

仮想現実サイクリング運動時の他者との競争が心血管応答に及ぼす影響

学籍番号：4120012

氏名：香月 翔太

【目的】

アスリートは多くのスポーツで他者と競い合いながらパフォーマンスを発揮し、勝敗を決する。競争他者の存在は、自己の感情や心血管応答に影響を与える可能性がある。本研究では競争他者が心血管応答および感情に影響を及ぼすか、またこの競争他者との相対的比較によって誘発される情動への影響が運動強度の変動によって影響を受けるかどうか検証を目的とする。

【方法】

健康な男性 14 名を対象とし、競争他者を「抜く(win)」あるいは「抜かれる(lose)」状況を模擬した仮想現実(Virtual Reality; VR)環境で、一定速度(60 rpm)でのサイクリング運動を行うよう教示した(実験 1)。次に、健康な男性 16 名を対象とし、実験 1 と同様の VR 環境下でのサイクリング運動を 3 段階(低回転運動条件: 30 rpm, 中回転運動条件: 60 rpm, 高回転運動条件: 120 rpm)のペダル回転数で行った(実験 2)。本研究において他者の影響を最も受けると考えられる「抜いた(win)」または「抜かれた(lose)」瞬間を起点として、その前後の心血管応答(収縮期血圧、平均血圧、拡張期血圧、心拍数)の比較解析を行った。

【結果】

実験 1 では競争他者を抜いたときに快感情、抜かれたときには不快感情を示した( $p < 0.001$ )。また、同じ運動条件に関わらず、抜かれる(lose)直前の拡張期血圧( $71.2 \pm 8.2$  mmHg)は、抜く(win)直前( $68.5 \pm 7.4$  mmHg)よりも、有意に高い血圧応答を示した( $p < 0.05$ )。

実験 2 ではペダル回転数の増大に伴ってより強い感情の変化が観察された(運動条件[低、中、高回転運動]×競争条件[win, lose],  $p < 0.001$ )。また抜かれる(lose)直前の拡張期血圧は、ペダル回転数の増大に伴って有意な上昇が観察された(低回転運動条件:  $-0.73 \pm 1.1$  mmHg, 中回転運動条件:  $0.50 \pm 1.8$  mmHg, 高回転運動条件:  $1.16 \pm 1.3$  mmHg,  $p = 0.002$ )。

【結論】

競争他者を抜くことで快感情、抜かれることで不快感情が惹起され、自己の心血管応答に影響を及ぼすこと、またこの情動反応は運動強度依存的な応答を示すことが示唆された。本研究では競争他者が自己の心血管応答に対する影響を特徴化することで、アスリートが他者からの影響を定量的なバイオマーカとして計測できる可能性がある。このバイオマーカを活用して新しいメンタルトレーニングの開発に貢献できる可能性が期待される。

Effects of competition on cardiovascular responses during virtual reality cycling exercise

Student ID Number: 4120012

Name: Shouta KATSUKI

[Purpose]

Athletes compete with others in many sports. The sense of competing with others may influence one's emotional and cardiovascular responses. This study aims to examine whether the presence of competitors influences cardiovascular response changes and feeling, and whether the affective effects elicited by other competitors are influenced by exercise intensity.

[Methods]

Fourteen healthy male subjects were instructed to perform cycling exercise at a constant speed in a virtual reality (VR) environment that simulated a situation in which they would "win" or "lose" to a competitor (Experiment 1). Next, sixteen healthy male subjects were subjected to cycling exercise in the same VR environment as in Experiment 1, but at three different cadences (Low speed: 30 rpm, Middle speed: 60 rpm, High speed: 120 rpm) (Experiment 2). We conducted a comparative analysis of cardiovascular responses including systolic blood pressure, mean blood pressure, diastolic blood pressure, and heart rate before and after the moment of "overtaking (Win)" or "overtaken (Lose)".

[Results]

In the Experiment 1, the subjects showed pleasant emotion when they overtook their competitor and unpleasant emotion when they were overtaken ( $p < 0.001$ ). Regardless of the exercise condition, diastolic blood pressure immediately before overtaken (Lose:  $71.2 \pm 8.2$  mmHg) showed a significantly higher blood pressure response than that immediately before overtaking (Win:  $68.5 \pm 7.4$  mmHg,  $p < 0.05$ ).

In the Experiment 2, stronger emotional changes were observed with increasing cadence (exercise condition [Low, Middle, High speed]  $\times$  competition condition [Win, Lose],  $p < 0.001$ ). A significant increase in diastolic blood pressure immediate before overtaken was observed as cadence increased (Low speed:  $-0.73 \pm 1.1$  mmHg, Middle speed:  $0.50 \pm 1.8$  mmHg, High speed:  $1.16 \pm 1.3$  mmHg,  $p = 0.002$ ).

[Conclusion]

Our results indicate that overtaking a competitor elicits pleasant emotions and overtaken elicits unpleasant emotions, which affect one's own cardiovascular responses, and that these emotional responses are exercise intensity dependent. The present study has the potential to characterize the influence of competitors on an athlete's cardiovascular response, allowing them to measure the influence of others as a quantitative biomarker. It is expected that this biomarker could be used to contribute to the development of new mental training methods.