



Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



ORIGINAL ARTICLE

# The effect of dynamic whole-body vibration warm-up on lower extremity performance



## *Effet d'un échauffement par vibration du corps entier sur les performances neuromusculaires des membres inférieurs*

S.S. Colson<sup>a,\*</sup>, S. Roffino<sup>a,b</sup>, M. Mutin-Carnino<sup>a,b</sup>,  
A. Carnino<sup>a,b</sup>, P.-D. Petit<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> EA 6312, laboratoire motricité humaine éducation sport santé (LAMHESS), faculté des sciences du sport, université de Nice–Sophia-Antipolis, 261, boulevard du Mercantour, BP 32 59, 06205 Nice cedex 03, France

<sup>b</sup> EA 6312, LAMHESS, université de Toulon, 83130 La Garde, France

Received 12 October 2015; accepted 23 November 2015

Available online 21 December 2015

### KEYWORDS

Platform  
acceleration;  
Countermovement  
jump;  
Maximal isometric  
strength;  
Sit and reach test;  
Knee extensor  
muscles

### Summary

**Objective.** – Numerous studies have postulated that whole-body vibration (WBV) exercise could be used as a warm-up procedure. Unfortunately, the inconsistency in reporting and standardizing the WBV protocols participate to the lack of consensus of the literature. The purpose of this study was, first, to investigate whether a WBV intervention performed on a vertical synchronous platform could be an effective warm-up procedure. Second, we meticulously paid attention to the quantification of the effective acceleration produced by the platform.

**Methods.** – Fourteen recreationally active individuals performed either a WBV (30 Hz/4 mm; theoretical acceleration of  $71 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ) or non-vibration (NWBV) intervention comprising dynamic squatting exercises intermittently (30 s/30 s) during ten minutes. Pre- and post-intervention tests consisted of countermovement jump, bilateral isometric maximal voluntary contraction of knee extensor muscles and sit and reach box test. Post-tests were performed at one and five minutes after the intervention.

**Results.** – Countermovement jump height (+4.92%;  $P < 0.05$ ) and lower extremity flexibility (+13.56%;  $P < 0.001$ ) were significantly increased at five minutes after the WBV intervention whereas no change was observed after the NWBV. Neither WBV nor NWBV intervention improved the bilateral isometric strength of the knee extensor muscles. Importantly, the effective vertical acceleration delivered by the platform was about half the theoretical one (i.e.,  $34.7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ).

\* Corresponding author. EA 6312, laboratoire motricité humaine éducation sport santé (LAMHESS), faculté des sciences du sport, université de Nice–Sophia-Antipolis, 261, boulevard du Mercantour, BP 32 59, 06205 Nice cedex 03, France.

E-mail address: colson@unice.fr (S.S. Colson).

**MOTS CLÉS**

Accélération ;  
Saut avec  
contre-mouvement ;  
Force maximale  
isométrique ;  
Souplesse du tronc ;  
Muscles extenseurs  
du genou

*Conclusion.* – In the absence of change after the NWBV intervention, we concluded that our dynamic WBV exercise constitutes a successful warm-up procedure to improve lower extremity performance. The present results also emphasize that the effective acceleration of the WBV devices should be methodically monitored.

© 2015 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

**Résumé**

*Objectif.* – De nombreuses études ont suggéré que la sollicitation musculaire par vibrations du corps entier (ou *whole-body vibration* [WBV]) pouvait être utilisée comme une méthode d'échauffement. Malheureusement, le manque de standardisation des procédures et des protocoles utilisés participent à l'absence de consensus constaté au sein de la littérature. Le but de cette étude était : (i) de déterminer si une séance de WBV effectuée sur une plateforme délivrant des oscillations verticales synchrones pouvait être une méthode d'échauffement efficace, et (ii) de contrôler si l'accélération effective produite par la plateforme correspondait à l'accélération théorique.

*Matériels et méthodes.* – Quatorze participants physiquement actifs ont effectué une séance de WBV (30 Hz/4 mm ; accélération théorique de  $71 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ) ou une séance contrôle sans vibration comprenant des exercices de squats dynamiques intermittents (30 s/30 s) pendant dix minutes. Les tests pré- et post-séance comprenaient des sauts verticaux avec contre-mouvement, des contractions volontaires maximales isométriques bilatérales des muscles extenseurs du genou et un test de souplesse de flexion du tronc. Les tests post-séance ont été effectués à une, et cinq minutes après la séance.

*Résultats.* – La hauteur de saut avec contre-mouvement (+4,92 % ;  $p < 0,05$ ) et la souplesse de flexion du tronc (+13,56 % ;  $p < 0,001$ ) ont été significativement augmentés cinq minutes après la séance par WBV alors qu'aucun changement n'a été observé après la séance contrôle. Aucune modification de la force volontaire isométrique des muscles extenseurs du genou n'a été observée quelle que soit la condition expérimentale. Enfin, l'accélération verticale effective mesurée au niveau de la plateforme correspondait à la moitié de l'accélération déterminée théoriquement (i.e.,  $34,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ ).

*Conclusion.* – En l'absence de modifications significatives des variables mesurées après la séance contrôle, nous avons conclu que la séance de WBV proposée pouvait être utilisée comme une méthode d'échauffement pour améliorer les performances neuromusculaires des membres inférieurs. Nos résultats soulignent également que l'accélération effective des plateformes de WBV doit être contrôlée méthodiquement.

© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**1. Introduction**

Warming-up is essential to maximize muscular performance [1] and investigating new warm-up procedure is of great interest to sport performance. During the last decade, whole-body vibration (WBV) exercise has gained popularity and this form of exercise has been promoted as an active warm-up procedure [2], mainly based on its efficiency to rapidly improve muscular performance after acute exposure.

During WBV exercise, the energy generated by the acceleration of the platform is transferred to the body through the sole of the feet. This mechanical oscillation induces changes in the muscle-tendon complex length of the lower limbs [3], which elicits reflexive muscle contractions [4–6]. As a consequence, the electromyographic activity of the lower limbs muscles is increased during WBV exposure compared to non-vibration [7–11]. The heightened electromyographic activity has also been related to the damping properties of the muscles aimed at absorbing the energy, which in turn generates heat [12]. Additionally, WBV elicits

metabolic and cardiovascular adaptations [13,14] as well as greater increases in muscle temperature compared to passive and active warm-up procedures [13]. Finally, non-temperature-related mechanism such as post-activation potentiation has been suggested to occur after acute WBV exposure [15,16]. Although these observations support the use of WBV exercise as an active warm-up procedure, inconsistent findings of its effectiveness for increasing muscular performance have been reported [16–23].

The heterogeneity of the experimental designs implemented, such as the lack of systematic inclusion of a non-vibration intervention [18,19] or the realization of the WBV exercise as an ergogenic aid after a specific warm-up [16,18] participates to the uncertainty observed in the literature. Another plausible reason relies on the differences that exist in the magnitude and orientation of the acceleration [24], in the extent of muscle activity reached [7,11] and in the perceived exertion reported [25] between vertical synchronous (VV) and side-alternating (SV) platforms. Therefore, comparisons between WBV studies carried out with VV and SV platforms are impractical.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4092616>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4092616>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)