

修士論文概要

運動と認知の二重課題が各課題と呼吸循環応答に及ぼす影響

大学院医学系研究科 医科学専攻

修士課程 2 年 杉森 初江

指導教員 石田 浩司

【背景および目的】

2つのことを同時に行う二重課題は、日常生活に数多くみられる。近年、運動と認知の二重課題トレーニングにより、認知症予防・改善に繋がることがエビデンスとして蓄積されている。その一方で、歩きながら会話すると歩行速度が落ちるように、二重課題実施中は、一方または両方の課題のパフォーマンスが低下することもある（二重課題干渉）。この二重課題には明らかにされていない点もある。二重課題の研究において、運動課題で自転車エルゴメーターを使用したものは少ないことや、運動課題の難易度を上げた時に、認知や運動のパフォーマンスに影響があるか明らかにされていないことが挙げられる。さらに、自転車運動を用いた二重課題の呼吸循環応答を検討した報告はほとんどない。

本研究の目的は、自転車運動中の認知課題遂行において、設定ペダル回転数を変化させて、運動課題を難しくした時の、運動と認知パフォーマンス、および呼吸循環応答への影響を明らかにすることである。

【方法】

健康な若年男性 8 名 (21.9 ± 2.3 歳) を対象に、1 日目に自転車エルゴメーターを用いて漸増負荷試験で運動課題の負荷と、その負荷で対象者が漕ぎやすいと感じる好みのペダル回転数を決定した。2 日目に本実験を実施した。運動課題は心拍予備の 40% で定常負荷の自転車運動を、認知課題は注意・遂行機能をみる Trail Making Test-B (TMT-B) を用いた。運動のみ試行と二重課題試行を行い、運動課題の条件は、好みの回転数の P 条件、P 条件より 10 回転 / 分遅い P-10 条件、P 条件より 10 回転 / 分速い P+10 条件の 3 条件でランダムに実施した。酸素摂取量、毎分換気量、呼吸数、心拍数、TMT-B の誤答率および、反応時間、ペダル回転数を測定した。運動パフォーマンスとして、ペダル回転数の変化（平均値と設定回転数との差）を求めた。さらに、ペダル回転数のブレとして変動係数を求めた。一方、認知パフォーマンスとして、TMT-B の反応時間と誤答率を求めた。

【結果および考察】

回転数の平均値については、3つの速度条件とも、運動のみ試行と二重課題試行で有意差は認められなかった。しかし、好みの回転数が速い対象者は二重課題でより速くなり、遅い対象者はより遅くなるなど、難易度を上げると回転数がどちらかに変化することから、運動パフォーマンスとしては低下することが示唆された。変動係数は、P 条件、P+10 条件で運動のみ試行に比べ、二重課題試行の方が有意に高値を示したことから、二重課題試行では、ペダル回転数がブレやすく、運動パフォーマンスが低下することが示唆された。

一方、二重課題での TMT-B の反応時間は、安静時と比べ有意差は認められなかったが、P 条件で反応時間が速くなる場合はどの条件でも速くなり、遅くなる場合は遅くなる傾向が認められた。すなわち、認知パフォーマンスは、二重課題での個人の変化がパターン化されており、一定の傾向を示さないことが考えられる。また、誤答率は P+10 条件で二重課題試行が有意に高く、速い回転数では間違いやすいことが示唆された。各個人の回転数の変化率と TMT-B の反応時間の変化率について関係をみると、全体では両方のパフォーマンスの変化パターンに一定の傾向は認められなかった。しかし各個人では、運動課題の難易度を変えても、両方のパフォーマンスの変化する方向が同じ傾向を示した。これらのことから、二重課題に対する両機能の反応は個人の方略が決まっていることが推察された。一方、呼吸循環応答については、二重課題試行で有意に高値を示すが 3 ~ 10% 以内であり、生体には過度の負担とはならないと考えられる。

【結論】

二重課題による運動および認知のパフォーマンスは、個人により変化パターンが異なり、一定の傾向を示さない。二重課題に対する両機能の応答は、個人によりパターン化されている可能性が考えられる。