

# Efeitos da plataforma vibratória no equilíbrio em idosos

## *Effects of a whole body vibrating platform on postural balance in elderly persons*

Patrícia Zambone da Silva<sup>1</sup>, Rodolfo Herberto Schneider<sup>2</sup>

### RESUMO

O envelhecimento determina uma série de alterações fisiológicas, dentre elas, perda da massa muscular, diminuição do equilíbrio e dos reflexos posturais. Como consequência destas transformações, o risco de quedas aumenta, o que é um evento marcante, podendo instituir início do declínio da saúde no idoso. Diversas abordagens têm sido utilizadas na prevenção das quedas, sendo que, mais recentemente, a plataforma vibratória, tem sido avaliada para aumentar o equilíbrio e controle postural nos idosos, portanto reduzindo os riscos de quedas e suas consequências. Esta revisão bibliográfica tem como foco os artigos mais relevantes sobre o tema. Os resultados obtidos indicaram melhora do equilíbrio e controle postural nesta população quando comparada com exercícios, fisioterapia ou sedentarismo. No entanto, há inúmeros protocolos de treinamento diferentes, o que dificulta a comparação de resultados. Esta revisão demonstra que a plataforma vibratória é uma promissora intervenção na prevenção de quedas em idosos, porém são necessários mais estudos para determinar o protocolo mais adequado de tratamento para melhorar o equilíbrio.

**Palavras-chave:** Idoso, Equilíbrio Postural, Acidentes por Quedas, Vibração/uso terapêutico

### ABSTRACT

*The aging process causes several physiologic changes such as, muscle mass loss, and a decrease in balance and postural control. As a consequence of these transformations, the risk of falls increases, an important event that can signal the beginning of decline in an elderly person's health. Several approaches have been used for fall prevention, the most recent of these is the use of a whole body vibration platform that has been shown to improve balance and postural control in the elderly, therefore decreasing the risk of falls and their after-effects. This literature review focuses on the most relevant articles about this subject. The obtained results showed an improvement in balance and postural control in this population when compared with exercising, physiotherapy or sedentarism. Nevertheless, there are many different training protocols, making it difficult to compare the results. This review demonstrates that whole body vibration is a promising intervention for fall prevention in the elderly, however more research is necessary to determine the most suitable treatment protocol for improving balance.*

**Keywords:** Elderly, Postural Balance, Accidental Falls, Vibration/therapeutic use

<sup>1</sup> Médica Fisiatra, Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

<sup>2</sup> Médico Geriatra, Chefe do Serviço de Geriatria do Hospital São Lucas da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS).

#### ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Patrícia Zambone da Silva  
Avenida Ipiranga, 6690 - Serviço de Fisioterapia • Porto Alegre / RS • CEP 90160-090  
Email: patzambone@uol.com.br

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento, enquanto parte do ciclo da vida, constitui-se como um processo natural que determina uma série de alterações fisiológicas.<sup>1</sup> Dentre elas, estão a diminuição da elasticidade da pele, perda da massa óssea, aumento do tecido adiposo, diminuição do tecido muscular, aumento da rigidez arterial, alterações hormonais e imunológicas, atrofia cortical do cérebro, diminuição da visão, audição, dos reflexos posturais, do equilíbrio e da propriocepção.<sup>2</sup> Tais alterações quando concomitantes podem acarretar conseqüências ou seqüelas clínicas, disfunção, incapacidade ou algum nível de dependência.<sup>1</sup> Desta forma, manifestações como tremores, incontinência urinária, alterações cognitivas e quedas são queixas comuns a esses pacientes.<sup>1</sup>

As quedas, apesar das inúmeras pesquisas realizadas nos últimos anos na população idosa, são ainda um importante e complexo problema de saúde neste grupo populacional.<sup>1</sup> Elas representam um evento freqüente, limitante e um marcador de fragilidade, morte, institucionalização e de declínio na saúde de idosos.<sup>3</sup> Estima-se que de 30% a 60% dos indivíduos acima de 65 anos apresentam ao menos uma queda por ano.<sup>4</sup> No Brasil, cerca de 29% dos idosos caem ao menos uma vez ao ano e 13% caem de forma recorrente.<sup>5</sup> Estima-se que 5% a 10% dos idosos que caem e que vivem na comunidade, apresentam fraturas, traumatismo craniano e lacerações, podendo reduzir sua mobilidade e independência e aumentando as chances de morte prematura.<sup>3</sup>

O processo de envelhecimento tem diferentes fatores de risco para as quedas, incluindo diminuição da acuidade visual, alterações cognitivas, uso de fármacos, fraqueza muscular, distúrbio da marcha e do equilíbrio,<sup>6</sup> secundários à deterioração dos sistemas neuromuscular e do sensorio.<sup>7</sup> Rubenstein et al,<sup>7</sup> estimaram que o déficit do equilíbrio aumenta em até três vezes a chance da ocorrência de quedas, sugerindo a necessidade de intervenções que possam contribuir na redução das quedas em idosos.

A literatura propõe uma série de intervenções para a redução do risco e da freqüência das quedas, tanto relacionadas ao próprio indivíduo como do ambiente em que este vive. Dentre elas, mencionam-se programas de exercício,<sup>8-10</sup> redução do número e dose de fármacos,<sup>8,10,11</sup> correção do déficit visual e adequação domiciliar, como remoção de tapetes e colocação de barras no banheiro.<sup>11</sup> Gillespie et

al,<sup>12</sup> em uma revisão recente, confirmam que os programas de exercício que contemplam força, equilíbrio, flexibilidade e resistência ou pelo menos dois desses componentes reduzem a incidência de quedas.

Uma modalidade biofísica de exercícios que recentemente tem sido explorada como alternativa de intervenção para melhora da força muscular, mobilidade, marcha, equilíbrio em idosos e com resultados promissores, é a plataforma vibratória, que é um equipamento eletrônico composto por uma base vibratória que oscila de acordo com amplitude e freqüência variáveis.<sup>13</sup>

## OBJETIVO

O presente estudo visa fazer uma revisão atualizada do uso da plataforma vibratória, mais especificamente na melhora do equilíbrio, controle postural e propriocepção na população idosa.

## MÉTODO

A estratégia de busca bibliográfica foi realizada utilizando as seguintes bases de dados: Pubmed, Medline e Scopus. Todos os anos disponíveis foram pesquisados, já que o tema é relativamente novo, sendo usadas as seguintes palavras-chave: whole body vibration, balance, postural control, falls, elderly. A busca foi limitada a publicações em inglês. A função "and" foi utilizada no campo básico. Utilizou-se para a redação desta revisão artigos publicados a partir do ano 2000, pois foi a partir desta década que o tema foi mais explorado.

## RESULTADOS

### Plataforma Vibratória

Os efeitos terapêuticos da vibração foram propostos inicialmente na década de 30<sup>14</sup> por Sanders e Whedon. Em meados da década de 80,<sup>15</sup> Nazarov e Spivak foram os primeiros pesquisadores a aplicarem esta modalidade de treinamento para atletas. Posteriormente, pesquisas emergiram sobre o efeito da vibração como atividade física.

A vibração, que é produzida pela plataforma, pode ser entendida como movimento alternado de um corpo sólido em relação ao seu centro de equilíbrio; ou ainda, como um movimento oscilatório que se repete em torno de uma posição de referência.<sup>16</sup> As pla-

taformas produzem vibração constante em forma senoidal. Em razão disso, é possível quantificar a intensidade de vibração. Essa intensidade é determinada pela amplitude das ondas produzidas e pela freqüência de vibração.<sup>16</sup> Como exemplo, quando uma plataforma funciona com amplitude de 5mm e freqüência de 30 Hz significa que este aparelho está se deslocando 5mm em torno de um ponto fixo e esse deslocamento ocorre 30 vezes em um segundo.

Efeitos negativos da exposição à vibração foram identificados há mais de 100 anos.<sup>17</sup> Dentre eles, estão danos vasculares, neurológicos, musculoesqueléticos.<sup>18,19</sup> É importante, portanto, ponderar os potenciais riscos dos efeitos adversos nos sistemas neurovasculares com os benefícios no que diz respeito ao protocolo de treinamento na plataforma vibratória.<sup>16</sup>

Os benefícios da exposição à vibração de forma controlada e regular têm sido relatados em diversos estudos<sup>20-22</sup> e incluem melhora da qualidade óssea, da função neuromuscular e do equilíbrio, portanto, o treinamento em plataforma vibratória parece ser especialmente atrativo para os indivíduos que apresentam limitações de movimentar-se mais vigorosamente. Rubin et al,<sup>23</sup> demonstraram em modelos animais que o modo de vibração com amplitude baixa em combinação com vibração de alta freqüência aumenta a atividade anabólica do osso, especialmente a densidade e a formação óssea.<sup>24,25-28</sup>

Estudos em humanos<sup>21,22,26</sup> têm descrito efeitos positivos decorrentes dos protocolos de treinamento, que vão desde o aumento da massa óssea trabecular em mulheres pós-menopausa à melhora da mobilidade funcional e equilíbrio.<sup>4,26-30</sup> No entanto, ainda não existe um treinamento padrão, principalmente por existir grande variação metodológica entre diversos estudos com os mesmos objetivos.

Desta forma, ensaios clínicos sugerem que para mostrar benefício,<sup>23,24,31</sup> os protocolos de vibração avaliados em idosos apresentam freqüência entre 12.6Hz a 60Hz com amplitudes variando entre 55 µm a 8mm<sup>31</sup> e a duração da intervenção podendo variar de 30 segundos a 10 minutos.<sup>32</sup>

### Equilíbrio, Controle Postural e Plataforma vibratória

Runge et al,<sup>29</sup> foi um dos primeiros pesquisadores a demonstrar os efeitos da plataforma vibratória no equilíbrio em idosos. O autor verificou o quão rápido o idoso alcançava a cadeira cinco vezes consecutivas com os braços

cruzados sobre o peito. O grupo (n=34) foi exposto à vibração 3 vezes por semana, durante 6 minutos na frequência de 27Hz durante 2 meses e comparado entre si dois meses após o término do treinamento. O resultado da intervenção demonstrou uma melhora de 18% quando comparado com o período sem treinamento.

Cheung et al,<sup>33</sup> com o objetivo de investigar a eficácia do protocolo na melhora do equilíbrio, compararam idosas que recebiam treinamento na plataforma vibratória (n=50) durante 3 meses, 3 vezes por semana na frequência de 20Hz por 3 minutos em relação ao grupo controle (n=25), que não foi exposto a nenhuma intervenção. Concluiu-se que houve uma melhora do equilíbrio, em decorrência da melhora na velocidade de movimento (p<0.01) e controle direcional (p<0.05).

Bruyere et al,<sup>28</sup> compararam o efeito da plataforma vibratória associada à fisioterapia (n=22) por um período de 6 semanas em relação à fisioterapia isolada (n=20). O equilíbrio foi avaliado pelos testes de Tinetti<sup>34</sup> e Timed Up & Go (TUG).<sup>35</sup> O grupo da intervenção apresentou melhora do escore na escala de Tinetti e no TUG (p<0.001) em relação ao grupo controle. Ambos os grupos realizaram fisioterapia 3 vezes por semana por 10 minutos e o grupo submetido à vibração recebeu treinamento de 4 minutos, nas frequências de 10 e 26Hz, 3 vezes por semana durante as 6 semanas do estudo.

Bautmans et al,<sup>27</sup> em um ensaio clínico randomizado envolvendo 24 idosos investigaram os efeitos da plataforma vibratória no equilíbrio durante 6 semanas em indivíduos institucionalizados. Os grupos foram alocados para receber 6 semanas de treinamento na plataforma vibratória ou submetidos a exercícios estáticos (controle). Os desfechos foram averiguados por meio do TUG, teste de Tinetti e caminhada até a cadeira. Ao final do treinamento, o teste de Tinetti e o TUG apresentaram melhores resultados no grupo da plataforma vibratória quando comparados com o controle (p<0.001, p<0.029 respectivamente).

Kawanabe et al,<sup>4</sup> conduziram um estudo com o objetivo de avaliar o efeito da plataforma vibratória no equilíbrio envolvendo 67 integrantes divididos em dois grupos. Um grupo recebeu exercícios e treino na plataforma vibratória, enquanto o grupo controle apenas exercícios. Os indivíduos do grupo intervenção foram treinados na plataforma com frequência de 12-20Hz durante 4 minutos 1 vez por semana durante 8 semanas. Os parâmetros de velocidade de caminhada e tempo de permanência sobre um membro inferior foram avaliados para inferir o desempenho do

equilíbrio. Após dois meses de treinamento, o tempo máximo de permanência sobre um membro inferior, tempo de caminhada de 10 metros e comprimento do passo melhoraram significativamente (p<0.05) no grupo que sofreu a intervenção com a plataforma vibratória e exercícios. No grupo controle (exercícios) não foi demonstrada uma melhora destes parâmetros. O estudo também não mostrou eventos adversos, sugerindo que o treino na plataforma é seguro e bem tolerado nesta população.

Van Nes et al,<sup>30</sup> avaliaram um possível efeito sinérgico da plataforma vibratória com a reabilitação convencional no equilíbrio em pacientes com acidente vascular encefálico isquêmico na fase subaguda. O autor estudou 53 sujeitos com incapacidade de moderada a grave, os quais foram randomizados para treino na plataforma ou para exercícios terapêuticos com música durante 6 semanas. O grupo da plataforma recebeu 4 séries de 45 segundos a 30Hz de frequência e 3mm de amplitude por 5 dias semanais. Os instrumentos incluíram a Escala de Equilíbrio de Berg,<sup>36</sup> teste de controle de tronco,<sup>37</sup> Índice de Mobilidade de Rivermead,<sup>38</sup> Índice de Bartel,<sup>39</sup> índice de motricidade e limiar somatosensório<sup>40</sup> no momento inicial, seis e dozes semanas após. Ambos os grupos apresentaram melhora significativa quando comparados com os valores iniciais na Escala de equilíbrio de Berg, porém não ocorreu diferença entre os demais parâmetros.

Rees et al,<sup>41</sup> investigaram os efeitos da vibração na estabilidade postural em 43 idosos saudáveis, que foram randomizados em 3 grupos: plataforma vibratória, exercícios convencionais e grupo controle. Os grupos da plataforma vibratória e dos exercícios convencionais receberam atividades dinâmicas de suporte do peso 3 vezes por semana com duração de oito semanas. O equilíbrio estático foi avaliado pelo teste de permanência sobre um membro inferior, sendo este realizado antes de qualquer intervenção e imediatamente após o término do período de treino. Este teste mostrou uma melhora significativa nos indivíduos que receberam exercícios na plataforma (p<0.05) quando comparados ao grupo submetido ao exercício convencional e ao grupo controle.

Verschueren et al,<sup>22</sup> investigaram o efeito de 6 meses de treinamento na plataforma vibratória em mulheres pós menopausa. Foram incluídas 70 voluntárias divididas em treino na plataforma, exercícios de resistência e grupo controle. Os grupos da plataforma e do exercício treinaram 3 vezes por semana durante 24 semanas. O controle postural foi medido antes e após o período de treina-

mento utilizando-se um *software* específico. O controle postural foi submetido a quatro condições: equilíbrio estático com os olhos abertos, equilíbrio estático com os olhos fechados, equilíbrio estático após abdução voluntária breve dos braços na posição horizontal e após anteflexão dos braços na posição horizontal, sendo o controle postural avaliado no grupo da plataforma e no grupo controle. O controle postural estático, sem movimentos de membros superiores, não mudou com o treino na plataforma. O controle postural estático, após os movimentos de braços (ântero-posterior e médio-lateral), obteve uma melhora significativa após o treinamento na plataforma (p<0.05). O grupo controle não apresentou nenhuma alteração nos parâmetros avaliados.

Bogaerts et al,<sup>20</sup> estudaram os efeitos de um programa de treinamento em plataforma vibratória durante 12 meses no controle postural em idosos saudáveis. Foram randomizados 220 indivíduos para o uso na plataforma vibratória, exercícios convencionais e grupo controle (sem nenhuma intervenção). Os grupos de intervenção treinaram 3 vezes por semana durante um ano. O controle postural foi avaliado usando o Teste de Organização Sensorial (SOT), Teste de Controle Motor (MCT) e Teste de Adaptação (ADT) por meio da posturografia computadorizada<sup>42</sup> na seleção inicial, após 6 e 12 meses. O SOT mede a habilidade de tornar efetivo o uso das informações visuais, vestibular e proprioceptiva para manter o equilíbrio.<sup>20</sup> Este teste resulta em escore de equilíbrio refletindo, desta forma, a quantidade de deslocamento na direção ântero-posterior. Este escore melhorou de forma significativa no período de 6 e 12 meses (p<0.05). O MCT mede a habilidade de coordenar respostas automáticas após translações inesperadas para trás ou para frente. O estudo concluiu que o treinamento não mostrou efeito na latência em nenhuma das situações avaliadas. O ADT analisa a adaptação do sistema motor através do movimento nos dedos dos pés para cima ou para baixo após o movimento do aparelho. Foi demonstrado que ocorreu uma melhora significativa no grupo submetido à plataforma vibratória no período pré e pós treino (p<0.001). Também houve uma melhora do controle postural entre o período do pré treino e intermediário (p<0.032). Nos demais aspectos não foram observadas diferenças nos grupos exercício e controle.

Gusi et al,<sup>26</sup> compararam os efeitos de um programa de exercícios na plataforma vibratória em relação a caminhadas. Os autores avaliaram 28 mulheres no período pós

menopausa, que foram randomizadas para estes dois braços através de um treinamento efetuado 3 vezes por semana por um período de 8 meses. Cada sessão na plataforma foi composta por 6 séries de 1 minuto na frequência de 12.6Hz e 30mm de amplitude. Já as caminhadas foram realizadas em sessões de 55 minutos. O equilíbrio postural foi verificado através do teste do flamingo, que consiste em ficar apoiado sobre um membro inferior enquanto o outro é fletido no joelho, sendo o

tornozelo envolvido com a mão da perna pendente e os olhos fechados. Os participantes foram avaliados permanecendo na posição estática descrita durante 30 segundos, sendo contabilizadas para fins de análise o número de tentativas efetuadas por cada sujeito. Este estudo mostrou uma melhora de 29% no equilíbrio no grupo usuário da plataforma em relação ao grupo da caminhada ( $p < 0.023$ ). A Tabela 1 sumariza a metodologia e os resultados dos estudos descritos acima.

## DISCUSSÃO

A literatura atual tem sido foco de vários estudos acerca da plataforma vibratória. No entanto, ainda não existe um consenso que fundamente um padrão considerado ideal para o treinamento na melhora do controle postural, equilíbrio e propriocepção. Nossa revisão mostrou que os autores citados apresentaram diferentes protocolos de treinamento utilizan-

Tabela 1 - Principais estudos envolvendo a plataforma vibratória

Autor	Ano	Participantes (número total e média etária)	Duração (semana)	Parâmetros da plataforma vibratória (PV)	Desenho do estudo	Principais desfechos	Resultados
Runge et al.	2000	Idosos, N=34, 67anos	8	27Hz, 3x/sem, 1 sessão= 6minutos	Estudo cruzado	Alcançar a cadeira 5 vezes	Melhora do tempo de alcance após treina na PV
Verschueren et al.	2004	Mulheres pós menopausa N= 70 64 anos	24	35-40Hz 3 x/sem	ECR,a PV x RESb x CONc	Densidade mineral óssea quadril, lombar, turnover ósseo, força de extensores de joelho, controle postural (plataforma de força Bertec conectado a um software	Benefício na DMO5 apenas no grupo da PV, aumento da força de extensor de joelho isométrica e dinâmica tanto no grupo RES quanto PV. Melhora do controle postural no grupo PV.
Bautmans et al.	2005	Institucionalizados N=24 77 anos	6	30 -50Hz 3x/sem 1 sessão= 2-7min6	Exercícios estáticos na PV inativa x PV ativa	Timed up and go test (TUG), POMA, força de preensão palmar, flexão lombar, teste de alcançar a cadeira, extensão de pernas isocinética bilateral	Melhora no grupo PV tanto com Tinetti quanto comTUG. Demais sem mudanças significativas
Bruyere et al.	2005	Institucionalizados N= 42 82 anos	6	10Hz e 26 Hz 3x/sem 1 sessão= 4 x 1minuto Pausa de 90 segundos entre cada	Fstd( con) x PV + fst (intervenção)	Tinetti POMA TUG	Melhora no grupo da intervenção do Tinetti, POMA e TUG
Gusi et al.	2006	Idosas pós menopausa N= 28 66 anos	32	12.6 Hz, 3x/sem 1 sessão= 6min	Caminhada (con) x PV (intervenção)	Densidade mineral óssea Teste do Flamingo cego	Melhora DMO femoral e do equilíbrio no grupo PV
van Nes et al.	2006	Pacientes na fase subaguda do AVE em reabilitação N= 53 61 anos	6 semanas	30 Hz 5x/sem 1 sessão= 4 x 45 segundos, com 1 min de intervalo	Ex PV desligada (con)+fst x PV+fst	Escala de equilíbrio de Berg, Índices Bartel, motricidade, Rivermeadde mobilidade, limiar somatosensorial Teste de controle de tronco	Sem diferença entre os grupos em todos os desfechos
Cheung et al.	2007	Idosas N= 69 72 anos	12 semanas	20 Hz 3 x/sem 1 sessão=3min	Sedentarismo (con) x PV	Sistema de equilíbrio básico Teste de alcance funcional	Melhora do grupo da PV na velocidade de movimento e controle direcional
Kawanabe et al.	2007	Idosos N=67 72 anos	8 semanas	12-20Hz 1x/sem 1 sessão= 4min	Caminhada (con) x PV+caminhada	Velocidade de caminhada Comprimento do passo Teste de equilíbrio sobre um membro inferior	Melhora de todos os desfechos no grupo da intervenção
Bogaerts et al.	2007	Homens idosos N=97 68 anos	48 semanas	35-40Hz 3x/sem 1 sessão= 40 segundos	Manutenção estilo de vida (con) x ginástica x PV	Extensão isométrica de joelho, força de explosão, massa muscular da coxa	Melhora da extensão isométrica, força e massa muscular nos grupos da ginástica de da PV
Rees et al.	2008	Idosos N=43 73 anos	8	26Hz 3x/sem 1 sessão=6x45-80segundos	PV x Ex x Con	Equilíbrio estático (teste sobre um membro inferior)	Melhora do grupo PV em comparação aos demais

<sup>a</sup>(ECR): ensaio clínico randomizado; <sup>b</sup>(RES): exercícios resistidos; <sup>c</sup>(con): grupo controle; <sup>d</sup>(fst): fisioterapia; <sup>e</sup>(DMO): densidade mineral óssea; <sup>f</sup>(min): minutos



do a plataforma vibratória, que variam em relação à frequência, duração da sessão e período de treinamento. Verificou-se resultados positivos na frequência entre 10 a 50Hz, bem como no período de duração de cada intervenção, que oscilou de 4 a 48 semanas.

Outro ponto relevante é o fato de haver poucos estudos avaliando exclusivamente as variáveis, equilíbrio, controle postural e propriocepção. Dos 10 trabalhos citados e sumarizados anteriormente, 50% destes tinham como foco maior a avaliação destas variáveis. Os demais incluíram também o ganho de massa óssea, ganho de massa muscular e fortalecimento muscular.

Apesar de a maioria dos estudos terem mostrado melhoras significativas no equilíbrio, também apresentavam limitações metodológicas, que poderiam comprometer a qualidade do estudo. Runge et al,<sup>29</sup> relataram uma melhora de 18% nos indivíduos submetidos ao teste de alcance da cadeira, mas não efetuaram uma comparação direta com um grupo controle. Outro aspecto está relacionado à falta de evidências sobre a validade e a confiabilidade dos instrumentos empregados na medida dos desfechos, como, por exemplo, o teste do flamingo usado por Gusi et al.<sup>26</sup>

Muitos estudos compararam<sup>4,22, 26, 28, 30, 33</sup> a plataforma vibratória com exercícios ou fisioterapia. Estas intervenções foram frequentemente descritas como “padrão” sem, no entanto, especificar os procedimentos envolvidos, o que torna pouco transparente a resposta ao tratamento. Assim, estudos com maior rigor metodológico poderiam comparar exercícios idênticos em grupos submetidos ou não à vibração.

Também em relação à faixa etária, percebe-se uma média etária mais ampla, que varia de 61 anos a 82 anos, sugerindo, inclusive, algum benefício do treinamento nestes grupos, onde, até o momento, não há uma contra-indicação absoluta ao uso da plataforma nestes grupos etários. Um único estudo, envolvendo<sup>30</sup> idosos na fase subaguda pós acidente vascular encefálico, e comparando o uso da plataforma vibratória, exercícios com música e exercícios convencionais não demonstrou uma diferença significativa entre estes grupos. No entanto, o uso do equipamento foi bem tolerado pelos indivíduos, abrindo uma nova possibilidade terapêutica.

## CONCLUSÃO

Recentemente, tem crescido o interesse pelo uso da plataforma vibratória como um método terapêutico em idosos. A maioria dos estudos apresentados acima demonstrou um efeito positivo na melhora do equilíbrio, mobilidade funcional

e controle postural. Estes achados se mostram promissores por ser este instrumento um fator de intervenção possível na prevenção de quedas nos idosos, sendo um elemento fundamental na preservação da qualidade de vida, bem como no envelhecimento bem sucedido nesta população. Neste momento, existem diversos protocolos de treinamento utilizados, o que pode ser um fator confusional na interpretação dos resultados e também na sua reprodutibilidade. Assim, outros estudos podem colaborar para clarificar qual a relação adequada de dose-resposta de vibração para melhorar o equilíbrio. Além disso, ainda há carência de estudos que verifiquem diretamente o impacto da vibração na redução das quedas. Apesar destes questionamentos, os resultados atuais envolvendo a plataforma vibratória são encorajadores, sendo uma alternativa viável de terapia para a melhora do equilíbrio e da mobilidade funcional em idosos.

## REFERÊNCIAS

- Greve JMDA. Tratado de medicina de reabilitação. São Paulo: Rocca; 2007.
- Tibo MGM. Alterações anatômicas e fisiológicas do idoso. Rev Med Ana Costa 2007;12:42-54.
- Perracini MR. Prevenção e manejo de quedas no idoso. In: Ramos LR, Toniolo Neto J. Geriatria e gerontologia: guias de medicina ambulatorial e hospitalar/Unifesp - Escola Paulista de Medicina. São Paulo: Manole; 2005. São Paulo: Manole; 2005. p. 193-206.
- Kawanabe K, Kawashima A, Sashimoto I, Takeda T, Sato Y, Iwamoto J. Effect of whole-body vibration exercise and muscle strengthening, balance, and walking exercises on walking ability in the elderly. Keio J Med. 2007;56(1):28-33.
- Perracini MR, Ramos LR. Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. Rev saúde pública. 2002;36(6):709-16.
- Ciaschini PM, Straus SE, Dolovich LR, Goeree RA, Leung KM, Woods CR, et al. Community-based intervention to optimise falls risk management: a randomised controlled trial. Age Ageing. 2009;38(6):724-30.
- Rubenstein LZ, Josephson KR. The epidemiology of falls and syncope. Clin Geriatr Med. 2002;18(2):141-58.
- Campbell AJ, Robertson MC, Gardner MM, Norton RN, Buchner DM. Psychotropic medication withdrawal and a home-based exercise program to prevent falls: a randomized, controlled trial. J Am Geriatr Soc. 1999;47(7):850-3.
- Steinberg M, Cartwright C, Peel N, Williams G. A sustainable programme to prevent falls and near falls in community dwelling older people: results of a randomised trial. J Epidemiol Community Health. 2000;54(3):227-32.
- Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, Claus EB, Garrett P, Gottschalk M, et al. A multifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. N Engl J Med. 1994;331(13):821-7.
- Close J, Ellis M, Hooper R, Glucksman E, Jackson S, Swift C. Prevention of falls in the elderly trial (PROFET): a randomised controlled trial. Lancet. 1999;353(9147):93-7.
- Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database Syst Rev. 2009;(2):CD007146.
- Wanderley FS, Albuquerque-Sendin F, Parizotto NA, Rebelatto JR. Effect of plantar vibration stimuli on the balance of older women: a randomized controlled trial. Arch Phys Med Rehabil. 2011;92(2):199-206.
- Rittweger J. Vibration as an exercise modality: how it may work, and what its potential might be. Eur J Appl Physiol. 2010;108(5):877-904.
- Bosco C, Colli R, Introini E, Cardinale M, Tsarpepla O, Madella A, et al. Adaptive responses of human skeletal muscle to vibration exposure. Clin Physiol. 1999;19(2):183-7.
- Brooke-Wavell K, Mansfield NJ. Risks and benefits of whole body vibration training in older people. Age Ageing. 2009;38(3):254-5.
- Hamilton A. A study of spastic anemia in the hands of stonecutters: effect of the air hammer on the hands of the stonecutters. US Bureau Labor Stat Bull. 1918;236:53-66.
- Bovenzi M, Rui F, Negro C, D'Agostin F, Angotzi G, Bianchi S, et al. An epidemiological study of low back pain in professional drivers. J Sound Vibration. 2006; 298:514-39
- Mansfield NJ. Human response to vibration. Boca Raton: CRC Press; 2005.
- Bogaerts A, Verschueren S, Delecluse C, Claessens AL, Boonen S. Effects of whole body vibration training on postural control in older individuals: a 1 year randomized controlled trial. Gait Posture. 2007;26(2):309-16.
- Ruan XY, Jin FY, Liu YL, Peng ZL, Sun YG. Effects of vibration therapy on bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. Chin Med J (Engl). 2008;121(13):1155-8.
- Verschueren SM, Roelants M, Delecluse C, Swinnen S, Vanderschueren D, Boonen S. Effect of 6-month whole body vibration training on hip density, muscle strength, and postural control in postmenopausal women: a randomized controlled pilot study. J Bone Miner Res. 2004;19(3):352-9.
- Rubin C, Turner AS, Bain S, Mallinckrodt C, McLeod K. Anabolism. Low mechanical signals strengthen long bones. Nature. 2001;412(6847):603-4.
- Rubin C, Xu G, Judex S. The anabolic activity of bone tissue, suppressed by disuse, is normalized by brief exposure to extremely low-magnitude mechanical stimuli. FASEB J. 2001;15(12):2225-9.
- Rubin CT, Recker R, Cullen D, Ryaby J, McCabe J, McLeod K. Prevention of postmenopausal bone loss by a low-magnitude, high-frequency mechanical stimuli: A clinical trial assessing compliance, efficacy, and safety. Journal of Bone and Mineral Research 2004;19:343-51.
- 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;7:92.
- Bautmans I, Van Hees E, Lemper JC, Mets T. The feasibility of Whole Body Vibration in institutionalised elderly persons and its influence on muscle performance, balance and mobility: a randomised controlled trial [ISRCTN62535013]. BMC Geriatr. 2005;5:17.
- Bruyere O, Wuidart MA, Di Palma E, Gourlay M, Ethgen O, Richey F, et al. Controlled whole-body vibration to decrease fall risk and improve health-related quality of life of nursing home residents. Arch Phys Med Rehabil. 2005;86(2):303-7.
- Runge M, Rehfeld G, Resnick E. Balance training and exercise in geriatric patients. J Musculoskelet Neuro Interact. 2000;1(1):61-5.
- Van Nes IJ, Latour H, Schils F, Meijer R, van Kuijk A, Geurts AC. Long-term effects of 6-week whole-body vibration on balance recovery and activities of daily living in the postacute phase of stroke: a randomized, controlled trial. Stroke. 2006;37(9):2331-5.
- Prisby RD, Lafage-Proust MH, Malaval L, Belli A, Vico L. Effects of whole body vibration on the skeleton and other organ systems in man and animal models: what we know and what we need to know. Ageing Res Rev. 2008;7(4):319-29.

32. Jordan MJ, Norris SR, Smith DJ, Herzog W. Vibration training: an overview of the area, training consequences, and future considerations. *J Strength Cond Res.* 2005;19(2):459-66.
33. Cheung WH, Mok HW, Qin L, Sze PC, Lee KM, Leung KS. High-frequency whole-body vibration improves balancing ability in elderly women. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(7):852-7.
34. Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc.* 1986;34(2):119-26.
35. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
36. Berg K, Norman KE. Functional assessment of balance and gait. *Clinics in Geriatric Medicine* 1996;12:705-23.
37. Franchignoni FP, Tesio L, Ricupero C, Martino MT. Trunk control test as an early predictor of stroke rehabilitation outcome. *Stroke.* 1997;28(7):1382-5.
38. Collen FM, Wade DT, Bradshaw CM. Mobility after stroke: reliability of measures of impairment and disability. *Int Disabil Stud.* 1990;12(1):6-9.
39. Collin C, Wade DT, Davies S, Horne V. The Barthel ADL Index: a reliability study. *Int Disabil Stud.* 1988;10(2):61-3.
40. Demeurisse G, Demol O, Robaye E. Motor evaluation in vascular hemiplegia. *Eur Neurol.* 1980;19(6):382-9.
41. Rees SS, Murphy AJ, Watsford ML. Effects of whole-body vibration exercise on lower-extremity muscle strength and power in an older population: a randomized clinical trial. *Phys Ther.* 2008;88(4):462-70.
42. Monsell EM, Furman JM, Herdman SJ, Konrad HR, Shepard NT. Computerized dynamic platform posturography. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;117(4):394-8.