



EFEITOS DA VIBRAÇÃO DE CORPO INTEIRO SOBRE A FUNÇÃO PULMONAR E FORÇA DE PREENSÃO PALMAR EM PACIENTES COM LESÃO MEDULAR: série de casos

Effects of whole-body vibration on pulmonary function and handgrip strength in patients with spinal cord injury: a case series

Amanda Eugênia Böck Landskron¹, Luana Gehm da Silva², Jéssica Luiza Pedroso da Silva³, Angela Cristina Ferreira da Silva⁴, Dulciane Nunes Paiva⁵.

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

2. Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Promoção da Saúde; Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

3. Curso de Fisioterapia; Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

4. Coordenadora do Curso de Fisioterapia; Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

5. Docente do Curso de Fisioterapia e do Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Promoção da Saúde; Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

amandalandskron
@yahoo.com

RESUMO

Objetivo: avaliar os efeitos da vibração de corpo inteiro (VCI) sobre a força muscular respiratória (FMR) e a capacidade funcional de indivíduos com trauma raquimedular (TRM). **Métodos:** trata-se de Série de Casos que avaliou quatro pacientes do sexo masculino denominados como participante 1 (P1), 2 (P2), 3 (P3) e 4 (P4). Amostra com lesão medular torácica do tipo traumática foi submetida ao treinamento com VCI por meio de plataforma vibratória (PV) e avaliada quanto às suas características antropométricas. Antes e após o período de treinamento foram avaliadas a FMR, a força de preensão palmar (FPP) e percepção de esforço e dispnéia por meio da Escala de Borg adaptada. Após o treino na VCI foi avaliado o grau de satisfação dos pacientes por meio do questionário *Patients Global Impression of Change*. A VCI foi implementada em treino de seis sessões distintas durante seis semanas. Dados apresentados em frequência absoluta ou relativa para expressar as diferenças dos desfechos obtidos antes e após o treino de VCI. **Resultados:** todos os pacientes avaliados apresentaram classificação *muito fácil* na percepção do esforço antes do treino com a VCI. Após o treino, P1 relatou como *muito fácil*, P2 e P3 classificaram como *fácil* e o P4 classificou como *relativamente fácil*. Todos apresentaram escore 0 para percepção de dispnéia, antes e após o treino. P1, P3 e P4 apresentaram maior FMR e FPP após o treino e, P2 apresentou menor FPP. Cada voluntário teve uma percepção diferente do grau de satisfação quanto ao uso da PV, mas a maior parte dos pacientes indicaram como tendo alguma melhora, com seleção do relato de *quase na mesma, ligeiramente melhor* ou *moderadamente melhor*. **Conclusão:** a VCI se demonstrou eficaz em incrementar a FMR e a FPP, tendo importante contribuição para a compreensão das disfunções apresentados pelos pacientes paraplégicos.

Palavras-Chave:

Vibração;
Paraplegia;
Força;
Reabilitação.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the effects of whole body vibration (WBV) on the (RMS) and functional capacity of individuals with spinal cord trauma (TRM). **Methods:** this is a Case Series that evaluated four male patients named as participant 1 (P1), 2 (P2), 3 (P3) and 4 (P4). Sample with traumatic thoracic spinal cord injury was submitted to training with WBV using a vibrating platform (PV) and evaluated for its anthropometric characteristics. Before and after the training period, the RMS, handgrip strength (HGS) and perceived exertion and dyspnea were evaluated using the adapted Borg Scale. After training on the WBV, the degree of patient satisfaction was assessed using the Patients Global Impression of Change questionnaire. WBV was implemented in six separate training sessions over six weeks. Data presented in absolute or relative frequency to express the differences in outcomes obtained before and after the WBV training. **Results:** all evaluated patients presented a very easy classification in the perception of exertion before training with the WBV. After training, P2 and P3 rated it as easy, P4 rated it as relatively easy and P1 reported it as very easy. All had a score of 0 for the perception of dyspnea, before and after training. P1, P3 and P4 had higher RMS and FPP after training, and P2 had lower HGS. Each volunteer had a different perception about the degree of satisfaction with the use of VP, in general the patients indicated as having some improvement, being this almost the same, slightly better or moderately better. **Conclusion:** the WBV proved to be effective in increasing the RMS and the HGS, having an important contribution to the understanding of the dysfunctions presented by paraplegic patients.

Keywords:

Vibration;
Paraplegia;
Strength;
Rehabilitation.



INTRODUÇÃO

Há evidências de que as lesões medulares traumáticas possuem maior incidência etiológica no mundo e, o Brasil se mantém em segundo lugar nesse *ranking* de acordo com análises de casos que ocorrem em nossa população.¹ Atualmente, nos Estados Unidos da América são registrados cerca de 10 mil novos casos por ano. Desses, 48% dos casos irão a óbito, em que 80% ocorrem no local do acidente e 4 a 15%, após dar entrada no hospital. No Brasil, a incidência dessas lesões é de 40 casos por ano a cada um milhão de habitantes, havendo 6 a 8 mil novos casos, elevando o custo de acesso ao sistema de saúde. Adultos jovens e do sexo masculino são a maior parte da população atingida, sendo a principal causa, os acidentes envolvendo automóveis e as quedas.²

A lesão medular espinhal se caracteriza como uma complexa disfunção clínica e funcional com grande impacto psíquico, social e econômico, sendo causada por um trauma, onde o tecido nervoso medular sofre danos devido às fraturas e/ou luxações de corpos vertebrais, causando ampla alteração fisiológica com diferença na estrutura e função.¹ O traumatismo raquimedular (TRM) faz parte das lesões traumáticas mais comuns, as quais causam sequelas que estão relacionadas com a dinâmica do trauma, onde o segmento mais atingido é a região cervical, podendo ocorrer nas porções: óssea, ligamentar, discal, vascular e medular.³ Tais lesões podem ser completas, quando ocorre o comprometimento total da via motora e sensitiva abaixo do nível da lesão e, incompleta, quando tal perda é parcial.⁴

O TRM causa várias disfunções fisiológicas, sendo as complicações respiratórias as principais causas de óbito, internação ou reinternação hospitalar.⁵ O trauma nas regiões da coluna torácica, lombar e sacral pode ocasionar paraplegia, o que acarreta na perda motora e/ou

sensitiva dos membros inferiores. A força muscular respiratória (FMR) pode estar acometida e,⁶ a fisioterapia pode promover a reabilitação do indivíduo, proporcionando maior nível de independência e o retorno parcial ou total das atividades diárias e a melhora da qualidade de vida (QV).⁷ A força muscular poderá estar comprometida em casos de paresias e, a força de preensão palmar (FPP) se configura como um teste que possibilita avaliar as capacidades manipulativas, a força e os movimentos das mãos podendo ser um preditivo de mortalidade.⁸

A vibração de corpo inteiro (VCI) é baseada em oscilações alternadas de um corpo em relação ao centro de equilíbrio, ocorrendo alteração da força, deslocamento e aceleração. Trata-se de um exercício que compreende a vibração de todo o corpo através de uma plataforma vibratória (PV)² e vem sendo utilizada para ativar os motoneurônios, ocasionando maior produção de força e potência.⁷ Em indivíduos com distúrbios neurológicos, como é o caso dos que apresentam lesão medular, exercícios de VCI são utilizados e têm apresentando resultados promissores nos protocolos envolvendo tal modalidade de exercício.⁴ Esse recurso terapêutico já é amplamente utilizado na paralisia cerebral,⁹ no acidente vascular encefálico (AVE),^{6,7} na doença de Parkinson¹⁰ e na esclerose múltipla.

Tratamentos utilizando a VCI e outras formas de estimulação aferente vem sendo utilizados como alternativas não farmacológicas para o alívio da espasticidade, sendo considerada uma abordagem neuromoduladora. Apesar da VCI ser utilizada para tratamentos de indivíduos com condições neurológicas afetadas, existem poucas evidências sobre como determinar a frequência e a duração dessa terapêutica.¹¹ Diante da escassez de relatos na literatura sobre os efeitos da VCI nessa população, o presente estudo objetivou avaliar se a VCI aumenta a

força muscular respiratória e a capacidade funcional de indivíduos com lesão medular.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal com delineamento de Série de Casos realizado na Clínica Escola FisioUNISC da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), no período de julho a dezembro de 2021. A referida clínica se caracteriza por ser referência na região de abrangência da Universidade, em especial para o Vale do Rio Pardo e Jacuí, situada no município de Santa Cruz do Sul – RS. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Santa Cruz do Sul – CEP/UNISC (CAAE 41252420.5.0000.5343), sendo ponderado segundo os critérios éticos em pesquisa com seres humanos de acordo com a Resolução da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) nº 466/12, Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (CNS/MS) e demais resoluções éticas brasileiras.

A amostra foi acessada de modo não probabilístico e por conveniência a partir de convite aos indivíduos lesados medulares elegíveis. Foram incluídos indivíduos de ambos os sexos (idade entre 18 e 65 anos) que sofreram lesão medular traumática completa ou incompleta em coluna torácica, com movimentação ativa de preensão palmar e que apresentassem boa capacidade cognitiva para o entendimento da realização dos testes propostos e, foram excluídos os que apresentassem contraindicações ao uso da PV, com inflamações agudas, infecções e/ou febre, artrose agudas; artrite reumatóide aguda, com feridas pós-operatórias, com presença de marca-passos, com válvulas cardíacas artificiais ou endopróteses vasculares recentes. Todos os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram avaliados quatro indivíduos com lesão medular torácica do tipo

traumática do sexo masculino designados como participante 1 (P1), 2 (P2), 3 (P3) e 4 (P4), sendo a coleta de dados realizadas por uma estudante de fisioterapia treinada para a realização do protocolo e supervisionadas por fisioterapeutas com mais de 10 anos de experiência profissional. A pesquisa teve início a partir do contato inicial com os participantes por ligação telefônica, em que foi explicada a proposta do estudo. A amostra foi avaliada quanto aos dados antropométricos e, antes e após a instituição da sessão de VCI foram avaliados os sinais vitais, a FMR, a FPP e a percepção de esforço e dispnéia por meio da Escala de Borg adaptada. De modo sistemático, após a realização da VCI, foi avaliado o grau de satisfação do paciente por meio do questionário *Patients Global Impression of Change* (PGIC). O treinamento na VCI ocorreu em seis sessões distintas no período de seis semanas. Abaixo seguem descritos os procedimentos de avaliação realizados.

Dados antropométricos

A estatura (centímetro) foi aferida por meio de uma fita antropométrica flexível (Costure Mais, China) com o indivíduo em decúbito dorsal, em que a marcação zero foi posicionada no crânio e disposta ao longo do eixo sagital do corpo até o calcâneo.¹² A massa corporal (Kg) foi aferida por meio de balança mecânica adaptada (DPF 300, Santa Cruz do Sul, Brasil).¹³ O índice de massa corporal (IMC) foi obtido pela razão entre a massa corporal (kg) e a estatura elevada ao quadrado (kg/m^2).¹² Seguindo as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS), o participante foi classificado como normal (18,5 a 24,9 Kg/cm^2), sobrepeso ($\geq 25 \text{ Kg}/\text{cm}^2$), pré-obesidade (entre 25 a 29,9 Kg/m^2), obesidade classe I (30 a 34,9 Kg/cm^2), II (35 a 39,9 m^2) ou III ($\geq 40 \text{ m}^2$).¹⁴

Sinais Vitais

Pressão arterial

A pressão arterial (PA) foi aferida antes e após cada sessão de VCI, de modo indireto e por meio de esfigmomanômetro (Premium, Accumed®, China) com manguito apresentando largura compatível com a circunferência do braço de cada um dos indivíduos avaliados. Os indivíduos se mantiveram em posição sentada com o tórax ereto e apoiado, pernas relaxadas, pés paralelos e braços relaxados, se mantendo em repouso absoluto por um período de três a cinco minutos.¹³ Segundo a *VI Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial*, o valor de normalidade da pressão sistólica é de até 130 mmHg e da pressão diastólica de até 85 mmHg.¹⁵

A frequência cardíaca (FC) foi mensurada por oximetria digital (Oled Graph, G-tech®, China) nas extremidades dos membros superiores durante um (01) minuto. No adulto, a frequência do pulso, sem estresse ou atividade física é de 60 a 80 vezes por minuto. A frequência respiratória (FR) foi aferida em decúbito dorsal, sendo quantificado o número de ciclos respiratórios realizados em um minuto, sendo considerado como valor de normalidade, 12 a 28 incursões por minuto.¹³

A saturação periférica de oxigênio (SpO₂) foi medida por meio do oxímetro de pulso (Oled Graph, G-tech®, China), posicionando o sensor no segundo quirodáctilo da mão dominante. Valores de SpO₂ ≥ a 96% são necessários para garantir adequado aporte de oxigênio e uma queda de saturação e SpO₂ ≤ a 90% em ar ambiente torna-se indicação de oxigenoterapia.¹⁴

Treino de vibração de corpo inteiro

O treino de VCI foi realizado por meio de PV (Power Plate®, modelo my7™, Reino Unido) com frequência de 10 até 30 Hz, com baixa ou alta amplitude, suportando um peso máximo de 159 kg. Após anamnese e cumprimento das etapas de avaliação anterior à implementação do protocolo de estudo, o treino de VCI foi instituído com o indivíduo posicionado na PV por 10 minutos, com frequência de 10 Hz e amplitude de 4 mm.¹⁶ O posicionamento na PV foi adaptado para prover maior segurança e possibilitar maior frequência de vibração na caixa torácica, sendo tal protocolo adaptado de Menéndez et al.,¹⁶ Figura 1.

Figura 1 – Posicionamento do paciente paraplégico na plataforma vibratória.



Força Muscular Respiratória

A FMR é composta pela pressão inspiratória máxima (PI_{max}), variável obtida a partir de manobra no volume residual (VR) até a capacidade pulmonar total (CPT) e, pela pressão expiratória máxima (PE_{max}), aferida da CPT até o VR. Tais medidas foram realizadas por meio de manovacuômetro digital MVD 300 (Globalmed[®], Porto Alegre - RS, Brasil). Para tal, o indivíduo manteve-se sentado com tórax ereto e apoiado em cadeira, utilizando um clipe nasal para uma adequada vedação nasal. Em ambas as manobras, foi realizada oclusão do orifício de exalação e solicitada as manobras respiratórias máximas. Foram realizadas três medidas, com intervalo de 1 minuto entre as mesmas, sendo validado o maior valor obtido.⁸

Força de Preensão Palmar

A FPP foi avaliada por meio da normatização da *American Society for Testing and Materials*, tendo o indivíduo sido mantido sentado com os quadris e joelhos fletidos a 90°, ombros aduzidos em posição neutra, cotovelo fletido a 90°, antebraço em posição neutra e o punho com inclinações de 0 a 30°. Quanto à posição da alça, foi utilizada a segunda posição da manopla do dinamômetro (JAMAR[®], Califórnia, EUA). As instruções fornecidas ao indivíduo foram padronizadas, utilizando-se sempre o mesmo tom de voz. Foram realizadas três medidas, sendo validado o maior valor obtido, com pausa de 15 segundos para descanso entre as medidas.¹⁷

Percepção Global de Mudança

O grau de satisfação do uso da VCI foi avaliada após a sessão de VCI por meio do questionário *Patients' Global Impression of Change (PGIC)*, a qual classifica sua melhora em uma escala de 7 itens: 1= *Sem alterações*, 2= *Quase na*

mesma, sem qualquer alteração visível, 3= *Ligeiramente melhor*, mas, sem mudanças consideráveis, 4= *Com algumas melhorias*, mas a mudança não representou qualquer diferença real, 5= *Moderadamente melhor*, com mudança ligeira mas significativa, 6= *Melhor*, e com melhorias que fizeram uma diferença real e útil, 7= *Muito melhor*, e com uma melhoria considerável que fez toda a diferença.¹⁸

A percepção do esforço foi avaliada por meio da Escala Borg Esforço antes e após o treinamento de VCI, sendo a mesma dividida em sete categorias: Muito fácil; fácil; relativamente fácil; relativamente cansativo; cansativo; muito cansativo e exaustivo.¹⁹ A percepção de dispneia foi avaliada por meio da Escala Borg Dispneia, em que o indivíduo foi questionado sobre sua percepção de dispneia, sendo a mesma composta por uma escala de 0 a 10, onde 0 representa nenhum sintoma e 10 representa sintoma máximo.²⁰ Os indivíduos foram orientados a selecionar uma única pontuação que refletisse o seu grau de dispneia, antes e após a realização do treino de VCI.

Análise Estatística

Os dados foram analisados pelo *software* SPSS (versão 25.0, IBM, Armonk, NY, EUA). De acordo com a natureza da distribuição das variáveis, as medidas de tendência central e de dispersão estão expressas em média e desvio padrão (paramétricas) ou mediana e intervalo de variação (não paramétricas). Foi utilizado dados de frequência absoluta ou relativa para expressar as diferenças entre o antes e após o treino de VCI.

RESULTADOS

A presente Série de Casos avaliou os efeitos da VCI em indivíduos com TRM no nível torácico sobre a FMR e a capacidade funcional em quatro participantes da pesquisa do sexo

masculino e com idade entre 26 e 63 anos. Todos os indivíduos avaliados apresentaram TRM de origem traumática que resultou na lesão medular torácica, os

caracterizando como paraplégicos. As características antropométricas e clínicas dos indivíduos avaliados seguem descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização dos participantes analisados.

VARIÁVEIS	P1	P2	P3	P4
Sexo	masculino	masculino	masculino	masculino
Etnia	caucasiano	caucasiano	caucasiano	caucasiano
Idade (anos)	30	48	26	63
Massa corporal (kg)	82	86	100	52
Estatuta (cm)	180	173	172	169
IMC (kg/m ²)	25,3	28,76	33,8	18,24
CC (cm)	107	113	120	94
Diagnóstico clínico	TRM	TRM T7 a T9	TRM T11	TRM T7
Mecanismo do trauma	queda	Queda	Arma de fogo	arma de fogo
Tempo de lesão (meses)	16	12	60	6

Legenda: P1: participante 1, P2: participante 2, P3: participante 3, P4: participante 4; IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; TRM: traumatismo raquimedular. Dados expressos em valores absolutos.

Em relação aos valores obtidos quanto às características antropométricas foi possível observar que: P1 e P2 encontram-se em sobrepeso, enquanto o P3 foi classificado em obesidade classe I e o P4, abaixo do peso. Quanto ao tempo de

lesão, a mais antiga possui 16 meses e a mais recente, 6 meses. As variações do momento antes do início do período de treinamento (basal) para o momento após o treino de VCI (final) seguem descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Comportamento dos sinais vitais e desfechos avaliados entre os momentos de antes e após o período de treinamento de VCI.

VARIÁVEIS	P1		P2		P3		P4	
	Basal	Final	Basal	Final	Basal	Final	Basal	Final
Sinais Vitais								
PA (mmHg)	130/90	140/80	140/80	120/80	140/80	150/80	150/80	140/90
FC (bpm)	72	80	108	113	96	73	52	72
FR (irpm)	15	16	14	16	16	17	14	16
SpO ₂ (%)	98	98	99	97	99	98	98	100
Borg Esforço	6	6	6	9	6	9	6	11
Borg Dispneia	0	0	0	0	0	0	0	0
FPP (%)	82,51	91,66	84,32	75,01	110,66	169,60	101,76	94,28
FMR (%)								
PI _{max}	31,16	35,62	89,34	85,46	109,47	124,70	12,93	24,02
PE _{max}	21,36	31,13	57,20	57,20	82,41	101,35	6,19	15,49

Legenda: PA: pressão arterial; FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; SpO₂: saturação periférica de oxigênio; FPP: força de prensão palmar; FMR: força muscular respiratória; PI_{max}: pressão inspiratória máxima; PE_{max}: pressão expiratória máxima.

Os indivíduos permaneceram estáveis quanto aos sinais vitais durante o período de treinamento na VCI, bem como, apresentaram bom entendimento do questionário PGIC e das escalas de Borg e Dispneia. Em relação à percepção do

esforço e da dispneia, todos os indivíduos selecionaram o escore 6 (*muito fácil*) antes do período de treinamento. Ao final do período de treinamento, P2 e P3 classificaram o escore 9 (*fácil*). O P4 classificou em o escore 11 (*relativamente*

fácil), enquanto o P1 classificou o escore 6 (*muito fácil*). Todos os indivíduos avaliados apresentaram escore 0 para a escala Borg Dispneia (a *nenhuma falta de ar*), tanto antes quanto após o período de treinamento de VCI.

Quanto ao comportamento da FMR entre o primeiro e o último dia de treinamento de VCI, P1 apresentou maior P_{Imax} (4,46%) e P_{E_{max}} (9,77%). O P2 apresentou menor P_{Imax} (3,88%), sem apresentar alteração da P_{E_{max}}. O P3 apresentou maior P_{Imax} (15,23%) e P_{E_{max}} (18,94%) e o P4 apresentou maior

P_{Imax} (11,09%) e P_{E_{max}} (9,3%). Observa-se assim que, a maior parte dos indivíduos avaliados apresentaram maior FMR após o período de treinamento da VCI. Em relação à FPP obtida entre o primeiro e o último dia de treinamento, P1, P3 e P4 apresentaram maior força com 9,15, 58,94 e 7,48% de incremento respectivamente e, o voluntário P2 apresentou decréscimo da força em 9,31%. No Quadro 1 pode ser observado o nível de satisfação de todos os indivíduos avaliados.

Quadro 1 - Nível de satisfação dos indivíduos avaliados.

PARTICIPANTE	PGIC	DESCRIPTIVO
P1	Opção 1	<i>Não ocasionou alterações</i>
P2	Opção 2	<i>Quase na mesma, sem qualquer alteração visível</i>
P3	Opção 3	<i>Referia a ligeiramente melhor, mas sem mudanças consideráveis</i>
P4	Opção 5	<i>Moderadamente melhor, com mudança ligeira, mas significativa.</i>

DISCUSSÃO

O presente estudo foi conduzido com o intuito de verificar os efeitos da VCI sobre a FMR e a CF de indivíduos com lesão medular de ordem traumática, tendo evidenciado que a FPP e a FMR foram maiores após as seis sessões consecutivas de VCI. O estudo foi composto por quatro participantes do sexo masculino, com idade entre 26 e 63 anos e que possuíam lesão medular torácica, sendo clinicamente caracterizados como paraplégicos. Dos indivíduos avaliados, P1 e P2 encontraram-se em sobrepeso, o P3 foi classificado em obesidade classe I e o P4, abaixo do peso. Segundo Braz et al.³ o excesso de peso é um achado frequente nos indivíduos sedentários com lesão medular, em que apresentam um elevado percentual de gordura corporal, ocasionando sobrepeso e obesidade, sendo um grande fator de risco para desenvolvimento de diversas patologias.

As escalas Borg Esforço e Dispneia têm sido amplamente utilizadas na avaliação da FMR de gestantes,²¹ no pré-operatório de cirurgia bariátrica²² assim como no tratamento da insuficiência cardíaca.²³ No presente estudo, tais escalas

se demonstram adequadas em avaliar a resposta ao exercício imposto pela VCI, em que os indivíduos avaliados relataram que a percepção de esforço antes do treino foi *muito fácil* e ao final do treino *fácil, relativamente fácil e muito fácil*. Na percepção da dispneia, todos os participantes da pesquisa relataram não ter sentido falta de ar em nenhum momento.

Estudos têm sido conduzidos com o objetivo de entender as respostas agudas e crônicas secundárias ao treinamento de VCI.^{24,25} A segurança e eficácia do protocolo de VCI depende de fatores como os parâmetros utilizados e as características clínicas. Gloeckl et al.²⁴ evidenciaram aumento da função pulmonar e da CF em indivíduos com doença pulmonar obstrutiva crônica, os quais utilizaram a VCI durante um período de três semanas. Tais autores, também evidenciaram melhora significativa da QV e ressaltaram que novos estudos são necessários para que se possa obter uma definição quanto a duração e intensidade ideal da VCI, assim como para investigar seu efeito a longo prazo. O protocolo utilizado em nosso estudo, possibilitou que P1, P3 e P4

apresentassem maior FMR após o período de treino na PV.

A VCI é uma modalidade terapêutica onde os sinais vibratórios são entregues ao corpo humano em diferentes amplitudes e frequências através da PV, gerando um aumento da atividade da musculatura, assim como a temperatura e o fluxo sanguíneo do corpo. A vibração imposta gera contrações musculares ocasionando um efeito semelhante ao do treinamento de força. O estudo de Coelho et al.²⁵ demonstrou que, um treino de VCI em idosas ocasionou melhora do equilíbrio, da força, da mobilidade e da marcha, tendo também sido observado aumento da FPP. Em nosso estudo, P1, P3 e P4 apresentaram maior FPP após o período de treinamento. O P2 apresentou menor FPP após a VCI, ressaltando a importância de aprofundar este tipo de investigação, pois tal variável é uma forma rápida e econômica de avaliar o risco de morte e da saúde cardiovascular de um indivíduo.

Lee et al.¹⁷ compararam o efeito da VCI no treinamento de membros superiores com o treinamento de membros superiores relacionado às tarefas que envolvam a função do braço, espasticidade e a FPP em indivíduos com hemiplegia após AVE. Os resultados indicaram que a VCI associada ao treinamento relacionado à tarefa tem mais benefícios na melhoria da função motora e neural do que o treinamento convencional de membros superiores isolados.

Os indivíduos avaliados apresentaram diferentes níveis de satisfação quanto ao treino com VCI. O P1 relatou não ter ocorrido alterações. O P2 referiu *quase na mesma, sem qualquer alteração visível*. O P3 referiu *ligeiramente melhor, mas sem mudanças consideráveis* e o P4, referiu *moderadamente melhor, com mudança ligeira, mas significativa*. O questionário PGIQ é um instrumento que foi adaptado para o Brasil, demonstrando sua validade de conteúdo e equivalência semântica com o instrumento original, assim como a sua

facilidade de compreensão pela população-alvo, o que o torna um instrumento de fácil aplicação. Tal instrumento, tem sido utilizado para avaliar o grau de satisfação em indivíduos com dor crônica¹⁸ e se configura em um instrumento de fácil compreensão, rápida utilização e capaz de medir a percepção de mudança do estado de saúde do indivíduo, podendo auxiliar na avaliação dos benefícios percebidos na comparação dos resultados entre intervenções ou na identificação de diferenças mínimas clinicamente importantes.

Como limitações do presente estudo devem ser ressaltados a reduzida frequência da presença dos participantes da pesquisa ao local de coleta, o que implicou na redução do tempo de treinamento desenvolvido, entretanto, ressalta-se que a presente Série de Casos foi capaz de identificar maior força dos músculos da respiração e da pressão palmar secundário ao treino de VCI.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi demonstrado que a VCI contribuiu para uma maior força muscular global e respiratória dos pacientes paraplégicos submetidos ao treino de VCI, podendo ser considerada como uma alternativa viável para instituição de uma nova modalidade de exercício nessa população, fornecendo uma importante contribuição para a compreensão das disfunções apresentadas pelos mesmos. Sugere-se um estudo a longo prazo com instrumentos que possam quantificar e qualificar o uso da PV como mais um instrumento passível de ser utilizado no tratamento de indivíduos com lesão medular.

REFERÊNCIAS

1. Macedo FS, Paz CSC, Rocha AF, Miosso CJ, Carvalho GB, Mateus SRM. Novas perspectivas de fisioterapia respiratória em lesão medular - Uma revisão sistemática. *Acta Paul de Enferm* 2017; 30(5):554-564, 2017. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0194201700077>
2. Freitas ACS, Gaspar JF, Souza GCRM, Inamonico JH, Bachur CK, Coelho-Oliveira AN, Caputo DCS, Taiar R, Bernardo Filho M, Souza A, Bachur JA. The effects of whole-body vibration on cognition: a systematic review. *J Hum Growth Dev* 2022; 32(1):108-119. doi: <https://doi.org/10.36311/jhgd.v32.12864>
3. Braz CRA, Matosinho RR, Dantas TLFS, Borges M, Faria FR, Dantas MJB, Gorla JI. Perfil da composição corporal de indivíduos sedentários com lesão da medula espinhal através da bioimpedância elétrica. *SoBAMA* 2020; 21(2):247-256 doi: <https://doi.org/10.36311/2674-8681.2020.v21n2.p247-256>
4. Paineiras-Domingos LL, Sá-Caputo DC, Guedes-Aguiar EO, Moreira-Marconi E, Moura-Fernande MC. Whole body vibration exercises on physiological and hemodynamic parameters of spinal cord injury individuals: A Systematic Review. *J Spine* 2018; 7(5):1-5.
5. Palitot TFT. Traumatismo raquimedular e fatores associados em vítimas de acidentes de trânsito. Mestrado [dissertação]. Universidade Estadual da Paraíba, Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública; 2018.
6. Kim JW, Lee JH. Effect of whole-body vibration therapy on lower extremity function in subacute stroke patients. *J Exerc Rehabil* 2021; 17(3):158-163. doi: <https://doi.org/10.12965/jer.2142246.123>
7. Burq HSIA, Karimi H, Ahmad A, Gilani SA, Hanif A. The effects of whole body vibration on gait after chronic stroke: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Pak Med Assoc* 2021; 71(11):2511-2514. doi: <https://doi.org/10.47391/JPMA.711>
8. American Thoracic Society/European Respiratory Society. Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Critical Care Medicine* 2002; 166:518-624. doi: <https://doi.org/10.1164/rccm.166.4.518>
9. Ruhde L, Hulla R. An overview of the effects of whole-body vibration on individuals with cerebral palsy. *J Pediatr Rehabil Med* 2022; 15(1):193-210. doi: <https://doi.org/10.3233/PRM-201508>
10. Li KY, Cho YJ, Chen RS. The effect of whole-body vibration on proprioception and motor function for individuals with moderate parkinson disease: a single-blind randomized controlled trial. *Occup Ther Int* 2021; 17:9441366. doi: <https://doi.org/10.1155/2021/9441366>
11. Estes S, Iddings JA, Ray S, Kirk-Sanchez NJ, Field-Fote EC. Comparison of single-session dose response effects of whole body vibration on spasticity and walking speed in persons with spinal cord injury. *Neurotherapeutics* 2018; 15(3):684-696. doi: <https://doi.org/10.1007/s13311-018-0644-1>
12. Duarte, A. Cláudio Goulart. Avaliação nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais. São Paulo: Atheneu. 2007. 640 p.

13. Souza ABC. Exame físico no adulto. 2 ed. Editora Martinari. 2013. 230 p.
14. De Barros ALBL. Anamnese e exame físico: avaliação diagnóstica de enfermagem no adulto. 2. ed. Porto Alegre: Artmed. 2010.
15. Nobre, F. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq Br de Card 2010; 95(1):1-51.
16. Herrero AJ, Menéndez H, Gil L, Martín J, Martín T, García-López D, Gil-Agudo A, Marín PJ. Effects of whole-body vibration on blood flow and neuromuscular activity in spinal cord injury. Spinal Cord 2011; 49(4):554-9.554-559. doi: <https://doi.org/10.1038/sc.2010.151>
17. Lee JS, Kim CY, Kim HD. Short-term effects of whole body vibration combined with task-related training on upper extremity function, spasticity, and grip strength in subjects with poststroke hemiplegia: a pilot randomized controlled trial. Am J Phys Med Rehab, 2016; 95(8), 608-617. doi: <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000454>
18. Domingues L, Cruz E. Adaptação cultural e contributo para a validação da Escala Patient Global Impression of Change. Ifisionline 2012; 2(1):31-37, 2012.
19. Borg, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. Manole (Saúde). 1 ed. P 125, 2000.
20. Ziegler B, Fernandes AK, Sanches PRS, Konzen GL, Dalcin PDTR. Variabilidade da percepção da dispneia medida através de um sistema de cargas resistivas inspiratórias em indivíduos saudáveis. J Bras Pneumol 2015; 34(12):128-139. doi: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132015000004409>
21. Silva APB, da Silva Viana AJ, Menegolo AP, Medina SAG, Pissulin FDM, Pacagnelli FL, Lopes GAP. Avaliação da força muscular respiratória e sintomas de dispneia em gestantes no segundo trimestre gestacional. Colloquium Vitae 2020; 12(2):2-5.
22. Amaral NV, Pereira TB, Silva TB, Chicayban LM. efeitos de um programa de fisioterapia sobre a capacidade funcional no pré operatório de cirurgia bariátrica. POBS 2018; 8(27). doi: <https://doi.org/10.25242/886882820181673>
23. Silva PLS, Mendes FCV. Fisioterapia no tratamento da insuficiência cardíaca congestiva. BJSCR 2017; 19(1):115-122.
24. Gloeckl R, Heinzelmann I, Baeuerle S, Damm E, Schwedhelm AL, Diril M, Buhrow D, Jerrentrup A, Kenn K. Effects of whole body vibration in patients with chronic obstructive pulmonary disease e A randomized controlled trial. Resp Med 2012; 106:75-83. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2011.10.021>
25. Coelho M. Efeitos de um protocolo de exercícios sobre a plataforma vibratória na força muscular, equilíbrio e desempenho de marcha em idosas comunitárias. Físio Br 2017; 16(1) 25-31. doi: <https://doi.org/10.33233/fb.v16i1.294>

Submissão:02/11/2022.

Aceite: 07/11/2022.