

運動における生体応答をヒト・マウス・初代細胞で解析

分野・用途

運動生理学(呼吸循環、筋痛、筋損傷)・運動生化学(代謝、サプリメント)・分子生物学(タンパク、遺伝子発現)

研究概要

我々の研究では、運動における生体応答(外部の環境に応じて様々な反応を示すこと(例:人間は五感などを通じて刺激を受け取り認知する、免疫系の細胞は自己と病原体を区別し、私たちが病原体から守るなど))をヒト・マウス・細胞で解析し健康への効果を確認することで、予防医学や創薬(*運動模倣薬等)の開発に活用し、サプリメントと織り交ぜて効果を検証するといった研究も進めています。

***運動模倣薬:** 適度な運動が心血管やうつ病を始めとする様々な疾患に対して有効であることが報告されている。しかし、運動療法は加齢や症状の重篤さにより適用できない患者も多い。そのため、運動療法を模倣する新しい薬剤開発のニーズは高く世界的にも研究が進められている。

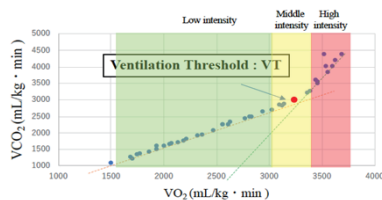
①ヒトを対象とする実験 (厳密な運動強度設定、サプリメント効果の検証)

ヒトを対象とした研究では、運動を実施し、生理活性物質(生体のなかに存在し、生体のために役立っている物質)およびバイオマーカーの変化を検討する研究を進めている。また筋痛・筋損傷が生じる運動様式や強度をサプリメントと織り交ぜて効果を検証する。

呼吸代謝



オールアウト(筋肉を極限状態まで使い切る)試験の様子



換気性作業閾値*の決定

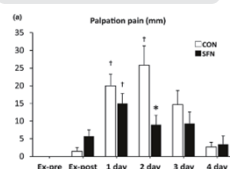
*体は主に脂質と糖質を燃料として運動を行っています。ある運動強度で燃料の使用配分が変わるタイミングがありそれに伴い呼吸のパターンも変わります。そのタイミングを「換気性作業閾値」と呼ばれます。

筋痛・筋損傷測定



ダンベル運動実験モデル

【対象試料(ヒト)】
質問紙、血液、尿、唾液



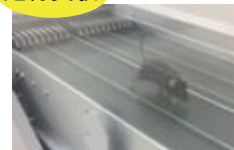
主観的筋痛の結果

Komine et al. and Tokinoya. 2021.

②動物を対象とする実験 (サプリメント効果の検証、骨格筋の可塑性や分子シグナル解析)

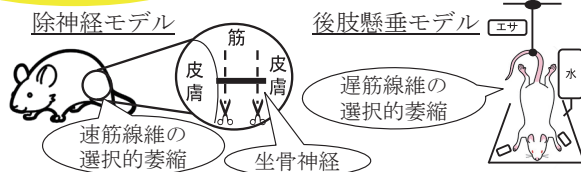
骨格筋は、身体の4割を占める器官であり、可塑性に長けている。複数の運動モデルや、手術による骨格筋肥大、複数の萎縮モデルを用いた骨格筋を中心とした生体応答を検討している

走行実験



マウスの走行の様子

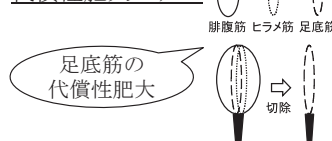
骨格筋可塑性実験



【対象試料(マウス)】

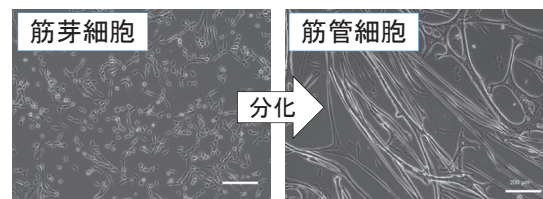
・血液、骨格筋組織(筋線維を識別)

代償性肥大モデル

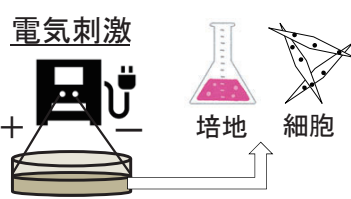


③培養細胞を対象とする実験 (骨格筋細胞の分子シグナル解析、培養液中の分泌因子解析)

骨格筋からの生理活性因子の分泌証明や機能解析のために、細胞を用いた検討を行う。



マウス骨格筋から単離した初代培養細胞



筋管細胞の収縮実験

【分析範囲】

- ・酸化ストレス測定 (TBARS, カルボニル化タンパク, d-ROMs, BAPなど)
- ・ウェスタンブロッティング
- ・qPCR
- ・ELISA
- ・免疫染色

研究者からのメッセージ

運動強度に応じた生体応答の変化、サプリメント摂取による運動パフォーマンス評価、特定因子の細胞レベルでの解析など、運動で生じる生体応答を表現型から分子機序まで解析できます。骨格筋の実験系は、肥大・萎縮モデル、培養細胞筋収縮モデルと豊富なアプローチが可能です。

研究者: 横浜国立大学教育学部 助教 時野谷 勝幸

連絡先: 研究推進機構 産学官連携推進部門

(電話) 045-339-4447 (E-mail) sangaku.sangaku@ynu.ac.jp