



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM

**EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO SOBRE O
RISCO DE QUEDAS, O EQUILÍBRIO E A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA
CARDÍACA DE PACIENTES PÓS-COVID-
19: estudo randomizado controlado**

Recife
2022

NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM

**EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO SOBRE O
RISCO DE QUEDAS, O EQUILÍBRIO E A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA
CARDÍACA DE PACIENTES PÓS COVID- 19: estudo randomizado controlado**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Fisioterapia.
Área de concentração: Fisioterapia na atenção à saúde.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Érika de Melo Marinho

Coorientador: Prof.^o Dr. Frederico Castelo Branco Cavalcanti

Recife

2022

A524e Amorim, Natalia Tarcila Santos

Eficácia de um protocolo de vibração de corpo inteiro sobre o risco de quedas, o equilíbrio e a variabilidade da frequência cardíaca de pacientes PÓS-COVID-19: estudo randomizado controlado / Natalia Tarcila Santos Amorim. – 2022.

115 f.

Orientadora: Patrícia Érika de Melo Marinho.
Coorientador: Frederico Castelo Branco Cavalcanti.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em Fisioterapia. Recife, 2022.

Inclui referências, apêndices e anexos.

1. SARS-CoV-2. 2. Doenças do sistema nervoso autônomo. 3. Doenças respiratórias. 4. Exercício. 5. Métodos terapêuticos complementares. I. Marinho, Patrícia Érika de Melo (orientadora). II. Cavalcanti, Frederico Castelo Branco (coorientador). III. Título.

615.8 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2023- 065)

NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM

**EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO
SOBRE O RISCO DE QUEDAS, O EQUILÍBRIO E A VARIABILIDADE DA
FREQUÊNCIA CARDÍACA DE PACIENTES PÓS-COVID- 19: ESTUDO
RANDOMIZADO CONTROLADO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Fisioterapia.
Área de concentração: Fisioterapia na atenção à saúde.

Aprovada em: 28/12/2022

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Daniella Araújo de Oliveira

Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Anna Myrna Jaguaribe

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profa. Dra. Laisa Liane Paineiras Domingos

Universidade Federal da Bahia

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me permitido alcançar mais esta etapa, segurando firme em minhas mãos mesmo quando eu duvidei. Obrigada, meu Deus!

A Maria Julia, por sonhar comigo os meus sonhos, por seu amor, companheirismo, incentivo e compreensão que não me deixaram só um minuto sequer em toda essa jornada. Eu te amo! Obrigada por ser você.

Aos meus pais, irmãos, cunhados e sobrinhos que sempre intercedem por mim e se alegram com minhas conquistas. Amo vocês.

A dona Adélia Siqueira e Torres Nunes e Sr. Romero Torres Nunes por serem um apoio forte nesses dois anos de muito trabalho.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Patrícia Érika de Melo Marinho, por toda atenção e dedicação para que este trabalho existisse, sempre disponível e atenta a todos os detalhes. Obrigada, professora!

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Frederico Castelo Branco Cavalcanti, por sua contribuição neste estudo.

Aos meus professores do PPG em Fisioterapia, por todos os ensinamentos e atenção.

Aos meus colegas de turma e a todos do Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar, pela parceria e troca de experiências.

Às minhas colegas de pesquisa Elaine Santa Cruz de Moura, Tatyane Gomes de Oliveira e aos alunos de iniciação científica do curso de Fisioterapia da UFPE envolvidos neste trabalho. Muito obrigada, pessoal! Vocês foram demais.

Aos meus amigos e aos colegas de profissão do curso de Fisioterapia da Asces-Unita e do Hospital Regional do Agreste.

A todos os pacientes envolvidos nesta pesquisa, que mesmo tendo enfrentado dias tão difíceis, contribuíram gentilmente para o desenvolvimento da ciência.

Aos meus pacientes de Caruaru por confiarem no meu trabalho e tantas vezes me animarem no caminho. É por vocês também que eu quero ser uma profissional melhor.

Aos médicos Dário Sobral Filho, Clézio Cordeiro de Sá Leitão e Marcella Markman de Almeida, pela atenção dispensada na avaliação dos participantes desse estudo.

*O correr da vida embrulha tudo,
a vida é assim: esquenta e esfria,
aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta.
O que ela quer da gente é coragem.
O que Deus quer é ver a gente
aprendendo a ser capaz
de ficar alegre a mais,
no meio da alegria,
e inda mais alegre
ainda no meio da tristeza!
A vida inventa!
A gente principia as coisas,
no não saber por que,
e desde aí perde o poder de continuação
porque a vida é mutirão de todos,
por todos remexida e temperada.
O mais importante e bonito, do mundo, é isto:
que as pessoas não estão sempre iguais,
ainda não foram terminadas,
mas que elas vão sempre mudando.
Afinam ou desafinam. Verdade maior.
Viver é muito perigoso; e não é não.
Nem sei explicar estas coisas.
Um sentir é o do sentente, mas outro é do sentidor.*

(ROSA, p. 293, 1986)

RESUMO

A infecção multissistêmica causada pelo Novo Coronavírus-19 (nCoV-19) provoca consequências para além da fase aguda e dos sintomas respiratórios. A identificação de sequelas persistentes em sobreviventes da Doença do Novo Coronavírus-19 (COVID-19) provocou o aumento da demanda nos serviços de reabilitação e evidenciou a necessidade da instituição de intervenções de recuperação funcional, que fossem seguras e bem toleradas para essa população. O exercício de Vibração de Corpo Inteiro (VCI) é uma estratégia alternativa aos programas de reabilitação convencionais que vem sendo estudada em diversas populações. O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia de um programa de exercício de VCI de diferentes amplitudes sobre o risco de quedas, o equilíbrio, a mobilidade e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) de pacientes pós COVID-19. Trata-se de um ensaio clínico randomizado aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa e da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CAAE 50633321.0.0000.5208, parecer nº 5.007.272), respeitando todas as normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínico (ReBEC) (RBR- 10c2pb73). Foram incluídos na pesquisa pacientes acometidos pela COVID-19 que necessitaram de internamento hospitalar em enfermaria ou UTI, com alta há, pelo menos, 4 meses do início do treinamento, de ambos os sexos, com idade entre 40 e 70 anos. A amostra foi composta por 13 pacientes. Os desfechos primários do estudo foram risco de quedas e mobilidade e equilíbrio e o desfecho secundário foi a VFC. Para comparação entre os grupos foi utilizado o teste de Anova de medidas repetidas para o risco de quedas, mobilidade e equilíbrio e VFC, a partir das variações de tempo (pré e pós) e de intervenção (Sham, VCI 4mm e VCI 2mm), seguido do teste post-hoc de Tukey. Houve análise por intenção de tratar nos grupos em que a perda foi superior a 20%. Os pacientes foram alocados no grupo controle (G Sham, n= 4), no grupo VCI 4 mm (G 4mm, n = 5) e no grupo VCI 2mm (G 2mm, n= 4). O treinamento com exercício de VCI em amplitude de 2mm e de 4mm resultou em redução do risco de quedas quando comparado ao Sham ($p=0.023$), com grande tamanho de efeito 0.530. Não foram observadas mudanças para os desfechos mobilidade e equilíbrio ($p= 0.127$) nem para nenhuma das variáveis da VFC ($p= 0.386$), no entanto, um tamanho de efeito grande (0.338) e pequeno (0.044) foi

observado, respectivamente.

Palavras-chave: SARS-CoV-2; doenças do sistema nervoso autônomo; doenças respiratórias; exercício; métodos terapêuticos complementares

ABSTRACT

The multisystemic infection caused by the Novel Coronavirus-19 (nCoV-19) causes consequences beyond the acute phase and the accompanying symptoms. The identification of persistent sequelae in survivors of the New Coronavirus-19 Disease (COVID-19) has led to an increase in demand for rehabilitation services and has highlighted the need for a functional recovery intervention that is safe and well tolerated for this population. The Whole Body Vibration (WBV) exercise is an alternative to conventional rehabilitation programs that have been practiced on many people. The aim of this study was to evaluate the strength of a WBV exercise program of different amplitudes on the risk of falls, balance, mobility and heart rate variability (HRV) of post-COVID-19 patients. This is a randomized clinical trial approved by the Research Ethics Committee and the National Research Ethics Committee (CAAE 50633321.0.0000.5208, opinion nº 5.007.272), respecting all the norms of Resolution 466/12 of the National Health Council and registered in the Brazilian Clinical Trial Registry (ReBEC) (RBR-10c2pb73). Patients affected by COVID-19 who required hospitalization in a ward or ICU, discharged at least 4 months before the start of training, of both genders, aged between 40 and 70 years were included in the study. The sample consisted of 13 patients. The study's primary outcomes were risk of falls and mobility and balance, and secondary outcomes were HRV. For comparison between the groups, the Anova test of repeated measures was used for the risk of falls, mobility and balance and HRV, from the time variations (pre and post) and intervention (Sham, IVC 4mm and IVC 2mm), followed by from Tukey's post-hoc test. There was an intention-to-treat analysis in the groups in which the loss was greater than 20%. The patients were allocated in the control group (G Sham, n= 4), in the 4 mm IVC group (4mm G, n = 5) and in the 2mm IVC group (2mm G, n= 4). Training with WBV exercises at 2mm and 4mm amplitude resulted in a reduction in the risk of falls when compared to Sham ($p= 0.023$), with a large effect size of 0.530. No changes were observed for the mobility and balance results ($p=0.127$) nor for any of the HRV variables ($p=0.386$), however, a large (0.338) and small (0.044) effect size was observed, respectively.

Keywords: SARS-CoV-2; lung diseases; autonomic nervous system diseases; exercise; complementary therapeutic methods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Plataforma vibratória Power Plate [®] , MY3 United Kingdom	30
Figura 2 -	Motor da plataforma	30
Figura 3 -	Posicionamento do participante durante treinamento na plataforma vibratória	32

Artigo original

Figura 1 –	Fluxograma de recrutamento dos participantes, distribuição da amostra, alocação e análise dos dados, de acordo com o <i>CONSORT</i>	65
------------	---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Escore de Predição de Pádua	26
Tabela 2 –	Protocolo para os grupos de VCI (2mm, 4mm e Sham)	31

Artigo original

Tabela 1 –	Características antropométricas, de internamento, nível de atividade física, comorbidades, medicações e número de sessões realizadas dos participantes dos três grupos de exercício de VCI.	71
Tabela 2 –	Comportamento pré e pós-intervenção para os desfechos FES-I, TUG e VFC nos grupos Sham, G4mm e G2mm.	73

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AF	Alta frequência
AF/BF	Relação alta frequência/baixa frequência
BF	Baixa frequência
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CCS	Centro de Ciências da Saúde
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
COVID-19	Doença do Novo Coronavírus – 19
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DRC	Doença Renal Crônica
DCV	Doença Cardiovascular
ECA2	Enzima Conversora de Angiotensina 2
FC	Frequência Cardíaca
FES-I	Escala de Eficácia de Quedas – Internacional
FMA-UTI	Fraqueza Muscular Adquirida na Unidade de Terapia Intensiva
HF	High Frequency
Hz	Hertz
IgA	Imunoglobulina A
IgM	Imunoglobulina M
IgG	Imunoglobulina G
IPAQ	International Physical Activity Questionnaire
Kg	Quilogramas
LACAP	Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar
LF	Low Frequency
LF/HF	Low Frequency/High Frequency
Mm	Milímetros
MMII	Membros Inferiores
nCoV-19	Novo Coronavírus – 19

OMS	Organização Mundial da Saúde
PGIC	Escala de Percepção Global de Mudança
PNN50	Porcentagem dos intervalos R-R adjacentes com diferença de duração maior que 50ms e representa a atividade parassimpática
REBEC	Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
rMSSD	Raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes, que representa a atividade parassimpática
RNA	Ácido ribonucleico
RT-PCR	Reação da Transcriptase Reversa Seguida Pela Reação em Cadeia da Polimerase
s	Segundos
SARS-CoV-2	Síndrome respiratória aguda grave do Coronavírus 2
SDNN	Desvio Padrão de Todos os Intervalos R-R no
Intervalo de	Tempo
SpO2	Saturação Periférica de Oxigênio
SPTI	Síndrome Pós Terapia Intensiva
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TEV	Tromboembolismo venoso
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VCI	Vibração de Corpo Inteiro
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	16
2	INTRODUÇÃO	17
3	OBJETIVOS.....	22
3.1	OBJETIVO GERAL.....	22
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4	METODOLOGIA.....	23
4.1	ASPECTOS ÉTICOS.....	23
4.2	DELINEAMENTO DO ESTUDO.....	23
4.3	PERÍODO E LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	23
4.4	CÁLCULO AMOSTRAL.....	24
4.5	RANDOMIZAÇÃO E ALOCAÇÃO.....	24
4.6	POPULAÇÃO ESTUDADA.....	25
4.7	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO.....	25
4.7.1	Critérios de inclusão.....	25
4.7.2	Critérios de exclusão.....	25
4.8	COLETA DE DADOS.....	25
4.8.1	Instrumentos para a coleta de dados.....	25
4.9	PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS.....	26
4.9.1	Procedimentos para captação de pacientes.....	26
4.9.2	Avaliação médica.....	26
4.9.3	Avaliação fisioterapêutica.....	27
4.9.4	Desfechos primários.....	27
4.9.5	Desfechos secundários.....	28
4.9.6	Protocolo de treinamento.....	29
4.10	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	33
5	RESULTADOS.....	34
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
	REFERÊNCIAS.....	36
	APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA.....	41
	APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE TRIAGEM ON-LINE.....	42

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	46
APÊNDICE D – FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA	50
APÊNDICE E – ARTIGO ORIGINAL.....	57
APÊNDICE F – OUTRAS PRODUÇÕES: REVISÃO SISTEMÁTICA	88
ANEXO A – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA.....	106
ANEXO B – CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA -IPAQ.....	112
ANEXO C – ESCALA INTERNACIONAL DE EFICÁCIA DE QUEDAS (FES-I).....	113
ANEXO D – ESCALA DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO (BORG).....	114
ANEXO E – ESCALA DE PERCEPÇÃO GLOBAL DE MUDANÇA (PGIC).....	115

1 APRESENTAÇÃO

A presente pesquisa foi desenvolvida na linha de pesquisa “Avaliação e intervenção fisioterapêutica de adultos, idosos e de indivíduos com doença pulmonar, doença renal crônica e outras condições de saúde” do Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu*, nível mestrado em Fisioterapia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco, sob orientação da Prof^a. Dr^a. Patrícia Érika de Melo Marinho e coorientação do Prof. Dr. Frederico Castelo Branco Cavalcanti e tem como objetivo avaliar os efeitos de um protocolo de 36 sessões de vibração de corpo inteiro sobre o risco de quedas, o equilíbrio, a mobilidade e a variabilidade da frequência cardíaca de pacientes pós-COVID. O estudo foi caracterizado como ensaio clínico randomizado e dele foi elaborado um artigo original, a saber:

ARTIGO ORIGINAL: O exercício de vibração de corpo inteiro melhora o risco de quedas, o equilíbrio, e a variabilidade da frequência cardíaca em pacientes pós-COVID-19?

- Revista que foi submetido: Journal of Bodywork and Movement Therapies
- Área de concentração: reabilitação.
- *Qualis* da revista: A2.

Além do artigo original, outra produção científica foi desenvolvida durante o programa de pós-graduação, sendo esta uma revisão sistemática:

Effect of whole-body vibration on cardiac function and functionality in patients with chronic non-communicable disease: A systematic review and meta-analysis

- Revista que foi publicado: Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício
- Área de concentração: Fisiologia do exercício aplicada à reabilitação.
- *Qualis* da revista: B2

A dissertação foi elaborada de acordo com as normas vigentes do Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu* em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco e o artigo foi redigido conforme as normas da revista à qual foi submetido.

2 INTRODUÇÃO

A doença do novo coronavírus (COVID-19) foi relatada pela primeira vez na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China, em dezembro de 2019. A infecção provocada por uma nova cepa dos betacoronavírus, denominada, a partir da análise de secreções do trato respiratório inferior, como novo coronavírus 2019 (nCoV-19), provocou uma sequência de casos de pneumonia, com características virais de rápida evolução para insuficiência respiratória ou síndrome respiratória aguda grave do Coronavírus 2 (SARS-CoV-2), representando uma ameaça para o mundo (Huang *et al.*, 2020; Xu *et al.*, 2020).

Em março de 2020, já havia registro de casos de SARS-CoV-2 nos cinco continentes e a alta taxa de disseminação fez a Organização Mundial da Saúde (OMS), reconhecer a infecção como uma pandemia (Prezioso *et al.*, 2020).

A transmissão ocorre, principalmente, por meio do contato de gotículas de saliva contaminada com mucosas do trato respiratório superior e dos olhos. Os indivíduos que manifestam a forma grave da doença podem ser mais contagiosos do que os que desenvolvem a forma leve. No entanto, pessoas contaminadas, porém assintomáticas, também podem representar uma fonte de disseminação da doença (Bai *et al.*, 2020; Rothe *et al.*, 2020).

O método de diagnóstico considerado padrão-ouro é a identificação do RNA do novo coronavírus por meio da técnica de transcrição reversa seguida de reação em cadeia da polimerase (RT-PCR) (He *et al.*, 2020). Além deste, o teste sorológico para identificação de anticorpos imunoglobulina M (IgM) e imunoglobulina G (IgG), podem complementar o diagnóstico na fase aguda e sub-aguda da doença, respectivamente (Chia *et al.*, 2020).

O mecanismo fisiopatológico mais difundido até o momento, aponta o epitélio respiratório como principal alvo da infecção viral, através da ligação da proteína *spike*, presente na superfície do vírus, ao receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA2), amplamente distribuída nesse epitélio. Uma vez conectado ao receptor da ECA2, o vírus adentra na célula e libera seu RNA no citoplasma celular, sendo replicado e incorporado por ela, até ser liberado na circulação. O miocárdio, as células gliais do encéfalo e os neurônios da medula espinhal também

possuem grandes quantidades de receptores de ECA2, tornando-se possíveis sítios de replicação viral (Ahmad & Rathore, 2020).

Os sintomas são diversos e, geralmente, surgem após o período de incubação – em torno de 5 a 6 dias, sendo febre, mialgia, coriza, tosse seca, cefaleia intensa, ageusia e anosmia os mais comuns (He *et al.*, 2020). O nível de gravidade pode variar em função da quantidade dos sistemas acometidos, bem como do grau de comprometimento de cada um deles (Abdullahi *et al.*, 2020; Costela-Ruiz *et al.*, 2020). Estima-se que 81% dos pacientes apresentem sintomas leves, 14% sintomas graves e 5% muito graves (He *et al.*, 2020; Wanget *et al.*, 2020).

Pacientes idosos ou com condições crônicas pré-existentes, como hipertensão, diabetes, obesidade, doença pulmonar ou cardiovascular, apresentaram, inicialmente, maior risco de desenvolver a forma grave da doença, evoluindo, frequentemente, com insuficiência respiratória, choque séptico, disfunção renal e hepática, distúrbios da coagulação, acidose metabólica e morte (Costela-Ruiz *et al.*, 2020).

Além das manifestações clínicas relacionadas ao trato respiratório, a COVID-19 pode predispor eventos tromboembólicos arteriais e venosos, decorrentes do estado de hiperinflamação, da hipóxia, da coagulação intravascular excessiva e da imobilidade (Klok *et al.*, 2020).

Repercussões sistêmicas são relatadas na literatura, sobretudo nos sistemas cardiovascular - lesão miocárdica direta, com sintomatologia de dor torácica, quadros de insuficiência cardíaca fulminante, arritmia cardíaca, disfunção autonômica e morte súbita (Prezioso *et al.*, 2020); e neurológico - cefaleia intensa, tontura, neuralgia, anosmia e ageusia, além de complicações como infecção de nervos periféricos, encefalite aguda, mielite transversa e doença cerebrovascular (Ahmad & Rathore, 2020).

A gravidade do estado agudo, imobilização, desuso, hiperglicemia, utilização prolongada de ventilação mecânica e de fármacos como sedativos, bloqueadores neuromusculares e corticosteroides, são alguns dos fatores que contribuem para o desenvolvimento da fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva (UTI) (FMA-UTI), bem como da síndrome pós terapia intensiva (SPTI), com consequente piora do status funcional de pacientes sobreviventes à forma grave da

doença (Stam *et al.*, 2020; Vanhorebeek *et al.*, 2020).

Para os pacientes que apresentam com sintomas leves ou moderados da COVID-19, o isolamento é, reconhecidamente, o método mais efetivo para reduzir o risco de disseminação da doença. No entanto, torna-se um dos fatores que contribuem para o declínio funcional dessa população. A restrição de circulação provocada pelo isolamento, associada a sintomas como febre, dores e fadiga, favorece o repouso prolongado e, conseqüentemente, a intolerância aos esforços (Zhao *et al.*, 2020).

No sistema musculoesquelético as repercussões mais prevalentes são fadiga, dor articular e mialgia (Greenhalgh *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2020). Estudos têm apontado a ocorrência de sarcopenia e descondicionamento físico como sequelas persistentes após a fase aguda, em mais de 50% dos pacientes, contribuindo para maior risco de quedas e redução da mobilidade nessa população (Carfi *et al.*, 2020; Casey *et al.*, 2021; Iannaccone *et al.*, 2020).

A característica prolongada da fadiga no pós-COVID assemelha-se à síndrome da fadiga crônica, já descrita na literatura após infecções graves por outros coronavírus, como na SARS-CoV e na síndrome respiratória do oriente médio (MERS-CoV), ocorridas em 2003 e 2012, respectivamente (Greenhalgh *et al.*, 2020).

Além da fadiga, a persistência de sintomas como fraqueza muscular, dor articular, tosse, dispneia, baixa capacidade aeróbica, distúrbios do sono e cognitivos, transtorno de estresse pós-traumático, cefaleia, palpitações, alteração do controle autonômico cardíaco, dor torácica, eventos tromboembólicos, doença renal crônica e declínio da qualidade de vida por semanas ou meses após a fase aguda, tem sido amplamente descrita na literatura (Greenhalgh *et al.*, 2020; Nalbandian *et al.*, 2021).

Fernández-de-Las-Peñas *et al.*, (2021), propuseram uma classificação integrativa baseada no tempo de persistência dos sintomas e em fatores intrínsecos e extrínsecos, para determinar ocorrência de sintomas persistentes após a fase aguda da COVID-19. São sintomas potencialmente relacionados à infecção aqueles que duram de 4 a 5 semanas após a fase aguda, sintomas agudos pós-COVID os que persistem da 5ª à 12ª semana, sintomas pós-COVID longos aqueles com duração de 12 a 24 semanas e sintomas pós-COVID persistentes aqueles com duração maior que 24 semanas.

Inicialmente, os recursos para gerenciamento desses sintomas e para o retorno gradual ao exercício, eram baseados apenas em evidências indiretas. No entanto, estudos já sugeriam que a reabilitação de pacientes no pós-COVID fosse ser iniciada tão cedo quanto possível, atentando para as necessidades individuais, uma vez que alguns podiam apresentar demandas mais complexas de reabilitação, com resposta mais lenta à intervenção (Phillips *et al.*, 2020; Iannaccone *et al.*, 2020; Zhao *et al.*, 2020).

Diversos protocolos de estudos foram publicados com sugestões de tratamento que incluíam apenas exercícios respiratórios para idosos na fase pós aguda (Liu *et al.*, 2020), outros com exercícios de resistência ou aeróbios para a fase pós aguda (Curci *et al.*, 2020; Iannaccone *et al.*, 2020), ou ainda com exercícios respiratórios e periféricos combinados para a reabilitação de pacientes internados na UTI (Carvalho *et al.*, 2021).

Outros estudos realizaram programas de reabilitação cardiopulmonar, com duração de seis a oito semanas, baseados em exercícios aeróbicos, de fortalecimento muscular e exercícios respiratórios em pacientes com sintomas persistentes da COVID-19 e revelaram boa resposta terapêutica (Besnier *et al.*, 2022, Barbara *et al.*, 2022). No entanto, durante a reabilitação com exercícios convencionais, alguns pacientes podem evoluir com exacerbação da dispneia e da fadiga, que não alivia rapidamente com o repouso (Zhao *et al.*, 2020).

Assim, faz-se necessário pensar em estratégias terapêuticas capazes de promover melhora do condicionamento físico e que sejam suportadas por indivíduos com baixa tolerância às demandas de exercícios convencionais. Nesse sentido, o exercício de VCI surge como uma possível modalidade de treinamento, com menor percepção de esforço e com benefícios amplamente reconhecidos em populações acometidas por doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) (Braz Junior *et al.*, 2015), doença renal crônica (DRC) (Maia *et al.*, 2020) e doença cardiovascular (DCV) (Aoyama *et al.*, 2019).

Uma revisão sistemática com meta-análise aponta que o exercício de VCI é capaz de aumentar a força muscular, o equilíbrio e a densidade mineral óssea em populações de idosos frágeis, pessoas com doenças neuromusculares e mulheres pós menopausa (Jepsen DB, *et al.*, 2017).

A vibração corporal é gerada a partir do contato dos pés com a base de uma plataforma programada para emitir movimentos oscilatórios multidirecionais. Essas oscilações promovem estimulação reflexa do fuso muscular e dos motoneurônios alfa, localizados na medula espinhal, favorecendo a sincronização das unidades motoras, com consequente aumento da contração muscular e da perfusão tissular (Aoyama *et al.*, 2019; Tankisheva *et al.*, 2013; Rittweger *et al.*, 2002). As contrações musculares provocadas pela vibração podem afetar mais eficientemente a disfunção endotelial do que o treinamento com exercícios convencionais, e, assim, induzir aumento de massa muscular entre 10 e 30% (Aoyama *et al.*, 2019; Roelants *et al.*, 2006).

A intensidade da vibração pode ser determinada por quatro parâmetros biomecânicos: frequência, direção, amplitude pico a pico e duração da vibração. (Ritzmann *et al.*, 2012). A frequência é medida em hertz (Hz) e representa o número de oscilações por segundo, enquanto a amplitude, medida em milímetros (mm), reflete a extensão do deslocamento da plataforma vibratória (Rauch, 2009).

Estudos sugerem que a combinação de altas frequências de vibração com carga adicional seja capaz de aumentar, progressivamente, a atividade muscular durante análise eletroneuromiográfica. Quanto à posição corporal, manter joelhos fletidos a 60° e apoio no antepé parece adicionar vantagens para os extensores do joelho e os plantiflexores, respectivamente (Rittweger *et al.*, 2002). Além disso, o posicionamento em flexão dos quadris e dos joelhos gera diferentes vetores de força que auxiliam na dissipação da vibração corporal, e, consequentemente, minimizam o seu impacto sobre o cérebro. Porém, até o momento, não há protocolo que determine quais são os parâmetros ideais para cada população (Ritzmann *et al.*, 2012).

Considerando o impacto da COVID-19 sobre o desempenho funcional dos pacientes após o período agudo da doença, bem como as repercussões advindas do período de internação hospitalar, torna-se importante investigar quais são os efeitos do exercício de VCI nesses indivíduos e seu impacto sobre o risco de quedas, o equilíbrio, a mobilidade, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e o estresse pós-traumático.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Determinar a eficácia de um programa de exercício de vibração de corpo inteiro sobre o risco de quedas, o equilíbrio, a mobilidade e a variabilidade da FC de pacientes pós-COVID-19.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Em pacientes pós-COVID-19 submetidos à intervenção com exercício de VCI:

- Avaliar o risco de quedas, o equilíbrio dinâmico, a mobilidade e VFC;
- Comparar os efeitos das diferentes amplitudes de VCI sobre o risco de quedas, o equilíbrio dinâmico e a mobilidade e a VFC.

4 METODOLOGIA

4.1 ASPECTOS ÉTICOS

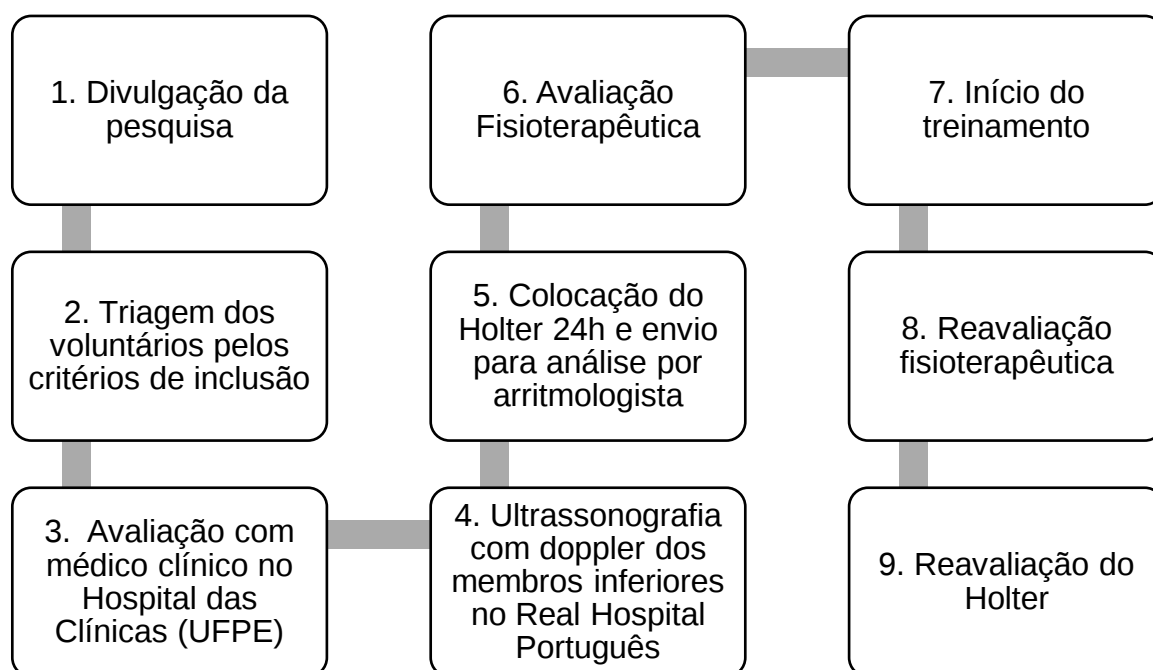
Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade federal de Pernambuco (UFPE), sob o CAAE 50633321.0.0000.5208, parecer 5.007.272 – Anexo A, atendendo às normas da resolução 466/12 de setembro de 2012 do conselho Nacional de Saúde. Os indivíduos participaram do estudo somente mediante a assinatura do TCLE.

4.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado, duplo cego, que seguiu as normas estabelecidas pelo *CONSORT Statement* (Schulz et al., 2010) e foi registrado na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) com o número RBR-10c2pb73.

4.3 PERÍODO E LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A coleta foi realizada em duas etapas, entre os meses de outubro de 2020 a setembro de 2022, no Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar (LACAP) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife/PE, conforme fluxograma abaixo.



4.4 CÁLCULO AMOSTRAL

O cálculo amostral foi realizado por meio do programa GPower 3.1, utilizando o tipo de análise post-hoc para Anova de medidas repetidas, a fim de encontrar o número necessário de pacientes para alcançar poder de 80% ($1 - \beta$) e alfa de 5%, considerando dois graus de liberdade, com intervalo de confiança de 95%. Partindo do nível de confiabilidade do estudo, utilizamos o desvio-padrão de 1,96 para a estimativa do tamanho amostral. Com base nessas informações, o tamanho estimado da amostra para o nosso estudo foi de 7 indivíduos para cada grupo.

4.5 RANDOMIZAÇÃO E ALOCAÇÃO

A randomização foi realizada por meio do site randomization.com, em blocos de 10 pacientes. Houve sigilo de alocação para os participantes e para o estatístico. Os participantes foram alocados no Grupo VCI com amplitude 2mm (G2mm), no Grupo VCI com amplitude 4mm (G4mm) e no grupo Sham. A randomização foi feita pela pesquisadora principal. Utilizou-se uma tabela randômica gerada por software para determinação do grupo de alocação. Cada grupo de tratamento foi codificado e a alocação transferida para uma série de envelopes opacos e numerados.

4.6 POPULAÇÃO ESTUDADA

Trata-se de amostra de conveniência, composta por pacientes de ambos os sexos, com idade entre 40 e 70 anos, que tiveram o diagnóstico de COVID-19 confirmado por meio do teste RT-PCR, há pelo menos 4 meses do início do protocolo, com história de internamento hospitalar.

4.7 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

4.7.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo pacientes de ambos os sexos, com idade entre 40 e 70 anos, com diagnóstico de COVID-19 há mais de 4 meses, confirmado pelo teste RT-PCR ou por detecção de anticorpos IgA, IgM e IgG, que desenvolveram sintomas moderados ou graves da doença e que tenham necessitado de internamento hospitalar.

4.7.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos os pacientes com hipertensão arterial não controlada, com disfunções neuromusculoesqueléticas que comprometam a realização da avaliação ou do tratamento, fratura recente, material de osteossíntese (placas, hastes ou pinos metálicos), próteses de membros inferiores ou marca passo cardíaco, alteração cognitiva que limite a capacidade de responder ao questionário do estudo, risco de tromboembolismo, labirintite ou vertigem, peso corporal acima de 120 Kg - carga máxima tolerada pela plataforma, ou que tenham participado de programa de exercícios após a alta hospitalar.

4.8 COLETA DE DADOS

4.8.1 Instrumentos para a coleta de dados

Foi utilizado um formulário on-line para a triagem inicial dos voluntários. Em seguida, a ficha de avaliação fisioterapêutica (Apêndice 4) foi preenchida pelos pesquisadores em três encontros presenciais, de aproximadamente 2 horas cada, com intervalo semanal. A Escala de Classificação do Nível de Atividade Física – IPAQ (Anexo 1) foi usada para estratificar o nível de atividade física dos voluntários. Também foram utilizadas a Escala Internacional de Eficácia de Quedas (FES-I)

(Anexo 2), a Escala de Percepção de Esforço (Anexo 3) e a Escala de Percepção de Global de Mudança (PGIC – versão portuguesa) (Anexo 4) para avaliação da satisfação dos voluntários.

4.9 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

4.9.1 Procedimentos para captação dos participantes

Os participantes foram captados por meio de divulgação da pesquisa em redes sociais e participação dos pesquisadores em entrevistas para programas de televisão. Os interessados entraram em contato com os pesquisadores por telefone para explicações sobre os objetivos e os procedimentos da pesquisa. Os pesquisadores encaminharam um formulário eletrônico (Apêndice 2) contendo uma lista de checagem a fim de identificar sujeitos elegíveis para a pesquisa. Aqueles que eram elegíveis, foram convidados a participar da pesquisa e receberam esclarecimentos sobre os objetivos, os riscos e os benefícios de sua participação na pesquisa. Em caso de concordância na participação, os voluntários foram encaminhados para avaliações médica e fisioterapêutica e assinaram previamente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.9.2 Avaliação médica

Os participantes da pesquisa foram submetidos à avaliação médica, composta por anamnese, exame físico, realização de ultrassonografia com Doppler colorido para membros inferiores e aplicação do Escore de Predição de Pádua (Tabela 1) para predição de risco para tromboembolismo venoso (TEV), de acordo com o referido escore, valores ≥ 4 indica alto risco para TEV e os voluntários que apresentaram esses valores foram excluídos do estudo (BARBAR et al., 2010).

Tabela 1. Escore de Predição de Pádua

Fator de Risco	Pontuação
Câncer ativo	3
Tromboembolismo venoso prévio	3
Mobilidade reduzida	3

Condição trombofílica conhecida	3
Trauma e/ou cirurgia recentes (< 1 mês)	2
Idade (>70 anos)	1
Insuficiência cardíaca ou respiratória	1
Infarto Agudo do Miocárdio ou Acidente Vascular Encefálico Isquêmico	1
Infecção aguda ou desordem hematológica	1
Obesidade (IMC > 30)	1
Em uso de terapia de reposição hormonal	1

Adaptado de Barbar et al., 2010.

4.9.3 Avaliação fisioterapêutica

Foi composta por anamnese, coleta de dados sociodemográficos como: idade, sexo, endereço pessoal e renda familiar, história clínica da doença e história pregressa. Foram aplicados questionários sobre o nível de atividade física, o risco de cair e o impacto do evento. No exame físico foram avaliadas as características antropométricas do indivíduo: peso, altura, índice de massa corporal (IMC) e composição corporal por meio de bioimpedância e aferidos os sinais vitais. O equilíbrio dinâmico e a mobilidade funcionais foram avaliados por meio do Timed Up and Go (TUG).

4.9.4 Desfechos primários

- Risco de quedas

O risco de queda foi avaliado por meio da Escala Internacional de Eficácia de Quedas (FES-I), entendendo-se como queda o ato não intencional de cair no chão ou em nível inferior ao seu plano. A FES-I é composta por 16 domínios com diferentes atividades de vida diária. Cada item é pontuado em uma escala que varia de 1 a 4, onde: 1= nem um pouco preocupado, 2= um pouco preocupado, 3= muito preocupado, 4= extremamente preocupado (CAMARGOS et al., 2010). O escore total pode variar entre 16 e 64 pontos, podendo apontar ausência de preocupação ou preocupação extrema de sofrer queda, respectivamente. Para interpretação da FES-I foi considerada para risco de queda esporádica um escore $\geq$ a 23 e para risco de queda

recorrente um escore $\geq$ a 31 (GALVÃO et al., 2013).

- Equilíbrio e mobilidade

O equilíbrio dinâmico e a mobilidade funcionais foram avaliados por meio do Teste Timed Up and Go (TUG). O teste foi realizado com o paciente sentado em umacadeira com braços, de altura adequada para o alinhamento postural e que permitia que os pés estivessem posicionados em paralelo no chão. Por meio do comando verbal, o paciente foi orientado a levantar, caminhar 3 metros e retornar à posição sentada o mais rápido possível. O tempo para realizar a tarefa foi cronometrado em segundos. Cada paciente realizou o teste duas vezes e o maior tempo das duas tentativas foi utilizado. Os pacientes foram classificados de acordo com o tempo dispendido na tarefa, onde: tempo < 10 segundos foram considerados indivíduos totalmente independentes e ativos, aqueles com tempo entre 11 e 20 segundos como baixo risco de quedas, independência para AVDs e razoável equilíbrio para subir escadas e sair sem auxílio, tempo entre 20 e 29 segundos indicando médio risco de quedas e algum nível de independência para AVDs, porém com limitação para atividades que exijam maior equilíbrio e participantes com tempo superior a 30 segundos foram classificados como alto risco de quedas e dependência para AVDs e mobilidade (BRETAN et al, 2013).

4.9.5 Desfecho secundário

- Variabilidade da Frequência Cardíaca

Para verificação da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) foi realizado o Holter de 24 horas (Holter Cardios[®] Cardio Light, 2015, São Paulo, Brasil) com 3 derivações. Foram fixados eletrodos de contato ao tórax do paciente, conectados ao gravador por meio de cabos e o monitor afixado à cintura do paciente por um período de 24 horas. Os resultados foram gravados e enviados a um cardiologista especialista em arritmias a fim de interpretá-los. Os índices da VFC foram analisados através de métodos lineares compostos pela análise dos domínios de tempo (SDNN, rMSSD, pNN >50) e de frequência (AF, BF e relação BF/AF).

O domínio de tempo corresponde a cada intervalo RR normal durante determinado intervalo de tempo e corresponde aos seguintes parâmetros: SDNN

(desvio padrão de todos os intervalos R-R no intervalo de tempo, este representa as atividades simpática e parassimpática); rMSSD (raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes, que representa a atividade parassimpática); pNN>50(%) (porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms e representa a atividade parassimpática) (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of pacing and electrophysiology, 1996).

O domínio de frequência foi obtido por meio da análise espectral da VFC que descreve a distribuição da variância em função da frequência e origina os seguintes parâmetros: componente de alta frequência (AF) com variação de 0,15 a 0,40Hz, relacionada à modulação respiratória, sendo indicador da atuação do nervo vago sobre o coração (atividade vagal pura); componente de baixa frequência (BF), com variação entre 0,04 e 0,15Hz, sendo originada da ação conjunta dos componentes de modulação simpático e parassimpático sobre o coração (predominância do simpático, representa a atividade barorreflexa); e a relação BF/AF, que reflete as alterações absolutas e relativas entre os componentes simpático e parassimpático do sistema nervoso autônomo (SNA) (caracteriza o balanço/equilíbrio simpático-vagal sobre o coração). Todas as medidas foram tomadas antes e depois do treinamento. Foram considerados para análise os dados obtidos durante o período do sono, ocorrido entre duas e seis horas da manhã. (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of pacing and electrophysiology, 1996).

4.9.6. Protocolo de treinamento

A frequência utilizada para o treinamento dos grupos submetidos ao exercício de VCI foi de 35Hz (frequência constante oferecida pelo modelo), a amplitude a ser utilizada foi de 2mm ou de 4mm e foi seguido desta forma até o final do protocolo. O programa de tratamento dos grupos intervenção foi realizado com a plataforma vibratória Power Plate[®], MY3 United Kingdom (Figura 1), 3x/semana em dias alternados, durante 12 semanas (36 sessões no total) e tempo de sessão de 20 minutos.

O programa foi composto por tempos de vibração de 60 segundos, intercalados com 30 segundos de repouso entre cada vibração. Para o grupo Sham, foi realizado o mesmo protocolo (Tabela 2), no entanto, a plataforma foi preparada

a partir da conexão externa de um motor à sua base (patente: BR 102016006148-2 A2), com capacidade de reproduzir o som da plataforma, porém com frequência de 8 Hz (Figura 2). A vibração gerada por essa frequêncialimita-se à caixa externa que protege o motor, sendo incapaz de promover efeitos fisiológicos de vibração (PEREIRA & NEVES, 2006).



Figura 1. Plataforma vibratória Power Plate[®], MY3 United KingdomFonte: internet (<https://powerplate.com/>)



Figura 2. Motor do Sham da plataforma.

Fonte: acervo da autora (2022).

Tabela 2. Protocolo para os grupos de VCI (2mm, 4mm e Sham).

Protocolo	G 2mm	G 4mm	G Sham
Frequência	35 Hz	35 Hz	8 Hz
Amplitude	2 mm	4 mm	0
Distanciamento entre os pés	20 cm	20 cm	20 cm
Duração / repouso	60s / 30s	60s / 30s	60s / 30s
Tempo	20 minutos	20 minutos	20 minutos

O treinamento na plataforma foi precedido por alongamentos musculares em 5 a 10 minutos antes do início da vibração, realizados em única repetição com 30 segundos de duração para os membros superiores e inferiores. O treinamento sobre a plataforma foi realizado na posição de semi-agachamento (joelhos com aproximadamente 15° de flexão), na posição estática, com os pés em paralelo, posicionados a uma distância de 20 cm um do outro (Figura 3). A pressão arterial, a frequência cardíaca, a saturação periférica de oxigênio (SpO₂), o índice de percepção de esforço pela escala de Borg e a fadiga foram avaliados durante a execução do treinamento, com finalidade única de monitorização da tolerância ao esforço. Todos os pacientes incluídos foram previamente submetidos à avaliação médica, com profissional devidamente qualificado, composta por anamnese e fluxometria venosa de membros inferiores com doppler, para descartar eventos tromboembólicos agudos.



Figura 3. Posicionamento do participante durante treinamento na plataforma vibratória

Fonte: acervo da autora (2022)

4.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram tabulados e analisados através da versão 20 do programa *Statistical Package for the Social Science* (IBM SPSS Corporation, Nova York, EUA) e apresentados como média, desvio padrão e porcentagens. Para análise da normalidade da amostra foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk. A homogeneidade de variância foi verificada através do teste de Levene. Foi aplicado o teste de ANOVA de medidas repetidas para análise da comparação entre os grupos, a partir das variações de tempo (pré e pós) e de intervenção (Sham, VCI4mm e VCI 2mm) sobre os desfechos risco de quedas, mobilidade e equilíbrio e variabilidade da frequência cardíaca (VFC), seguido do post-hoc de Tukey. A correlação de linearidade entre as covariáveis e a variável resposta, foi obtida utilizando a estatística F. Foram considerados como estatisticamente significativos, valores de $p \leq 0,05$. Foi realizada análise por intenção de tratar nos grupos onde a perda foi superior a 20%.

5 RESULTADOS

Atendendo às normas vigentes do Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu* em Fisioterapia da UFPE para elaboração da dissertação, este estudo resultou na elaboração de um artigo original:

Artigo original: O exercício de vibração de corpo inteiro melhora o risco de quedas, o equilíbrio, e a variabilidade da frequência cardíaca em pacientes pós-COVID-19?

Submetido ao Journal of Bodywork and Movement Therapies. Qualis A2. Comprovante de submissão e texto completo disponíveis no Apêndice E

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exercício de VCI é uma estratégia terapêutica que tem sido estudada em diversas condições de saúde. Vários efeitos sobre o sistema neuromusculoesquelético já são bem documentados na literatura, em diversas populações. Este foi o primeiro ensaio clínico a estudar os efeitos do exercício de VCI sobre o risco de quedas, a mobilidade, o equilíbrio e a variabilidade da frequência cardíaca em pessoas que foram acometidas pela COVID-19.

A alta demanda de reabilitação que surgiu tão logo os primeiros sobreviventes receberam alta hospitalar, se agravou com a descoberta de sintomas persistentes observados meses após a superação da fase aguda da doença. Dessa forma, tornou-se evidente a necessidade de ampliação dos serviços de reabilitação, bem como a investigação de modalidades terapêuticas alternativas, uma vez que, devido à persistência de sintomas como fadiga e intolerância a esforços, muitos pacientes demonstravam não tolerar o treinamento com outras modalidades de tratamento, como os exercícios aeróbicos, de força e de resistência, de ampla utilização na reabilitação cardiopulmonar.

Este estudo mostrou que o treinamento com vibração de corpo inteiro foi eficaz para reduzir o risco de quedas com grande tamanho de efeito, além de ser uma modalidade terapêutica segura e bem tolerada por pacientes após 4 meses da fase aguda da COVID-19. Reações adversas como prurido leve em MMII e dor muscular pós-intervenção, que regrediram em até 24 horas, foram observadas na população estudada. A percepção de melhora do estado global foi satisfatória mesmo nos pacientes alocados no grupo Sham.

A observação de efeitos adversos leves e temporais, apontam para a importância do rigor no cumprimento das etapas de avaliação adotadas nesta pesquisa para minimizar o risco de eventos tromboembólicos e monitorar a percepção de esforço provocado pela exposição a exercícios com VCI em pacientes pós-COVID-19, aumentando a segurança da intervenção.

No entanto, a fim de fortalecer as evidências acerca do treinamento com exercício de VCI em pacientes pós- COVID, este estudo seguirá em andamento.

REFERÊNCIAS

- Abdullahi A, Candan SA, Abba MA, Bello AH, Alshehri MA, Afamefuna Victor E, Umar NA and Kundakci B (2020) Neurological and musculoskeletal features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Front. Neurol.* 11:687. doi: 10.3389/fneur.2020.00687
- Ahmad I, Rathore FA (2020) Neurological manifestations and complications of COVID-19: a literature review. *J Clin Neurosci.* <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2020.05.045>
- Aoyama A, Yamaoka-Tojo M, Obara S, Shimizu E, Fujiyoshi K, Noda C, Matsunaga A, Ako J. Acute effects of whole-body vibration raining on endothelialfunction and cardiovascular response in elderly patients with cardiovascular disease. *Int Heart J.* 2019 Jul 27;60(4):854-861. doi: 10.1536/ihj.18-592. Epub 2019 Jun 28. PMID: 31257335.
- Bai Y, Yao L, Wei T, Tian F, Jin DY, Chen L, Wang M (2020) Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. *JAMA* 323(14): 1406–1407. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2565>
- Barbar S, Noventa F, Rossetto V, Ferrari A, Brandolin B, Perlati M, De Bon E, Tormene D, Pagnan A, Prandoni P. A risk assessment model for the identificationof hospitalized medical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *J Thromb Haemost.* 2010 Nov;8(11):2450-7. doi:10.1111/j.1538-7836.2010.04044.x. PMID: 20738765.
- Barbara C, Clavario P, De Marzo V, Lotti R, Guglielmi G, Porcile A, Russo C, Griffo R, Mäkikallio T, Hautala AJ, Porto I. Effects of exercise rehabilitation in patients with long coronavirus disease 2019. *Eur J Prev Cardiol.* 2022 May 25;29(7):e258-e260. doi: 10.1093/eurjpc/zwac019. PMID: 35078233; PMCID: PMC8807301.
- Besnier F, Bérubé B, Malo J, Gagnon C, Grégoire CA, Juneau M, Simard F, L'Allier P, Nigam A, Iglésies-Grau J, Vincent T, Talamonti D, Dupuy EG, Mohammadi H, Gayda M, Bherer L. Cardiopulmonary Rehabilitation in Long- COVID-19 Patients with Persistent Breathlessness and Fatigue: The COVID- Rehab Study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022 Mar 31;19(7):4133. doi: 10.3390/ijerph19074133. PMID: 35409815; PMCID: PMC8998214.
- Braz Júnior DS, Dornelas de Andrade A, Teixeira AS, Cavalcanti CA, Morais AB, Marinho PE. Whole-body vibration improves functional capacity and quality of lifein patients with severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a pilot study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2015 Jan 12;10:125-32. doi: 10.2147/COPD.S73751. PMID: 25624756; PMCID: PMC4296910.
- Bretan O., Silva Júnior JE.; Ribeiro OR.; Corrente JE. Risco de queda em idosoda comunidade: avaliação com o teste Timed up and go. *Braz. j. otorhinolaryngol.* [Internet]. 2013 Feb [cited 2021 May 13] ; 79(1): 18-21. Available from:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-86942013000100004&lng=en. <https://doi.org/10.5935/1808-8694.20130004>.

Camargos, FFO, Dias, RC; Dias, JMD.; Freire, MTF.. Adaptação transcultural e avaliação das propriedades psicométricas da Falls Efficacy Scale - International em idosos Brasileiros (FES-I-BRASIL). Rev Bras Fisioter, vol. 14, n. 3, p. 237- 43, 2010.

Carfì A, Bernabei R, Landi F; Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. JAMA. 2020 Aug 11;324(6):603-605. doi: 10.1001/jama.2020.12603. PMID: 32644129; PMCID: PMC7349096.

Carvalho AC, Moreira J, Cubelo P, Cantista P, Branco CA, Guimarães B. Therapeutic respiratory and functional rehabilitation protocol for intensive care unit patients affected by COVID-19: a structured summary of a study protocol for a randomised controlled trial. Trials. 2021 Apr 12;22(1):268. doi: 10.1186/s13063-021-05210-y. PMID: 33845878; PMCID: PMC8039799.

Casey P, Ang Y, Sultan J. COVID-19-induced sarcopenia and physical deconditioning may require reassessment of surgical risk for patients with cancer. World J Surg Oncol. 2021 Jan 11;19(1):8. doi: 10.1186/s12957-020-02117-x. PMID: 33430881; PMCID: PMC7798369.

Chia WN, Tan CW, Foo R, Kang AEZ, Peng Y, Sivalingam V, Tiu C, Ong XM, Zhu F, Young BE, Chen MI, Tan YJ, Lye DC, Anderson DE, Wang LF. Serological differentiation between COVID-19 and SARS infections. Emerg Microbes Infect. 2020 Dec;9(1):1497-1505. doi: 10.1080/22221751.2020.1780951. PMID: 32529906; PMCID: PMC7473126.

Costela-Ruiz VJ, Illescas-Montes R, Puerta-Puerta JM, Ruiz C, Melguizo-Rodríguez L. SARS-CoV-2 infection: The role of cytokines in COVID-19 disease. Cytokine Growth Factor Rev. 2020 Aug;54:62-75. doi:10.1016/j.cytogfr.2020.06.001. Epub 2020 Jun 2. PMID: 32513566; PMCID: PMC7265853.

Curci C, Pisano F, Bonacci E, Camozzi DM, Ceravolo C, Bergonzi R, DeFranceschi S, Moro P, Guarnieri R, Ferrillo M, Negrini F, de Sire A. Early rehabilitation in post-acute COVID-19 patients: data from an Italian COVID-19 Rehabilitation Unit and proposal of a treatment protocol. Eur J Phys Rehabil Med. 2020 Oct;56(5):633-641. doi: 10.23736/S1973-9087.20.06339-X. Epub 2020 Jul 15. PMID: 32667150.

Fernández-de-Las-Peñas C, Palacios-Ceña D, Gómez-Mayordomo V, Cuadrado ML, Florencio LL. Defining Post-COVID Symptoms (Post-Acute COVID, Long COVID, Persistent Post-COVID): An Integrative Classification. Int J Environ Res Public Health. 2021 Mar 5;18(5):2621. doi: 10.3390/ijerph18052621. PMID: 33807869; PMCID: PMC7967389.

Galvão, M.H, Santos, L.I.S; Barcelar, J.M., & Marinho, P.E.M. (2013). Avaliação da capacidade da Escala Internacional de Eficácia de Quedas em discriminar

risco de quedas em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(2),151-157.

Greenhalgh T, Knight M, A'Court C, Buxton M, Husain L. Management of post- acute covid-19 in primary care. *BMJ*. 2020;370:m3026. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3026>

Guimarães Rosa, J. Grande sertão: veredas. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

He, X., Lau, E.H.Y., Wu, P. *et al.* Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nat Med* **26**, 672–675 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0869-5>

Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1996 Mar 1;93(5):1043-65. PMID: 8598068.

Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, Zhang L, Fan G, Xu J, Gu X, ChengZ, Yu T, Xia J, Wei Y, Wu W, Xie X, Yin W, Li H, Liu M, Xiao Y, Gao H, Guo L, Xie J, Wang G, Jiang R, Gao Z, Jin Q, Wang J, Cao B. Clinical features of patientsinfected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020 Feb 15;395(10223):497-506. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30183-5. Epub 2020 Jan 24. Erratum in: *Lancet*. 2020 Jan 30;: PMID: 31986264; PMCID: PMC7159299.

Iannaccone S, Castellazzi P, Tettamanti A, Houdayer E, Brugliera L, de Blasio F, Cimino P, Ripa M, Meloni C, Alemanno F, Scarpellini P. Role of rehabilitation department for adult individuals with COVID-19: the experience of the San Raffaele Hospital of Milan. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020 Sep;101(9):1656-1661. doi: 10.1016/j.apmr.2020.05.015. Epub 2020 Jun 4. PMID: 32505489; PMCID: PMC7272153.

Klok, F. A., Kruip, M., van der Meer, N., Arbous, M. S., Gommers, D., Kant, K. M., Kaptein, F., van Paassen, J., Stals, M., Huisman, M. V., & Endeman, H. (2020). Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thrombosis research*, 191, 145–147. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.013>

Liu K, Zhang W, Yang Y, Zhang J, Li Y, Chen Y. Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study. *Complement Ther Clin Pract*. 2020 May;39:101166. doi: 10.1016/j.ctcp.2020.101166. Epub 2020 Apr 1. PMID: 32379637; PMCID: PMC7118596.

Maia TO, Paiva DN, Sobral Filho DC, Cavalcanti FCB, Rocha LG, Andrade CCA, Macedo Júnior ARA, Marinho PEM. Does whole body vibration training improve heart rate variability in kidney transplants patients? A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2020 Apr;24(2):50-56. doi: 10.1016/j.jbmt.2019.05.031. Epub 2019 Jun 1. PMID: 32507152.

Mao L, Jin H, Wang M, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020;77(6):683–690.

doi:10.1001/jamaneurol.2020.1127

Monteiro MJFB. Validação da escala de impacto de acontecimentos revista. oai.repositorio.cespu.pt:20.500.11816/197. Disponível em: https://core.ac.uk/display/322752883?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1. Acesso em 30 set. 2022.

Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, Cook JR, Nordvig AS, Shalev D, Sehwat TS, Ahluwalia N, Bikdeli B, Dietz D, Der-Nigoghossian C, Liyanage-Don N, Rosner GF, Bernstein EJ, Mohan S, Beckley AA, Seres DS, Choueiri TK, Uriel N, Ausiello JC, Accili D, Freedberg DE, Baldwin M, Schwartz A, Brodie D, Garcia CK, Elkind MSV, Connors JM, Bilezikian JP, Landry DW, Wan EY. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021 Apr;27(4):601-615. doi: 10.1038/s41591-021-01283-z. Epub 2021 Mar 22. PMID: 33753937.

Pereira, CCG; Neves, F de A. Conforto humano e limites de percepção para vibrações verticais. *Rev. Esc. Minas, Ouro Preto*, v. 59, n. 3, p. 271- 278, Sept. 2006. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S03704467200600030004&lng=en&nrm=iso>.access on 23 Jan. 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672006000300004>.

Phillips M, Turner-Stokes L, Wade D, et al. Rehabilitation in the wake of Covid-19—A phoenix from the ashes. *British Society of Rehabilitation Medicine*, 2020. <https://www.bsrm.org.uk/downloads/covid-19bsrmissue1-published-27-4-2020.pdf>

Prezioso C, Marcocci ME, Palamara AT, De Chiara G, Pietropaolo V. The "ThreeItaly" of the COVID-19 epidemic and the possible involvement of SARS-CoV-2 intriggerring complications other than pneumonia. *J Neurovirol*. 2020 Jun;26(3):311- 323. doi: 10.1007/s13365-020-00862-z. Epub 2020 Jun 16. PMID: 32548750; PMCID: PMC7297137.

Rauch, F. Vibration therapy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51:166-168. (2009) <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03418.x>

Rittweger J, Ehrig J, Just K, Mutschelknauss M, Kirsch KA, Felsenberg D. Oxygen Uptake in whole-body vibration exercise: influence of vibration frequency, amplitude, and external load. *Int J Sports Med*. 2002; 23(6):428-32.

Ritzmann R, Gollhofer A, Kramer A. The influence of vibration type, frequency, body position and additional load on the neuromuscular activity during whole body vibration. *Eur J Appl Physiol*. 2013 Jan;113(1):1-11. doi: 10.1007/s00421- 012-2402-0. Epub 2012 Apr 27. PMID: 22538279.

Roelants M, Verschueren SM, Delecluse C, Levin O, Stijnen V. Whole-body-vibration-induced increase in leg muscle activity during different squat exercises. *J Strength Cond Res*. 2006 Feb;20(1):124-9. doi: 10.1519/R-16674.1. PMID: 16503671.

Rothe C, Schunk M, Sothmann P, Bretzel G, Froeschl G, Wallrauch C, Zimmer T, Thiel V, Janke C, Guggemos W, Seilmaier M, Drosten C, Vollmar P, Zwirgmaier K, Zange S, Wölfel R, Hoelscher M (2020) Transmission of 2019-nCoV infection from

an asymptomatic contact in Germany. *N Engl J Med* 382(10):970–971. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2001468>

Schulz Kenneth F, Altman Douglas G, Moher David. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials *BMJ* 201; 340: c332

Stam HJ, Stucki G, Bickenbach J; European Academy of Rehabilitation Medicine. Covid-19 and Post Intensive Care Syndrome: A Call for Action. *J Rehabil Med*. 2020 Apr 15;52(4):jrm00044. doi: 10.2340/16501977-2677. PMID: 32286675.

Tankisheva E, Bogaerts A, Boonen S, Feys H, Verschueren S. Effects of intensive whole-body vibration training on muscle strength and balance in adults with chronic stroke: a randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014 Mar;95(3):439-46. doi: 10.1016/j.apmr.2013.09.009. Epub 2013 Sep 22. PMID: 24067865.

Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive Care Med*. 2020 Apr;46(4):637-653. doi: 10.1007/s00134-020-05944-4. Epub 2020 Feb 19. PMID: 32076765; PMCID: PMC7224132.

Wang L, He W, Yu X, Hu D, Bao M, Liu H, Zhou J, Jiang H. Coronavirus disease 2019 in elderly patients: Characteristics and prognostic factors based on 4-week follow-up. *J Infect*. 2020 Jun;80(6):639-645. doi: 10.1016/j.jinf.2020.03.019. Epub 2020 Mar 30. PMID: 32240670; PMCID: PMC7118526.

Xu, Tianmin et al. "Clinical features and dynamics of viral load in imported and non-imported patients with COVID-19." *International journal of infectious diseases : IJID : official publication of the International Society for Infectious Diseases* vol. 94 (2020): 68-71. doi:10.1016/j.ijid.2020.03.022

Zhao HM, Xie YX, Wang C; Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Respiratory Rehabilitation Committee of Chinese Association of Rehabilitation Medicine; Cardiopulmonary Rehabilitation Group of Chinese Society of Physical Medicine and Rehabilitation. Recommendations for respiratory rehabilitation in adults with coronavirus disease 2019. *Chin Med J (Engl)*. 2020 Jul;133(13):1595-1602. doi: 10.1097/CM9.0000000000000848. PMID: 32251002; PMCID: PMC7470013.

APÊNDICE A - CARTA DE ANUÊNCIA



DECLARACAO DE ANUENCIA E RESPONSABILIDADE Nº 59 / 2021 - DEPFIS (11.96.57)

Nº do Protocolo: 23076.031312/2021-92

Recife-PE, 19 de Abril de 2021

CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que a pesquisadora, **NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM**, desenvolverá o seu projeto de pesquisa: **EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO SOBRE O RISCO DE QUEDAS, O EQUILÍBRIO, A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E O ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO DE PACIENTES PÓS COVID-19: ESTUDO RANDOMIZADO CONTROLADO** que está sob a coordenação/orientação do (a) Profa. Patrícia Érika de Melo Marinho. O objetivo do presente estudo é: Avaliar a eficácia de um programa de vibração de corpo inteiro sobre o equilíbrio, o risco de quedas, a variabilidade da FC e o estresse pós-traumático de pacientes acometidos pelas formas moderada ou grave da COVID-19.

O presente estudo será desenvolvido no Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar (LACAP) do Departamento de Fisioterapia desta instituição e a mestranda poderá utilizar os equipamentos pelo período da pesquisa a qual estará sob a sua responsabilidade.

A autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

(Assinado digitalmente em 19/04/2021 08:41)
CAROLINE WANDERLEY SOUTO FERREIRA
CHEFE
Matrícula: 2315546

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <http://sipac.ufpe.br/documentos/> informando Tipo de Assinatura: **Assinado com senha**, número: **59**, ano: **2021**, tipo: **DECLARACAO DE ANUENCIA E RESPONSABILIDADE**, data de emissão: **19/04/2021** e o código de verificação: **48feaa57a2**

APÊNDICE B - FORMULÁRIO DE TRIAGEM ON-LINE

Formulário Pesquisa UFPE

Olá! Precisamos saber algumas informações sobre você. Por gentileza, responda às perguntas abaixo.

***Obrigatório**

Nome *

Sua resposta

E-mail

Sua resposta

Idade *

Sua resposta

Peso *

Sua resposta

Endereço *

Sua resposta



Telefone *

Sua resposta

Teste realizado para COVID-19 *

☐ Swab nasal

☐ Sorologia

Data do diagnóstico *

Data

dd/mm/aaaa

Teve internamento hospitalar? *

☐ Sim, em enfermaria

☐ Sim, em UTI

☐ Não

Quando você recebeu alta do hospital? *

Data

dd/mm/aaaa



Fez algum tipo de tratamento fisioterapêutico após o período da COVID-19? *

☐ Sim

☐ Não

Faz uso de órtese? (muleta, bengala etc) *

☐ Sim

☐ Não

É portador de Stent? *

☐ Sim

☐ Não

Faz uso de dispositivo intra uterino (DIU)? *

☐ Sim

☐ Não

Tem prótese de silicone? *

☐ Sim

☐ Não



Faz uso de marca-passo cardíaco *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Tem parafuso e/ou pinos no implantados no corpo? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

Tem algum implante metálico no corpo?

- ☐ Sim
- ☐ Não

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este formulário foi criado em Universidade Federal de Pernambuco. [Denunciar abuso](#)

Google Formulários



APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) (PARA MAIORES
DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS – RESOLUÇÃO 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) _____ para
participar como voluntário (a) da pesquisa intitulada **Eficácia de um protocolo de Vibração de Corpo Inteiro sobre o Risco de Quedas, o Equilíbrio, a Variabilidade da Frequência Cardíaca e o Estresse pós- traumático de pacientes pós COVID-19**, que está sob a responsabilidade de Natalia Tarcila Santos Amorim, mestrandia do Programa de Pós- Graduação em Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Portugal, 1290, Bairro universitário, Caruaru-PE, CEP: 55.016-400, E-mail: natalia.samorim@ufpe.br, Fone: (81) 99995-1505.

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe foi entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável. Caso não concorde, não haverá penalização, bem como foi possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA

INFORMAÇÕES/OBJETIVO: O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) a participar, voluntariamente, de uma pesquisa com o objetivo de realizar um programa de treinamento muscular através de uma plataforma de vibração de corpo inteiro para fortalecimento muscular e condicionamento cardiovascular. Este projeto foi desenvolvido no Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco.

DESCRIÇÃO DA PESQUISA: Foi preenchido um formulário com dados

sociodemográficos (idade, sexo, endereço pessoal, renda familiar), a história clínica da doença, medicamentos em uso, dados de peso, altura, IMC, quantidade de músculo e gordura do corpo, aplicação do questionário sobre o nível de atividade física e sobre o risco de quedas, além de avaliação da mobilidade e do equilíbrio. Os voluntários realizarão os exames Holter de 24 horas para acompanhar os batimentos cardíacos durante um dia, ultrassonografia com doppler das pernas para avaliar a circulação e realizarão consulta médica para avaliação clínica do risco de trombo nas pernas. Deverão ser respondidas algumas perguntas sobre o impacto que a COVID-19 causou. Para a realização da avaliação, foram necessários 3 momentos em dias distintos. Logo após, os indivíduos foram submetidos a realização do treinamento na plataforma vibratória três vezes por semana durante 12 semanas. Esse programa não envolve esforço físico e pode ser facilmente realizado. Após esse período, foram reavaliados com os mesmos testes/exames acima.

RISCOS E DESCONFORTOS: O Holter tem como desconforto o uso do equipamento no braço, preso por fita crepe por 24 horas, facilmente tolerado e deve ser ajustado no momento de sua colocação de forma a minimizar o desconforto. É uma avaliação conhecida e utilizada na clínica cardiológica. A ultrassonografia das pernas tem como desconforto a utilização de gel condutor e a ligeira pressão do transdutor sobre a área examinada.

Todos os instrumentos de avaliação são de amplo conhecimento no meio científico e geram desconforto mínimo relativo ao ato do caminhar. Para minimizar essa possibilidade, foi realizada monitorização dos sinais vitais e os procedimentos avaliativos foram realizados em local reservado, com intervalo de repouso entre os testes, sempre que necessário.

O risco de constrangimento durante as avaliações foi minimizado por meio da realização dos procedimentos em sala reservada, onde apenas estarão presente o profissional e o paciente. A avaliação foi realizada em mais de um dia para evitar cansaço e fadiga, especialmente para os testes funcionais. Assim, a avaliação física foi intercalada pela resposta aos questionários, a fim de garantir repouso entre os testes. Havendo

necessidade, foi respeitado um tempo de repouso maior e a avaliação foi agendada de acordo com a disponibilidade do paciente. Foi assegurado o sigilo de todas as informações advindas dos voluntários do estudo e o seu anonimato. As avaliações propostas no presente estudo são rotineiramente realizadas na prática clínica do profissional de saúde e não incorrem em risco adicional ou impossibilidade de realização uma vez que não envolve procedimentos invasivos ou exaustivos. Havendo necessidade de intervalo entre as avaliações, foi assegurado ao paciente remarcar a avaliação se achar necessário. Foram respeitadas as condições de cada participante de forma a que o mesmo se sinta disposto e confortável para a realização.

BENEFÍCIOS: Os benefícios esperados foram aqueles decorrentes de um programa de treinamento físico, a saber: melhora do condicionamento cardiovascular, da performance física e equilíbrio e da força muscular periférica, reduzindo o sedentarismo como nesse grupo de pacientes.

Todas as informações desta pesquisa foram confidenciais e foram divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora, no endereço Avenida Jornalista Aníbal Fernandes, s/n – Cidade Universitária – CEP: 50740-560 – Recife (PE), pelo período de mínimo 5 anos.

Nada lhe foi pago e nem foi cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação foram assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação). Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740- 600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br.**

(assinatura da pesquisadora)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO(A)

Eu, _____, CPF, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com a pesquisadora responsável, concordo em participar do estudo intitulado Eficácia de um programa de treinamento de vibração de corpo inteiro sobre a força e espessura do músculo quadríceps, capacidade funcional, força muscular respiratória, equilíbrio e a qualidade de vida em adultos transplantados renais: Ensaio clínico controlado e randomizado, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pela pesquisadora sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento). Local e data:

_____, ____ de _____ 20____. Assinatura do participante: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:



FICHA DE AVALIAÇÃO



HISTÓRIA DO INTERNAMENTO NA UTI			
Tempo de internação na UTI:		Dias de AVIM: Dias de TOT:	
TQT? S () N ()	Dias de TQT:	Número TRE:	
Sedação + Analgesia? S () N ()		BNM: S () N ()	
Tempo:		Tempo:	
Qual?		Qual?	
Corticoide? S () N ()		Ansiolítico: S () N ()	
Tempo: Qual?		Tempo: Qual?	
Apresentou Delírium? S () N ()		Necessidade de HD? S () N ()	
Nutrição parenteral? S () N ()		Transfusão? S () N ()	
Sepse? S () N ()		Choque séptico? S () N ()	
SARA? S () N ()		Pneumonia? S () N ()	
Infecção de cateter? S () N ()		ITU? S () N ()	
Interação prévia no hospital? S () N ()	Local: Enfm ^a () UTI: ()	Tempo:	
Tempo de UTI:			
Tempo de internamento na enfermaria:			
Re-internação na UTI:			
Tempo de internação Hospitalar:			
Tempo de alta hospitalar:			
Escore IPAQ – versão curta PRÉVIO:		ATUAL:	

ESCALA DE EFICÁCIA DE QUEDAS – INTERNACIONAL (FES-I)										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	TOTAL: > 23 () QUEDA ESPORÁDICA > 31 () QUEDA RECORRENTE					

ESCALA DE IMPACTO DO EVENTO - REVISADA (IES-R):											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	



FICHA DE AVALIAÇÃO



SHORT FORM-36			
DOMÍNIOS	RESULTADO		
	PRÉVIO (há 3 meses)	PRE REAB (DATA: _____)	POS REAB (DATA: _____)
Capacidade funcional			
Limitação por aspectos físicos			
Dor			
Estado geral de saúde			
Vitalidade			
Aspectos sociais			
Limitação por aspectos emocionais			
Saúde mental			
TOTAL			

EXAMES FÍSICOS

MANOVACUOMETRIA	
PRE REABILITAÇÃO DATA: / /	P _{Imáx} :
	P _{Emáx} :
POS REABILITAÇÃO DATA: / /	P _{Imáx} :
	P _{Emáx} :

EQUAÇÃO DE PREDIÇÃO:

$P_{Imáx} (cmH_2 O) = 63,27 - 0,55 (idade) + 17,96 (sexo) + 0,58 (peso) - 34,26,3$

$P_{Emáx} (cmH_2 O) = -61,41 + 2,29 (idade) - 0,03 (idade^2) + 33,72 (sexo) + 1,40 (cintura)$

P_{Imáx}=pressão inspiratória máxima; P_{Emáx}=pressão expiratória máxima; cintura=circunferência abdominal em cm; peso em Kg; Para o sexo feminino, multiplica-se a constante por zero (sexo=0). Para o sexo masculino, multiplica-se a constante por um (sexo=1)

Pessoa et al. (2014)

MRC		
Movimento	Dir eito	Esquerdo
Abd. Ombro		
Flex. Cotovelo		
Ext. Punho		
Flex. Quadril		
Ext. Joelho		
Dorsiflex. Tornozelo		

Pontuação Total Final: _____



FICHA DE AVALIAÇÃO



DINAMOMETRIA MANUAL		
TESTE	Direito	Esquerdo
1		
2		
3		
Valor Final		
Qual é o membro dominante: D () E ()		

ULTRASSONOGRAFIA PERIFERICA						
MEDIDAS	1	2	3	4	5	6
Espessura V. I (mm)						
Espessura R.F. (mm)						
Espessura Quadriceps						

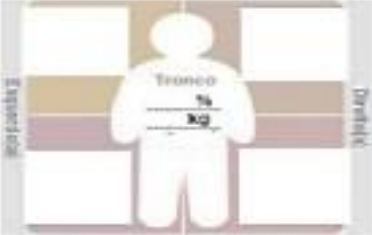
BIOIMPEDÂNCIA

Composição Corporal

Composição Corporal	Valor	Faixa Normal
Peso	_____	_____
Massa de músculo esquelético	_____	_____
Massa de Gordura	_____	_____
Água corporal Total	_____	Massa livre de gordura _____

Diagnóstico da Obesidade

Diagnóstico da Obesidade	Valor	Faixa Normal
IMC (Kg/m ²)	_____	_____
Percentual de Gordura corporal (%)	_____	_____
Relação Cintura- Quadril	_____	_____
Taxa de Metabolismo Basal (Kcal)	_____	_____

 UFPE	FICHA DE AVALIAÇÃO	 Laboratório de Performance Corporal UFPE
Controle Músculo Gordura		
Músculo:		Gordura:
Massa Magra Segmentada		Gordura Segmentada
		
EXAMES COMPLEMENTARES		
RX de torax:		
Tomografia de torax:		
Ecocardiograma:		
Exames laboratoriais:		



FICHA DE AVALIAÇÃO



VARIABILIDADE DA FC (HOLTER)			
AVALIAÇÃO		REAValiação	
VFC inicial:		VFC final:	
SDNN		SDNN	
pNN-50		pNN-50	
rMSSD		rMSSD	
AF		AF	
BF		BF	
AF/BF		AF/BF	
Obs.:		Obs.:	

MOBILIDADE, EQUILÍBRIO E RISCO DE QUEDAS	
TIMED UP AND GO (AVALIAÇÃO)	TIMED UP AND GO (REAValiação)
Obs.:	Obs.:



FICHA DE AVALIAÇÃO



TESTE DE CAMINHADA DE 6 MINUTOS

PRÉ (DATA: _____)							POS (DATA: _____)								
REPOUSO		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA	REPOUSO		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA
Distância	Tempo			SpO ₂	FC			Distância	Tempo			SpO ₂	FC		
1	30							1	30						
2	60							2	60						
3	90							3	90						
4	120							4	120						
5	150							5	150						
6	180							6	180						
7	210							7	210						
8	240							8	240						
9	270							9	270						
10	300							10	300						
11	330							11	330						
12	360							12	360						
13	390							13	390						
14	420							14	420						
15	450							15	450						
16	480							16	480						
17	510							17	510						
18	540							18	540						
19	570							19	570						
20	600							20	600						
21	630							21	630						
22	660							22	660						
23	690							23	690						
FINAL		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA	FINAL		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA
2 MIN DEPOIS		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA	2 MIN DEPOIS		DIS	FAD	SpO ₂	FC	FR	PA
DISTÂNCIA TOTAL:							DISTÂNCIA TOTAL:								

OBSERVAÇÕES:

PATIENT GLOBAL IMPRESSION OF CHANGE SCALE (PGICS)

OUTRAS INFORMAÇÕES:

APÊNDICE E – ARTIGO ORIGINAL

O EXERCÍCIO DE VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO MELHORA O RISCO DE QUEDAS, OEQUILÍBRIO, E A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM PACIENTES PÓS-COVID-19?

----- Mensagem encaminhada -----

De: JBMT Editorial Team <em@editorialmanager.com>

Para: Patrícia Érika de Melo Marinho <patmarinho@yahoo.com.br>

Enviado: sexta-feira, 9 de dezembro de 2022 13:50:57 BRT

Assunto: Confirming submission to Journal of Bodywork & Movement Therapies - [EMID:99cd83528e446d89]

This is an automated message.

Does whole-body vibration improve risk of falls, balance, and heart rate variability in post-COVID-19 patients?

Dear Professor Marinho,

We have received the above referenced manuscript you submitted to Journal of Bodywork & Movement Therapies.

To track the status of your manuscript, please log in as an author at <https://www.editorialmanager.com/yjbmt/> and navigate to the "Submissions Being Processed" folder.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Journal of Bodywork & Movement Therapies

More information and support

Journal of Bodywork & Movement Therapies

More information and support

You will find information relevant for you as an author on Elsevier's Author Hub: <https://www.elsevier.com/authors>

FAQ: How can I reset a forgotten password?

https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/28452/supporthub/publishing/

For further assistance, please visit our customer service site: <https://service.elsevier.com/app/home/supporthub/publishing/>

Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about Editorial Manager via interactive tutorials.

You can also talk 24/7 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email

This journal uses the Elsevier Article Transfer Service. This means that if an editor feels your manuscript is more suitable for an alternative journal, then you might be asked to consider transferring the manuscript to such a journal. The recommendation might be provided by a Journal Editor, a dedicated Scientific Managing Editor, a tool assisted recommendation, or a combination. For more details see the journal guide for authors.

#AU_YJBMT#

To ensure this email reaches the intended recipient, please do not delete the above code

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Use the following URL: <https://www.editorialmanager.com/yjbmt/login.asp?a=r>). Please contact the publication office if you have any questions.

O exercício de vibração de corpo inteiro melhora o risco de quedas, o equilíbrio, e avariabilidade da frequência cardíaca em pacientes pós-COVID-19?

Natalia Tarcila Santos Amorim¹, Frederico Castelo Branco Cavalcanti², Elaine Cristina Santa Cruz de Moura¹, Clézio Cordeiro de Sá Leitão³, Marcella Markmande Almeida⁴, Dário Sobral Filho⁵, Patrícia Érika de Melo Marinho¹

¹ Post-Graduation Program in Physical Therapy, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil.

² Real Portuguese Hospital of Beneficence of Pernambuco, Recife, PE, Brazil

³ Department of Internal Medicine, Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

⁴ Clinics Hospital of Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

⁵ Coronary Care Unit of Pernambuco Cardiac Emergency Hospital, Universidade de Pernambuco, Recife, PE, Brazil.

Corresponding author

Patrícia Érika de Melo Marinho

Post-Graduation Program in Physical Therapy, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil

Avenida Jornalista Aníbal Fernandes, s/n – Cidade Universitária – CEP: 50740-560 – Recife (PE), Brazil

e-mail: patricia.marinho@ufpe.br Phone: +55 81 21268496

Fax: +55 81 21268491

Resumo

Introdução: O exercício de vibração de corpo inteiro (VCI) pode ser uma estratégia terapêutica para a recuperação de pacientes que tiveram internamento por COVID-19.

Objetivos: avaliar os efeitos de um protocolo de 36 sessões de exercício de VCI, sobre o risco de quedas, o equilíbrio, a mobilidade e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) de pacientes pós-COVID.

Desenho de estudo: ensaio clínico randomizado.

Métodos: 13 pacientes de ambos os sexos, acometidos pela COVID-19 há pelo menos 4 meses, treinados com exercício de VCI (F 35 Hz, 4mm (G4mm) e 2 mm (G2mm)) e treinamento com Sham (F 8Hz) (G Sham), 3x/semana em dias alternados, totalizando 36 sessões, foram avaliados antes e após a intervenção.

Resultados: Os resultados sugerem que o treinamento com exercício de VCI em amplitude de 2mm e de 4mm resultou em redução do risco de quedas quando comparado ao Sham ($p= 0.023$), com grande tamanho de efeito 0.530. Não foram observadas mudanças para os desfechos mobilidade e equilíbrio ($p= 0.127$) nem para nenhuma das variáveis da VFC ($p= 0.386$), onde a atividade simpática se apresentou reduzida desde o início do estudo e se manteve sem alterações após o treinamento.

Conclusão: O treinamento com exercício de VCI parece reduzir o risco de quedas em pacientes pós-COVID, em comparação ao Sham. Não foram observadas mudanças quanto ao equilíbrio e a mobilidade, assim como para a VFC. No entanto, pode-se observar que os participantes não apresentaram disfunção na avaliação

desses desfechos no momento inicial.

Palavras-chave: Lung Diseases, SARS-CoV-2, Autonomic Nervous System Diseases, Exercise, Complementary Therapeutic Methods

Introdução

Além das manifestações clínicas agudas relacionadas ao trato respiratório, outras repercussões sistêmicas da COVID-19 têm sido relatadas, sobretudo, nos sistemas cardiovascular¹ e neurológico². A infecção pode predispor eventos tromboembólicos arteriais e venosos, decorrentes do estado de hiperinflamação, da hipóxia tecidual, da coagulação intravascular excessiva e da imobilidade³.

Os sintomas que duram de 4 a 5 semanas após a fase aguda são considerados potencialmente relacionados à infecção. Sintomas agudos pós-COVID persistem da 5^a à 12^a semana, sintomas pós-COVID longos são aqueles com duração de 12 a 24 semanas e sintomas pós-COVID persistentes aqueles com duração maior que 24 semanas^{8,9}.

Fadiga, dor articular e mialgia são as repercussões mais prevalentes no sistema musculoesquelético^{4,5} de pacientes pós-COVID. Em aproximadamente 50% dos casos pode haver sequelas persistentes, como sarcopenia, descondicionamento físico, fadiga, artralgia, tosse, dispneia, baixa capacidade aeróbica, distúrbios do sono e cognitivos, cefaleia, palpitações, alteração do controle autonômico cardíaco, dor torácica, eventos tromboembólicos e doença renal crônica^{6,7}. A ocorrência de sequelas tardias contribui para maior risco de quedas e redução da mobilidade nessa população^{10,11,12}, com grave declínio funcional de diversos sistemas e redução da qualidade de vida por semanas ou meses após a fase aguda^{4, 13}.

Diversas estratégias de recuperação da capacidade funcional de pacientes pós-COVID-19 têm sido buscadas desde o reconhecimento da

pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em março de 2020. Dessa forma, é necessário pensar em estratégias terapêuticas capazes de promover melhora do condicionamento físico e que sejam suportadas por indivíduos com baixa tolerância às demandas de exercícios convencionais. Nesse sentido, estudos descrevem o exercício de vibração de corpo inteiro (VCI) como uma estratégia de treinamento capaz de aumentar a força muscular, o equilíbrio e a densidade mineral óssea em populações de idosos frágeis, pessoas com doenças neuromusculares, mulheres sedentárias e na pós-menopausa ^{16, 17, 18}.

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um protocolo de 36 sessões de treinamento com exercício de VCI com diferentes amplitudes sobre o risco de quedas, o equilíbrio, a mobilidade e a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) em pacientes pós Covid.

Métodos

Desenho de estudo e participantes

Trata-se de um ensaio clínico randomizado, realizado entre agosto de 2021 a setembro de 2022, no Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar da Universidade Federal de Pernambuco e cadastrado na plataforma de registro brasileiro de ensaio clínico (RBR-10c2pb73). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa institucional sob o CAAE 50633321.0.0000.5208, parecer 5.007.272, e seguiu as normas estabelecidas pelo *CONSORT Statement* ²². Todos os indivíduos que participaram do estudo foram devidamente esclarecidos e assinaram o termo de consentimento.

Participaram do estudo indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 40 e 70 anos, que tiveram o diagnóstico de COVID-19 confirmado por meio do teste RT-PCR, há pelo menos 4 meses do início do treinamento e que tivessem história de internamento hospitalar em UTI ou enfermaria. Foram excluídos pacientes com hipertensão arterial não controlada, disfunções neuromusculoesqueléticas que comprometessem a realização da avaliação ou do tratamento, fratura recente, material de osteossíntese (placas, hastes ou pinos metálicos), próteses de membros inferiores ou marca passo cardíaco, alteração cognitiva impeditiva para responder aos questionários do estudo, risco de tromboembolismo, labirintite ou vertigem, peso corporal acima de 120 Kg ou que tivessem participado de programa de exercícios após a alta hospitalar.

Randomização e sequência de alocação

A randomização foi realizada por meio do site randomization.com, em blocos de 10 pacientes. A alocação foi transferida para uma série de envelopes opacos e numerados, sigilosa para os participantes e para o estatístico, com distribuição para 3 grupos distintos: Sham, VCI com amplitude 2mm (G2mm) e VCI com amplitude 4mm (G4mm), de acordo com o fluxograma apresentado na figura 1 (Figura 1).

Desfechos

Os desfechos primários foram o risco de quedas, o equilíbrio e amabilidade e o desfecho secundário foi a variabilidade da frequência cardíaca.

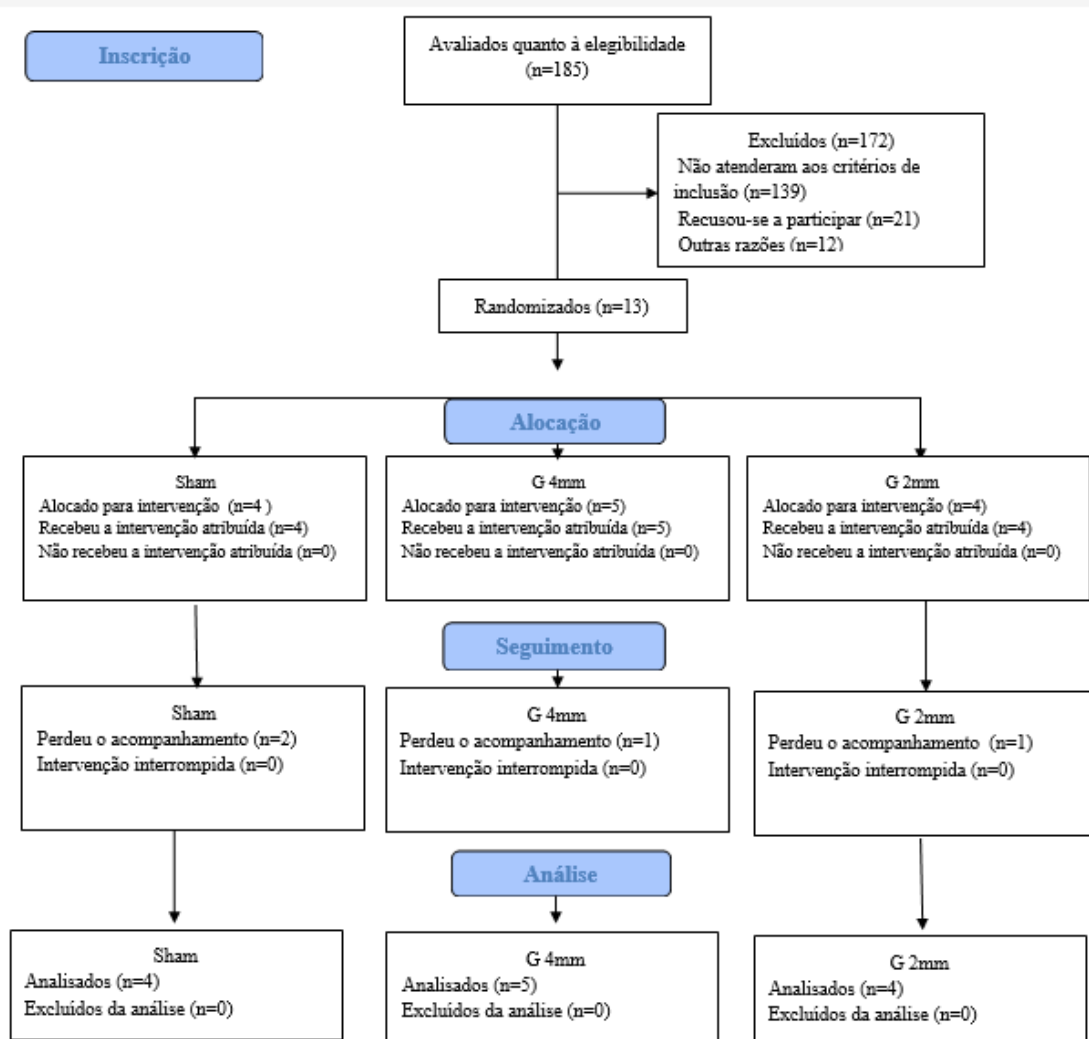


Figura 1. Fluxograma de recrutamento dos participantes, distribuição da amostra, alocação e análise dos dados, de acordo com o *CONSORT*

Avaliações clínica e funcional

Inicialmente, os pacientes foram submetidos à avaliação médica, composta por anamnese, exame físico, realização de ultrassonografia com Doppler colorido para membros inferiores e aplicação do Escore de Predição dePádua, que avalia fatores de risco para tromboembolismo venoso (TEV), onde pontuação ≥ 4 indica alto risco para TEV²³. Os voluntários que apresentaram esses valores ou achados ultrassonográficos sugestivos de trombose nos MMII foram excluídos do estudo.

O risco de queda foi avaliado através da Escala Internacional de Eficácia de Quedas (FES-I). O escore total pode variar entre 16 e 64 pontos, podendo apontar ausência de preocupação ou preocupação extrema de sofrer queda, respectivamente. Para interpretação da FES-I foi considerada para risco de queda esporádica um escore ≥ 23 e para risco de queda recorrente um escore ≥ 31 ²⁴.

O equilíbrio dinâmico e a mobilidade funcionais foram avaliados através do Teste Timed Up and Go (TUG). Cada paciente realizou o teste duas vezes e o maior tempo das duas tentativas foi utilizado. Os pacientes foram classificados de acordo com o tempo dispendido na tarefa, onde: tempo < 10 segundos classificou os indivíduos como totalmente independentes e ativos, aqueles com tempo entre 11 e 20 segundos como baixo risco de quedas e independência para AVDs e razoável equilíbrio para subir escadas e sair sem auxílio, tempo entre 20 e 29 segundos indicou médio risco de quedas e algum nível de independência para AVDs, porém com limitação para atividades que exijam maior equilíbrio e participantes com tempo superior a 30 segundos foram classificados como alto risco de quedas e dependência para AVDs e mobilidade²⁵.

Para a avaliação da VFC foi utilizado o Holter de 24 horas (Holter Cardios[®] Cardio Light, 2015, São Paulo, Brasil) com 3 derivações. Foram fixados eletrodos de contato ao tórax do paciente, conectados ao gravador por meio de cabos e o monitor afixado à cintura do paciente por um período de 24 horas. Os resultados foram gravados e enviados a um cardiologista especialista em arritmias a fim de interpretá-los. Os índices da VFC foram analisados através de métodos lineares compostos pela análise dos domínios de tempo (SDNN, rMSSD, pNN>50) e de frequência (AF, BF e relação BF/AF).

O domínio de tempo corresponde a cada intervalo RR normal durante determinado intervalo de tempo e corresponde aos seguintes parâmetros: SDNN (desvio padrão de todos os intervalos R-R no intervalo de tempo, este representa as atividades simpática e parassimpática); rMSSD (raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes, que representa a atividade parassimpática); pNN>50(%) (porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms e representa a atividade parassimpática)²⁶.

O domínio de frequência foi obtido por meio da análise espectral da VFC que descreve a distribuição da variância em função da frequência e origina os seguintes parâmetros: componente de alta frequência (AF) com variação de 0,15 a 0,40Hz, relacionada à modulação respiratória, sendo indicador da atuação do nervo vago sobre o coração (atividade vagal pura); componente de baixa frequência (BF), com variação entre 0,04 e 0,15Hz, sendo originada da ação conjunta dos componentes de modulação simpático e parassimpático sobre o coração (predominância do simpático, representa a atividade barorreflexa); e a relação BF/AF, que reflete as alterações absolutas e relativas entre os componentes simpático e parassimpático

do sistema nervoso autônomo (SNA) (caracteriza o balanço/equilíbrio simpático-vagal sobre o coração ²⁶. Todas as medidas foram tomadas antes e depois da intervenção.

Avaliação da satisfação

A percepção dos pacientes sobre sua melhora e a satisfação com o tratamento foram avaliadas ao final do estudo, através da escala de impressão global de mudança do paciente (PGIC), validada e traduzida para o português

²⁷.

Avaliação do nível de atividade física

O nível de atividade física dos participantes foi estratificado nos momentos pré e pós-intervenção, através da versão curta do International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)²⁸.

Intervenções

Foram realizados alongamentos musculares durante 5 minutos antes do início da vibração, em única repetição para cada grupo muscular, com 30 segundos de duração para músculos dos membros superiores (deltóides, bíceps, tríceps e peitorais) e inferiores (quadríceps, iliopsoas, glúteos, isquiotibiais e tríceps sural). O treinamento foi realizado com a plataforma vibratória Power Plate[®], MY3 United Kingdom, 3x/semana em dias alternados, com um total de 36 sessões, tempo de sessão de 20 minutos (vibração de 60 segundos, intercalados com 30 segundos de repouso entre cada vibração). Os participantes foram orientados a adotarem a

posição de semi-agachamento estático (joelhos com 15° de flexão), com pés em paralelo a uma distância de 20 cm um do outro.

A frequência utilizada foi de 35Hz e a amplitude utilizada foi de 2mm, para o grupo G2mm e 4mm para o grupo G4mm. O grupo Sham realizou o mesmo protocolo, no entanto, toda vibração foi gerada por um motor externo conectado à base da plataforma, com capacidade de reproduzir o som da plataforma, porém com frequência de 8 Hz. A escala de BORG foi usada para monitorar a percepção subjetiva de esforço dos participantes durante o treinamento.

Foram considerados como efeitos adversos provenientes do treinamento prurido em membros inferiores e dor muscular em MMII que tenha iniciado após a exposição à vibração.

Análise estatística

Os dados apresentados como média, desvio padrão e porcentagens. Para análise da normalidade e da homogeneidade de variância da amostra foram utilizados o teste de Shapiro-Wilk e de Levene, respectivamente.

Para comparação entre os grupos foi utilizado o teste de Anova de medidas repetidas para o risco de quedas, mobilidade e equilíbrio e variabilidade da frequência cardíaca (VFC), a partir das variações de tempo (pré e pós) e de intervenção (Sham, VCI 4mm e VCI 2mm), seguido do teste post-hoc de Tukey.

Para avaliação do tamanho do efeito da intervenção, foi calculado o eta quadrado parcial (η^2), considerando: < 0.01 irrelevante, ≥ 0.01 pequeno, ≥ 0.06 moderado e ≥ 0.14 grande ²⁹. A correlação de linearidade entre as covariáveis e a variável resposta, foi obtida utilizando a estatística F. Para análise, foi utilizado a

versão 20 do programa SPSS (IBM SPSS Corporation, Nova York, EUA) e considerado significativo, $p < 0,05$. Foi realizada análise por intenção de tratar nos grupos onde a perda foi superior a 20%.

Resultados

A amostra foi composta por 13 participantes, conforme figura 1, sendo 7 (53,8%) homens. Quatro pacientes descontinuaram o tratamento, sendo 2 do grupo Sham, 1 do G4mm e outro do G2mm, devido doença não relacionada à intervenção ou mudança de cidade. Dos pacientes envolvidos, sete (53,9%) tiveram internamento em UTI. (Tabela 1).

Alguns efeitos adversos como prurido leve e dor muscular de leve a moderada intensidade foram relatados por 3 pacientes nas primeiras sessões, 2 do G4mm e 1 do G2mm, tendo desaparecido completamente ao longo do período em que o treinamento foi realizado.

O treinamento com VCI em amplitude de 2mm e de 4mm resultou em redução do risco de quedas quando comparado ao Sham ($p = 0.023$), com grandetamanho de efeito 0.530.

Não foram observadas mudanças para os desfechos mobilidade e equilíbrio ($p = 0.127$), nem para nenhuma das variáveis da VFC ($p = 0.386$), no entanto, um tamanho de efeito grande (0.338) e pequeno (0.044) foi observado após o treinamento, respectivamente. A tabela 2 apresenta os resultados dos desfechos avaliados no estudo. (Tabela 2).

Em todos os grupos houve boa percepção global de melhora mensurada pelo PGIC. 61,5% dos participantes se perceberam “melhor e com melhorias que fizeram uma diferença real e útil” (score 6) e 38,5% relataram sentir-se “muito melhor, e com uma melhoria considerável que fez toda a diferença (score 7), após a reavaliação

Tabela 1. Características antropométricas, de internamento, nível de atividade física, comorbidades, medicações e número de sessões realizadas dos participantes dos três grupos de VCI.

Variáveis	Sham (n=4) Média ± DP / n (%)	G4 mm (n= 5) Média ± DP / n (%)	G2 mm (n=4) Média ± DP / n (%)	p valor
Sexo				
Feminino	3 (75)	1 (20)	2 (50)	0.324
Masculino	1 (25)	4 (80)	2 (50)	
Idade (anos)	59,5 ± 6,1	56 ± 5,8	57,5 ± 8,3	0.712
IMC (Kg/m²)	31,1 ± 4,4	32,2 ± 8,6	29,0 ± 5,8	0.791
Internamento				
Enfermaria	3 (75)	2 (40)	2 (50)	0.556
UTI	1 (25)	3 (60)	2 (50)	
IPAQ				
Ativo	3 (75)	5 (100)	2 (50)	0.591
Sedentário	1 (25)	0 (0)	2 (50)	

Comorbidades				
HAS	4 (100)	4 (80)	2 (50)	0.441
Diabetes	2 (50)	1 (20)	0 (0)	0.441
Asma	0 (0)	0 (0)	1 (25)	0.615
DPOC	1 (25)	0 (0)	0 (0)	0.615
Cardiopatía	0 (0)	0 (0)	1 (25)	0.615
Medicamentos				
Anti-hipertensivos	4 (100)	4 (80)	3 (75)	1.00
Psicotr3picos	0 (0)	2 (40)	0 (0)	0.282
Hipoglicemiantes	2 (25)	1 (20)	0 (0)	0.441
Nº de sessões realizadas	18,5 ± 14,8	28,6 ± 10,6	25,3 ± 13,8	0.649

IMC: índice de massa corporal; HAS: hipertensão arterial sistêmica; DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; UTI: unidade de terapia intensiva, IPAQ: International Physical Activity Questionnaire.

Tabela 2. Comportamento pré e pós-intervenção para os desfechos FES-I, TUG e VFC nos grupos Sham, G4mm e G2mm.

Desfechos	Grupos			Grupos			Diferenças intragrupo			
	Inicial			Final			Final menos inicial			
	Sham	G4mm	G2mm	Sham	G4mm	G2mm	Sham	G4mm	G2mm	P valor
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	
FES-I	30.3 ± 10.14	23 ± 6.78	29 ± 6.83	33 ± 8.72	21.6 ± 6,73	21.3 ± 2.22	2.7 ± -1.42	-1.4 ± 0.05	-7.7 ± -4.61	0.023*
TUG	7.37 ± 1.01	6.44 ± 1.25	8.10 ± 1,38	7,58 ± 0,50	6.68 ± 1.74	7.06 ± 1.24	0.21 ± -0.51	0.24 ± 0.49	-1.04 ± -0.14	0.127
SDNN	132 ± 34.4	134 ± 32.5	125 ± 22.7	129 ± 37	119 ± 71.7	117 ± 39.8	-3 ± 2.6	-15 ± 39.2	-8 ± 17.1	0.547
rMSSD	38.3 ± 37.3	28.6 ± 20	33.3 ± 13.1	44.5 ± 46,8	28.4 ± 22.1	31.8 ± 17.9	6.2 ± 9.5	-0.2 ± 2.1	-1.5 ± 4.8	0.408
pNN>50 (%)	10.62 ± 16.76	10.09 ± 15.16	7.20 ± 8.42	14.55 ± 24.33	9.67 ± 16.09	9.2 ± 13.80	3.93 ± 7.57	-0.42 ± 0.93	2 ± 5.38	0.499
AF (ms²)	1033 ± 1696.9	953 ± 809.8	949 ± 524.4	176 ± 88,2	539 ± 589.6	1020 ± 717.3	-857 ± -1608,7	-414 ± -220.2	71 ± 192.9	0.531
AF (nu)	56.5 ± 18.07	54.4 ± 28.71	55 ± 11.98	49,4 ± 12,92	50.7 ± 25.87	54.5 ± 8.6	-7.1 ± -5.15	-3.7 ± -2.84	-0.5 ± -3.38	0.693
BF (ms²)	388 ± 334	498 ± 272	713 ± 171	1301 ± 2156	335 ± 232	747 ± 204	963 ± 1822	-163 ± -40	34 ± 33	0.453
BF (nu)	43.5 ± 18.07	45.6 ± 28.71	45 ± 11.98	50,6 ± 12.92	49.3 ± 25.86	45.5 ± 8.6	7.1 ± -5.15	3.7 ± -2.85	0.5 ± -3.38	0.692
BF/AF	1.042 ± 0.737	1.632 ± 2.148	0.882 ± 0.402	1.298 ± 0.472	1.712 ± 2.087	0.865 ± 0.269	0.256 ± -0.265	0.08 ± -0.061	-0.017 ± -0.133	0.800

FES-I: escala internacional de eficácia de quedas; TUG: timed up and go; VFC: variabilidade da frequência cardíaca; SDNN: desvio padrão de todos os intervalos R-R no intervalo de tempo; rMSSD: raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes; pNN>50(%): porcentagem dos intervalos RR adjacentes com diferença de duração maior que 50ms; AF(ms²): alta frequência em milissegundos ao quadrado; AF(nu): alta frequência em unidade normalizada; BF(ms²): baixa frequência em milissegundos ao quadrado; BF(nu): baixa frequência em unidade normalizada; BF/AF baixa frequência/alta frequência.

* Anova de medidas repetidas com p-valor da interação foi < 0,05, F= 5,64, post-hoc de Tukey (0,05), com maior redução da FES-I observada no G2mm.

Discussão

Esse foi o primeiro ensaio clínico randomizado desenvolvido durante a pandemia de COVID-19 e que propôs o treinamento de VCI para pacientes que tiveram sintomas moderados e graves da doença. Devido a inexistência de estudos anteriores sobre o uso do treinamento de VCI para esses pacientes, o presente estudo se torna relevante pelo ineditismo em propor um ensaio clínico para tratar os efeitos tardios e sequelas da COVID-19.

Considerando os desfechos analisados no presente estudo, foi observado que o risco de quedas nesses pacientes foi reduzido ao final do programa de treinamento, no entanto, para os demais desfechos não foram observadas mudanças.

Uma possível explicação para a ausência de mudanças na mobilidade e equilíbrio e nos domínios do tempo e de frequência da VFC ao final do período do estudo, pode estar relacionada à perda de seguimento do treinamento ocasionado pelo retorno ao trabalho e à necessidade de tratamento médico para outros problemas de saúde apresentados por alguns pacientes. Esse resultado pode ser verificado quando se analisa a taxa de adesão ao treinamento de VCI relativamente inferior ao esperado para um programa de exercício.

Outros autores também relataram adesão parcial ao programa de VCI a exemplo do estudo de Corrie *et al.* (2014)³⁰ (90%) e o de Maia *et al.* (2019)²⁰ (92%), que acompanharam pacientes idosos e transplantados renais, respectivamente. Estudos anteriores^{31, 32} destacaram fatores relativos à pessoa (idosos, sexo feminino, presença de comorbidades, menor nível de escolaridade e renda, falta de tempo e de apoio familiar) e ao programa de reabilitação

proposto como, distância do centro de treinamento, duração do programa, custo e tipo de treinamento, como possíveis causas para a adesão parcial desses programas.

Em se tratando de pacientes que tiveram a COVID-19 e que foram acompanhados durante a pandemia, outros fatores podem ter contribuído para a baixa adesão desses pacientes, além dos citados anteriormente, como o retorno à atividade laboral, o risco de reinfecção em decorrência do surgimento de variantes do vírus e, conseqüentemente, o medo de expor-se a ambientes que oferecessem maior risco de contaminação, como, por exemplo, os meios de transporte públicos.

Risco de quedas

O risco de quedas foi o único desfecho que melhorou ao final do programa de VCI no presente estudo, independentemente da amplitude utilizada no treinamento.

Deve-se considerar que o declínio funcional de pacientes pós-COVID que foram hospitalizados, além de ocorrer num curto período, seja provocado não apenas pela característica inflamatória sistêmica da fase aguda, mas também pelo uso de sedativos, corticoesteróides e bloqueadores neuromusculares, necessidade de ventilação mecânica invasiva e não-invasiva, restrição da mobilidade e conseqüente atrofia muscular, incapacidade funcional severa e persistência tardia de sintomas. Dessa forma, a redução do risco de quedas promovida pelo treinamento com VCI para essa população se torna relevante, uma vez que a ocorrência de quedas em pacientes que estão em recuperação funcional, constitui um fator complicador do processo de reabilitação e aumenta

o risco de novo internamento em decorrência de trauma.

Corrie et al. (2014)³⁰ também utilizaram a escala FES-I para avaliar o risco de quedas em idosos após a realização de um protocolo de VCI, com duração de 12 semanas. No entanto, apesar da força muscular dos membros inferiores aumentar nos grupos que receberam VCI, esse ganho não foi suficiente para reduzir o risco de quedas e o equilíbrio entre os grupos, após a intervenção. No estudo de Bogaerts et al. (2011) o risco de quedas de mulheres idosas institucionalizadas não se modificou após treinamento com VCI.

Pollock et al. (2012)³⁴ avaliaram os efeitos do treinamento com VCI combinado a exercícios de força, equilíbrio e mobilidade no grupo intervenção e apenas exercícios no grupo controle, em 38 idosos frágeis com risco aumentado de quedas. Ambos os grupos reduziram a pontuação da FES-I após a intervenção, no entanto, como o grupo intervenção também realizou exercícios de intensidade moderada, a VCI adicional não acrescentou benefícios sobre a redução do risco de quedas nessa população.

Diferentemente dos achados de Pollock et al. (2012)³⁴, os resultados obtidos nesse estudo demonstraram que a VCI foi eficaz para reduzir o risco de quedas em pacientes pós-COVID. O que se deve observar entre os resultados de Pollock et al. (2012)³⁴ e o apresentado em nosso estudo é que os participantes do treinamento tinham idade inferior a 60 anos e o declínio funcional foi decorrente de uma condição aguda infecciosa, diferentemente do declínio funcional progressivo observado em idosos.

Mobilidade e equilíbrio dinâmico

Apesar de não se observar mudança na mobilidade e no equilíbrio após

treinamento com VCI neste estudo, deve-se considerar que todos os participantes, independentemente do grupo de alocação, realizaram o TUG em menos de 10 segundos no momento pré-intervenção, e, portanto, caracterizaram-se como indivíduos totalmente independentes e ativos. Além disso, 76,9% dos participantes foram considerados fisicamente ativos no início do estudo. Outro aspecto que deve ser considerado é que este estudo incluiu participantes com no mínimo, 4 meses após a fase aguda, o que pode favorecer a ação do fator tempo e a retomada gradual da mobilidade e do equilíbrio, mesmo na ausência de tratamento específico para a recuperação dessas funções.

No estudo de Lam *et al.* (2018)³⁶, o treinamento com VCI durante 8 semanas aumentou a confiança do equilíbrio de homens idosos, mensurado pela escala de Berg, contrapondo-se aos resultados observados em outros estudos, que não observaram melhora do equilíbrio postural de mulheres idosas sedentárias e ativas após o treinamento com VCI^{18,37}. No entanto, estes dois estudos realizaram sessão única de VCI e neles o equilíbrio estático foi avaliado através baropodometria e estabilometria, respectivamente.

Variabilidade da frequência cardíaca

A VFC não sofreu alterações ao final do presente estudo à semelhança de um estudo desenvolvido com pacientes transplantados renais²⁰. Contudo, pode-se observar que os parâmetros pré-intervenção revelaram boa atividade vagal em pacientes pós-COVID (rMSSD, pNN>50 e relação AF/BF) dentro da normalidade em todos os grupos.

Apesar de alguns estudos apontarem redução da VFC, com redução da atividade vagal e hiperativação simpática durante a fase aguda da COVID-19^{41,42,43}, esse achado não foi encontrado entre os participantes deste estudo que foi desenvolvido quatro meses após a fase aguda da doença.

A atividade simpática, expressa pelo domínio de frequência BF apresentou-se reduzida nos momentos pré e pós-intervenção. No entanto, pode-se observar que onze participantes faziam uso de medicamentos anti-hipertensivos, e deve-se considerar como efeito desses medicamentos a inibição simpática sobre a atividade cardíaca.

Quanto ao nervo vago, sabe-se que é considerado importante neuromodulador inflamatório, inibindo reflexamente a inflamação periférica por meio da ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e da atuação eferente sobre o baço^{37, 40}. Embora o presente estudo não tenha avaliado o perfil inflamatório dos participantes, observa-se que os mesmos apresentaram atividade vagal preservada. De que forma a preservação dessa atividade tenha contribuído para a resolução do quadro infeccioso decorrente da COVID-19 nesses participantes foge ao escopo desse estudo, e merece investigações futuras.

Limitações do estudo

O presente estudo foi desenvolvido durante a pandemia de COVID-19. Naquele momento, desenvolver um ensaio clínico foi um grande desafio, especialmente porque os pacientes necessitaram voltar as atividades laborais assim que minimamente recuperados. Dessa forma, as perdas relatadas nesse estudo se justificam. Um outro aspecto a ser considerado diz respeito ao

tamanho da amostra apresentada nesse estudo, que foi limitado devido ao critério de não realização prévia de intervenção envolvendo exercício após a alta hospitalar (período mínimo de 4 meses) e antes da participação nesse estudo.

No entanto, considerando a necessidade de evidências científicas para o estabelecimento de protocolos alternativos e seguros para as consequências dessa doença, o presente estudo continuará em andamento em muito em breve estará trazendo resultados mais robustos e que possam trazer evidências sobre a efetividade do treinamento de VCI para essa população.

Conclusões

O presente estudo sugeriu redução do risco de quedas em pacientes pós-COVID treinados com VCI, em comparação ao Sham. Não foram observadas mudanças quanto ao equilíbrio e a mobilidade, assim como para a VFC. No entanto, pode-se observar que os participantes apresentaram normalidade na avaliação desses desfechos no momento inicial. Quanto a atividade simpática, essa se apresentou reduzida desde o início do estudo e se manteve sem alterações após o treinamento.

Apenas efeitos adversos leves e temporais foram registrados. A adoção das etapas de avaliação descritas no método deste estudo foi importante para minimizar o risco de eventos tromboembólicos e monitorar a percepção de esforço provocado pela exposição a exercícios com VCI em pacientes pós-COVID-19, aumentando a segurança da intervenção.

Dessa forma, sugere-se que o protocolo continue a se desenvolver a fim de garantir a participação de maior número de participantes e assim, se verificar

objetivamente a efetividade deste protocolo de VCI em pacientes pós-COVID sobre os desfechos avaliados.

Relevância clínica

- O treinamento com VCI parece reduzir o risco de quedas em pacientes pós-COVID.
- O treinamento com VCI foi seguro e bem tolerado para pacientes pós-COVID, avaliados com baixo risco para eventos tromboembólicos, podendo ser adicionadoa prática clínica como uma forma de treinamento alternativo de exercícios.

Financiamento

Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), APQ- 0182- 4.08/20.

Conflitos de interesse

Nenhum

Referências

1. Prezioso C, Marcocci ME, Palamara AT, De Chiara G, Pietropaolo V. The "Three Italy" of the COVID-19 epidemic and the possible involvement of SARS-CoV-2 in triggering complications other than pneumonia. *J Neurovirol.* 2020 Jun;26(3):311-323. doi:10.1007/s13365-020-00862-z. Epub 2020 Jun 16. PMID: 32548750; PMCID: PMC7297137.
2. Ahmad I, Rathore FA (2020) Neurological manifestations and complications of COVID- 19: a literature review. *J Clin Neurosci.* <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2020.05.045>.
3. Klok, F. A., Kruip, M., van der Meer, N., Arbous, M. S., Gommers, D., Kant, K. M., Kaptein, F., van Paassen, J., Stals, M., Huisman, M. V., & Endeman, H. (2020). Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thrombosis research*, 191, 145–147. <https://doi.org/10.1016/j.thromres.2020.04.013>.
4. Greenhalgh T, Knight M, A’Court C, Buxton M, Husain L. Management of post-acute covid-19 in primary care. *BMJ.* 2020;370:m3026. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3026>
5. Wang L, He W, Yu X, Hu D, Bao M, Liu H, Zhou J, Jiang H. Coronavirus disease 2019 in elderly patients: Characteristics and prognostic factors based on 4-week follow-up. *J Infect.* 2020 Jun;80(6):639-645. doi: 10.1016/j.jinf.2020.03.019. Epub 2020 Mar 30. PMID: 32240670; PMCID: PMC7118526. Wijeratne T, Crewther S. COVID-19 and long-term neurological problems: Challenges ahead with Post-COVID-19 Neurological Syndrome. *Aust J Gen Pract* 2021;50 Suppl 43. doi: 10.31128/AJGP-COVID-43.
6. Camargo-Martínez W, Lozada-Martínez I, Escobar-Collazos A, Navarro-

- Coronado A, Moscote-Salazar L, Pacheco-Hernández A, Janjua T, Bosque-Varela P. Post-COVID 19 neurological syndrome: Implications for sequelae's treatment. *J Clin Neurosci*. 2021 Jun;88:219-225. doi: 10.1016/j.jocn.2021.04.001. Epub 2021 Apr 8. PMID: 33992187; PMCID: PMC8031003.
7. Ceban F, Ling S, Lui LMW, Lee Y, Gill H, Teopiz KM, Rodrigues NB, Subramaniapillai M, Di Vincenzo JD, Cao B, Lin K, Mansur RB, Ho RC, Rosenblatt JD, Miskowiak KW, Vinberg M, Maletic V, McIntyre RS. Fatigue and cognitive impairment in Post-COVID-19 Syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Brain Behav Immun*. 2022 Mar;101:93-135. doi: 10.1016/j.bbi.2021.12.020. Epub 2021 Dec 29. PMID: 34973396; PMCID: PMC8715665.
 8. Fernández-de-Las-Peñas C, Palacios-Ceña D, Gómez-Mayordomo V, Cuadrado ML, Florencio LL. Defining Post-COVID Symptoms (Post-Acute COVID, Long COVID, Persistent Post-COVID): An Integrative Classification. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Mar 5;18(5):2621. doi: 10.3390/ijerph18052621. PMID: 33807869; PMCID: PMC7967389.
 9. Akbarialiabad H, Taghrir MH, Abdollahi A, Ghahramani N, Kumar M, Paydar S, Razani B, Mwangi J, Asadi-Pooya AA, Malekmakan L, Bastani B. Long COVID, a comprehensive systematic scoping review. *Infection*. 2021 Dec;49(6):1163-1186. doi: 10.1007/s15010-021-01666-x. Epub 2021 Jul 28. PMID: 34319569; PMCID: PMC8317481.
 10. Carfi A, Bernabei R, Landi F; Gemelli Against COVID-19 Post-Acute Care Study Group. Persistent Symptoms in Patients After Acute COVID-19. *JAMA*. 2020 Aug 11;324(6):603-605. doi: 10.1001/jama.2020.12603. PMID: 32644129; PMCID: PMC7349096.
 11. Casey P, Ang Y, Sultan J. COVID-19-induced sarcopenia and physical deconditioning may require reassessment of surgical risk for patients with cancer. *World J Surg Oncol*. 2021 Jan 11;19(1):8. doi: 10.1186/s12957-020-02117-x. PMID: 33430881; PMCID: PMC7798369.

12. Iannaccone S, Castellazzi P, Tettamanti A, Houdayer E, Brugliera L, de Blasio F, Cimino P, Ripa M, Meloni C, Alemanno F, Scarpellini P. Role of rehabilitation department for adult individuals with COVID-19: the experience of the San Raffaele Hospital of Milan. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020 Sep;101(9):1656-1661. doi: 10.1016/j.apmr.2020.05.015. Epub 2020 Jun 4. PMID: 32505489; PMCID: PMC7272153.
13. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, Cook JR, Nordvig AS, Shalev D, Sehrawat TS, Ahluwalia N, Bikdeli B, Dietz D, Der-Nigoghossian C, Liyanage-Don N, Rosner GF, Bernstein EJ, Mohan S, Beckley AA, Seres DS, Choueiri TK, Uriel N, Ausiello JC, Accili D, Freedberg DE, Baldwin M, Schwartz A, Brodie D, Garcia CK, Elkind MSV, Connors JM, Bilezikian JP, Landry DW, Wan EY. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nat Med*. 2021 Apr;27(4):601-615. doi: 10.1038/s41591-021-01283-z. Epub 2021 Mar 22. PMID: 33753937.
14. De Biase S, Cook L, Skelton DA, Witham M, Ten Hove R. The COVID-19 rehabilitation pandemic. *Age Ageing*. 2020 Aug 24;49(5):696-700. doi: 10.1093/ageing/afaa118. PMID: 32470131; PMCID: PMC7314277.
15. Agostini F, Mangone M, Ruiu P, Paolucci T, Santilli V, Bernetti A. Rehabilitation setting during and after Covid-19: An overview on recommendations. *J Rehabil Med*. 2021 Jan 5;53(1):jrm00141. doi: 10.2340/16501977-2776. PMID: 33284353; PMCID: PMC8772378.
16. Gusi N, Raimundo A, Leal A. Low-frequency vibratory exercise reduces the risk of bone fracture more than walking: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006 Nov 30;7:92. doi: 10.1186/1471-2474-7-92. PMID: 17137514; PMCID: PMC1693558.
17. Jepsen DB, Thomsen K, Hansen S, *et al*. Effect of whole-body vibration exercise in preventing falls and fractures: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2017;7:e018342. doi:10.1136/bmjopen-2017-018342
18. de Araújo AXP, de Araújo MDGR, Mendes Fontes LA, Souto Braz RR, Sañudo B,

- TaiarR, de Melo Marinho PÉ. Do two whole-body vibration amplitudes improve postural balance, gait speed, muscle strength, and functional mobility in sedentary older women? A crossover randomized controlled trial. *J Bodyw Mov Ther.* 2022 Oct;32:143-148. doi: 10.1016/j.jbmt.2022.05.010. Epub 2022 May 18. PMID: 36180141.
19. Braz Júnior DS, Dornelas de Andrade A, Teixeira AS, Cavalcanti CA, Morais AB, Marinho PE. Whole-body vibration improves functional capacity and quality of life in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a pilot study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2015 Jan 12;10:125-32. doi: 10.2147/COPD.S73751. PMID: 25624756; PMCID: PMC4296910.
 20. Maia TO, Paiva DN, Sobral Filho DC, Cavalcanti FCB, Rocha LG, Andrade CCA, Macedo Júnior ARA, Marinho PEM. Does whole body vibration training improve heartrate variability in kidney transplants patients? A randomized clinical trial. *J Bodyw MovTher.* 2020 Apr;24(2):50-56. doi: 10.1016/j.jbmt.2019.05.031. Epub 2019 Jun 1. PMID:32507152.
 21. Aoyama A, Yamaoka-Tojo M, Obara S, Shimizu E, Fujiyoshi K, Noda C, Matsunaga A, Ako J. Acute effects of whole-body vibration raining on endothelial function and cardiovascular response in elderly patients with cardiovascular disease. *Int Heart J.* 2019 Jul 27;60(4):854-861. doi: 10.1536/ihj.18-592. Epub 2019 Jun 28. PMID: 31257335.
 22. Schulz Kenneth F, Altman Douglas G, Moher David. CONSORT 2010 Satatement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials *BMJ* 201; 340: c332
 23. Barbar S, Noventa F, Rossetto V, Ferrari A, Brandolin B, Perlati M, De Bon E, TormeneD, Pagnan A, Prandoni P. A risk assessment model for the identification of hospitalizedmedical patients at risk for venous thromboembolism: the Padua Prediction Score. *J Thromb Haemost.* 2010 Nov;8(11):2450-7. doi: 10.1111/j.1538-7836.2010.04044.x. PMID: 20738765.
 24. Galvão, M.H, Santos, L.I.S; Barcelar, J.M., & Marinho, P.E.M. (2013). Avaliação

- da capacidade da Escala Internacional de Eficácia de Quedas em discriminar risco de quedas em pacientes com doença renal crônica submetidos à hemodiálise. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(2),151-157.
25. Bretan O., Silva Júnior JE.; Ribeiro OR.; Corrente JE. Risco de queda em idosos da comunidade: avaliação com o teste Timed up and go. Braz. j. otorhinolaryngol. [Internet]. 2013 Feb [cited 2021 May 13] ; 79(1): 18-21. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-86942013000100004&lng=en. <https://doi.org/10.5935/1808-8694.20130004>.
 26. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1996 Mar 1;93(5):1043-65.PMID: 8598068.
 27. Domingues, L. & Cruz, E. (2011). Adaptação Cultural e Contributo para a Validação da Escala Patient Global Impression of Change. *Ifisionline*, 2(1).
 28. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, Braggion G. Questionário internacional de atividade física (ipaq): estudo de validade e reprodutibilidade no brasil. *Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde* [Internet]. 15º de outubro de 2012 [citado 5º de fevereiro de 2023];6(2):5-18. Disponível em: <https://rbafs.org.br/RBAFS/article/view/931>
 29. Draper, S. (2020). *In Effect size*. Disponível em: <https://www.psy.gla.ac.uk/~steve/best/effect.html>. Acesso em: 05 de novembro de 2022.
 30. Corrie H, Brooke-Wavell K, Mansfield NJ, Cowley A, Morris R, Masud T. Effects of vertical and side-alternating vibration training on fall risk factors and bone turnover in older people at risk of falls. *Age Ageing*. 2015 Jan;44(1):115-22. doi: 10.1093/ageing/afu136. Epub 2014 Oct 7. PMID: 25294839.
 31. Ruano-Ravina A, Pena-Gil C, Abu-Assi E, Raposeiras S, van 't Hof A, Meindersma E, Bossano Prescott EI, González-Juanatey JR. Participation and

- adherence to cardiac rehabilitation programs. A systematic review. *Int J Cardiol.* 2016 Nov 15;223:436-443. doi: 10.1016/j.ijcard.2016.08.120. Epub 2016 Aug 13. PMID: 27557484.
32. Resurrección DM, Motrico E, Rigabert A, Rubio-Valera M, Conejo-Cerón S, Pastor L, Moreno-Peral P. Barriers for Nonparticipation and Dropout of Women in Cardiac Rehabilitation Programs: A Systematic Review. *J Womens Health (Larchmt).* 2017 Aug;26(8):849-859. doi: 10.1089/jwh.2016.6249. Epub 2017 Apr 7. PMID: 28388314.
 33. Bogaerts, A., Delecluse, C., Boonen, S., Claessens, A. L., Milisen, K., & Verschueren, S. M. P. (2011). *Changes in balance, functional performance and fall risk following whole body vibration training and vitamin D supplementation in institutionalized elderly women. A 6 month randomized controlled trial. Gait & Posture, 33(3), 466– 472.* doi:10.1016/j.gaitpost.2010.12.02
 34. Pollock, R. D., Martin, F. C., & Newham, D. J. (2012). *Whole-body vibration in addition to strength and balance exercise for falls-related functional mobility of frail older adults: a single-blind randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation, 26(10), 915– 923.* doi:10.1177/0269215511435688
 35. Lam FM, Chan PF, Liao LR, Woo J, Hui E, Lai CW, Kwok TC, Pang MY. Effects of whole-body vibration on balance and mobility in institutionalized older adults: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2018 Apr;32(4):462-472. doi: 10.1177/0269215517733525. Epub 2017 Oct 11. PMID: 29019274.
 36. Gomes, P.S.C., Campos, M.O., Oliveira, L.F., Mello, R.G.T., Fernandes, I.A., 2018. Whole-body vibration does not seem to affect postural control in healthy active older women. *Rehabil. Res. Pract.* 1e6. <https://doi.org/10.1155/2018/5798265>, 2018.
 37. Pavlov VA, Tracey KJ. O nervo vago e o reflexo inflamatório – ligando a imunidade e o metabolismo. *Nat Rev Endocrinol.* 2012;8(12):743–54. pmid:23169440.

38. Ek M, Kurosawa M, Lundeberg T, et al. Ativação de aferentes vagais após injeção intravenosa de interleucina-1beta: papel das prostaglandinas endógenas. *J Neurosci*. 1998;18(22):9471–9. pmid:9801384.
39. Rosas-Ballina M, Olofsson PS, Ochani M, et al. As células T sintetizadoras de acetilcolina retransmitem sinais neurais em um circuito do nervo vago. *Ciência*. 2011;334(6052):98–101. pmid:21921156.
40. Ohira H, Matsunaga M, Osumi T, et al. Atividade do nervo vago como moderador das relações cérebro-imunes. *J Neuroimmunol*. 2013;260(1–2):28–36. pmid:23684123.
41. Aragón-Benedí C, Oliver-Forniés P, Galluccio F, Yamak Altinpulluk E, Ergonenc T, ElSayed Allam A, et al. Is the heart rate variability monitoring using the analgesia nociception index a predictor of illness severity and mortality in critically ill patients with COVID-19? A pilot study. *PLOS ONE*. 2021;16(3):e0249128. pmid:33760875.
42. Hasty F, García G, Dávila H, Wittels SH, Hendricks S, Chong S. Variabilidade da frequência cardíaca como possível marcador preditivo para resposta inflamatória aguda em pacientes com COVID-19. *Medicina Militar*. 2021;186(1–2):e34–e8.
43. Mol MBA, Strous MTA, van Osch FHM, Vogelaar FJ, Barten DG, Farchi M, Foudraine NA, Gidron Y. Heart-rate-variability (HRV), predicts outcomes in COVID-19. *PLoS One*. 2021 Oct 28;16 (10):e0258841. doi: 10.1371/journal.pone.

**APÊNDICE F – OUTRAS PRODUÇÕES: DECLARAÇÃO DE SUBMISSÃO E
ACEITADA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**EFFECT OF WHOLE-BODY VIBRATION ON CARDIAC FUNCTION AND
FUNCTIONALITY IN PATIENTS WITH CHRONIC NON-COMMUNICABLE
DISEASE: A SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS**

Publicada no periódico: Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício.

DOI: 10.33233/rbfex.v21i4.5161

Qualis B2.

Efeito da vibração de corpo inteiro sobre a função cardíaca e a funcionalidade de pacientes com doença crônica não-transmissível: revisão sistemática e metanálise

Effect of whole-body vibration on cardiac function and functionality in patients with chronic non-communicable disease: A systematic review and meta-analysis

Natália Tarcila Santos Amorim¹ , Maria Julia de Siqueira e Torres Nunes² , Patrícia Érika de Melo Marinho¹ 

1. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil

2. Centro Universitário Tabosa de Almeida, Caruaru, PE, Brasil

RESUMO

Objetivo: Investigar evidências do uso do treinamento de vibração de corpo inteiro (VCI) na função autonômica cardíaca e na funcionalidade em pacientes com doenças crônicas não transmissíveis relacionadas aos sistemas cardiovascular, respiratório e metabólico. **Métodos:** A busca envolveu as bases de dados Medline/PubMed, Lilacs, PEDro e Scopus. Ensaios clínicos randomizados ou quasi-randomizados foram elegíveis para esta revisão ao comparar grupo de pacientes com condições cardiovasculares, respiratórias ou metabólicas que treinaram com VCI com grupo controle sem intervenção ou outras modalidades de treinamento. **Resultados:** Doze estudos foram incluídos. Foram realizadas análises de subgrupo considerando o tamanho da amostra e a idade dos participantes. O treinamento VCI melhorou o equilíbrio simpato-vagal e provocou redução da pressão arterial sistólica em pacientes com obesidade e hipertensão. Houve tendência ao aumento da distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6M) em pacientes com DPOC e redução da frequência cardíaca (FC) em mulheres com sobrepeso ou obesidade e hipertensão após VCI, porém sem diferença entre os grupos. Não foi observada repercussão em pacientes transplantados renais. **Conclusão:** A VCI pode ser uma modalidade de treinamento alternativa para melhorar a função autonômica cardíaca e a pressão arterial sistólica de pacientes com obesidade e hipertensão, com moderada qualidade de evidência. Por outro lado, sugere-se que estudos maiores sejam realizados para avaliar o efeito da VCI sobre desfechos como distância percorrida no TC6M, FC, VO_{2max}, pressão arterial diastólica, velocidade da marcha e equilíbrio.

Palavras-chave: sistema cardiovascular; doenças crônicas; frequência cardíaca; exercício.

ABSTRACT

Objective: To investigate evidence of the use of whole-body vibration training (WBV) on cardiac autonomic function and functionality in patients with chronic non-communicable diseases related to the cardiovascular, respiratory and metabolic systems. **Methods:** The search involved Medline/PubMed, Lilacs, PEDro and Scopus databases. Randomized or quasi-randomized controlled trials were eligible for this review when comparing a group of patients with cardiovascular, respiratory or metabolic conditions who trained with WBV with a control group without intervention or other training modalities. **Results:** A total of 12 studies were included. Subgroup analyses were performed considering sample size and age of participants. WBV training improved sympathovagal balance and reduced systolic blood pressure in patients with obesity and hypertension. There was a trend towards an increase in the distance covered on the six-minute walk test (6MWT) in COPD patients and a decrease in heart rate (HR) in overweight or obese women and hypertension after WBV, but no difference was found between the groups. No repercussions were observed in kidney transplant patients. **Conclusion:** WBV can be an alternative training modality to improve cardiac autonomic function and systolic blood pressure in obese and hypertensive patients, with moderate quality of evidence. We suggested that larger studies be carried out to assess the effect of WBV on outcomes such as distance covered in the 6MWT, HR, VO_{2max}, diastolic blood pressure, gait speed and balance.

Keywords: Cardiovascular system; chronic disease; heart rate; exercise.

Recebida em: 29 de abril de 2022; Aceito em: 5 de outubro de 2022.

Correspondência: Patrícia Érika de Melo Marinho, Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Jornalista Aníbal Fernandes, s/n. Cidade Universitária, 50740-560 Recife PE. patricia.marinho@ufpe.br

Introdução

Os benefícios do treinamento com vibração de corpo inteiro (VCI) sobre a performance humana têm sido descritos na literatura desde meados de 1960 [1]. Além dos efeitos sobre a força e a potência muscular, a flexibilidade, o equilíbrio e a densidade mineral óssea [2], a estimulação neural, desencadeada a partir de reflexos espinhais também parece promover modificações sobre a função autonômica cardíaca, sendo objeto de estudo tanto em atletas quanto em pessoas com disfunções renais [3], respiratórias [4] e cardiovasculares [5].

A vibração gerada pela plataforma pode ser síncrona, alternada ou triplanar [6]. Em todos os tipos, os movimentos oscilatórios provocam ação excêntrico-concêntrica rápida e repetitiva que evoca trabalho muscular e, conseqüentemente, eleva a taxa metabólica [7]. A estimulação reflexa do fuso muscular e dos motoneurônios alfa localizados na medula espinal favorecem a sincronização das unidades motoras com conseqüente aumento da contração muscular e da perfusão tissular [5,7,8].

Frequência, amplitude pico a pico, direção e duração da vibração são fatores que podem determinar a intensidade do treino [9]. A frequência é medida em hertz (Hz) e representa o número de oscilações por segundo, enquanto que a amplitude, medida em milímetros (mm), reflete a magnitude do deslocamento da plataforma vibratória [10].

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é a variação de tempo entre os intervalos RR de um eletrocardiograma e pode ser avaliada de forma objetiva e não-invasiva, sendo capaz de refletir o estado da função autonômica cardíaca, através da observação da frequência cardíaca [11]. As modulações dos sistemas nervoso simpático e parassimpático sobre esse parâmetro refletem o estado de equilíbrio simpatovagal [12] onde a baixa VFC representa menor atividade parassimpática e está associada a pior desempenho da função cardiovascular. Assim, estratégias terapêuticas que influenciam positivamente essa variável favorecem a saúde cardiovascular [13].

Apesar da diversidade de protocolos, formas de aplicação - associadas ou não a outras modalidades terapêuticas, frequência, tempo de exposição e populações com características variáveis, os efeitos da VCI sobre o sistema cardiovascular são frequentemente relatados na literatura [6,5,14]. Esses benefícios podem ser explicados, em parte, pela maior sensibilidade do barorreflexo, pelo aumento dos níveis de angiotensina II e da biodisponibilidade do óxido nítrico [6]. Além disso, as contrações musculares provocadas pela vibração podem reduzir mais eficientemente a disfunção endotelial em relação ao treinamento com exercícios convencionais e, assim, induzir aumento de massa muscular entre 10 e 30% [5,14].

No entanto, considerando que a atividade autonômica cardíaca e os níveis de funcionalidade frequentemente se mostram alterados na ocorrência de condições crônicas não transmissíveis relacionadas aos sistemas cardíaco, respiratório, vascular e metabólico, se faz necessário analisar sistematicamente a eficácia do treinamento com VCI nessas populações. Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar uma revisão

sistemática de ensaios clínicos randomizados para verificar os efeitos de programas de treinamento com VCI para promoção de melhora sustentada da função autonômica cardíaca e da funcionalidade de pacientes com doenças cardíacas, respiratórias, metabólicas e vasculares de caráter crônico-degenerativo.

Métodos

Essa revisão seguiu um protocolo prévio conforme o PRISMA-P e foi registrado no PROSPERO: CRD42021277220.

Bases de dados e pesquisa

As buscas foram realizadas nas bases de dados Medline/PubMed, Lilacs, PEDro e Scopus. Foram utilizados os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e no Medical Subject Headings (MeSH). A estratégia de busca foi definida através da utilização dos operadores booleanos “AND” ou “OR” para o cruzamento dos descritores conforme descrito no quadro 1.

Critérios de seleção

Tipo de estudos

Foram incluídos na pesquisa todos os estudos experimentais do tipo ensaio clínico randomizados ou quasi-randomizados, com participantes de ambos os sexos, sem distinção de idade, publicados em qualquer idioma, no período de 1950 até 28 de fevereiro de 2022, que investigaram a eficácia do treinamento com vibração de corpo inteiro, de qualquer modalidade, sobre a função cardíaca, incluindo a variabilidade da frequência cardíaca de pacientes com doenças crônico degenerativas, excluindo-se as de origem neurológica. Foram excluídos estudos observacionais, de revisão narrativa ou pré-prints, ou ainda que não descreveram o protocolo de treinamento com VCI.

Tipo de participantes

Estudos com participantes de ambos os sexos, portadores de doenças cardíacas, respiratórias, vasculares e metabólicas, de caráter crônico degenerativo, sem distinção de idade, publicados até 2022, que tenham se submetido a protocolo de intervenção com VCI.

Tipo de intervenção

Estudos que realizaram treinamento com VCI comparando-o com outras modalidades de treinamento físico e/ou com grupo controle. Foram excluídos estudos que avaliaram efeitos agudos da exposição à VCI e que não apresentaram grupo controle.

Tipo de desfecho

Os principais desfechos considerados foram o equilíbrio simpatovagal, expresso pela relação baixa frequência/alta frequência (LF/HF) e a distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos (TC6min).

Como desfechos cardíacos secundários foram considerados pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), frequência cardíaca (FC), consumo máximo de oxigênio ($\text{VO}_{2\text{max}}$), bem como o domínio de frequência da VFC, considerando os componentes de alta frequência (HF) com variação entre 0,15 a 0,40 Hz e de baixa frequência (LF) com variação de 0,04 a 0,15 Hz. A HF e LF normalizadas (nHF e nLF) são definidos como HF ou LF/(HF+LF), expressando a potência espectral como a contribuição relativa (porcentagem) das atividades simpática (nLF) e parassimpática (nHF) no nó sinoatrial. A análise da função autonômica cardíaca foi dividida em melhora/piora do equilíbrio simpatovagal e aumento/redução da atividade simpática ou da atividade parassimpática.

Desfecho de funcionalidade secundário: velocidade de marcha e equilíbrio.

Extração e análise dos dados

Inicialmente, os estudos foram selecionados através da análise do título e do resumo, por dois revisores independentes (NTSA e MJSTN). Em seguida, numa segunda análise mais detalhada, os revisores realizaram a leitura do texto completo dos artigos para verificar se estes se enquadravam nos critérios de inclusão da revisão sistemática. Em caso de discordância entre os revisores sobre qualquer aspecto, um terceiro revisor (PEMM) foi acionado para a análise. Um formulário próprio foi utilizado para extração dos dados, de forma independente.

Avaliação da qualidade da evidência

A avaliação da qualidade da evidência foi realizada por meio do sistema GRADE [15]. Os desfechos 'equilíbrio simpatovagal', 'distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos', 'frequência cardíaca' e 'pressão arterial sistólica' foram utilizados na avaliação. Cinco fatores podem diminuir a qualidade das evidências em estudos randomizados: limitação do estudo, inconsistência, evidência indireta, indireção, imprecisão e viés de publicação, de acordo com a classificação para o nível de evidência em alto, moderado, baixo e muito baixo. Os revisores pontuaram a análise da evidência para cada variável de acordo com a seguinte classificação: não (sem redução de pontos), grave (redução de um ponto) e muito grave (redução de dois pontos).

Avaliação do risco de viés

Foi utilizada a análise de critérios de risco de viés usada em ensaios clínicos da Cochrane, que considera o risco a partir da avaliação de itens como: randomização, sigilo de alocação, cegamento, controle de perdas, descrição seletiva dos desfechos e interrupção precoce do estudo. De acordo com as diretrizes estabelecidas para avaliar

o risco de viés, eles se dividem em: alto, baixo ou pouco claro. A tabela II apresenta a qualidade da evidência referente aos desfechos incluídos na metanálise: equilíbrio simpátovagal, distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos, pressão arterial sistólica e frequência cardíaca.

Estratégia para análise dos dados

Os dados foram analisados no software Review Manager (RevMan), versão 5.30. A ultra-homogeneidade dos estudos foi avaliada usando o teste para heterogeneidade, sendo considerado homogêneo quando os valores de p foram $>0,05$. A heterogeneidade dos estudos foi classificada em baixa heterogeneidade quando o índice de heterogeneidade (I^2) foi de até 30%, moderada de 30 a 60% e alta quando $>60\%$. Foi realizada, na primeira análise estatística, uma metanálise de efeito fixo. Quando $I^2 > 60\%$ uma metanálise de efeitos aleatórios foi realizada. Para estudos que utilizaram os mesmos instrumentos de avaliação, utilizou-se diferença de médias e para instrumentos diferentes, diferença de médias padronizadas. A extração de dados disponíveis em gráficos foi realizada a partir da extensão web plot digitizer v 4.5. Considerando o nível de heterogeneidade observado nos estudos incluídos nesta revisão quanto ao tamanho da amostra e à idade dos participantes, foi realizada análise de subgrupos para os desfechos “equilíbrio simpátovagal”, “frequência cardíaca” e “pressão arterial sistólica” a partir do número de participantes nos estudos (< 5 pacientes e > 5 pacientes) e da idade (< 50 anos e > 50 anos).

Resultados

Foram encontrados 121 títulos e resumos relevantes na pesquisa inicial e 3 estudos encontrados a partir de busca secundária, totalizando 124 estudos. Destes, 20 foram excluídos por estarem duplicados e 33 foram excluídos após a triagem de leitura de título e resumo, por não tratarem dos desfechos de interesse deste estudo. Setenta e um estudos foram selecionados para a etapa seguinte e, após leitura criteriosa, 12 estudos foram incluídos, por atenderem aos critérios de inclusão. O fluxograma baseado nas etapas de seleção dos artigos de acordo com o PRISMA16, guiou as etapas da seleção de artigos desta revisão (figura 1).

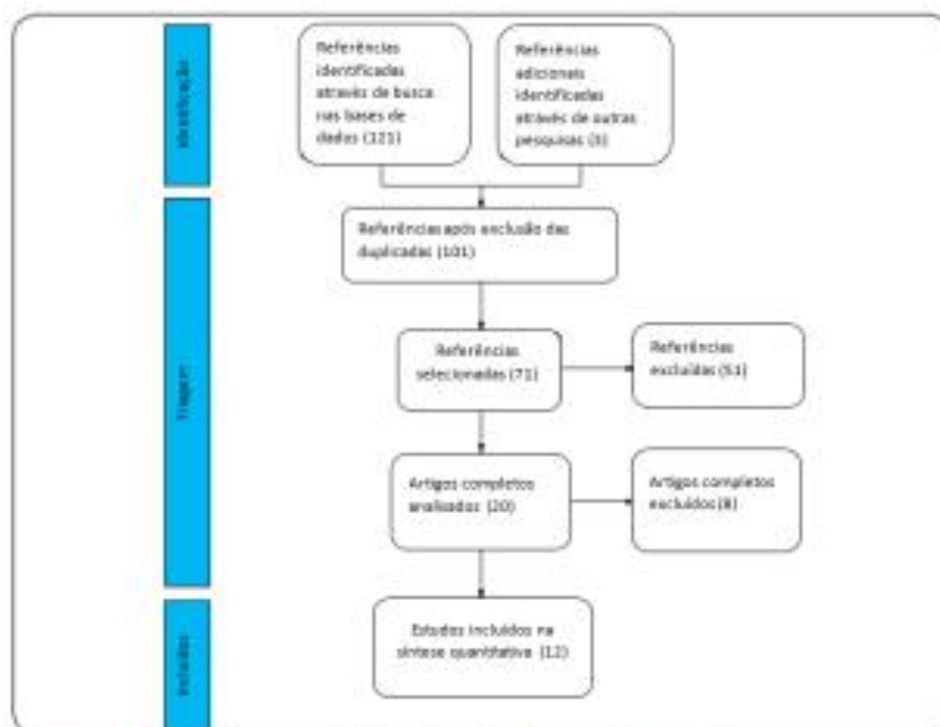


Figura 1 - Fluxograma das etapas de seleção dos artigos de acordo com o PRISMA.

A análise do risco de viés dos estudos incluídos nesta revisão encontra-se na figura 2.

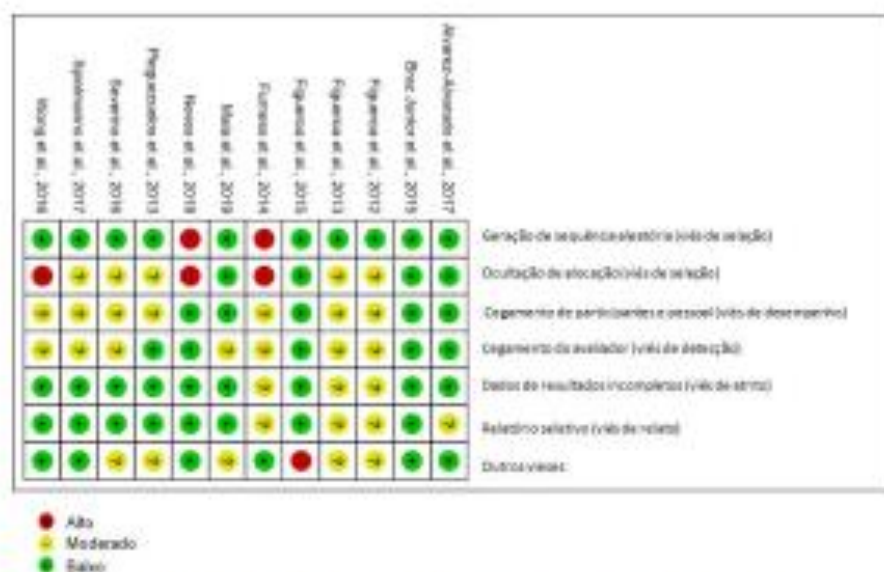


Figura 2 - Sumário do risco de viés: análise dos julgamentos dos autores sobre cada risco de item de viés para cada estudo incluído de acordo com os critérios da Cochrane Collaboration

A amostra final foi composta por 312 indivíduos, com idade variando de 18 a 80 anos. Cinco estudos [18-20,23,24], incluíram somente mulheres, um [21] apenas homens e outros seis recrutaram indivíduos de ambos os sexos [3,4,22,25-27].

A frequência de vibração usada nos protocolos variou entre 25 a 40 Hz, o tempo de duração das sessões de 10 a 60 minutos, a duração total do treinamento variou entre 6 e 12 semanas. Com relação à condição de saúde, três estudos [18,20,23] avaliaram os efeitos da VCI em mulheres com sobrepeso ou obesidade e pré-hipertensão ou hipertensão estágio um, dois [19,24] em mulheres com sobrepeso ou obesidade, cinco estudos [4,21,22,26,27] observaram os efeitos da VCI em pacientes com DPOC e um em pacientes transplantados renais [3]. Três estudos [4,19,22] foram ensaios clínicos randomizados com delineamento crossover. Um estudo [3] não foi incluído na metanálise dos desfechos "equilíbrio simpato-vagal", "frequência cardíaca" e "pressão arterial sistólica", por ter apresentado seus resultados apenas em mediana, diferindo da apresentação dos resultados dos outros estudos incluídos, que apresentaram em média e desvio-padrão. A autora principal foi contatada por e-mail, no entanto, em resposta, informou não possuir os dados de interesse desta revisão. A tabela I apresenta as principais características dos estudos incluídos nesta revisão.

Equilíbrio simpato-vagal

Três estudos [18,19,24] observaram melhora do equilíbrio simpato-vagal após treinamento com VCI em população de mulheres jovens ou na pós-menopausa, com sobrepeso ou obesidade, pré-hipertensas ou com hipertensão estágio um, quando comparado a nenhuma intervenção nas análises por tamanho de amostra (Figura 3) e por idade (Figura 4), baseado em moderada qualidade de evidência (Tabela II). Um estudo [3] não mostrou melhora do equilíbrio simpato-vagal em pacientes transplantados renais comparando VCI com Sham.

Distância percorrida no TC6min

Cinco estudos [4,21,22,26,27] avaliaram a distância percorrida no teste de caminhada de 6 minutos. Em todos, a amostra foi composta por sujeitos com DPOC, variando o nível de gravidade entre leve [26], moderado [22,26,27] e grave [4,21,26]. Não houve diferença estatisticamente significativa na distância percorrida para os grupos intervenção com VCI em comparação a nenhuma intervenção [4,21,26] e a treinamento com calistenia [26] nos grupos controle (Figura 5).

Frequência cardíaca

Oito estudos [3,18-20,22-25] avaliaram os efeitos da VCI sobre a FC, com duração total da intervenção variando entre 6 semanas [19,20,22,24,25], 8 semanas [18] e 12 semanas [3,23]. Seis estudos [18-20,22,23,25] foram incluídos na metanálise por apresentarem resultados de forma semelhante (Figura 3). Não houve redução da frequência cardíaca em mulheres com sobrepeso ou obesidade e em pacientes com DPOC, após treinamento com VCI, com moderada qualidade de evidência (Tabela II).

Consumo máximo de oxigênio (VO_{2max})

Dois estudos [3,27] avaliaram a capacidade máxima de captação e utilização de oxigênio expressa pelo VO_{2max} . Apenas um [27] observou melhora nos valores desse desfecho em população de pacientes com DPOC severa quando comparados à linha de base.

Tônus simpático (LF)

Foi observado em três estudos [18,19,24] diminuição do tônus simpático após a intervenção com VCI em pacientes com sobrepeso ou obesidade, associadas ou não a pré-hipertensão e hipertensão estágio 1. Um estudo [3] relatou aumento no delta do tônus simpático no grupo Sham, em pacientes transplantados renais.

Tônus parassimpático (HF)

Um estudo [24] verificou aumento do tônus parassimpático no grupo intervenção quando comparado ao controle, enquanto outro estudo [18] encontrou aumento dos valores de nHF em relação aos valores basais no grupo intervenção, porém sem diferença em relação ao grupo controle. Outros dois estudos [3,19] avaliaram o tônus parassimpático após VCI, porém não foi observada diferença entre os grupos.

Velocidade de marcha

O estudo de Furness et al. [22] observou aumento na velocidade da marcha de pacientes com DPOC submetidos a treinamento com VCI. Um outro estudo [4] que avaliou este desfecho não encontrou diferença entre os grupos.

Equilíbrio

Apenas um estudo [26] avaliou o efeito da VCI sobre o equilíbrio de pacientes com DPOC estável com estadiamento I a III de acordo com a classificação GOLD [28] comparado à calistenia. Os autores não observaram diferenças significativas entre os grupos para o teste de apoio unipodal. Na avaliação multidimensional, realizada por meio da escala de equilíbrio de Berg apenas o grupo intervenção apresentou aumento de 1,5 pontos (0,00 – 4,00 pontos).

Discussão

Os resultados desta revisão sistemática evidenciam que o treinamento com VCI melhorou o equilíbrio simpatovagal em mulheres com sobrepeso ou obesidade [18,19,24], pré-hipertensas ou com hipertensão estágio um [18], no entanto, não promoveu melhora nesse desfecho em pacientes transplantados renais há pelo menos um ano [3], e a maior resposta da VFC ocorreu no grupo Sham. Um estudo [24] apontou correlação positiva entre a melhora do equilíbrio simpatovagal e a perda de gordura corporal, indicando que a redução do percentual de gordura pode contribuir para a melhora da função autonômica de mulheres obesas. Outros autores [30-32] corrobo-

ram esse achado apontando que o treinamento de endurance melhorou o equilíbrio simpátovagal, bem como os parâmetros LF e HF da VFC, com redução do tônus simpático e incremento do tônus parassimpático em população de pessoas saudáveis e com obesidade, de forma semelhante ao resultado obtido com VCI [18,19,24].

Embora o treinamento com VCI não tenha promovido aumento da distância percorrida no TC6min em pacientes com DPOC, em todos os estudos [4,21,22,26,27] que avaliaram esse desfecho observa-se tendência de aumento no grupo intervenção, considerando que, para pacientes com DPOC, o aumento de 35 metros na distância percorrida no TC6min representa a mínima diferença clinicamente relevante [29]. Além disso, dois estudos [4,22] incluídos nesta revisão apresentavam delineamento crossover, com a mesma população exposta a treinamento com vibração de corpo inteiro, com variação do período de washout de duas [4] a doze semanas [22]. Estudos [33,34] que realizaram programa de reabilitação pulmonar com frequência de 2 vezes/semana durante 8 semanas com exercícios aeróbios e resistidos na mesma população, também observaram incremento superior a 35 metros na distância percorrida no TC6min.

Os resultados incluídos nesta revisão apontaram tendência à redução da FC de repouso após a conclusão dos protocolos de treinamento com VCI em mulheres obesas [19,24,25] e em pacientes com DPOC moderada [2]. Esses estudos ainda evidenciaram que a VCI se mostrou eficaz na redução dos valores de PAS [18-20,23,25] no grupo treinado. A bradicardia e a hipotensão induzida por exercício são efeitos crônicos desejados, amplamente relatados na literatura e frequentemente associados à melhora da saúde cardiovascular não só de indivíduos saudáveis, mas também de pacientes com condições cardiovasculares e metabólicas crônicas, refletindo aumento do controle autonômico parassimpático e da sensibilidade do reflexo barorreceptor [30-32,35-37].

Apenas dois estudos investigaram o efeito da VCI sobre o VO_{2max} em pacientes com DPOC [27] e em transplantados renais [3]. Os pacientes com DPOC expostos à VCI aumentaram o VO_{2max} em comparação aos valores basais, no entanto, sem diferença quanto ao grupo controle. Um estudo [38] avaliou a resposta cardiopulmonar de pacientes com DPOC severa durante o treinamento com VCI e observou aumento das taxas de consumo de oxigênio após o terceiro minuto, no entanto, até o momento não se pode afirmar que o treinamento com VCI promova o incremento sustentado dos valores de VO_{2max} nessa população. O aumento do VO_{2max} como um efeito crônico do treinamento físico foi descrito em um estudo [39] que investigou os efeitos de exercícios de endurance realizados com carga de trabalho acima de 80% da linha de base em um programa de reabilitação pulmonar para pacientes com DPOC moderada e grave. Corroborando esses achados, outro estudo [40] observou que 6 semanas de treinamento de resistência de moderada e de alta intensidade em pacientes com DPOC promoveu melhora dos valores de VO_{2max} nessa população.

O equilíbrio e a velocidade de marcha também foram desfechos avaliados e mostraram resposta positiva ao treinamento com VCI em pacientes com DPOC em

dois estudos [22,26], contrapondo-se a outro [4] no qual não se observou melhora da velocidade da marcha após o treinamento.

A presente revisão levou em consideração a variação do tamanho da amostra e a baixa quantidade de estudos que investigaram esses desfechos em pacientes com condições cardiovasculares, respiratórias ou metabólicas crônicas não-transmissíveis expostos à VCI, e que isso limita a compreensão do efeito do treinamento sobre esses desfechos, sendo necessário que outros estudos sejam desenvolvidos para o estabelecimento da evidência da VCI sobre os desfechos aqui investigados.

Conclusão

A VCI mostrou-se como uma modalidade de treinamento alternativa para pacientes com obesidade, hipertensão e DPOC, os quais podem apresentar baixa tolerância a outras modalidades de exercício terapêutico. A VCI promoveu melhora da atividade autonômica cardíaca expressa pelo maior equilíbrio simpátovagal, além de se mostrar efetiva na redução dos valores basais da PAS de pacientes com doenças crônicas não-transmissíveis. Também se observou tendência para redução da FC de repouso e maior distância percorrida no TC6M após o treinamento com VCI, no entanto, dado a heterogeneidade presente nos estudos incluídos nesta metanálise, sugerimos que esses desfechos possam ser avaliados em estudos maiores e com maior rigor metodológico.

Potencial conflito de interesse

Nenhum conflito de interesses com potencial relevante para este artigo foi reportado.

Fontes de financiamento

Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (APQ-0183-4.08/20).

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Amorim NTS, Marinho PEM; Coleta de dados: Amorim NTS, Nunes MJST; Análise e interpretação dos dados: Amorim NTS, Nunes MJST; Redação do manuscrito: Amorim NTS; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Marinho PEM

Referências

1. Buckhout R. Effect of whole-body vibration on human performance. *Human Factors* 1964;6:157-63. doi: 10.1177/001872086400600205
2. Jepsen DB, Thomsen K, Hansen S, Jørgensen NR, Masud T, Ryg J, et al. Effect of whole-body vibration exercise in preventing falls and fractures: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2017;7:e018342. doi: 10.1136/bmjopen-2017-018342
3. Maia TO, Paiva DN, Sobral Filho DC, Cavalcanti FCB, Rocha LG, Andrade CCA, et al. Does whole body vibration training improve heart rate variability in kidney transplants patients? A randomized clinical trial. *J Bodyw Mov Ther* 2020;24(2):50-6. doi: 10.1016/j.jbmt.2019.05.011
4. Braz Júnior DS, Dornelas de Andrade A, Teixeira AS, Cavalcanti CA, Morais AB, Marinho PE. Whole-body vibration improves functional capacity and quality of life in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a pilot study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2015;10:125-32. doi: 10.2147/COPD.S73751

5. Aoyama A, Yamaoka-Tojo M, Obara S, Shimizu E, Fujiyoshi K, Noda C, et al. Acute effects of whole-body vibration raining on endothelial function and cardiovascular response in elderly patients with cardiovascular disease. *Int Heart J* 2019;60(4):854-61. doi: 10.1536/ihj.18-592
6. Sá-Caputo D, Paineiras-Domingos L, Carvalho-Lima R, Dias-Costa G, Paiva PC, Azeredo CF, et al. Potential effects of whole-body vibration exercises on blood flow kinetics of different populations: a systematic review with a suitable approach. *Afr J Tradit Complement Altern Med* 2017;14(4 Suppl):41-51. doi: 10.21010/ajtcam.v14i4S.6
7. Rittweger J, Ehrig J, Just K, Mutschelknauss M, Kirsch KA, Felsenberg D. Oxygen uptake in whole-body vibration exercise: influence of vibration frequency, amplitude, and external load. *Int J Sports Med* 2002;23(6):428-32. *Int J Sports Med* 2002 Aug;23(6):428-32. doi: 10.1055/s-2002-33719
8. Tankisheva E, Bogaerts A, Boonen S, Feys H, Verschueren S. Effects of intensive whole-body vibration training on muscle strength and balance in adults with chronic stroke: a randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95(3):439-46. doi: 10.1016/j.apmr.2013.09.009
9. Ritzmann R, Gollhofer A, Kramer A. The influence of vibration type, frequency, body position and additional load on the neuromuscular activity during whole body vibration. *Eur J Appl Physiol* 2013;113(1):1-11. doi: 10.1007/s00421-012-2402-0
10. Rauch, E. Vibration therapy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 51: 166-168. (2009) doi: 10.1111/j.1469-8749.2009.01418.x
11. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation* 1996;93(5):1043-65. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8598068/>
12. Lahiri MK, Kannankeril PJ, Goldberger JJ. Assessment of autonomic function in cardiovascular disease. Physiological basis and prognostic implications. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:1725-33. doi: 10.1016/j.jacc.2008.01.038
13. Wong A, Figueroa A. Effects of whole-body vibration on heart rate variability: acute responses and training adaptations. *Clin Physiol Funct Imaging* 2019;39(2):115-21. doi: 10.1111/cpf.12524
14. Rodants M, Verschueren SM, Delecluse C, Levin O, Strijnen V. Whole-body-vibration-induced increase in leg muscle activity during different squat exercises. *J Strength Cond Res* 2006;20(1):124-9. doi: 0.1519/JR-16674.1
15. Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol* 2011 Apr;64(4):401-6. doi: 10.1016/j.jclinepi.2010.07.015
16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:71. doi: 10.1136/bmj.n71
17. Licurci MDGB, Almeida FA, Arisawa EALS. Acute effects of whole body vibration on heart rate variability in elderly people. *J Bodyw Mov Ther* 2018;22(3):618-21. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.10.004
18. Wong A, Alvarez-Alvarado S, Kinsey AW, Figueroa A. Whole-body vibration exercise therapy improves cardiac autonomic function and blood pressure in obese pre- and stage 1 hypertensive postmenopausal women. *J Altern Complement Med* 2016;22(12):970-6. doi: 10.1089/acm.2016.0124
19. Figueroa A, Gil R, Wong A, Hooshmand S, Park SY, Vicil F, Sanchez-Gonzalez MA. Whole-body vibration training reduces arterial stiffness, blood pressure and sympathovagal balance in young overweight/obese women. *Hypertens Res* 2012;15(6):667-72. doi: 10.1038/hr.2012.15
20. Figueroa A, Kallion R, Madzima TA, Wong A. Effects of whole-body vibration exercise training on aortic wave reflection and muscle strength in postmenopausal women with prehypertension and hypertension. *J Hum Hypertens* 2014;28(2):118-22. doi: 10.1038/jhh.2013.59
21. Pleguezuelos E, Pérez ME, Guirao L, Samitier B, Costea M, Ortega P, et al. Effects of whole body vibration training in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Respirology* 2013;18(6):1028-34. doi: 10.1111/resp.12122
22. Furness T, Joseph C, Naughton G, Welch L, Lorenzen C. Benefits of whole-body vibration to people with COPD: a community-based efficacy trial. *BMC Pulm Med* 2014;14:38. doi: 10.1186/1471-2466-14-38
23. Figueroa A, Kallion R, Wong A. Whole-body vibration training decreases ankle systolic blood pressure and leg arterial stiffness in obese postmenopausal women with high blood pressure. *Menopause* 2015;22(4):423-7. doi: 10.1097/GME.0000000000000132
24. Severino G, Sanchez-Gonzalez M, Walters-Edwards M, Nordvall M, Chernykh O, Adames J, et al. Whole-body vibration training improves heart rate variability and body fat percentage in obese hispanic postmenopausal women. *J Aging Phys Act* 2017;25(3):395-401. doi: 10.1121/japa.2016-0087

25. Alvarez-Alvarado S, Jaime SJ, Ormsbee MJ, Campbell JC, Post J, Pacilio J, et al. Benefits of whole-body vibration training on arterial function and muscle strength in young overweight/obese women. *Hypertens Res* 2017;40(5):487-92. doi: 10.1038/hr.2016.178
26. Spielmanns M, Boeseck T, Gloeckl R, Klutsch A, Fischer H, Polanski H, et al. Low-volume whole-body vibration training improves exercise capacity in subjects with mild to severe COPD *Respir Care* 2017;62(1):215-23. doi: 10.4187/respcare.05154
27. Neves CDC, Lacerda ACR, Lage VRS, Soares AA, Chaves MGA, Lima LP, et al. Whole body vibration training increases physical measures and quality of life without altering inflammatory-oxidative biomarkers in patients with moderate COPD. *J Appl Physiol* 2018;125(2):520-8. doi: 10.1152/japplphysiol.01037.2017
28. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy of the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. Updated 2016 [Internet]. [citado 2022 Jan 3]. Disponível em: www.goldcopd.org/global-strategy-diagnosis-management-prevention-copd-2016
29. Puhan MA, Mador MJ, Held U, Goldstein R, Guyatt GH, Schunemann HJ. Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance in patients with COPD. *Eur Respir J* 2008;32:637-43. doi: 10.1183/09031536.00140507
30. Yamamoto K, Miyachi M, Saitoh T, Yoshioka A, Onodera S. Effects of endurance training on resting and post-exercise cardiac autonomic control. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(9):1496-502. doi: 10.1097/00005768-200109000-00012
31. Shi X, Stevens GHJ, Foresman BH, Stern SA, Raven PB. Autonomic nervous system control of the heart: endurance exercise training. *Med Sci Sports Exerc* [Internet] 1995 [citado 2022 Jan 3];27:1406-13. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8531412/>
32. Steele BC, Belza B, Cain K, Coppersmith J, Howard J, Sambasiva Lakshminarayan S, et al. The impact of chronic obstructive pulmonary disease exacerbation on pulmonary rehabilitation participation and functional outcomes. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2010;30(1):53-60. doi: 10.1097/HCR.0b013e3181c85845
33. Steele B, Belza B, Cain K, et al. A randomized clinical trial of an activity and exercise adherence intervention in chronic pulmonary disease. *Arch Phys Med Rehabil* 2008;89:404-12. doi: 10.1016/j.apmr.2007.11.003
34. Figueroa A, Baynard T, Fernhall B, Carhart R, Kanaley JA. Endurance training improves post-exercise cardiac autonomic modulation in obese women with and without type 2 diabetes. *Eur J Appl Physiol* 2007;100(4):437-44. doi: 10.1007/s00421-007-0446-3
35. Amano M, Kanda T, Ue H, Moritani T. Exercise training and autonomic nervous system activity in obese individuals. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(8):1287-91. doi: 10.1097/00005768-200108000-00007
36. Gouloupoulou S, Baynard T, Franklin RM, Fernhall B, Carhart R Jr, Ruth Weinstock R, et al. Exercise training improves cardiovascular autonomic modulation in response to glucose ingestion in obese adults with and without type 2 diabetes mellitus. *Metabolism* 2010;59(6):901-10. doi:10.1016/j.metabol.2009.10.011
37. Dielli-Conwright CM, Courneya KS, Demark-Wahnefried W, et al. Aerobic and resistance exercise improves physical fitness, bone health, and quality of life in overweight and obese breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res* 2018;20(1):124. doi: 10.1186/s13058-018-1051-6
38. Gloeckl R, Richter P, Winterkamp S, Pfeifer M, Nell C, Christie JW, Kenn K. Cardiopulmonary response during whole-body vibration training in patients with severe COPD. *ERJ Open Res* 2017;3(1):00101-2016. doi: 10.1183/23120541.00101-2016
39. Punzal PA, Ries AL, Kaplan RM, Prewitt LM. Maximum intensity exercise training in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chest* 1991;100(1):618-23. doi: 10.1378/chest.100.3.618
40. Gimenez M, Servera E, Vergara P, Bach JR, Pola JM. Endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a comparison of high versus moderate intensity. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81(1):102-9. doi: 10.1016/s0003-9993(00)90229-6

ANEXOS

Quadro 1 - Estratégias de busca nas bases de dados Medline/PubMed, Lilacs PEDro e Scopus

Base	Estratégia
Pubmed/Medline	#1: ("Whole-body vibration" OR "Passive vibration" OR "Vibration training" OR "Sonic wave vibration") AND ("Heart rate variability OR "Autonomic function" OR "Cardiac autonomic function" OR "autonomic dysfunction" OR "autonomic disorder") AND ("Cardiovascular disease" OR "respiratory disease" OR "metabolic disease" OR "chronic disease" OR "obesity")
Lilacs	#1 ("Whole-body vibration" OR Whole vibration body OR "passive vibration") AND ("Heart rate variability" OR "autonomic function" OR "autonomic dysfunction") AND ("Cardiovascular disease" OR "chronic disease" OR "respiratory disease")
PEDro	#1 ("Whole-body vibration") AND ("heart rate variability" OR "autonomic function") AND ("Cardiovascular" OR "chronic disease" OR "obesity")
Scopus	#1 ("Whole-body vibration" OR "Whole vibration body" OR "Passive vibration" OR "Vibration training" OR "Sonic wave vibration") AND #2 ("Heart rate variability OR "Autonomic function" OR "Cardiac autonomic function" OR "autonomic dysfunction" "autonomic disorder") AND ("randomized controlled trial" OR "clinical trial") AND ("chronic disease" OR "obesity" OR "cardiovascular")

Tabela 1 - Características dos estudos experimentais incluídos nesta revisão

Autor/ano (País)	Amostra	Participantes	Protocolo de intervenção
Figueroa et al. 2012 [19] (Estados Unidos)	GI: 5 GC: 5	Mulheres Idade: 18 - 35 anos Condição de saúde: sobre peso e obesidade (IMC > 25 kg/m ²)	GI: Treinamento em plataforma vibratória, com frequência de 25-30 Hz, 1-2 mm de amplitude, 1x/semana, durante 6 semanas. Duração das séries: 10 - 60 s. Períodos de descanso: 60-30 s. Durante as semanas 5 e 6, os indivíduos usaram um colete de peso com 5% e 10% do seu peso corporal, respectivamente. Exercícios dinâmicos: 1 seg excêntrico / 2 seg concêntrico para cada repetição, considerando 180° como extensão total dos joelhos. Exercício 1: semiagachamento com joelhos a 120° Exercício 2: semiagachamento com joelhos a 120° e base alargada Exercício 3: elevação da panturrilha com flexão plantar máxima Exercícios estáticos: Exercício 1: agachamento isométrico com joelhos a 120° Exercício 2: agachamento isométrico com joelhos a 120° e base alargada Exercício 3: elevação da panturrilha com flexão plantar máxima Período de washout de 4 semanas GC: orientado a não realizar nenhuma modalidade de exercício físico durante as 6 semanas de duração

Tabela 1 - Continuação

Autor/ano (País)	Amostra	Participantes	Protocolo de intervenção
Figueroa et al. 2013 [20] (Estados Unidos da América)	GI: 15 GC: 13	Mulheres Idade: 51 - 59 anos Condição de saúde: pré-hipertensão ou hipertensão estágio 1, sobre peso ou obesidade (IMC >25 kg/m ²), na pós-menopausa	GI: Treinamento em plataforma vibratória, 1x/semana, durante 6 semanas. A frequência da vibração variou de 25-35 Hz, amplitude de 1mm. O número de séries e a duração de cada exercício variou progressiva e respectivamente, de 1-2 e de 10 a 45 segundos. A duração dos períodos de recuperação entre as séries foi mantida em 60 segundos. Exercícios dinâmicos: 1 seg excêntrico / 2 seg concêntrico para cada repetição, considerando 180° como extensão total dos joelhos. Exercício 1: agachamento com joelhos a 90° com pés alinhados Exercício 2: agachamento com joelhos a 120° com pés alinhados Exercício 3: elevação da panturrilha com flexão plantar máxima Exercícios estáticos: Exercício 1: agachamento isométrico com joelhos a 90° com pés alinhados Exercício 2: agachamento isométrico com joelhos a 120° com pés alinhados Exercício 3: contração isométrica da panturrilha com flexão plantar máxima GC: orientado a não realizar nenhuma modalidade de exercício físico durante o período do estudo
Pleguezuelo et al. 2013 [21] (Espanha)	GI: 26 GC: 25	Homens Idade: 59 a 80 anos Condição de saúde: DPOC severa	GI: Aquecimento (10 minutos): exercícios para membros superiores e inferiores e coluna. Treinamento com VCI com frequência de 35 Hz e 2 mm de amplitude + agachamento estático com 30° de flexão de quadril e 55° de flexão de joelho, com MMSS segurando nas barras da plataforma, 6 séries de 4 repetições de 10 segundos, com 60 s de repouso entre cada série. Desaquecimento: alongamentos (10 minutos) 18 sessões, 1x/semana, por 6 semanas. GC: recomendações gerais sobre atividade física e estilo de vida (Dieta do Mediterrâneo + no mínimo, 30 min de caminhada diária com intensidade moderada)
Furness et al. 2014 [22] (Austrália)	GI: 16 GC: 11	Ambos os sexos Idade: 65 a 79 anos Condição de saúde: DPOC moderada	GI: Treinamento em plataforma vibratória, com frequência de 25 Hz, 2 mm de amplitude, 1x/semana, durante 6 semanas. Postura estática de semiagachamento (joelhos fletidos a -55°) Período de washout de 2 semanas GC: treinamento em Sham de plataforma vibratória, com ruído característico, sem vibração, 0 mm de amplitude, 2x/semana, durante 6 semanas. Postura estática de semiagachamento (joelhos fletidos a -44°)
Braz Júnior et al. 2015 [4] (Brasil)	GI: 11 GC: 11	Ambos os sexos Idade: 54 a 72 anos Condição de saúde: DPOC	GI: 10 minutos de alongamento para os membros superiores e inferiores Treinamento em plataforma vibratória: 1x/semana, durante 12 semanas. Postura estática de semiagachamento (120-130°), com os pés afastados 20 cm, membros superiores levemente flexionados em apoio. Semanas 1-4: 10 s de VCI a 2 mm, 60 s de descanso em pé, duração total 10 minutos Semanas 5-8: 60 s de VCI a 4 mm, 60 s de descanso em pé, durante por 20 minutos Semanas 9-12: 60 s de VCI a 4 mm, 60 s de descanso em pé, durante por 20 minutos Todos os sujeitos participaram do grupo intervenção e do grupo controle, com período de washout de 1 mês GC: nenhuma intervenção

Tabela 1 - Continuação

Rev Bras Fisioter 2022;21(4):255-274

Autor/ano (País)	Amostra	Participantes	Protocolo de intervenção
Figueroa et al. 2015 [21] (Estados Unidos)	GI: 24 (sen- do 12 com PAS tornos- 12 com PAS normal) GC: 12	Mulheres na pós-menopausa idade: 55 - 59 ano Condição de saúde: pré-hi- pertensão ou hipertensão es- tágio 1, sobre- peso ou obesi- dade (IMC >25 kg/m ²)	GI: Treinamento em plataforma vibratória, 3x/semana, durante 12 semanas. A frequência da vibração variou de 25-40 Hz, com amplitude baixa a alta, duração da série de exercícios de 30 a 60 segundos, número de séries de 1 a 6 para cada exercício, duração total da sessão de treino: de 11-60 minutos e duração dos períodos de recuperação entre as séries de 30-35 segundos. Exercícios dinâmicos, realizados com meias nos pés: 3 seg excêntrico / 2 seg concêntrico para cada repetição, considerando 180° como extensão total dos joelhos. Exercício 1: agachamento com joelhos a 90° com pés alinhados Exercício 2: agachamento com joelhos a 120° com pés alinhados Exercício 3: agachamento com joelhos a 120° com pés afastados Exercício 4: elevação da panturrilha com flexão plantar máxima Exercícios estáticos: Exercício 1: agachamento isométrico com joelhos a 90° com pés alinhados Exercício 2: agachamento isométrico com joelhos a 120° com pés alinhados Exercício 3: agachamento isométrico com joelhos a 120° com pés afastados Exercício 4: contração isométrica da panturrilha com flexão plantar máxima GC: nenhuma exposição
Severino et al. 2016 [24] (Estados Unidos)	GI: 13 GC: 14	Mulheres his- pânicas seden- tárias idade: 50 - 65 ano Condição de saúde: Obesas (IMC > 30 e < 40 kg/m ²) na pós- menopausa há pelo menos 1 ano	GI: Treinamento em plataforma vibratória, com frequência de 25 Hz e 3 séries de 30s on / 60s off (semana 1), 30 Hz e 4 séries de 30s on / 60s off (semana 2), 35 Hz e 5 séries de 45s on / 45s off (semana 3), 35 Hz e 6 séries de 45s on / 45s off (semana 4), 40 Hz e 7 séries de 60s on / 30s off (semana 5), 40 Hz e 7 séries de 60s on / 30s off (semana 6), amplitude de 1 mm (semanas 1-3) e 2 mm (semanas 4-6), 3x/semana durante 6 semanas, associado a 4 exercícios dinâmicos e 4 exercícios estáticos para as pernas. Exercícios dinâmicos: 3 seg excêntrico/2 seg concêntrico para cada repetição, considerando 180° como extensão total dos joelhos. Exercício 1: agachamento com joelhos a 90° e postura normal Exercício 2: agachamento com joelhos a 120° e postura normal Exercício 3: agachamento com joelhos a 120° e base alargada Exercício 4: elevação da panturrilha com flexão plantar máxima Exercícios estáticos: Exercício 1: agachamento isométrico com joelhos a 90° Exercício 2: agachamento isométrico com joelhos a 120° Exercício 3: agachamento isométrico com joelhos a 120° e base alargada Exercício 4: elevação da panturrilha com flexão plantar máxima GC: nenhuma exposição

Tabela 1 - Continuação

Rev Bras Fisioter 2022;21(4):255-274

Autor/ano (País)	Amostra	Participantes	Protocolo de intervenção
Wong et al. 2016 [18] (Estados Unidos)	GI: 13 GC: 12	Mulheres idade: 50 - 65 ano Condição de saúde: Obesas (IMC > 30 kg/ m ² e < 40 kg/ m ²) na pós- menopausa há pelo menos 1 ano, pré-hi- pertensas ou hipertensas es- tágio 1	GI: Treinamento em plataforma vibratória, 3x/semana com intervalos de 48h entre as sessões, durante 8 semanas. A frequência da vibração variou de 25-40 Hz, com amplitude baixa a alta, resultando em pico de aceleração entre 4,3 e 21,3 g, duração da série de exercícios de 30 a 60 segundos, número de séries de 1 a 5 para cada exercício, duração total da sessão de treino: de 11-60 minutos e duração dos períodos de descanso de 60-90 segundos. Exercícios dinâmicos, realizados com meias nos pés: 3 seg excêntrico / 2 seg concêntrico para cada repetição, considerando 180° como extensão total dos joelhos. Exercício 1: agachamento com joelhos a 90° e postura normal Exercício 2: agachamento com joelhos a 120° e postura normal Exercício 3: elevação da panturrilha com flexão plantar máxima Exercícios estáticos: Exercício 1: agachamento isométrico com joelhos a 90° Exercício 2: agachamento isométrico com joelhos a 120° Exercício 3: elevação da panturrilha com flexão plantar máxima GC: nenhuma exposição
Alvarez-Alvarado et al. 2017 [25] (Estados Unidos)	GI: 25 GC: 13	Mulheres idade: 18 - 25 ano Condição de saúde: sobrepe- so e obesidade (IMC > 27 kg/ m ² e < 40 kg/m ²)	GI: Treinamento em plataforma vibratória, 3x/semana, durante 6 semanas. A frequência da vibração variou de 30-35 Hz, com amplitude de baixa a alta duração da série de exercícios de 30 a 60 segundos, número de séries de 1 a 8 para cada exercício, duração total da sessão de treino: de 11-30 minutos e duração dos períodos de descanso de 60-45 segundos. Exercícios dinâmicos, realizados com pés descalços: 35 fase excêntrica / 35 fase concêntrica para cada repetição, considerando 180° como extensão total dos joelhos. Exercício 1: agachamento com joelhos a 90° e postura normal Exercício 2: agachamento com joelhos a 120° e postura normal Exercício 3: agachamento com joelhos a 90° e base alargada Exercício 4: elevação da panturrilha com flexão plantar máxima GC: nenhuma exposição

Tabela II - Avaliação da qualidade da evidência usando o GRADE para os desfechos "equilíbrio simpatovagal", "distância percorrida no teste de caminhada de seis minutos", "pressão arterial sistólica" e "frequência cardíaca" de pacientes com doenças crônicas não-transmissíveis usando vibração de corpo inteiro

Avaliação de certeza						Resumo das constatações					
Participantes Delineamento do estudo	Risco de viés	Inconsistência	Evidência indireta	Imprecisão	Viés de publicação	Certeza geral da evidência	Taxa de eventos por estudo (%)		Efeito relativo (95% IC)	Efeitos absolutos previstos	
							Com nenhum exercício	Com vibração de corpo inteiro		Risco com nenhum exercício	Diferença de risco com vibração de corpo inteiro
Equilíbrio simpatovagal											
52 (4 ECRs)	sério	não é sério	não é sério	não é sério	não	⊕⊕⊕○ Moderada	26	26	-	-	SMD 0.19 SD mais alto (0.17 mais baixo para 0.54 mais alto)
Teste de caminhada de seis minutos											
164 (5 ECRs)	sério	não sério	não sério	não sério	não	⊕⊕⊕○ Moderada	66	98	-	A média do teste de caminhada de seis minutos foi 0	MD 1.5 mais baixo (3.1 mais baixo para 0.1 mais alto)
Pressão arterial sistólica											
117 (5 ECRs)	sério	não sério	não sério	não sério	não	⊕⊕⊕○ Moderada	55	82	-	A média da pressão arterial sistólica foi 0	MD 6.74 mais baixo (7.9 mais baixo para 5.57 mais alto)
Frequência cardíaca											
164 (6 ECRs)	sério	não sério	não sério	não sério	não	⊕⊕⊕○ Moderada	66	98	-	A média da frequência cardíaca foi 0	MD 1.5 mais baixo (3.1 mais baixo para 0.1 mais alto)

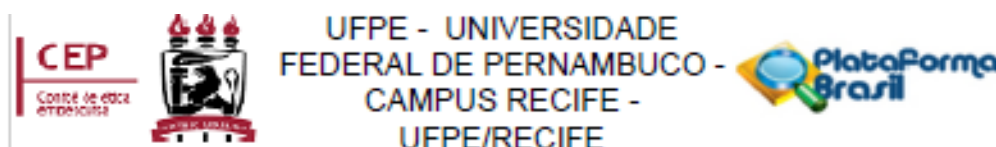
 Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.

Tabela I - Continuação

Autor/ano (País)	Amostra	Participantes	Protocolo de intervenção
Spielmann et al. 2017 [26] (Alemanha)	GI: 14 GC: 11	Ambos os sexos Idade: > 65 anos Condição de saúde: DPOC 2 minutos entre as séries. estável em estágio I a III.	GI: Aquecimento (10 minutos): caminhada em esteira ou bicicleta com baixa intensidade, alongamentos. Treinamento com vibração de corpo inteiro (15 minutos): - Semanas 1 - 4: Frequência de 6 a 10 Hz, amplitude de 4 a 6 mm, 1 série de 2 minutos com tempo de intervalo de 2 minutos entre as séries. - Semanas 5 - 8: Frequência de 12 a 18 Hz, amplitude de 4 a 6 mm, séries de 3 minutos com tempo de intervalo de 2 minutos entre as séries. - Semanas 9 - 12: Frequência de 21 a 24 Hz, amplitude de 4 a 6 mm, séries de 3 minutos com tempo de intervalo de 2 minutos entre as séries. Em todas as semanas, os participantes treinaram em posição estática de semiagachamento, com pés descalços e joelhos a 150°, considerando 180° como extensão completa, braços ao lado do corpo ou apoiados na barra de suporte do aparelho. Desaquecimento: (5 minutos) Duração total de cada treino: 30 minutos, 2 x/ semanas, por 3 meses GC: Treinamento supervisionado de calistenia em grupo: relaxamento e treinamento respiratório associado à calistenia, duração total de cada treino: 30 minutos, 2x/semana, por 3 meses.
Neves et al. 2018 [27] (Brasil)	GI: 10 GC: 10 (saudeis)	Ambos os sexos Idade: 45 a 80 anos Condição de saúde: DPOC moderada	GI: Treinamento com VCI + agachamento estático com 10° de flexão de joelhos, com pés afastados 28 cm, com membros superiores segurando nas barras da plataforma, realizando 6 séries de 30 s com 60 s de descanso entre cada série, 2x/semana, por 12 semanas. - Semanas 1 - 4: Frequência de 10 Hz, amplitude de 2 mm. - Semanas 5 - 8: Frequência de 35 Hz, amplitude de 2 mm. - Semanas 9 - 12: Frequência de 40 Hz, amplitude de 2 mm GC: nenhuma exposição
Maia et al. 2019 [3] (Brasil)	GI: 6 GC: 6	Participantes de ambos os sexos Idade: 18 - 59 anos Condição de saúde: transplantados renais com no mínimo 1 ano de transplante	GI: Treinamento em plataforma vibratória, com F= 35 Hz, 2x/semana durante 12 semanas, amplitude de 2 mm nas 2 primeiras semanas e de 4 mm nas demais semanas. Tempo de exposição de 10 minutos (semanas 1-4), 15 minutos (semanas 5-8), 20 minutos (9 a 12 semanas) GC: Treinamento em plataforma vibratória, com placa acoplada promovendo leve vibração a 8 Hz de frequência e ruído semelhante. Ambos os grupos realizaram o treinamento na posição vertical, com joelhos semiflexionados e pés a 30 cm de distância.

GI = grupo intervenção; GC = grupo controle; IMC = índice de massa corpórea; VCI = vibração de corpo inteiro; Hz = Hertz; MMSS = membros superiores; PAS = pressão arterial sistólica; DPOC = doença pulmonar obstrutiva crônica

ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFICÁCIA DE UM PROTOCOLO DE VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO SOBRE O RISCO DE QUEDAS, O EQUILÍBRIO, A VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA E O ESTRESSE PÓS-TRAUMÁTICO DE PACIENTES PÓS COVID-19: ESTUDO RANDOMIZADO CONTROLADO

Pesquisador: NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 50633321.0.0000.5208

Instituição Proponente: Departamento de Fisioterapia - DEFISIO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

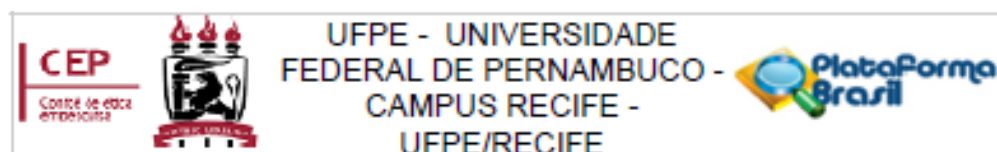
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.007.272

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa apresentado como parte dos requisitos para obtenção do grau de mestre em Fisioterapia pela Universidade Federal de Pernambuco, orientado pela Prof.^a Dr.^a Patrícia Érika de Melo Marinho, onde será realizado um ensaio clínico randomizado, com pacientes de ambos os sexos, com idade entre 18 e 70 anos, que desenvolveram as formas moderada ou grave da COVID-19 há mais de 4 meses, confirmadas pelo teste RT-PCR ou por detecção de anticorpos IgA, IgM e IgG, que tenham necessitado de internamento hospitalar em enfermaria ou UTI. A amostra será selecionada de forma randomizada e consecutiva. O cálculo amostral será realizado por meio do programa GPower 3.1 e serão utilizados os dados de um estudo piloto composto por 10 indivíduos, para analisar os desfechos: risco de quedas, mobilidade e equilíbrio. Haverá sigilo de alocação apenas para os participantes e estes serão alocados em Grupo VCI com amplitude 2mm (G2mm), Grupo VCI com amplitude 4mm (G4mm) ou grupo Sham. A frequência utilizada para o treinamento dos grupos intervenção será de 35Hz (frequência constante oferecida pelo modelo), a amplitude será de 2mm ou de 4mm, a depender da alocação do paciente, e será seguido desta forma até o final do protocolo. O programa de tratamento dos grupos intervenção será realizado com a plataforma vibratória Power Plate®, MY3 United Kingdom, 3x/semana em dias alternados, durante 12 semanas (36 sessões no total) e tempo de sessão de 20 minutos. Para o grupo Sham,

Endereço: Av. das Engenhas, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **E-mail:** cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 5.007.272

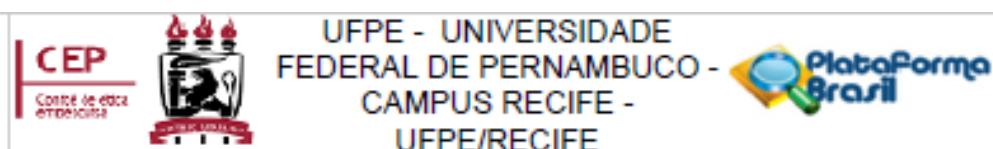
será realizado o mesmo protocolo, no entanto, a plataforma será preparada a partir da conexão externa de um motor à sua base, com capacidade de reproduzir o som da plataforma, porém com frequência de 8 Hz. O protocolo será composto por tempos de vibração de 60 segundos, intercalados com 30 segundos de repouso entre cada vibração. O treinamento na plataforma será precedido por alongamentos musculares, 5 a 10 minutos antes do início da vibração, realizados em única repetição com 30 segundos de duração para os membros superiores e inferiores. O treinamento sobre a plataforma será realizado na posição de semi agachamento (joelhos com 15° de flexão), na posição estática, com os pés em paralelo, posicionados a uma distância de 20cm um do outro. A pressão arterial, a frequência cardíaca, a saturação periférica de oxigênio (SpO2) e o índice de percepção de esforço pela escala de Borg, serão avaliados durante a execução do treinamento. Os dados serão tabulados e analisados através da versão 20 do programa SPSS (IBM SPSS Corporation, Nova York, EUA) e apresentados como média, desvio padrão e porcentagens. Para análise da normalidade da amostra serão utilizados os testes de Shapiro-Wilk ($n < 30$) ou de Kolmogorov-Smirnov ($n > 30$) na presença de distribuição normal ou de Kruskal-Wallis se a distribuição for não-paramétrica. A homogeneidade de variância será verificada através do teste de Levene. Será aplicado o ANCOVA para análise do efeito de uma ou mais variáveis sobre os desfechos estudados. São limitações desse estudo o tempo de espera entre a fase aguda da doença e o período determinado para o início do treinamento na plataforma vibratória, bem como a oscilação na quantidade de novos casos de COVID-19, com possibilidade de redução da amostra.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Avaliar a eficácia de um programa de vibração de corpo inteiro sobre o equilíbrio, o risco de quedas, a variabilidade da FC e o estresse pós-traumático de pacientes acometidos pelas formas moderada ou grave da COVID-19.

Objetivo Secundário: - Avaliar e caracterizar a amostra de pacientes que tiveram a COVID-19 considerando: dados clínicos, antropométricos, sociodemográficos, nível de atividade física e composição corporal; - Avaliar o equilíbrio dinâmico e a mobilidade antes e após a intervenção com VCI de baixa e de alta amplitude versus treinamento em Sham; - Avaliar o risco de quedas antes e após a intervenção com VCI de baixa e de alta amplitude versus treinamento em Sham; - Analisar as variáveis da VFC nos domínios de tempo e de frequência antes e após a intervenção com VCI de baixa e de alta amplitude versus treinamento em Sham; - Verificar a presença de

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 5.007.272

estresse pós-traumático através da escala de Impacto do evento revisada (IES-R) antes e após a intervenção com VCI de baixa e de alta amplitude versus treinamento em Sham;- Comparar os grupos de VCI (2mm, 4mm e Sham) quanto aos principais desfechos avaliados.

avaliação dos Riscos e Benefícios:

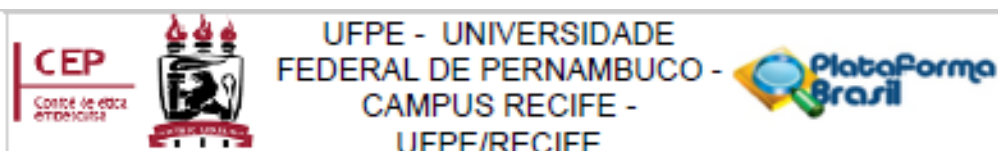
Riscos: O Holter tem como desconforto o uso do equipamento no braço, preso por fita crepe por 24 horas, facilmente tolerado e deve ser ajustado no momento de sua colocação de forma a minimizar o desconforto. É uma avaliação conhecida e utilizada na clínica cardiológica. Todos os instrumentos de avaliação são de amplo conhecimento no meio científico e geram desconforto mínimo relativo ao ato do caminhar. Para minimizar essa possibilidade, será realizada monitorização dos sinais vitais e os procedimentos avaliativos serão realizados em local reservado, com intervalo de repouso entre os testes, sempre que necessário. O risco de constrangimento durante as avaliações será minimizado por meio da realização dos procedimentos em sala reservada, onde apenas estarão presente o profissional e o paciente. A avaliação será realizada em mais de um dia para evitar cansaço e fadiga, especialmente para os testes funcionais. Assim, a avaliação física será intercalada pela resposta aos questionários, a fim de garantir repouso entre os testes. Havendo necessidade, será respeitado um tempo de repouso maior e a avaliação será agendada de acordo com a disponibilidade do paciente. Será assegurado o sigilo de todas as informações advindas dos voluntários do estudo e o seu anonimato. As avaliações propostas no presente estudo são rotineiramente realizadas na prática clínica do profissional de saúde e não incorrem em risco adicional ou impossibilidade de realização uma vez que não envolve procedimentos invasivos ou exaustivos. Havendo necessidade de intervalo entre as avaliações, será assegurado ao paciente remarcar a avaliação se achar necessário. Serão respeitadas as condições de cada participante de forma a que ele se sinta disposto e confortável para a realização.

Benefícios: Os benefícios esperados serão aqueles decorrentes de um programa de treinamento físico, a saber: melhora do condicionamento cardiovascular, da performance física e equilíbrio e da força muscular periférica, reduzindo o sedentarismo como nesse grupo de pacientes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A COVID-19 apresenta sintomas agudos são diversos e, geralmente, surgem após o período de incubação em torno de 5 a 6 dias, sendo febre, mialgia, coriza, tosse seca, cefaleia intensa,

Endereço: Av. das Engenheiras, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 5.007.272

ageusia e anosmia os mais comuns. O nível de gravidade pode variar em função da quantidade de sistemas acometidos, bem como do grau de comprometimento de cada um deles. Pacientes idosos ou com condições crônicas pré-existent, apresentam maior risco de desenvolver a forma grave da doença. Além das manifestações clínicas relacionadas ao trato respiratório, a COVID-19 pode desencadear repercussões sistêmicas, sobretudo nos sistemas cardiovascular, neurológico e musculoesquelético. Nesse cenário, esta pesquisa visa desenvolver estratégias terapêuticas capazes de promover melhora do condicionamento físico e que sejam suportadas por indivíduos com baixa tolerância às demandas de exercícios convencionais. Neste sentido, o projeto apresenta a maioria dos termos de maneira satisfatória em relação ao projeto original, cronograma de execução, orçamento e atendeu as pendências relacionadas ao resumo, a metodologia e o TCLE.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos estão apresentados de maneira satisfatória e atendem os requisitos desta comissão.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

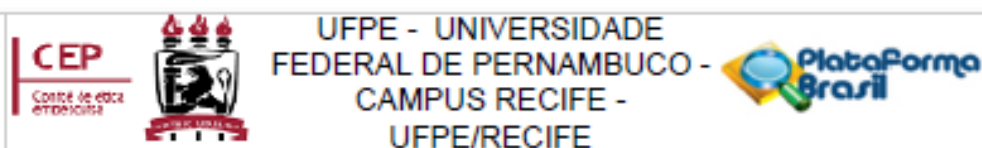
As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as Instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/CCS/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (Item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética relatórios parciais das atividades

Endereço: Av. das Engenhasria, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-800
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 5.007.272

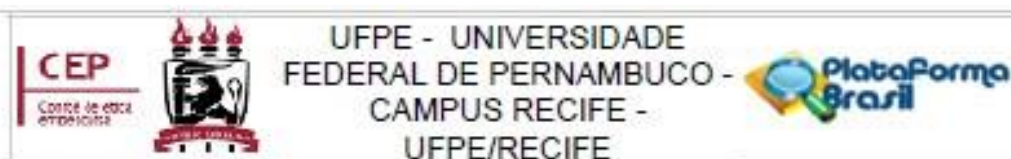
desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (Item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

O CEP/CCS/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1734615.pdf	28/08/2021 11:30:47		Aceito
Outros	Resposta_as_pendencias.docx	28/08/2021 11:30:15	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Natalia.docx	28/08/2021 11:28:19	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Natalia_amorim_Cep.docx	28/08/2021 11:28:08	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Outros	Termo_Confidencialidade.docx	07/08/2021 20:39:19	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	07/08/2021 20:37:19	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Outros	Atestado_de_matricula.pdf	04/08/2021 21:51:48	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Outros	Formulario_online.pdf	04/08/2021 21:50:04	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Outros	FICHA_AVALIACAO_VCI_pdf.pdf	04/08/2021 21:49:46	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Outros	Carta_de_anuenciante.pdf	04/08/2021 21:48:14	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Outros	CurriculoTATYANE.pdf	04/08/2021 21:46:48	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Outros	CV_Patricia.pdf	04/08/2021 21:46:18	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
Outros	CurriculoLattes_Natalia.pdf	04/08/2021 21:46:02	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito

Endereço: Av. das Engenhas, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br



Continuação do Parecer: 5.007.272

Outros	CurriculoLattes_Elaine.pdf	04/08/2021 21:45:36	NATALIA TARCILA SANTOS AMORIM	Aceito
--------	----------------------------	------------------------	----------------------------------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 29 de Setembro de 2021

Assinado por:
LUCIANO TAVARES MONTENEGRO
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Engenheiras, s/n, 1º andar, sala 4 - Prédio do Centro de Ciências da Saúde
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-600
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 E-mail: cephumanos.ufpe@ufpe.br

ANEXO B - CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA - IPAQ

1. MUITO ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

- a) VIGOROSA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão
- b) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão.

2. ATIVO: aquele que cumpriu as recomendações de:

- a) VIGOROSA: ≥ 3 dias/sem e ≥ 20 minutos por sessão; ou
- b) MODERADA ou CAMINHADA: ≥ 5 dias/sem e ≥ 30 minutos por sessão; ou
- c) Qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/sem e ≥ 150 minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).

3. IRREGULARMENTE ATIVO: aquele que realiza atividade física, porém insuficiente para ser classificado como ativo pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração. Para realizar essa classificação soma-se a frequência e a duração dos diferentes tipos de atividades (caminhada + moderada + vigorosa).

Este grupo foi dividido em dois sub-grupos de acordo com o cumprimento ou não de alguns dos critérios de recomendação:

IRREGULARMENTE ATIVO A: aquele que atinge pelo menos um dos critérios da recomendação quanto à frequência ou quanto à duração da atividade: a) Frequência: 5 dias /semana ou b) Duração: 150 min / semana

IRREGULARMENTE ATIVO B: aquele que não atingiu nenhum dos critérios da recomendação quanto à frequência nem quanto à duração.

4. SEDENTÁRIO: aquele que não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

ANEXO C - ESCALA INTERNACIONAL DE EFICÁCIA DE QUEDAS (FES-I)

ESCALA DE EFICÁCIA DE QUEDAS - INTERNACIONAL (FES-I)

Agora nós gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre qual é sua preocupação a respeito da possibilidade de cair. Por favor, responda imaginando como você normalmente faz a atividade. Se você atualmente não faz a atividade (por ex. alguém vai às compras para você), responda de maneira a mostrar como você se sentiria em relação a quedas se você tivesse que fazer essa atividade. Para cada uma das seguintes atividades, por favor marque o quadradinho que mais se aproxima com sua opinião sobre o quão preocupado você fica com a possibilidade de cair, se você fizesse esta atividade.

		Nem um pouco preocupado 1	Um pouco preocupado 2	Muito preocupado 3	Extremamente preocupado 4
1	Limpando a casa (ex: passar pano, aspirar ou tirar a poeira).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
2	Vestindo ou tirando a roupa.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
3	Preparando refeições simples.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
4	Tomando banho.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
5	Indo às compras.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
6	Sentando ou levantando de uma cadeira.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
7	Subindo ou descendo escadas.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
8	Caminhando pela vizinhança.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
9	Pegando algo acima de sua cabeça ou do chão.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
10	Ir atender o telefone antes que pare de tocar.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
11	Andando sobre superfície escorregadia (ex: chão molhado).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
12	Visitando um amigo ou parente.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
13	Andando em lugares cheios de gente.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
14	Caminhando sobre superfície irregular (com pedras, esburacada).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
15	Subindo ou descendo uma ladeira.	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐
16	Indo a uma atividade social (ex: ato religioso, reunião de família ou encontro no clube).	1 ☐	2 ☐	3 ☐	4 ☐

ANEXO D - ESCALA DE PERCEPÇÃO DE ESFORÇO (BORG)

