



Title	Associations between muscle quality and whole-body vibration exercise-induced changes in plasma hypoxanthine following an oral glucose load in healthy male subjects
Author(s)	原, 知之
Citation	大阪大学, 2025, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/101789
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨

Synopsis of Thesis

氏名 Name	原 知之
論文題名 Title	Associations between muscle quality and whole-body vibration exercise-induced changes in plasma hypoxanthine following an oral glucose load in healthy male subjects (健康男性におけるブドウ糖負荷条件下での全身振動下運動後の血漿ヒポキサンチン濃度の変化と筋質との関連)
論文内容の要旨	
〔目的(Objective)〕	
<p>健康寿命延伸のためのサルコペニア・フレイル予防の観点より、若年齢からの適切な運動習慣による運動器の維持・増進の重要性が注目されている。運動器特異的な代謝学的指標の報告は少ないが、骨格筋におけるATPの供給・分解に関連する核酸代謝物として運動後に血中ヒポキサンチン(HX)濃度が上昇する現象が報告されており、トレッドミル運動後の血中ヒポキサンチン濃度が、アスリートのトレーニング状態を反映して変動(上昇が抑制)することが報告されている。当科渡邊らの研究では、18人の健康男性ボランティアをリクルートし、経口ブドウ糖負荷有無の両条件下でWBVEを行い、糖代謝に対する全身振動下運動(WBVE)の急性効果を検討した(Watanabe H, et al. Endocrine 2022)。本検討では先行研究での残余血液検体を用いて、WBVE負荷後のヒポキサンチンをはじめとした血中代謝物の変化に注目し、その体組成および骨格筋指標との関連性を検討することを目的とした。</p>	
〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕	
<p>18人の健康な男性ボランティアをリクルートし、WBVE単独条件(WBVE-alone)、あるいはWBVE開始30分前に75g経口ブドウ糖負荷(OGL)を行った条件(OGL→WBVE)において、それぞれWBVE前(Pre)とWBVE終了後10分(Post)に留置針から採血を行った。合計18例の被験者を両条件で行うため、別日に9例ずつクロスオーバーすることにより検討した。</p> <p>結果は、WBVEにより血中ヒポキサンチン濃度が有意に上昇した。WBVE前の糖負荷によりWBVE後の血中ヒポキサンチン濃度の上昇は有意に抑制されたが、一部の被験者では糖負荷を行ってもヒポキサンチン上昇の抑制が乏しい例も存在した。WBVE後に血中ヒポキサンチン濃度の上昇を認めた1例における各代謝物の血中濃度の推移を測定した結果、血中ヒポキサンチン濃度の上昇には血中アンモニア、ピルビン酸、乳酸濃度の上昇を伴っていたが、血中CK、LDH濃度の上昇は認めなかった。WBVE前後の血中ヒポキサンチン濃度の変化量(ΔHX)と体組成および骨格筋指標との関連性を検討した結果、WBVE単独介入では、WBVE後の血中ヒポキサンチン濃度の変化量(ΔHX)といずれの臨床パラメータにも有意な相関はなかった。一方でOGL→WBVE介入では、ΔHXは下肢筋肉量($\rho = -0.62, p=0.01$)、下肢筋力($\rho = -0.71, p=0.005$)、および下肢筋質($\rho = -0.81, p=0.0007$)と有意な負の相関を示した。</p>	
〔総括(Conclusion)〕	
<p>健康男性において糖負荷条件下における全身振動下運動(WBVE)後の血中ヒポキサンチン(HX)濃度の変化は、下肢筋質を反映する可能性が示唆された。WBVEは安全かつ簡便な運動負荷方法であるため、WBVE後の血中ヒポキサンチン濃度の測定は、未病の段階からサルコペニアの高リスク集団を特定し、早期の治療介入に貢献できる可能性がある。</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) 原 知之		
論文審査担当者	主 査	(職) 大阪大学教授 氏 名 下村 伸一
	副 査	大阪大学教授 山本 三浩
	副 査	大阪大学教授 関村 康司

論文審査の結果の要旨

本研究は、全身振動下運動 (WBVE) 後の血中ヒポキサンチン (HX) 濃度の変化に注目し、体組成および骨格筋指標との関連性を検討した。これまでにトレッドミル運動後の血中ヒポキサンチン濃度が、アスリートのトレーニング状態を反映して変動(上昇が抑制)することが報告されていたが、健康人におけるWBVE後の血中ヒポキサンチン濃度の変化や体組成および骨格筋指標との関係については不明であった。

本研究では、WBVE単独介入では、WBVE後の血中HX濃度の変化(Δ HX)といずれの臨床パラメータにも有意な相関はなかった。一方で、糖負荷後のWBVE介入では、 Δ HXは下肢筋肉量($\rho = -0.62$ 、 $p = 0.01$)、下肢筋力($\rho = -0.71$ 、 $p = 0.005$)、および下肢筋質($\rho = -0.81$ 、 $p = 0.0007$)と有意な負の相関関係を示した。

本研究は、健康男性において糖負荷条件下における全身振動下運動(WBVE)後の血中ヒポキサンチン(HX)濃度の変化が下肢筋質を反映する可能性を示した初めての報告である。WBVEは安全かつ簡便な運動負荷方法であるため、WBVE後の血中ヒポキサンチン濃度の測定は、未病の段階からサルコペニアの高リスク集団を特定し、早期の治療介入に貢献できる可能性がある。従って、学位に値するものと認める。