

(様式4)

学位論文の内容の要旨

氏名 土屋 謙仕 印

(学位論文のタイトル)

An Acute Bout of Housework Activities Has Beneficial Effects on Executive Function

(家事活動は遂行機能に有益な影響を与える)

(学位論文の要旨)

【はじめに】

本研究の目的は、短時間の家事活動 (housework activity: HA) の実施が遂行機能に有益な影響を与えることを検証することである。

横断的な調査研究では、日常的にHAに取り組む高齢者は認知機能が維持されていると報告され (Dong et al. 2016)、HAは認知機能維持に有益な影響があると考えられる。一方、短時間の軽い運動は遂行機能を向上させることが報告されている (Byun et al. 2014)。HAは、身体活動という運動要素に加え、計画、遂行、記憶という認知機能を使う活動であるため (Jiang et al. 2014)、単純な身体活動に比べ、より遂行機能が向上し脳活動が賦活すると予測される。したがって、本研究では、HAと単純な身体活動を比べ、遂行機能と脳活動の変化を比較した。

【対象と方法】

本研究は、群馬大学倫理審査委員会の承認 (No. 27-12) を得たうえで実施した。対象者は、右利きの健常大学生25名 (平均年齢19.88±0.60歳、男性6名、女性19名) であり、書面にて同意を得た。対象者はHAとコントロール (control: CTL) の2つの課題を行った。課題の開始する順番はランダムに調整し、カウンターバランスを保った。HA課題は、床 (2.2 × 1.8 m) にシュレッダー用紙 (8g) とプラスチックボール (100個) を敷いた状態で、10分間、掃除機を使用した。HA課題の後には達成感を5段階のリッカー尺度で評価した。CTL課題は、10分間の掃除機を使用する模擬動作を行った。両課題の実施中には心拍数を計測し、両課題の運動負荷を検討した。

遂行機能は、30秒間のストループ検査を用いて計測し、課題の前後 (preとpost) に実施した。ストループ検査は、同時に表示された文字と色が一致する一致検査と、一致しない不一致検査の2種類を実施した。それぞれ、全回答数と正答数を計測した。さらに、検査中にfunctional near-infrared spectroscopy (fNIRS) を用いて脳血流変化を測定した。fNIRSは前頭前野を測定し、関心領域は、前頭極、腹外側前頭前野、背外側前頭前野に分けられた。

解析は、はじめに、ストループ効果を確認するために、全回答数、正答数およびエラー率のそれぞれについて検査 (一致と不一致)、課題 (HAとCTL)、セッション

(preとpost)の3要因で3元配置分散分析を行った。ストループ効果を認めたため、次に、遂行機能を反映するストループ効果値を求めた。ストループ効果値は、全回答数、正答回答数および関心領域ごとの脳血流変化の一致検査と不一致検査の差である。その後、それぞれのストループ効果値について、2元配置分散分析を行い、課題(HAとCTL)とセッション(preとpost)の交互作用を求めた。最後に、交互作用が見られた項目で、ストループ効果値の変化量としてセッションのpreとpostの差を算出し、HA課題とCTL課題でt検定を行った。有意水準は全て5%未満を有意差あり、10%未満を有意な傾向ありとした。

【結果】

運動負荷はHA課題(20.47±7.86% Heart Rate Reserve; %HRR)、CTL課題(19.35±7.89%HRR)で有意な差はなかった。HAの後に実施した質問紙では達成感が得られていた。

3元配置分散分析の結果、全回答数、正答回答数、エラー率で検査(一致と不一致)に有意な主効果($p < 0.001$)が見られ、ストループ効果が確認された。課題(HAとCTL)とセッション(preとpost)における2元配置分散分析では、全回答数[F(1, 24)=4.709、 $p=0.040$]で有意な交互作用、正答数[F(1, 24)=3.496、 $p=0.074$]と右の腹外側前頭前野の脳血流量[F(1, 24)=3.277、 $p=0.083$]で有意な傾向の交互作用が見られた。セッションのpreとpostのストループ効果値の変化量では、全回答数(HA:-0.57±1.52、CTL:-1.19±1.72、 $p=0.040$)、正答回答数(HA:-0.69±1.52、CTL:-1.33±1.80、 $p=0.074$)、右の腹外側前頭前野の脳血流量(HA:1.08±9.45、CTL:-4.07±10.88、 $p=0.083$)でHA課題がCTL課題より高かった。

【考察】

本研究では、健常大学生において、短時間のHAは、単純な身体活動に比べ遂行機能に有益な影響があり、右の腹外側前頭前野の脳活動が向上することが明らかになった。

HAがより有効であった理由について、HAは目的がある課題であり、対照的にCTL課題は目的がなく難易度が低い課題であったことが考えられた。課題の難易度が低い場合は怠惰となり注意機能が低下すると報告されている(Hunter et al. 2016)。一方、本研究では、HA後に達成感は確認されている。目標に対して課題を遂行すると達成感という快感情が起こると考えられ、快感情は注意機能を向上させると報告されている(Fradrickson et al. 2005)。快感情は、腹側被蓋野を刺激し、側坐核や前頭前野、前帯状皮質にドーパミンを放出させる(Clark et al. 2014)。側坐核と前帯状皮質は腹外側前頭前野に位置する眼窩前頭前皮質と機能的につながっている(Berridge et al. 2015)。そのため、HAは、快感情が起こり、遂行機能に有益な影響と右の腹外側前頭前野の脳血流量が増加したと考えられた。