

競技者・非競技者間における随伴性陰性変動の違い Contingent Negative Variation in athletes and non-athletes

1K07A504-0

指導教員 主査 彼末一之 先生

松本 晃太郎

副査 内田直先生

【目的】

多くのスポーツでは長年のトレーニングによって、パフォーマンスが向上するだけでなく、末梢神経系ならびに運動遂行や運動準備を司る中枢神経系においても可塑的变化が生じていると推察される。しかし現在のところ、日常的に身体トレーニングを積んでいるスポーツ選手と、トレーニングを積んでいない一般成人の運動準備に関わる脳活動について、全てが解明されているわけではなく、まだ解決されるべき問題点も多く残されている。そこで本研究では、スポーツパフォーマンスの基礎にある神経生理学的特性のうち、「随意運動を準備している」際の脳の活動について検討する。その中でも外部刺激による運動準備、つまり「刺激始動性の運動準備」に注目し、「随伴性陰性変動(Contingent negative variation: CNV)」を記録して、アスリート群と一般成人群の特性について検討することを目的とした。

【方法】

被験者は20~29歳(平均23.4歳)の健康成人男性31名(陸上短距離種目経験者11名、野球経験者10名、一般成人10名)で、運動経験者の経験年数は、陸上競技経験者が平均9.6年、野球経験者が平均11.0年であった。陸上競技選手の平均年齢は21.5歳、野球選手は26.6歳、一般成人男性は24.8歳であった。実験課題は、左、右手第III指(中指)の伸展動作を第1刺激{警告信号}と第2刺激{反応信号}1セットとして左、右各50試行繰り返す、計100試行記録した。第1刺激は1000 Hzの音刺激、その2秒後に第2刺激を2000 Hzの音刺激とした。被験者に第2刺激を聞いた後、できるだけ早く中指を上げさせた。脳波の記録は国際10-20法に準じてFz、Cz、Pz、C3、C4の5部位を測定し、第1刺激と第2刺激の間に記録される随伴性陰性変動を解析対象とした。また、随伴性陰性変動について、第1刺激後の500~1000 msの区間を早期成分、1500~2000 msの区間を後期成分として、それぞれの区間の平均振幅を解析した。

【結果】

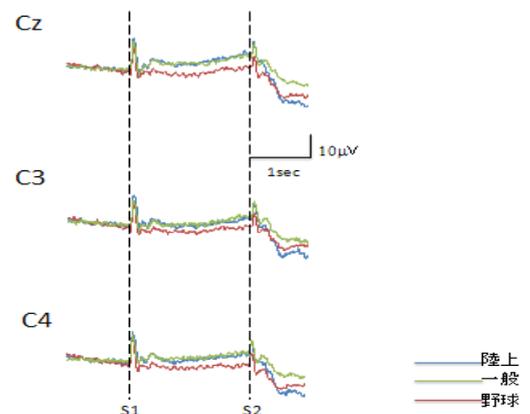
随伴性陰性変動の早期成分において、Czの電極部位に関する平均電位振幅の分散分析は、被験者間で振幅が異なることを示した。さらに最小有意差法を用いた結果、左手動作において、野球の経験者の方が

が一般の経験者よりも有意に振幅が小さかった($p < 0.05$)。右手動作においては、野球の経験者の方が一般の被験者と陸上の経験者よりも有意に振幅が小さかった(それぞれ $p < 0.05$)。後期成分においても同様に、Czに関する平均電位振幅の分散分析は、被験者間において、後期成分の振幅が異なることを示した。最小有意差法を用いた結果、左手動作において、野球の経験者の方が陸上の経験者よりも有意に振幅が小さかった($p < 0.05$)。右手動作においては、野球の経験者の方が一般の被験者と陸上の経験者よりも有意に振幅が小さかった(それぞれ $p < 0.05$)。

【考察】

本研究から、考えられることは二つある。一つ目は長年のトレーニングによる「脳の効率化」である。「脳の効率化」とは、ある複雑な動作を熟練すると、今までは余分に使っていた脳の活動領域が小さくなり、少ないエネルギーで同じ動作を行えるようになる現象である。野球経験者において、このような「脳の効率化」が起きている可能性がある。

二つ目は、「年齢」が随伴性陰性変動の振幅に影響しているのではないかということである。陸上競技選手の平均年齢は21.5歳、一般成人男性は24.8歳、野球選手は26.6歳とグループごとに年齢が統一されていなかった。野球選手は比較的年齢が高いということから、年齢を重ねる毎に脳に可塑的な変化が生じた結果、随伴性陰性変動の振幅が小さくなったのではないかということである。



図：左手動作課題における随伴性陰性変動の波形