, riscos e desconfortos que pode lhe causar. Leia com calma as informações abaixo e converse com seu médico (Dr. Mario Fritsch Neves) esclarecendo todas as dúvidas, assim como o fisioterapeuta [REDACTED] que está acompanhando suas condutas clínicas.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO E OBJETIVOS: As vibrações geradas por plataforma oscilante é similar a uma gangorra. A frequência e a amplitude são parâmetros que devem ser selecionados e ajustados às características de cada pessoa de modo que as vibrações gerem exercícios de vibração de corpo inteiro em condições favoráveis. É definido um tempo de trabalho intercalado um tempo de repouso. O número total das sessões será 10 (dez), 2 vezes por semana com duração total de 20 min para cada sessão. O objetivo do presente estudo é verificar alterações clínicas, metabólicas e de qualidade de vida em indivíduos idosos hipertensos que realizaram exercícios de vibração de corpo inteiro em plataforma oscilante.

CUSTOS, NÃO REMUNERAÇÃO E COMPENSAÇÃO: Sua participação neste estudo não terá nenhum custo adicional para você. Somente serão coletados dados a partir de seus registros médicos. Sua participação neste estudo não será remunerada.

RISCOS E BENEFÍCIOS: Todos os procedimentos que você realizará nesse estudo não são invasivos e não há riscos relacionados à coleta de informações para este estudo. Os seus cuidados médicos não serão alterados por sua participação.

CONFIDENCIALIDADE: As normas brasileiras garantem o sigilo dos seus dados. As informações desse estudo, as provenientes de registros médicos e dados pessoais, são confidenciais. Sua identidade pessoal, quer dizer, seu nome, endereço e outros dados, permanecerão sob sigilo, no Hospital.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA: Sua participação é totalmente voluntária; você não é obrigado(a) a participar. Seu tratamento e relacionamento com o médico não serão afetados pela decisão de participar ou não deste estudo. Caso decida participar, receberá este termo de consentimento para assinar em duas vias. Uma ficará com você e outra com seu médico. Você ainda tem liberdade para deixar o estudo a qualquer momento sem precisar se explicar por que decidiu sair. Caso você recuse participar deste estudo, você não será penalizado de nenhuma forma e sua decisão não prejudicará qualquer cuidado médico ao qual você tem direito.

OUTRAS INFORMAÇÕES IMPORTANTES: O Investigador Principal deste estudo é o Mario Bernardo Filho, que pode ser encontrado na Av. 28 de Setembro, 87, 4º andar, Departamento de Biofísica e Biometria, laboratório 3 e pelo telefone (21) 2868-8332. Se você tiver dúvidas em relação aos seus direitos como participante da pesquisa entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto na Av. 28 de Setembro, 77 – Térreo e no telefone (21) 2264-0853.

1) Eu li, ou leram para mim o termo de consentimento livre e esclarecido para esse estudo. Recebi todas as explicações sobre a natureza, objetivo e duração deste estudo. As minhas perguntas foram respondidas satisfatoriamente.

2) Concorde em participar desse estudo.

3) Entendo que minha participação no estudo é voluntária e que posso me recusar a participar ou posso sair do estudo a qualquer momento. Caso eu recuse participar deste estudo, não serei penalizado de nenhuma forma e minha decisão não prejudicará qualquer cuidado médico ao qual tenho direito.

ANEXO E- Questionário (WHOQOL-BREF)

Instruções

Este questionário é sobre como você se sente a respeito de sua qualidade de vida, saúde e outras áreas de sua vida. **Por favor, responda a todas as questões**. Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre as alternativas a que lhe parece mais apropriada. Esta, muitas vezes, poderá ser sua primeira escolha.

Por favor, tenha em mente seus valores, aspirações, prazeres e preocupações. Nós estamos perguntando o que você acha de sua vida, tomando como referência as **duas últimas semanas**. Por exemplo, pensando nas últimas duas semanas, uma questão poderia ser:

	nada	muito pouco	médio	muito	completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número que melhor corresponde ao quanto você recebe dos outros o apoio de que necessita nestas últimas duas semanas. Portanto, você deve circular o número 4 se você recebeu "muito" apoio como abaixo.

	nada	muito pouco	médio	muito	completamente
Você recebe dos outros o apoio de que necessita?	1	2	3	4	5

Você deve circular o número 1 se você não recebeu "nada" de apoio.

Por favor, leia cada questão, veja o que você acha e circule no número e lhe parece a melhor resposta.

		muito ruim	ruim	nem ruim nem boa	boa	muito boa
1	Como você avaliaria sua qualidade de vida?	1	2	3	4	5

		muito insatisfeito	insatisfeito	nem satisfeito nem insatisfeito	satisfeito	muito satisfeito
2	Quão satisfeito(a) você está com a sua saúde?	1	2	3	4	5

As questões seguintes são sobre o quanto você tem sentido algumas coisas nas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	mais ou menos	bastant e	extremamente
3	Em que medida você acha que sua dor (física) impede você de fazer o que você precisa?	1	2	3	4	5
4	O quanto você precisa de algum tratamento médico para levar sua vida diária?	1	2	3	4	5
5	O quanto você aproveita a vida?	1	2	3	4	5
6	Em que medida você acha que a sua vida tem sentido?	1	2	3	4	5
7	O quanto você consegue se concentrar?	1	2	3	4	5
8	Quão seguro(a) você se sente em sua vida diária?	1	2	3	4	5
9	Quão saudável é o seu ambiente físico (clima, barulho, poluição, atrativos)?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre quão completamente você tem sentido ou é capaz de fazer certas coisas nestas últimas duas semanas.

		nada	muito pouco	médio	muito	completamente
10	Você tem energia suficiente para seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
11	Você é capaz de aceitar sua aparência física?	1	2	3	4	5
12	Você tem dinheiro suficiente para satisfazer suas necessidades?	1	2	3	4	5
13	Quão disponíveis para você estão as informações que precisa no seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
14	Em que medida você tem oportunidades de atividade de lazer?	1	2	3	4	5

As questões seguintes perguntam sobre **quão bem ou satisfeito** você se sentiu a respeito de vários aspectos de sua vida nas últimas duas semanas.

		muito ruim	ruim	nem ruim nem bom	bom	muito bom
15	Quão bem você é capaz de se locomover?	1	2	3	4	5

		seu insatisfeito	insatisfeito	nem satisfeito nem insatisfeito	satisfeito	muito satisfeito
16	Quão satisfeito(a) você está com o seu sono?	1	2	3	4	5
17	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade de desempenhar as atividades do seu dia-a-dia?	1	2	3	4	5
18	Quão satisfeito(a) você está com sua capacidade para o trabalho?	1	2	3	4	5
19	Quão satisfeito(a) você está consigo mesmo?	1	2	3	4	5
20	Quão satisfeito(a) você está com suas relações pessoais (amigos, parentes, conhecidos, colegas)?	1	2	3	4	5
21	Quão satisfeito(a) você está com sua vida sexual?	1	2	3	4	5
22	Quão satisfeito(a) você está com o apoio que você recebe de seus amigos?	1	2	3	4	5
23	Quão satisfeito(a) você está com as condições do local onde mora?	1	2	3	4	5
24	Quão satisfeito(a) você está com o seu acesso aos serviços de saúde?	1	2	3	4	5
25	Quão satisfeito(a) você está com o seu meio de transporte?	1	2	3	4	5

As questões seguintes referem-se a **com que frequência** você sentiu ou experimentou certas coisas nas últimas duas semanas.

		nunca	algumas vezes	frequentemente	muito frequentemente	sempre
26	Com que frequência você tem sentimentos negativos tais como mau humor, desespero, ansiedade, depressão?	1	2	3	4	5

Alguém lhe ajudou a preencher este questionário?.....

Quanto tempo você levou para preencher este questionário?.....

Você tem algum comentário sobre o questionário?

OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO