

EFEITO IMEDIATO DA VIBRAÇÃO CORPORAL NA POSIÇÃO SENTADA SOBRE VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS E BIOMECÂNICAS EM ADULTOS JOVENS SAUDÁVEIS¹

Eliane Roseli Winkelmann²
Elenita Costa Beber Bonamigo³
Luisa Soffiatti⁴
Alexander Hoefler⁴

Resumo

Este estudo teve por finalidade analisar o efeito imediato da vibração corporal na posição sentada, sobre variáveis fisiológicas e biomecânicas em adultos jovens saudáveis. Participaram deste estudo 29 pessoas com idade média de 23,3 anos (sd 2,8). A terapia de vibração foi realizada com os indivíduos na posição sentada sobre uma esteira vibratória (Pró-Fisio, Brasil), de baixa frequência durante 20 min. Os indivíduos foram submetidos a testes pré e pós vibração que consistiram na verificação da pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD); a mobilidade foi mensurada através da velocidade da marcha; da flexibilidade utilizando-se o banco de Well's. Os testes para a motricidade fina incluíram a rapidez (número de traços por segundo) e o tempo de escrita do nome. Após 20 min de terapia observou-se que PAD apresentou um leve aumento ($p=0,07$), porém a PAS se manteve inalterada. Com relação a mobilidade observou-se um aumento na flexibilidade, sendo estatisticamente significativo ($p=0,01$), sem alteração na velocidade da marcha ($p=0,4$). Os testes de motricidade fina demonstraram um aumento, embora não significativo, do número de traços e do tempo de escrita do nome ($p=0,14$). Conclui-se que a vibração corporal na posição sentada favorece ao aumento da flexibilidade, sem alterar a pressão arterial, motricidade fina e a velocidade da marcha de indivíduos adultos jovens saudáveis.

Palavras-chave: Vibração corporal. Pressão arterial. Flexibilidade. Marcha. Motricidade fina.

Immediate Effect of Corporal Vibration on Seated Position, on Physiological and Biomechanical Variables in Healthy Young Adults

Abstract

This study had as purpose to analyse the immediate effect of corporal vibration on seated position, on physiological and biomechanical variables in healthy young adults. In this study had participation 29 people of middle aged of 23.3 years old. The vibration therapy was realized with people on seated position on a low frequency vibrating track (Pró-Fisio, Brasil), during 20 minutes. People were submitted pre and post tests that consisted in the verification of the systolic and diastolic blood pressure; the mobility was measured through the gait velocity and the flexibility utilizing the Well's bench. The motor skill was measure by tests speed (number of the line to second) and time to write their names. After 20min of therapy it was observed that diastolic blood pressure had a light increase ($p=0.07$), however to systolic blood pressure was unaffected. As for mobility an increase was observed in flexibility, being statistic significant ($p=0.01$), without alteration in speed of the gait ($p=0.4$). The motor skill test demonstrated an increase, although it was not significant, of the number of lines and a decrease of the time to write their names ($p=0,14$). It was concluded that the corporal vibration in the seated position favors the increase of flexibility, without altering blood pressure, motor skill and gait velocity in this group healthy young adults.

Keywords: Corporal vibration. Blood pressure. Flexibility. Gait. Motor skill.

¹ Pesquisa realizada pelo grupo de estudo Novas Tecnologias em Saúde – DCSa-Unijuí.

² Fisioterapeuta, mestre, docente e pesquisador do Departamento de Ciências da Saúde. elianew@unijui.tche.br.

³ Fisioterapeuta, mestre, docente e pesquisador do Departamento de Ciências da Saúde. lena.bona@terra.com.br.

⁴ Acadêmico e pesquisador voluntário do Curso de Fisioterapia – DCSa/Unijuí.

Introdução

A vibração está cada vez mais presente no dia-a-dia dos seres humanos, ela pode ser sentida no carro, durante os deslocamentos ou em terrenos irregulares, inclusive ao ligarmos o aspirador de pó. Existe uma grande preocupação sobre os riscos ocupacionais quando indivíduos normais ficam expostos à vibração durante longos períodos, inclusive sobre possíveis efeitos terapêuticos ou sua influência em indivíduos com patologias.

Aparentemente, todos os sistemas possuem grande capacidade de vibração e muitos uma enorme variedade de formas naturais de livre vibração. De uma maneira mais geral objetos pequenos provavelmente vibram mais rápido do que objetos grandes. O próprio corpo humano é uma fonte de fenômenos vibratórios (French, 2001).

Há muito tempo, já se pensava na terapêutica vibratória para pacientes portadores da Doença de Parkinson. O'Sullivan (2004), cita Charcot, que há mais de 100 anos atrás, antes da terapia medicamentosa para o tratamento da Doença de Parkinson, observou uma melhora drástica nestes pacientes após corridas em carruagens tracionadas por cavalos em locais acidentados. Este cientista construiu uma cadeira vibratória para seus pacientes, mas infelizmente não houve seguimento nestas pesquisas, e a terapia vibratória passou a ser substituída pela medicamentosa com o advento da levodopa.

Os primeiros estudos científicos sobre os efeitos terapêuticos da vibração foram descritos por Bishop apud Umphred (2004) comparando frequências altas (acima de 100Hz) com frequências mais baixas (menores de 100Hz). Seus estudos enfocaram a terapia da espasticidade, decorrentes de lesões centrais envolvendo efeitos facilitatórios e inibitórios

De acordo com Bishop (1974, 1975), a vibração de alta frequência (100 a 300 Hz) no músculo ou tendão desencadeia uma resposta reflexa chamada de resposta vibratória tônica (RVT). Cada ciclo de vibração desencadeia alongamento no fuso muscular e provoca disparo seletivo de receptores aferentes do ânulo-espinal (Ia). A tensão dentro do músculo

lo aumentará lenta e progressivamente por 30 a 60 segundos e então atingirá um platô para duração do estímulo. Para facilitar um músculo hipotônico, o ventre muscular é primeiro alongado e, então, o estímulo vibratório é aplicado. A terapia de alta frequência também pode ser usada para inibir um músculo hipertônico, aplicando a vibração no músculo antagonista, que será inibido através do mecanismo de inibição recíproca.

A vibração de baixa frequência também exerce importante ação neuromuscular, pois os reflexos tendinosos podem ser abolidos ou ao menos atenuados com frequências abaixo de 75 hz, tendo um efeito inibidor no músculo normal (Bishop apud Umphred, 2004). Essa forma de terapia deve ser cuidadosa, pois frequências muito altas podem provocar lesões na pele, já à adição de pressão pode diminuir a capacidade vibratória reduzindo seus efeitos.

Na atualidade duas linhas de estudo vem se aprofundando nos efeitos da terapia vibratória. Reis et al (2004, 2005) analisam os efeitos sobre o reflexo tônico cervical assimétrico (RTCA) em pacientes hemiplégicos e Schimidtbleicher, que estuda a vibração em parkinsonianos.

Shimidtbleicher (2003) desenvolveu um equipamento para simular a prática de skis preparando os esquiadores para suportar a vibração durante a descida de grandes altitudes, por acaso utilizou este equipamento em parkinsonianos buscando favorecer o aquecimento muscular antes de realizar uma análise da marcha, observando após a aplicação uma melhora significativa do controle motor nestes indivíduos. O efeito foi tão surpreendente que ele continua as pesquisas com esta população com ótimos resultados.

A vibração vem sendo estudada em atletas para incrementar o treinamento desportivo buscando aumento de flexibilidade e fortalecimento muscular, baseado em dados de Nasarov, Schimidtbleicher (2003) comparou o alongamento estático com a vibração e observou maior aumento na flexibilidade com o último, inclusive independente de treinamento de força. Porém ao utilizar 25 hz de vibração associado ao treinamento de força não observou incremento nesta última.

Os equipamentos utilizados para produzir vibração são pouco conhecidos. Reis et al (2004, 2005) utilizaram um equipamento de intra-som, com aplicação através de um cabeçote, indicado para a terapia localizada como no RTCA. Shimitdbleicher (2003) desenvolveu um equipamento chamado Zep-ter-med que produz vibração a partir de uma esteira elétrica utilizado com o indivíduo em pé.

No nosso meio são bastante utilizadas esteiras vibratórias, na posição deitada ou sentada, indicadas para o relaxamento muscular. Bonamigo et al (2004) testou seus efeitos sobre a motricidade de indivíduos normais e Dorneles et al (2004) preconizou 20 minutos para portadores da Doença de Parkinson.

Mais estudos torna-se necessário, a fim de conhecer seus efeitos, tanto em indivíduos normais, como em portadores de patologias neuro-funcionais. As posições e formas de aplicação também devem ser mais aprofundadas, pois a terapia pode ser influenciada pela ação da gravidade.

Este estudo teve como objetivo analisar o efeito imediato da vibração corporal sobre variáveis fisiológicas e funcionais na posição sentada de indivíduos jovens saudáveis. Busca-se, através deste estudo, aumentar os conhecimentos sobre os efeitos da vibração, afim de que se possa utilizá-lo com segurança como uma nova forma de intervenção fisioterapêutica.

Materiais e Métodos

Participaram deste estudo 29 indivíduos jovens saudáveis, sendo 15 do sexo feminino e 14 do sexo masculino, com idade média de 23,3 anos ($\pm 2,8$), estatura média de 1,71m ($\pm 0,09$) e massa corporal média de 66,2kg ($\pm 13,7$).

As variáveis fisiológicas estudadas foram a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e as variáveis biomecânica foram a mobilidade e a motricidade fina.

A pressão arterial sistólica e diastólica foi mensurada através de um esfignomanômetro (Nawa, Brasil) e um estetoscópio (Bic, Brasil) na posição

sentada com o membro superior apoiado a 90°. Antes da verificação solicitava-se que o indivíduo ficasse em repouso durante 5 min.

A mobilidade foi avaliada através da velocidade da marcha e da flexibilidade. A velocidade da marcha foi mensurada em metros por segundo, quantificando o tempo necessário para percorrer um percurso de 32 metros. A flexibilidade foi testada através da inclinação anterior no banco de Wells, cada indivíduo realizou três tentativas, sendo considerado o maior valor obtido.

A motricidade fina foi avaliada através da mensuração da rapidez e tempo de escrita do nome. A rapidez da escrita foi quantificada pelo número de traços verticais que o indivíduo conseguia realizar no tempo de um minuto em uma folha A4. O tempo da escrita foi quantificada com um cronômetro digital (Casio, Brasil) pedindo-se para escrever o nome, o qual foi registrado em uma folha A4, usando-se uma caneta esferográfica (Bic, Brasil).

Os indivíduos foram avaliados antes e logo após a terapia de vibração corporal. A terapia de vibração corporal foi realizada em uma esteira vibratória (Pró-Fisio, Brasil) de baixa frequência durante vinte minutos, com os indivíduos na posição sentada.

Resultados

As variáveis fisiológicas estudadas foram a pressão arterial sistólica e a diastólica antes e após a terapia vibratória. Os valores médios e o desvio padrão encontram-se na tabela I.

Tabela 1 – Variáveis fisiológicas

Variável	Pré-vibração	Pós-vibração	p
PAS	116,2 \pm 14,7	116,2 \pm 12,4	0,5
PAD	69,6 \pm 9,8	72,7 \pm 10	0,07

PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; *: (p=0,05).

Observa-se que a PAS manteve-se praticamente inalterada (p=0,5), porém a PES apresentou uma leve elevação (3,1 mmHg), porém não considerada significativa. Esta variação chama a atenção porque a elevação na PAD pode trazer riscos se for

maior do que 20 mmHg, e porque é um comportamento não esperado, uma vez que a tendência é diminuição nos seus valores.

As variáveis de mobilidade estudadas relacionaram-se a marcha e a flexibilidade. Em relação à velocidade da marcha os indivíduos estudados não apresentaram um aumento significativo em relação ao pré-teste, pois passou de $1,85\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ para $1,86\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ após a terapia com vibração corporal (Tabela 2).

É importante salientar que a velocidade normal da marcha de indivíduos nesta faixa etária é de $1,4\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$, valor inferior à média obtida tanto no pré-teste quanto no pós-teste.

Tabela 2- Mobilidade

Teste	Pré-vibração	Pós-vibração	p
Flexibilidade (cm)	29,3±7,5	30,6±7,8	0,01*
Velocidade da marcha ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	1,85	1,86	0,42

*: (p= 0,05)

A flexibilidade, por outro lado, foi a única variável estudada que apresentou diferença estatística significativa quando comparada com o pré-teste. Este aumento sugere que a vibração pode ter um efeito inibitório sobre o tônus muscular, possibilitando um ganho de mobilidade.

Outra variável estudada foi a motricidade fina, através de testes de rapidez incluindo a escrita do próprio nome e de rabiscos em uma folha em branco. Estas habilidades não demonstraram ter sido influenciadas pela vibração, uma vez que houve um aumento na velocidade, mas sem diferença estatística significativa (tabela III).

Tabela 3- Motricidade fina

Teste	Pré-vibração	Pós-vibração	p
Velocidade escrita	273 traços.min ⁻¹	279 traços.min ⁻¹	0,14
Destreza escrita	7 seg	6,8 seg	0,14

*: p= 0,05

Novamente ressalta-se que é difícil haver variação em indivíduos normais em tarefas em que os mesmos são altamente treinados, como na escrita do próprio nome. Este estudo demonstra que a vibração corporal de baixa frequência na posição sentada não influencia a destreza manual de adultos jovens, possivelmente porque eles não possuem nenhuma alteração em seu sistema dinâmico.

Discussão

Esta pesquisa buscou estudar a influência da vibração corporal sobre variáveis fisiológicas e motoras de indivíduos adultos jovens, através da análise do comportamento da pressão arterial, da flexibilidade, da velocidade da marcha, da rapidez e da destreza da escrita antes e após a terapia com vibração corporal na posição sentada.

A vibração corporal de baixa frequência está sendo estudada em pessoas normais, a fim de conhecer os efeitos nesta população, analisar possíveis indicações terapêuticas para portadores de distúrbios neuro-funcionais e verificar posições para aplicação.

Em estudos anteriores realizados por Bonamigo, Dorneles, Winkelmann et al (2004), analisando o efeito imediato da vibração de baixa frequência na posição deitada sobre a destreza manual de adultos jovens, não se observou diferença estatística significativa após dez minutos de terapia comparando-se os dados do pré e do pós-teste (p=0,7).

Já ao separar por gênero, em um estudo posterior Bonamigo et al (2004) observou diferença significativa sobre a velocidade de escrita do nome em homens. Winkelmann et al (2004), na mesma época, estudou a influência da terapia em mulheres, porém não observou diferença significativa em nenhuma das variáveis estudadas. Estes estudos demonstram que não há um fator de aprendizagem no teste, pois muitos inclusive diminuem a velocidade no pós-teste.

Os estudos com pacientes, por outro lado, têm demonstrado uma grande variação entre o pré e o pós teste. Dornelles (2004) comparou o efeito da vibração após 10 e 20 minutos de terapia em portador de Doença de Parkinson e observou que a velocidade da marcha estabilizou após 10 minutos de terapia, porém a rapidez da escrita continuou aumentando mesmo após 20 min, indicando este tempo como ideal.

A velocidade do andar segundo Smith, Weiss e Lehmkuhl (1997) é um fator importante na análise da marcha, pois alterações na velocidade são acompanhadas de alterações de tempo, distância, dispên-

dio de energia e atividade muscular. O ganho de velocidade da marcha facilita a vida de portadores de distúrbios neuro-funcionais, inclusive sendo, na maioria das vezes, o objetivo principal no programa de reabilitação.

Schmidtbleicher (2003), ao realizar um estudo com uma plataforma móvel, gerando uma vibração corporal de baixa frequência em pacientes parkinsonianos, observou melhora em aspectos motores, funcionais, assim como interferência nas reações patológicas dos músculos, que levam ao tremor. No seu estudo, este cientista observou melhoras no andar e na escrita, mas as razões que causam essas melhoras ainda não estão claras.

O principal efeito observado neste estudo foi sobre a flexibilidade. Este efeito já era descrito por outros autores (Schlumberger; Schmidtbleicher, 1998), eles podem indicar que o ponto de influência da vibração seja o tônus, ou seja, o relaxamento provocado pela vibração de baixa frequência poderia facilitar o ganho de mobilidade dos indivíduos.

A redução da rigidez também foi a suposição de Charcot (2004), referindo-se a portadores da Doença de Parkinson. Schmidtbleicher (2003), por outro lado utiliza a vibração em pé e sugere que a instabilidade provoca uma ativação externa do tálamo, mesmo sem a presença da dopamina, facilita a realização dos movimentos mais complexos.

Independente da explicação, a vibração corporal surge como uma nova forma de intervenção fisioterapêutica, ela pode ser aplicada na posição sentada para ganhar mobilidade, sendo mais uma opção terapêutica.

Novas tecnologias devem ser buscadas e estudadas, para a evolução do conhecimento científico e para ampliar os recursos terapêuticos.

Conclusão

A vibração corporal de baixa frequência está sendo estudada em pessoas normais, a fim de conhecer os efeitos nesta população, analisar possí-

veis indicações terapêuticas para portadores de distúrbios neuro-funcionais e verificar os efeitos quando aplicada na posição sentada.

A terapia de vibração corporal na posição sentada em indivíduos jovens saudáveis produziu efeito estatisticamente significativo sobre a variável biomecânica relacionada a flexibilidade, quando comparada com o pré-teste. Este aumento sugere que a vibração pode ter um efeito inibitório sobre o tônus muscular, possibilitando um ganho de mobilidade.

Porém, esta terapia não influenciou significativamente sobre as variáveis fisiológicas (PAS e PAD) e sobre as demais variáveis biomecânicas estudadas que incluem a velocidade da marcha e a motricidade fina.

A posição sentada é prática para aplicação da vibração, podendo inclusive substituir-se a esteira vibratória por uma almofada. Nesta posição de aplicação o indivíduo fica mais ativo, favorecendo além da diminuição do tônus, uma ativação ao tálamo que pode contribuir para a redução da acinesia e bradicinesia na Doença de Parkinson.

Novos estudos se fazem necessários, enfatizando o uso da vibração corporal na posição sentada em indivíduos com diferentes faixas etárias e patologias, a fim de conhecer melhor seus efeitos e ampliar a gama de recursos terapêuticos ao fisioterapeuta que atua nos distúrbios neuro-funcionais.

Referências

- BISHOP, B. *Vibration stimulation I Neurophysiology of motor responses evoked by vibratory stimulation*. Phys Ther, 1974; 54:1273-1281,
- BISHOP, B. *Vibration stimulation II. Vibratory stimulation as an evaluation tool*. Phys Ther, 1975; 55:29-33.
- BONAMIGO, E. C. B.; DORNELES, I.; WINKELMANN, E. R. et al. Efeito imediato da vibração corporal de baixa frequência sobre a destreza manual de adultos jovens. JOESFI – Jornada de Estudos em Fisioterapia da Unijuí, 2., 2004, Ijuí. *Anais...* Ijuí: Ed. Unijuí, jun. 2004.

- BONAMIGO, E. C. B.; WINKELMAN, E. R.; HOFFELDER, A. Efeito imediato da vibração de baixa frequência sobre a destreza manual de adultos jovens do sexo masculino. JORNADA DE PESQUISA DA UNIJUÍ, 9., 2004, Ijuí. *Anais...* Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. p. 31-32.
- DORNELES, I.; BONAMIGO, E. C. B.; WINKELMAN, E. R. Efeito imediato da vibração corporal de baixa frequência na Doença de Parkinson: um estudo de caso. JOESFI – JORNADA DE ESTUDOS EM FISIOTERAPIA DA UNIJUÍ, 2., 2004, Ijuí. *Anais...* Ijuí: Ed. Unijuí, jun. 2004.
- FRENCH, A. P. *Vibrações e ondas*. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.
- O’SULLIVAN, S. B. *Doença de Parkinson*. In: O’SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J.; *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. São Paulo: Manole, 2004.
- REIS, G. S.; MAGRO, L. S.; PARIZOTO, N. A. Efeitos da vibração sonora de baixa frequência na espasticidade e controle motor de pacientes de acidente vascular encefálico com reflexo tônico cervical assimétrico (RTCA). *Fisioterapia Brasil*, 2004; 5(4): 289-292.
- REIS, G. S.; MAGRO, L. S.; PARIZOTO, N. A. Efeitos da vibração sonora de baixa frequência na espasticidade e controle motor de pacientes de acidente vascular encefálico e reflexo tônico cervical assimétrico (RTCA). *Fisioterapia Brasil*, 2005; 6(1): 24-27.
- SCHLUMBERGER A.; SCHIMIDTBLEICHER D. *Proceed. of the Internet*. Conference on Weightlifting and Strength Training. Lathi. 1998. p. 163-164.
- SCHIMIDTBLEICHER, D. Effects of whole body vibration on motor control in Parkinson’s disease. CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMECÂNICA, 10., 2003, Ouro Preto. *Anais...* Ouro Preto: Ufop; jun. 2003.
- SMITH, L. K.; WEISS, E. L.; LEHMKUHL, D. *Cinesiologia clínica de Brunnstron*. 5. ed. São Paulo: Manole, 1997.
- UMPHRED, D. A. *Fisioterapia neurológica*. São Paulo: Manole, 2004.
- WINKELMAN, E. R.; BONAMIGO, E. C. B.; HOFFELDER, A. et al. Efeito imediato da vibração de baixa frequência sobre a destreza manual de adultos jovens do sexo feminino. JORNADA DE PESQUISA DA UNIJUÍ, 9., 2004, Ijuí. *Anais...* Ijuí: Ed. Unijuí; 2004. p. 33.