

# 1 CHEZ LE SUJET EN BONNE SANTÉ

FORME PHYSIQUE, SANTÉ CARDIO-VASCULAIRE, MÉDECINE PRÉVENTIVE


## FLUX SANGUIN CUTANÉ (CIRCULATION SANGUINE)

### ÉTUDE N° : 12

**Flux Sanguin Cutané, Circulation sanguine, Massage Cutané, Cicatrisation, Vibrations Passives**

**TITRE :** The effects of Whole-Body Vibration on lower extremity Skin Blood Flow in normal subjects (Les effets des vibrations thérapeutiques sur le flux sanguin cutané des sujets normaux)

**AUTEURS :** LOHMAN, PETROFSKY, MALONEY-HINDS, BETTS-SCHWAB & THORPE

**LIEU DE L'ÉTUDE :** Department of Physical Therapy, Loma Linda University, CA (USA) 

**RÉFÉRENCE DE PUBLICATION :** Medical Science Monitor 2007; 13(2): CR 71-76

L'étude a porté sur **45 sujets volontaires en bonne santé, dont 22 femmes, d'âge moyen 23,93 ans (18-43 ans)**, répartis en 3 groupes de 15 chaque : 1 groupe combinant exercices et vibrations, 1 groupe recevant uniquement des vibrations, -avec des séances de vibrations thérapeutiques Power Plate de 3 fois 60 secondes-, et 1 groupe réalisant uniquement des exercices. Les résultats de cette étude suggèrent que des vibrations thérapeutiques Power Plate isolées de brève durée peuvent **augmenter significativement la circulation sanguine périphérique** et ce, **pendant au moins 10 minutes suivant la fin des vibrations.**



“ *Augmentation significative et prolongée de la circulation sanguine cutanée.* ”

## MEDECINE AEROSPATIALE

Dès 1970 lors de la conquête de l'espace, les astronautes russes utilisaient déjà les bienfaits de l'entraînement par accélération :

- lors de leur préparation athlétique, physique et mentale, aux vols spatiaux,
- pendant leur entraînement intensif en vol de mission interplanétaire, afin de préserver leur bonne condition mentale et physique et de prévenir les effets délétères (sarcopénie, ostéoporose, etc.) de l'apesanteur / (ou micro-gravité) prolongée qui miment un phénomène de vieillissement accéléré de tout l'organisme, cerveau inclus.

Durant toute la durée du vol spatial, les astronautes ont l'obligation de faire 2,5 h d'exercices traditionnels intenses chaque jour.

Avec Power Plate, cet entraînement peut être réduit à 30-45 mn/j pour les mêmes résultats, ce qui permet aux astronautes de consacrer le temps gagné à leurs multiples autres tâches à bord.

- A leur retour sur terre en rééducation de la faiblesse musculaire acquise et des troubles de la marche qui en découlent, en particulier.




## FLUX SANGUIN CUTANÉ

### ÉTUDE N° : 13

**Massage Cutané, Flux Sanguin Cutané, Circulation Sanguine, Vibrations Passives, 50 Hz, Cicatrisation, Tonicité Cutanée, Sédentarité**

**TITRE :** The effects of 30 Hz versus 50 Hz passive vibration and duration of vibration on skin blood flow in the arm (Les effets des vibrations passives à 30Hz contre celles à 50 Hz sur le flux sanguin cutané du bras)

**AUTEURS :** MALONEY-HINDS, PETROFSKY & ZIMMERMAN

**LIEU DE L'ÉTUDE :** Department of Physical Therapy, Loma Linda University, CA (USA) 

**RÉFÉRENCE DE PUBLICATION :** Medical Science Monitor 2008, 14(3), p CR 112-116

18 sujets ont été répartis de façon aléatoire en 2 groupes traités respectivement à des fréquences de 30 et 50Hz par des massages de 10 minutes de Power Plate sur leurs bras. Le flux sanguin cutané était mesuré à la baseline, juste avant le traitement par Power Plate, et jusqu'à 15 minutes après la fin des massages par vibrations. Il y a eu une augmentation du flux sanguin cutané après massage, à la fois à 30 Hz et 50 Hz, le plus grand pic étant observé à 5 minutes après massages dans les 2 groupes. Bien qu'il n'y ait pas de différences significatives entre les 2 groupes, le flux sanguin augmentait plus rapidement et atteignait le pic le plus haut chez les participants du groupe Power Plate 50 Hz. Une autre différence entre les 2 groupes était que le flux sanguin pendant la période de récupération, restait plus élevé dans le groupe 50 Hz.



“ *Augmentation significative et prolongée du flux sanguin cutané après massages à 30 et 50 hZ.* ”


## SYSTÈME CARDIO-VASCULAIRE PÉRIPHÉRIQUE

### ÉTUDE N° : 62

**Sujet Sain, Système Cardio-vasculaire Périphérique : Vitesse du Flux Sanguin, Fonction Veineuse**

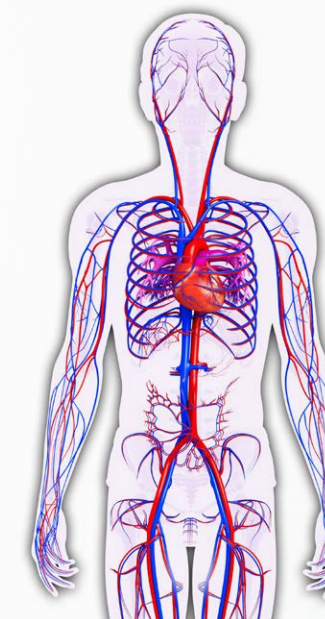
**TITRE :** The influence of Whole Body Vibration on the Central and Peripheral Cardiovascular System (Influence des vibrations thérapeutiques sur les systèmes cardiovasculaires central et périphérique)

**AUTEURS :** ROBBINS, YOGANATHAN & GOSS-SAMPSON

**LIEU DE L'ÉTUDE :** Centre for Sports Science and Human Performance, University of Greenwich, Chatham (UK) 

**RÉFÉRENCE DE PUBLICATION :** Clinical Physiology and Functional Imaging 2013

Cette étude a recherché les **modifications physiologiques du système cardio-vasculaire** en réponse à des vibrations thérapeutiques reçues au cours d'une station debout statique. Si il n'y eut pas de modifications du rythme cardiaque, de la pression sanguine ou de la température cutanée périphérique, on releva des **augmentations significatives aiguës de la vitesse du flux sanguin** qui furent attribuées à une **modification de la fonction vasculaire périphérique.**



“ *Augmentation significative aiguë de la vitesse du flux sanguin.* ”



## DIMINUTION RIGIDITÉ ARTÉRIELLE (PRÉVENTION DES MALADIES CARDIO-VASCULAIRES)

### ÉTUDE N° : 9

**Sujets sains, Hommes : Rigidité Artérielle post-Exercice, Prévention des Maladies Cardio-Vasculaires**

**TITRE :** Arterial stiffness acutely decreases after Whole Body Vibration in Humans (La rigidité artérielle décroît de façon aigue après des vibrations thérapeutiques chez l'humain)

**AUTEURS :** OTSUKI, TAKANAMI, AOI, KAWAI & YOSHIKAWA

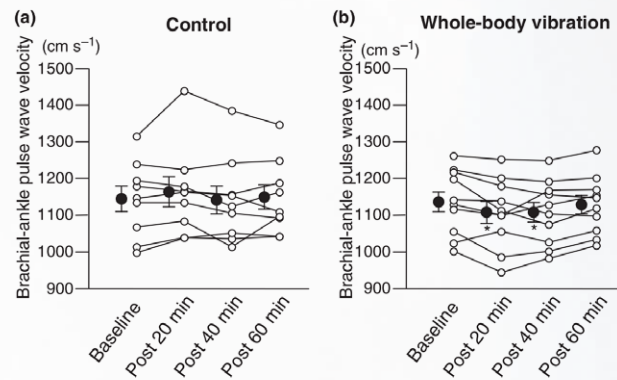
**LIEU DE L'ÉTUDE :** Faculty of Health and Welfare Human Services, Ste Catherine University, Matsuyama, Ehime (Japon)- Department of Inflammation and Immunology, Kyoto Prefecture, University of Medicine- Department of Preventive Medicine for Health Science, Kyoto (Japon) 🇯🇵

**RÉFÉRENCE DE PUBLICATION :** Acta Physiologica 2008; 194 (3): p 189-194

Le but de cette étude était d'étudier les effets d'une accélération par Power plate sur la rigidité artérielle. Elle a porté sur 10 hommes en bonne santé exécutant 10 exercices de squats à une fréquence de 26 Hz pendant 60 secondes, avec une période de repos équivalente au temps de travail. L'entraînement par accélération sur Power Plate a montré une **diminution aigue de la rigidité artérielle** pouvant perdurer jusqu'à 60 minutes après la séance d'exercice.



“Prévention des maladies cardio-vasculaires : diminution aigue de la rigidité artérielle post-exercice.”



### ÉTUDE N° : 25

**Sujets sains, Jeunes Hommes : Rigidité Artérielle des Membres Inférieurs, Onde Sanguine Réflexe, Prévention des Maladies Cardio-Vasculaires**

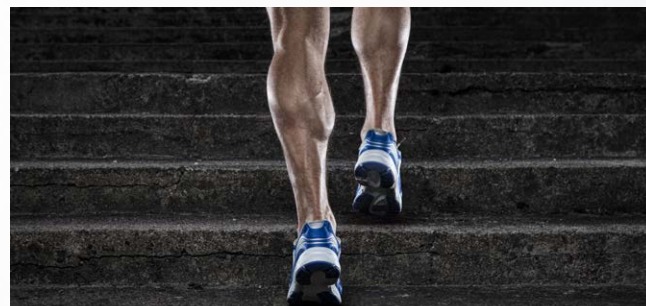
**TITRE :** Acute Exercise with Whole-Body Vibration decreases Wave reflection and Leg Arterial Stiffness (Un exercice physique aigu associé à des vibrations thérapeutiques diminue l'onde de réflexion et la rigidité artérielle des membres inférieurs)

**AUTEURS :** FIGUEROA, VICIL & SANCHEZ-GONZALEZ

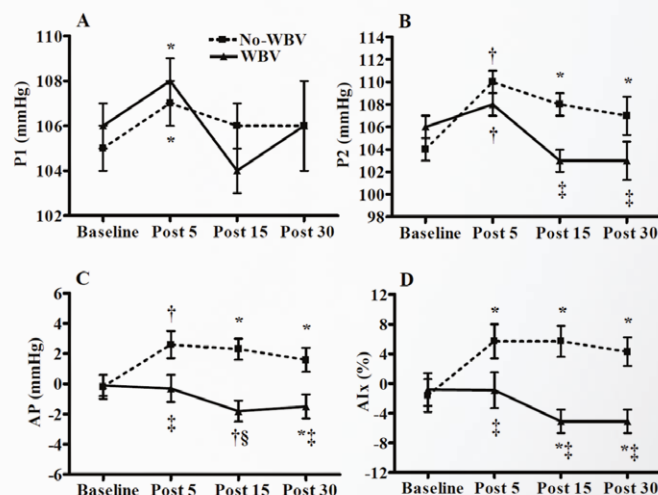
**LIEU DE L'ÉTUDE :** Department of Nutrition, Food and Exercises Sciences, Florida State University, Tallahassee, FL (USA) 🇺🇸

**RÉFÉRENCE DE PUBLICATION :** American Journal of Cardiovascular Diseases 2011; 1(1): p60-67

Le but de cette étude était de déterminer les effets des exercices statiques associés ou non à des vibrations thérapeutiques Power Plate, sur la rigidité artérielle. 15 sujets en bonne santé ont participé à cette étude. Le groupe faisant intervenir la Power Plate a montré une amélioration de tous les facteurs influençant la rigidité artérielle par rapport au groupe n'utilisant pas les vibrations thérapeutiques. Les résultats de cette étude montrent que l'intervention de la Power Plate contrebalance l'augmentation de la rigidité artérielle induite par un squat statique. Or on sait que l'augmentation de la rigidité artérielle est associée à une augmentation des risques d'accidents cardio-vasculaires.



“Prévention des maladies cardio-vasculaires : amélioration de tous les facteurs influençant la rigidité artérielle post-exercice”



## RÉPONSES HORMONALES (STIMULATION DU SYSTÈME NEURO-ENDOCRINE)

### ÉTUDE N° : 82

**Sujets Sains, Jeunes Hommes : Réponses Hormonales, Hormone de Croissance GH, Testostérone, Cortisol**

**TITRE :** Hormonal Responses to Whole Body Vibration in Men (Réponses hormonales aux vibrations thérapeutiques chez l'homme)

**AUTEURS :** BOSCO, IACOVELLI, TSARPELA, CARDINALE, BONIFAZI, TIHANYI, VIRU, DE LORENZO & VIRU

**LIEU DE L'ÉTUDE :** Università di Roma Tor-Vergata (Italy) - Hungarian University of Physical Education, Budapest (Hungary), Università di Roma La Sapienza (Italy), Università degli studi di Siena (Italy), University of Tartu (Estonia) 🇮🇹 🇭🇺 🇮🇹 🇪🇪

**RÉFÉRENCE DE PUBLICATION :** European Journal of Applied Physiology 2000, 81, p 449-454

Cette étude a exploré les réponses aigues de taux hormonaux sanguins (testostérone, GH, cortisol) après un traitement par vibrations thérapeutiques chez 14 jeunes hommes. Résultats : **Des modifications significatives avec augmentation de la testostérone et de l'hormone de croissance GH et diminution du cortisol, ont été observées après le traitement par les vibrations thérapeutiques.**



“Augmentation significative de la sécrétion des hormones anabolisantes (testostérone & hormone de croissance) et diminution du cortisol chez l'homme jeune”

**Table 2** Acute effects of whole-body vibration on blood concentrations of cortisol, testosterone and growth hormone. Values are given as the mean (SD)

Parameter	Before vibration	After vibration	P, paired t-test
Cortisol (nmol · l <sup>-1</sup> )	682 (255)	464 (257)	0.03
Testosterone (nmol · l <sup>-1</sup> )	22.7 (6.6)	24.3 (6.6)	0.026
Growth hormone (ng · ml <sup>-1</sup> )	6.2 (16.2)	28.6 (29.6)	0.014

### ÉTUDE N° : 83

**Sujet Sain, Homme Jeune : Réponse Hormonale, Lipolyse, GH, Catécholamines, Acides Gras Libres, Glycerol**

**TITRE :** Hormone and Lipolytic responses to Whole Body Vibration in Young Men (Réponses hormonales et lipolytiques aux vibrations thérapeutiques chez le jeune homme).

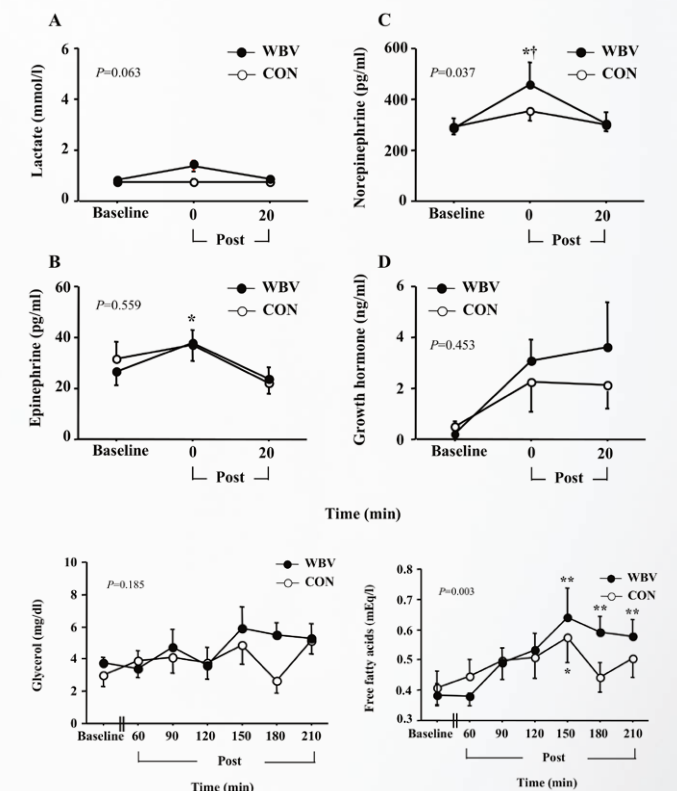
**AUTEURS :** GOTO & TAKAMATSU

**LIEU DE L'ÉTUDE :** University of Tokyo - University of Tsukuba (Japan) 🇯🇵

**RÉFÉRENCE DE PUBLICATION :** Japanese Journal of Physiology 2005, 55, p 279-284

Cette étude a examiné les effets des vibrations thérapeutiques sur les réponses des **hormones lipolytiques** de 8 jeunes hommes en bonne santé, sans entraînement particulier, qui ont effectué des exercices associés à des vibrations thérapeutiques et un essai témoin (groupe CON) lors de jours distincts. Résultats : Les séances de vibrations thérapeutiques entraînent des sécrétions des **catécholamines : épinéphrine** (adrénaline) et norépinéphrine (noradrénaline) et augmente de façon subséquente la concentration sanguine en acides gras libres pendant la période de récupération.

“Augmentation de la sécrétion des hormones lipolytiques (catécholamines : adrénaline et noradrénaline) chez l'homme jeune”





## RÉPONSES HORMONALES

### ÉTUDE N° : 77

**Seniors : Réponses Hormonales, Hormones Anaboliques, IGF-1, Cortisol**

**TITRE :** Hormonal Responses to a single session of Whole Body Vibration exercise in Older individuals (Réponses hormonales après 1 seule séance de vibrations thérapeutiques chez le sujet âgé)

**AUTEURS :** CARDINALE, SOIZA, LEIPER, GIBSON & PRIMROSE

**LIEU DE L'ÉTUDE :** Olympic Medical Institute, Northwick Park Hospital, Harrow - University of Aberdeen - Departement of Medicine for the Elderly, Woodend Hospital, Aberdeen (UK) 

**RÉFÉRENCE DE PUBLICATION :** British Journal of Sports Medicine 2010, 44, p 284-288

Le but de cette étude a été d'analyser les effets aigus d'une seule séance de vibrations thérapeutiques sur les hormones anaboliques des sujets âgés. Résultats : Outre les modifications significatives observées sur les taux circulants de l'IGF-1 et du cortisol après 1 seule séance de vibrations thérapeutiques, l'étude d'un entraînement par 5mn de squat statique associé à des vibrations thérapeutiques chez des sujets âgés a montré sa faisabilité en incluant des volontaires hommes et femmes, de 65 à 85 ans, qui n'ont manifesté aucun signe de stress ou de fatigue. De plus ces résultats indiquent que les vibrations thérapeutiques produisent une augmentation aigue des taux circulants d'IGF-1 et de cortisol plus importante que celle observée par le même protocole d'exercice réalisé sans vibrations associées.



“ Augmentation aigue de la sécrétion d'IGF-1 et du cortisol chez les sujets âgés, hommes & femmes.

## CAS PRATIQUE

### COMMENT LA MÉDECINE AÉROSPATIALE AIDE À PRÉVENIR LES MALADIES DE CIVILISATION

Les effets délétères sur l'organisme humain induits par la sédentarité du mode de vie contemporain (position assise prolongée au travail, peu de marche à pied ou de vélo, montée et descente des escaliers en ascenseur, tout-automobile, soirées TV, etc.) sont très comparables à ceux liés à la sédentarité forcée et au confinement des astronautes pendant les vols spatiaux.

La sédentarité qu'elle soit contemporaine ou spatiale, déclenche dès qu'elle se prolonge, la survenue de «maladies de civilisation» : insuffisance musculaire (jambes, dos, abdominaux), sarcopénie, lombalgies, insuffisance cardio-respiratoire, insuffisance circulatoire artériovo-lymphatique, excès de graisse abdominale, syndrome X, surpoids, pré-diabète, fragilité osseuse & ostéoporose, etc.).

Ainsi en étudiant chez les astronautes le retentissement physiologique des vols inter-planétaires prolongés qui équivalent en l'absence d'exercice physique, à des mois voire des années de sédentarité forcée absolue en decubitus décline permanent du fait de l'absence d'attraction terrestre sur les tissus humains dans l'espace, la Médecine aérospatiale fait avancer à grands pas les connaissances en prévention des maladies de civilisation auxquelles la santé publique paie un lourd tribut.



## COMPOSITION CORPORELLE (MASSE GRASSE /MASSE MAIGRE)

### ÉTUDE N° : 92

**Revue 2015 des Effets des Vibrations Thérapeutiques sur Composition Corporelle, Adiposité, (Puissance Musculaire, Santé Cardio-Vasculaire, Vieillesse Artériel, Fonction Endothéliale, Mécanismes d'Action Proposés).**

**TITRE :** Effects of whole body vibration training on body composition, skeletal muscle strength and cardiovascular health (Effets d'un entraînement par vibrations thérapeutiques sur la composition corporelle, la puissance musculo-squelettique et la santé cardio-vasculaire)

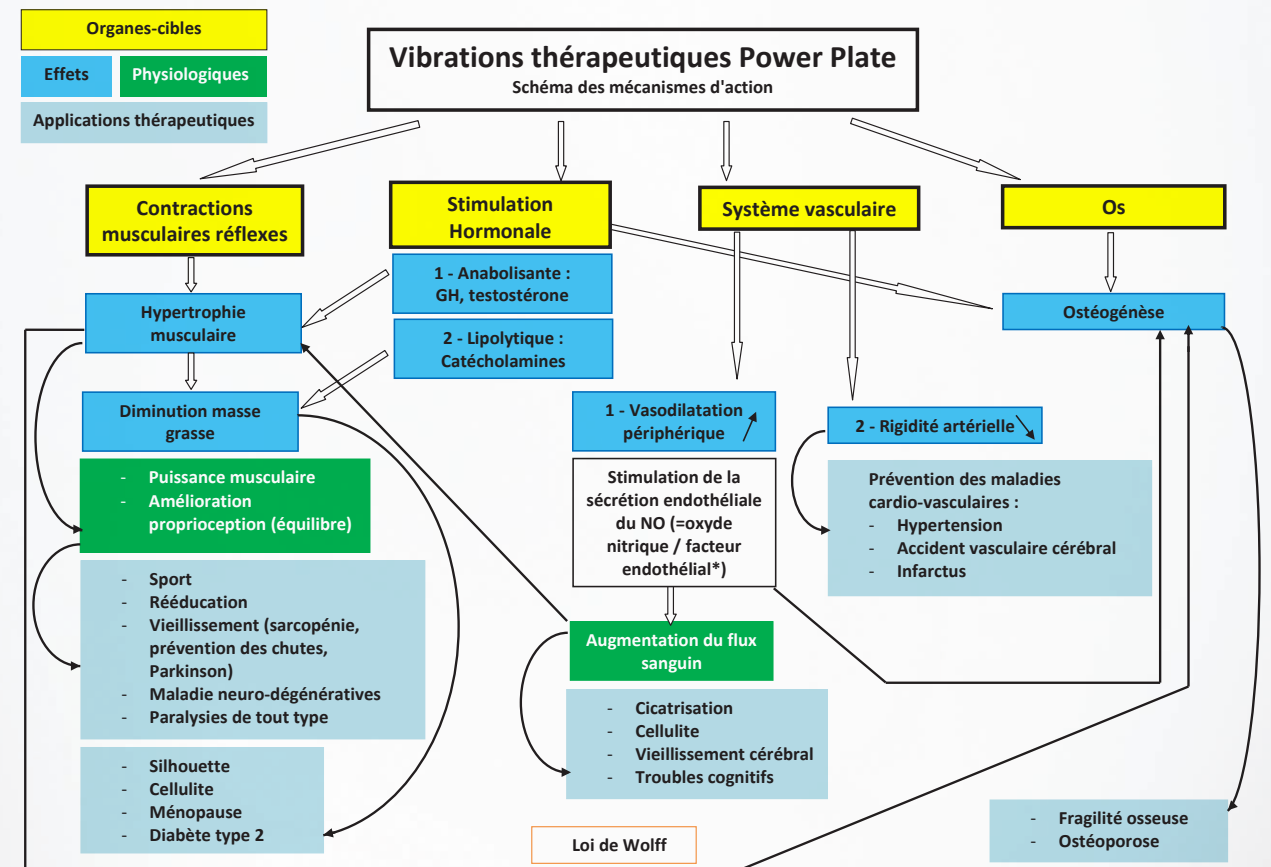
**AUTEURS :** PARK, SON & KWON

**LIEU DE L'ÉTUDE :** Whitaker Cardiovascular Institute, Boston University School of Medicine (USA), Department of Physical Education, Pusan National University, Busan (Korea), Department of Internal Medicine, University of Utah, School of Medicine Salt Lake City, UT (USA), Korean Society of Exercise Rehabilitation 

**RÉFÉRENCE DE PUBLICATION :** Journal of Exercise Rehabilitation 2015 Dec, 11 (6), p 289-95

Cette revue 2015 de la littérature scientifique a recherché les effets des vibrations thérapeutiques sur la composition corporelle, la puissance musculaire et la santé cardio-vasculaire. En résumé il a été démontré que les vibrations thérapeutiques améliorent la composition corporelle, la puissance musculaire et la santé cardio-vasculaire. En particulier l'entraînement par vibrations thérapeutiques est un mode d'exercice physique utile pour les malades et les populations âgées du fait qu'il ne requière pas des exercices dynamiques conventionnels comme les poids par ex. L'entraînement par vibrations thérapeutiques (WBVT) utilise les vibrations qui induisent non seulement la contraction musculaire mais aussi la vasodilatation locale de la microcirculation par stimulation de l'endothélium. Le WBVT est un mode d'exercice efficace pour améliorer à la fois la puissance musculaire du squelette et la santé cardio-vasculaire, particulièrement chez les malades et les personnes âgées. Ce mode d'exercice peut être également utilisé chez les populations immobilisées afin d'améliorer leur puissance musculaire et leur santé cardio-vasculaire simultanément.

“ Amélioration de la composition corporelle, de la puissance musculaire et de la santé cardio-vasculaire chez les sujets sains ou malades, jeunes ou âgés



\* NO = à la base, facteur endothélial favorisant la vasodilatation, sécrété par la paroi veineuse lors de son étirement / "scrunch" au cours de la pratique PP (réf. biblio. # 92)