

令和7年5月22日

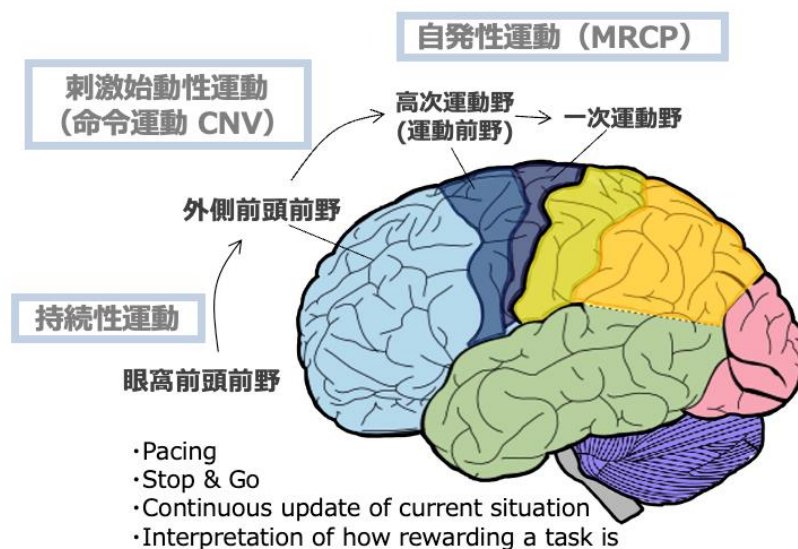
報道機関 各位

暑熱環境下における運動指示による脳活動の違い ～真夏の運動指導の注意点～

【概要】

スポーツや労働は真夏に限らず高温環境下で行われることがあり、熱中症予防が重要です。安全に身体活動を行うためには、目に見えない生理・心理的变化を理解することが重要です。持続的な運動の場合、判断力やペーシングといった認知機能、すなわち「脳内の見えないプロセス」もパフォーマンス発揮において重要です。体温の過度な上昇は運動や労働のパフォーマンスを低下させるがありますが、身体能力的な低下の前に脳機能の低下が生じています。

本研究では、どのような運動指示が高体温の影響を受けるのかを調査しました。2種類の異なる運動（自発運動と命令運動）に注目しました。その結果、体温が1.5℃上昇しても、自発的に行う運動では脳活動への影響は見られませんでした。しかし、外部からの合図で行う命令運動では、脳活動の低下が認められました。したがって、高温環境で運動する際には、自主的な運動の方が望ましいといえます。逆に、受動的な運動状況では初動の判断力の低下に起因した脳活動の低下の影響があるため、パフォーマンス評価を慎重に行う必要があります。



【研究の背景】

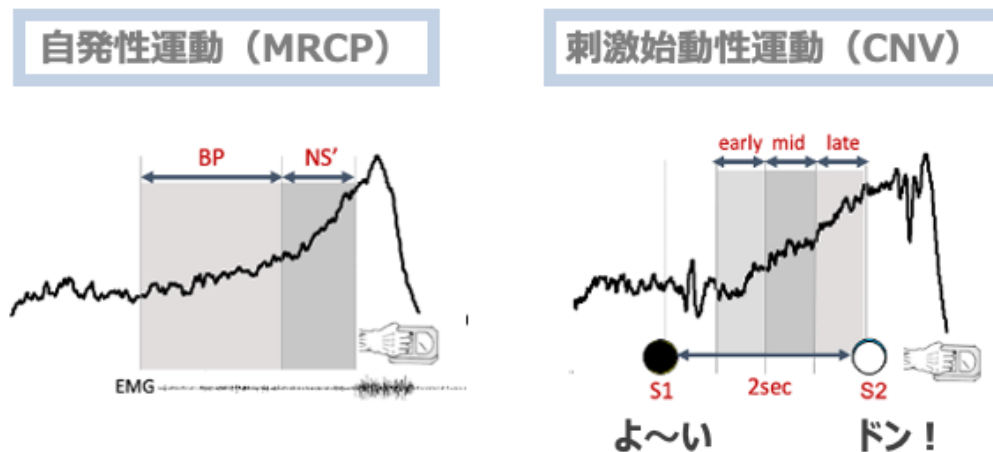
毎年夏になると熱中症に関するニュースが流れ、日々注意喚起がされているにもかかわらず、熱中症による救急搬送者数が1,000名を超える日もあります。なぜこれだけ注意喚起があるにもかかわらず、熱中症になる人が減少しな

PRESS RELEASE

いのでしょうか。熱中症の初期症状として、「頭がボーっとする」「集中力が低下する」といったものが報告されています。このような症状は、誰しも一度は経験したことがあるかと思います。しかしこれまでの研究では、このような症状が起きている際、脳内で実際にどのようなことが起きているのか、科学的に証明されていませんでした。さっきまで元気に活動していた人が急に熱中症を発症することがあります。行動からはわからない身体内部での機能低下があることを理解する必要があります。

【研究手法】

水循環服を着用した被験者の深部体温を制御して2種類の運動指示（自発運動-MRCP と命令運動-CNV）に対する運動準備電位を計測しました。暑熱負荷前と暑熱負荷中（1.5℃上昇）に実施しました。



【研究成果】

- ・暑熱負荷によって深部体温は 36.7℃から 38.2℃まで上昇し、心拍数は 65bpm から 100bpm まで上昇しました。
- ・異なる日に実験を行なったため、共通負荷として視覚刺激 Go/No-go 課題を実施し、いずれの日も運動遂行および運動抑制機能が高体温で低下することを確認しました。
- ・自発運動では脳活動への影響は見られませんでした。命令運動では脳活動の低下が認められました。

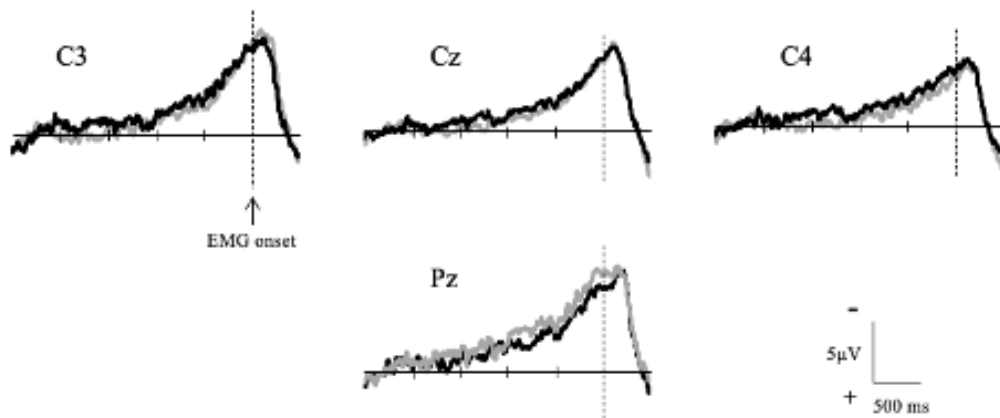
【まとめと展望】

自発運動に関わる脳神経活動は高体温でも維持されましたが、外部刺激による命令運動では前頭前野領域における高体温による脳活動低下によって脳神経活動が低下することが観察されました。自ら動く際には反応には問題はありませんが、指示されて運動する場合、少し応答が遅れることがあることを示して

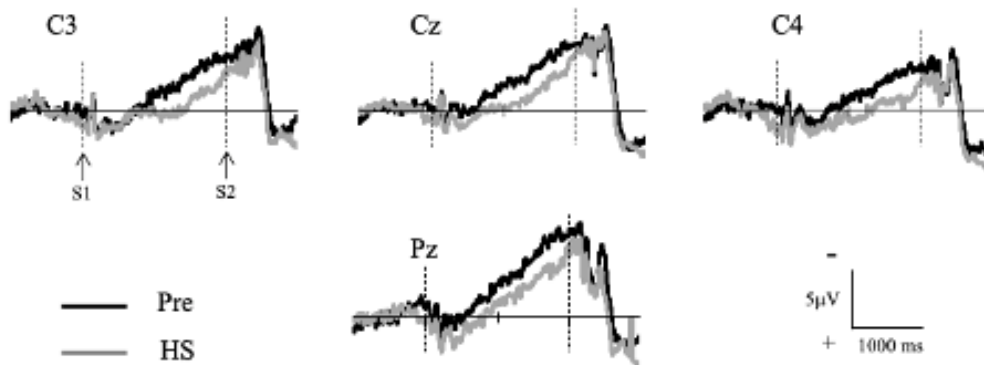
PRESS RELEASE

います。これはイヤイヤしているのではなく、外部からの指示に対する脳の反応低下が影響していることを運動指導・管理する側は理解しておいてください。

(A) MRCP waveforms



(B) CNV waveforms



謝辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費基盤研究 B (18H03166)により、一部支援を受けて実施し、住友電工グループ寄付講座の助成によりオープンアクセス化しました。

【論文情報】

PRESS RELEASE

Differences in Movement Preparation under Hyperthermic conditions: Self-initiated vs. Externally-cued Movements

Manabu Shibasaki, Hiroki Nakata, Shigehiko Ogoh

Med Sci Sports Exerc. Originally published online on April 23, 2025.

Medicine & Science in Sports & Exercise, 2025 年 9 月号掲載予定

doi: 10.1249/MSS.0000000000003740.

【本件に関する問い合わせ先】

奈良女子大学研究院工学系人間情報分野生体医工学エリア 教授 芝崎学

TEL : 0742-20-3992

E-mail : shiba@cc.nara-wu.ac.jp

※お問い合わせは、なるべく E-mail にてお願いいたします。

(機関窓口)

奈良女子大学 総務課 広報・基金係

T E L : 0742-20-3220

E-mail : somu02@jimu.nara-wu.ac.jp