一過性の有酸素運動と習慣的身体活動がワーキングメモリに及ぼす影響
The effect of acute exercise and chronic exercise on working memory

1K08B126-8　　田村　圭
指導教員　主査 正木宏明 先生　　副査 山崎勝男 先生

【第１章 序論】
身体活動と認知機能との関係については数多くの研究により明らかになっている.認知葛藤課題を用いた事象関連電位研究において Hillman ら(2003)は,一過性運動後 P3 潜時の短縮を示し，一過性運動が認知処理速度に影響を及ぼすことを示唆した. また, Themanson ら(2006)は,習慣的な身体活動が行動モニタリング機能にも影響を及ぼすと報告した.
しかし,若年者を対象としたワーキングメモリ課題におけるメモリサーチや刺激同定過程と一過性運動との関係については不明瞭である. したがって, 本研究の目的は一過性の有酸素運動および日常生活下の身体活動量の違いが若年者のワーキングメモリ機能にどのような影響を及ぼすのかを行動指標およびP3成分を用いて検討することとした.

【第2章 方法】
実験参加者：健康な大学生 30 名を対象とした(21.3±1.3歳).
実験手続き:加速度計付き歩数計を用いて参加者の日常身体活動量を 14 日間測定し，週 23Ex を基準に，それ以上を Higher PA 群, それ未満を Lower PA 群とした.
一過性の有酸素運動の効果を調べるために安静条件と運動条件を設けた. コントロール条件では，30 分間座位安静後，認知課題遂行時の脳波を測定した. 運動条件では,運動負荷試験によって得られた VO_2max を用い,各自の 60%VO_2max の負荷でトレッドミル運動を 30 分間行った後, 脳波を測定した. コントロール条件と運動条件間には認知課題に対する慣れの影響を避けるために 4 日以上の期間をあけ，参加者間でランダムに行った.
スタンバーグワーキングメモリ課題:参加者は大文字のアルファベットからなる記憶刺激を覚え,次に提示される刺激文字(小文字のアルファベット)が記憶刺激の文字列の中に含まれていたかどうかをボタン押しで反応した. 記憶刺激の負荷は文字のメモリセットサイズ(3文字，5 文字，7 文字)によって調整した.
脳波記録および分析：脳波は 128 チャンネルのエレクトロキャップを用いて頭皮上平均電位を基準として記録した.ターゲット刺激時点をトリガに,刺激前 200 ms をベースラインとして脳波を加算平均した. P3 振幅値はターゲット刺激後 300-600 ms 区間内における最大陽性電位とし,潜時はターゲット刺激呈示時点から頂点振幅までの時間とした.

【第３章 結果】
一過性の有酸素運動によるRTおよび正答率の変化に関しては,安静条件と運動条件間では有意な違いは見られなかった.日常身体活動量の違いによるRTの群間比較においては, Lower PA群に比べHigher PA群のほうで短縮し, メモリセットサイズが大きいほど遅延した ($p<.001$). 一過性の有酸素運動とP3 潜時に関しては, 運動条件と安静条件間で有意な違いが認められなかったが, 安静条件より運動条件のほうでP3 振幅の増大傾向が見られた($p<1.0$). 日常身体活動量の違いとP3 成分を比較したところ, P3 潜時に関しては, Lower PA群に比べHigher PA群のほうでP3 潜時が短縮した($p<.001$). また,メモリセットサイズ×群の交互作用が有意であり, 3 文字($p<.001$)および 7 文字($p<.05$)においてHigher PA群のほうがLower PA群よりもP3 潜時が短かった. P3 振幅に関しても, Higher PA群のほうがLower PA群よりも大きかった ($p<.01$). メモリセット数と群の交互作用が有意傾向であり ($F(2,25)=2.33$, $p<.10$), 各メモリセット数における群間比較を行った結果, 3 文字 ($p<.01$) と 7 文字 ($p<.05$) においてHigher PA群がLower PA群よりもP3 振幅が大きかった.

【第４章 考察】
本研究の結果より，30 分間にわたる中等度強度の一過性運動の効果はワーキングメモリ機能に影響を与えないことが示された.これは一過性運動と反応時間との間に関連を示した Matthew(2009)らの研究結果と異なる結果である.知見の不一致原因として一過性運動と認知機能との関係には運動後から認知課題遂行までの時間が影響するのではないかと考えられた. 一方, 日常生活下における身体活動量の違いとワーキングメモリ機能との関係においては Lower PA 群に比べ Higher PA 群のほうで P3 潜時の短縮と振幅増大を示した. この結果,日常の身体活動が刺激同定とメモリサーチ過程に影響を及ぼすことが示唆され,ワーキングメモリ機能の改善には長期的な身体活動の継続が必要であると考えられた.