

運動による摂食調節の脳内神経機構

行動生理学研究室

05165023 市川理美

はじめに

現代社会において、生活習慣病の発症頻度は年々増加している。生活習慣病の原因として肥満があり、摂取カロリーが消費エネルギーよりも過剰であると肥満につながる。産業社会では容易に食物が手に入るため、摂食量は増加の一途をたどっている。本来、生体にはエネルギーの恒常性を維持するための調節機構が存在し、摂食を調節する神経系としてはオレキシン(ORX)神経系がよく知られている。しかし、経験的には食欲にストレスや気分も影響することが知られており、先行研究でストレス反応に関与するコルチコトリブ放出因子(CRF)神経系や不安・うつ症状に関与するセロトニン(5-HT)神経系が摂食調節機構に作用し、主として摂食抑制に関与することが示唆されている。近年動物実験から、運動がストレス軽減や気分の改善とともに、CRF神経と5-HT神経の活動を変化させることが報告されている。このことから、運動がこれらの神経機構に作用し摂食行動の正常化に働く可能性が考えられる。

本研究では、摂食調節に関与するORX神経及びストレス反応、抗不安・抗うつに関与するCRFと5-HT神経に焦点を当て、急性運動が摂食行動に及ぼす影響とこれらの神経系の活動との関連について行動学的手法と免疫組織化学的手法を用いて検討し、運動による摂食調節の脳内神経機構を明らかにすることを目的とした。

【実験】

実験動物

Wisterラット(8週齢♂, 228-306g, n=10)

運動条件

急性運動: トレッドミル走

運動時間: 30分

運動強度: コントロール群(0m/min)

低強度群(15m/min)

高強度群(25m/min)



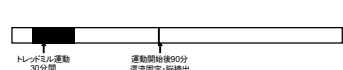
測定項目

i) 摂食量

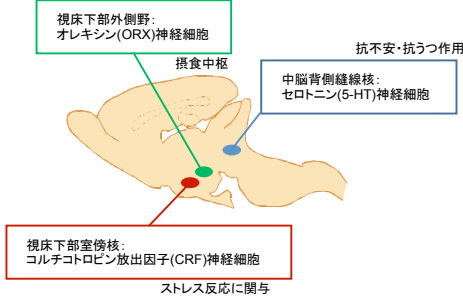
運動後1時間、2時間、24時間



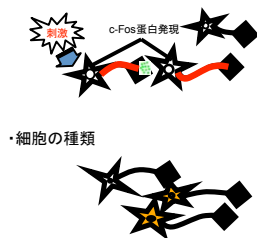
ii) 脳内神経活動



測定領域

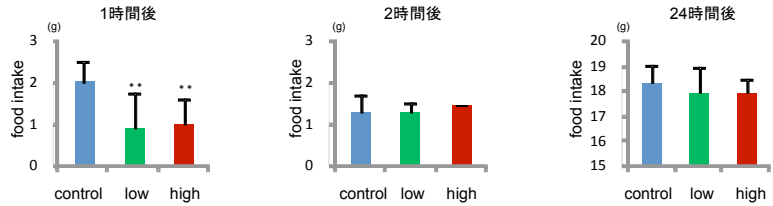


免疫組織化学的手法(二重染色)
・神経活動を示すタンパク(最初期遺伝子c-Fos)



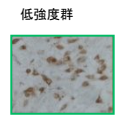
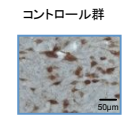
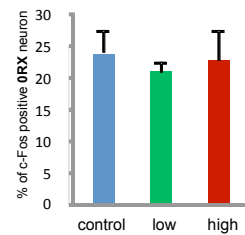
【結果】

i) 摂食量

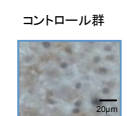
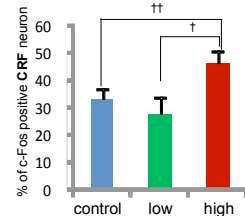


ii) 脳内神経活動

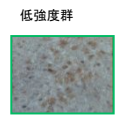
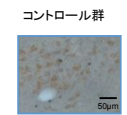
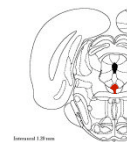
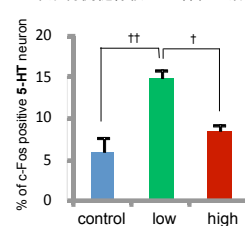
・視床下部外側野ORX神経の活動



・視床下部室傍核CRF神経の活動



・中脳背側縫線核5-HT神経の活動



まとめ

運動によって摂食量は短期的に抑制された。神経活動に関しては、5-HT神経の活動はコントロール群に比べて低強度群において有意に高く、高強度群では有意な差はなかった。CRF神経の活動は低強度群はコントロール群と有意な差はなかったが、高強度群では有意に増加していた。ORX神経の活動には強度による有意な差は見られなかった。

これらの結果から、急性運動は短期的な摂食抑制作用を持ち、低強度においては5-HT神経が、高強度においてはCRF神経が賦活されることによって抑制が起こると示唆される。5-HT神経は抗不安・抗うつ作用を持ち、CRF神経はストレス反応に関与する神経系である。摂食の変化を引き起こす要因としてストレスが考えられていることや、実際の摂食障害患者の脳内で5-HT神経の異常が見られ、治療において抗うつ薬が有効であるとされていることから、摂食行動の正常化においては低強度による運動が効果的であると考えられる。

