

有酸素運動(競泳競技)と前部帯状皮質の関係

The relation of aerobic fitness (swimming) and anterior cingulate cortex (ACC)

1K04B057-1

加藤 のぞみ

指導教員

主査 正木宏明先生

副査 山崎勝男先生

目的

本研究では強度の有酸素運動として競泳競技を行っている者と行っていない者において、ボタン押し課題を行い、パフォーマンス評価をする。それに伴い、エラー時の ERN の振幅、分布を比較し、競泳競技と脳の間を ERN の視点から検討する。また、ERN の振幅から LORETA を用いて発生源推定をすることを目的とした。

方法

〔被験者〕 視力が正常もしくは矯正している成人のうち、競泳競技(高度な有酸素運動)を日常的に行っている者:早稲田大学水泳部競泳部門 10 名(男性 9 名,女性 1 名)と競泳競技ではない(高度な有酸素運動は行っていない)者 13 名(男性 名,女性 名)を被験者とし, Swimmer 群と Non-Swimmer 群にわけた矯正を含め視力が正常な大学生・大学院生 23 名(男性 名,女性 名)を被験者とした。被験者 名の平均年齢はであった。

〔課題〕 本実験で用いた運動課題は, 以下の 2 課題(各課題 72 試行×10 ブロック)である。両課題とも, 注視点(+)を 500m 呈示し, その後反応すべき刺激を 200ms 間呈示し, 刺激間隔は 1500ms とする。反応は左右の第 3 指で行う。

- ・ サイモン課題(Arrow 課題)

画面上の注視点位置に, 赤または緑色の矢印(上下いずれかの方向)を呈示し, 被験者は矢印の方向を無視して色に対して反応する。

- ・ 空間スループ課題(AO 課題)

注視点の上下いずれかの位置に呈示される白色矢印(上下いずれかの方向を指す)に対して, 矢印の方向に反応する。

〔分析方法〕 Swimmer 群と Non-Swimmer 群にわけて分析を行った。パフォーマンスは反応時間, エラー率, 無反応率において 3 要因分散分析をおこなった。ERN は EMG を使用し, 群間, 課題, エラータイプに着目し, 波形図と Map を作成した。ERN の振幅は陰性と陽性のピークからと, 30-80ms のベースラインからの 2 種類で求めた・LORETA は ERN の grand average から表した。

結果

パフォーマンスは Arrow 課題において Swimmer

群と Non-Swimmer 群の有意差はみられなかったが, AO 課題においては Swimmer 群の速さが有意であった。また, エラー率, 無反応率にはいずれも有意差はなかった。ERN 振幅については AO 課題のみ群間差が有意であり, Swimmer 群はよりエラーを誘発しやすい課題で注意を大きく注いでいることが読み取れる。AO 課題の Swimmer 群には Pe も視察できる。ERN 発生源としての分布はいずれの課題, 反応の複雑さ, 群間にいたっても同様であり, 頭頂から前方にかけて陰性電位が発生していた。LORETA により ERN 発生部位の推測は, 活動が盛んな半球としては若干の左右差があるものの, 分布図同様に頭頂部分の補足運動野が最も活動していた。これは群間に差はない。

考察

本研究の結果から有酸素運動である競泳競技を行なっている者は, 行なっている者よりもエラーをより誘発しやすい課題に対して速く反応し, 大きな ERN 振幅をみせた。特に部分的なエラーに対しての注意は大きく向けられ, エラーの主観的評価も大きい。また ERN の発生源は ACC に限らず補足運動野も活動しており, 有酸素運動の有無に関係はない。

有酸素運動を長期間続けていても ACC の活動事態が減少するどころか, 刺激に対する反応は速く, エラーの認知, 主観的評価に向ける能力も増す。つまり有酸素運動は脳の活動を活発にさせるといえる。

