

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	甲	第	号
------	---	---	---	---

氏 名 刘 冰阳

論 文 題 目

D-Allulose Improves Endurance and Recovery from Exhaustion in Male C57BL/6J Mice

(D-アルロースは雄性 C57BL/6J マウスの持久力と運動疲労よりの回復を改善する)

論文審査担当者 名古屋大学教授

主 査 委員 石黒 洋
名古屋大学教授

委員 有馬 寛
名古屋大学教授

委員 石田浩司
名古屋大学教授

指導教授 小池晃彦

論文審査の結果の要旨

別紙 1-2

本研究は、D-アルロースの持久力と疲労回復に及ぼす効果を調べるとともに、運動トレーニングの効果との相違を明らかにすることを目的とした。3%D-アルロースを4週間連日経口投与すると、持久力試験で走行距離が増加し、自発運動量が回復するまでの時間も短縮した。また、D-アルロース投与で、最大有酸素性走速度(MAS)が増加した。持久力向上は、血中乳酸値の低下と肝臓グリコーゲン量の増加と関連した。さらに、D-アルロースはAMP-activated protein kinase(AMPK)と acetyl-CoA carboxylase(ACC)のリン酸化を促進し、peroxisome proliferator-activated receptor γ coactivator 1 α (PGC-1 α)の蛋白発現量を増やした。以上より、D-アルロース投与は、持久力増加と運動後疲労軽減効果を有し、肝グリコーゲン増加と脂肪酸利用亢進がそのメカニズムとして関わることを示した。これらの効果は、運動トレーニングと同様であり、D-アルロースの運動模倣作用が示された。

この研究に対して、以下の点を議論した。

1. D-アルロースは、運動能力に急性および慢性的な影響を及ぼす可能性がある。D-アルロースの慢性的投与は、運動トレーニングと同様に、肝グリコーゲン量の増加と遊離脂肪酸利用の増加により持久力を向上すると考えられる。ACCリン酸化とPGC-1 α レベルを増加は、筋収縮中の脂肪酸利用の増加を示している。一方、D-アルロースの短期投与による運動能力についても、同様な機序を想定するが、運動適応によるシグナルの変化が、短期的に起こるかなどさらなる検討を要する。

2. D-アルロースは、フルクトースの異性体であるが、フルクトースと異なり、消化管内や肝臓で代謝を受けず、エネルギー産生に使われない。消化管からは、フルクトースと同じように5型糖輸送体(Glut-5)を介して吸収される。そして、大部分のD-アルロースは、血液循環から尿として排泄される。また、一部は糞や汗とともに排出される。

3. 持久的な運動は血管機能を改善し、心肺機能を高める。運動による心臓への負荷は、心臓の冠動脈径を大きくし、組織単位あたりの毛細血管の数を増加させる。本研究では、D-アルロースが運動と同様な効果(運動模倣作用)があることを示した。D-アルロースの血管機能に対する効果は不明だが、糖代謝改善やインスリン感受性亢進効果などにより、血管機能を改善する可能性はある。

本研究は、D-アルロースが運動能力に影響を与えるメカニズムに関し、重要な知見を提供した。

以上の理由により、本研究は博士(医学)の学位を授与するに相応しい価値を有するものと評価した。

試験の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第	号	氏 名	刘 冰阳
試験担当者	主査 石黒 洋		副査 ₁ 有馬 寛	
	副査 ₂ 石田浩司		指導教授 小池晃彦	
(試験の結果の要旨)				
<p>主論文についてその内容を詳細に検討し、次の問題について試験を実施した。</p> <ol style="list-style-type: none">1. D-アルロースがマウスの持久力を改善するメカニズムについて2. D-アルロースの代謝について3. D-アルロースの血管機能に対する影響について <p>以上の試験の結果、本人は深い学識と判断力ならびに考察力を有するとともに、健康スポーツ医学一般における知識も十分具備していることを認め、学位審査委員合議の上、合格と判断した。</p>				