

長時間運動中の水分摂取が呼吸応答および筋力発揮に及ぼす影響

The effect of fluid ingestion on respiratory response and maximal voluntary contraction during prolonged exercise

1K04A216-3

松木 瞳

指導教員

主査 樋口満先生

副査 村岡功先生

目的

体が脱水症状に陥ると、熱中症や熱射病などが引き起こされる。暑熱下での運動は大量の発汗を伴うため水分補給は絶対に欠かすことはできない。現在多くのスポーツ飲料が市販されているが、どの飲料にどのような効果があるのかは明確にはわかっていない。この中で低浸透圧飲料は人間の体液の浸透圧 (290 ~ 300 mOsm/kg H_2O) よりも低い浸透圧で構成されているため、高浸透圧飲料よりもスムーズに体内に吸収される。我が研究室の未発表データによると、長時間運動中、純水および等浸透圧の飲料に比べ、低浸透圧の飲料のほうが多く摂取されており飲みやすいことがわかっている。また、水分摂取が影響してか運動前後の筋力低下が抑制される傾向にあったという報告もある。しかし、この結果からでは水分摂取が筋力低下抑制に影響していたかどうかはわからない。また、先行研究では十分にトレーニングを積んだアスリートを対象としていたが一般レベルの体力の被験者での研究はない。ゆえに今回の研究では運動習慣がない標準的な体力レベルの成人男性を被験者とし、水分摂取が運動前後の筋力、呼吸および血液成分に与える影響を調査することを目的とした。

実験方法

標準レベルの体力を持つ健康な成人男性3名 (年齢 24 ± 3 歳、体重 68 ± 8 kg、身長 176.4 ± 4 cm、 VO_{2max} 3560 ± 270 ml/min) を被験者とした。予備実験として漸増負荷運動を自転車エルゴメーターで行い、最大酸素摂取量 (VO_{2max}) を測定した。

本実験として、6時間以上絶食させた後、室温 $28 \sim 30^\circ C$ 、湿度 50% に設定した部屋にて、4分間のウォーミングアップの後、50% VO_{2max} の強度で90分間の自転車エルゴメーターによる運動を行った。実験は全部で3試行行われ、1試行目は水分摂取なし (DH 群)、残り2試行は水摂取群 (Wat 群)、もしくは低浸透圧飲料摂取群 (Hypo 群) とした。どの試行も3日以上あけた別の日にそれぞれ行った。また Wat 群と Hypo 群の水分量の設定は DH 群試行後、減った体重分の重さを6回に分け、均等に摂取させるものとする。測定項目は、体重、採尿、採血、筋電図、直腸温、心拍数、RPE、最大随意収縮である。RPE においては、全身、心肺、脚部の3つの項目に対し、回答を求めた。

結果・考察

HR、VE ともに DH 群は、有意ではないが Wat 群や Hypo 群よりも高い値を示した。 VO_2 normalization (標準化された VO_2) (図1) も60分を過ぎた頃から DH 群のみ有意ではないが上昇しているようであった。先行研究では VO_2 は水分摂取の有無には関係ないとされていたが、本研究では違う結果が出た。これは先行研究では水分摂取させた群であっても、発汗による水分損失量をカバーできておらず、水分摂取量の違いによるものと思われる。また、一般人では熱放散能力が低いいため発汗が多いことが原因かもしれない。HR、VE、 VO_2 normalization で有意ではないが DH 群がそれぞれ高い値を示したということは、パフォーマンスの低下を示唆するものであり、水分を摂取することによって、パフォーマンス低下の抑制ができていていると思われる。それは RPE にも現れており3項目ともすべてで DH 群は有意ではないが高い値を示している。Wat 群と Hypo 群には差がなかった。

まとめ

本研究では、水分摂取が長時間運動時に与える影響を調べたが、たとえ水であっても、パフォーマンスの維持や、筋力低下抑制ができる可能性があることが示唆された。糖質が影響しなかったのは摂取量が少ないことや、運動量が少ないことが原因として考えられる。今後はスポーツ競技別に飲料を研究していけば、さらに良いパフォーマンスが期待されるのではないかと感じた。試合でベストパフォーマンスを出すためには、練習時からこまめに水分補給をすることが重要だと思った。

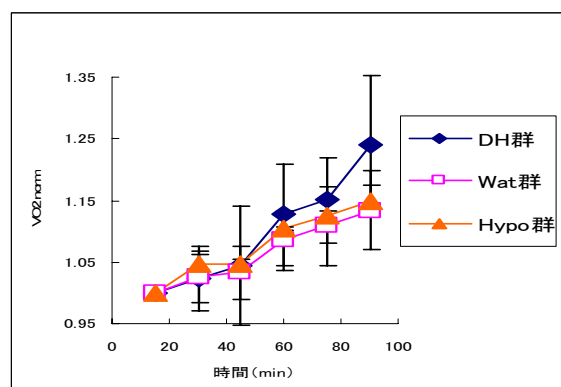


図1 運動中 VO_2 normalization