

グルコース摂取が高強度運動パフォーマンスに及ぼす影響

新潟医療福祉大学健康栄養学科 3年 飯澤拓樹
 新潟医療福祉大学健康栄養学科 増田紘之
 阿賀野市教育委員会学校教育課 吉村達彦
 福岡大学スポーツ科学部 川中健太郎

【背景・目的】

食事から摂取した糖質は、肝臓や骨格筋に取り込まれ、グリコーゲンとして貯蔵される。肝臓組織に貯蔵されたグリコーゲンは再度分解され血糖になるが、これは運動中の活動筋や脳における重要なエネルギー源として利用される。低～中強度運動を長時間行うと、肝グリコーゲンが枯渇するような状況では、血糖値が低下する。血糖値の低下は、運動時における疲労の大きな要因の一つである。

一方で、高強度運動を短時間行うと、一度に大量の肝グリコーゲンが分解されるため、血糖値は上昇する。しかしながら、これまでに高強度運動によって血糖値が上昇する生理学的意義は不明である。高強度運動中にみられる血糖値の上昇は、運動中に動員されている骨格筋や、脳におけるエネルギーを十分に供給するために起こるのではないかと仮説を立てた。そこで本研究では、高強度運動中にグルコースを投与することで、運動時に上昇した血糖値を更に高めることで、より多くのエネルギー源を供給することができれば、運動パフォーマンスが向上する可能性を検証することを目的とした。

【方法】

実験Ⅰ：9週齢のWistar系雄性ラット(n=3)を、1週間予備飼育した後、トレッドミル走行運動に慣れさせるため、14日間の走行学習を行わせた。走行学習後、ネンブタール投与(50mg/kg体重、腹腔内投与)による全身麻酔下で頸静脈に、血液採取用のカテーテル留置手術を施した。そして手術4日後に高強度運動テストを実施した。低強度運動(20m/分)から徐々に強度を上げていき、100%VO₂maxに相当する高強度運動(35m/分)を行わせた。運動前、運動中、運動直後に血液採取を行い、血糖値を測定することから、高強度運動中の血糖上昇を確認した。

実験Ⅱ：実験Ⅰと同様の飼育ならびに走行学習をさせた別のラットの頸静脈にカテーテルを留置した。次いで、グルコース非投与群(n=3)とグルコース投与群(n=3)に分けた。そして実験Ⅰと同様のプロトコルで高強度運動テストを実施した。グルコース投与群には、0.2gのグルコースを溶かした水を、慣らし走行後、高強度運動(35m/分)に達してからカテーテルを通じて投与した。高強度運動(35m/分)に達してから、このスピードで疲労困憊に至るまでの運動継続時間を測定し、運動パフォーマンスを評価した。

本研究計画は、新潟医療福祉大学動物実験委員会の倫理審査の承諾を得て行われた。

【結果・考察】

実験Ⅰ：高強度運動によって血糖値が上昇し、運動直後

の血糖値は129±10.35 mg/dLであった。

実験Ⅱ：グルコース投与群はグルコース非投与群に比べ、著しく血糖値が上昇したものの、両群の運動継続時間に有意な差は認められなかった(グルコース投与群; 274±24秒, グルコース非投与群; 257±45秒)。

したがって、高強度運動中に血糖値を高めても、運動パフォーマンスに大きな影響を与えなかった。高強度運動中における血糖値の上昇は、活動筋や脳に必要なエネルギーを供給するために十分であった可能性が高い。今後の課題として、高強度運動中に血糖値が上昇しなかった場合に、運動パフォーマンスが低下するかを確かめる必要がある。

【結論】

高強度運動中にグルコースを摂取し血糖値をさらに高めても、運動パフォーマンスに与える影響は小さいことが明らかとなった。

図1. 高強度運動中の血糖上昇の確認(実験Ⅰ)

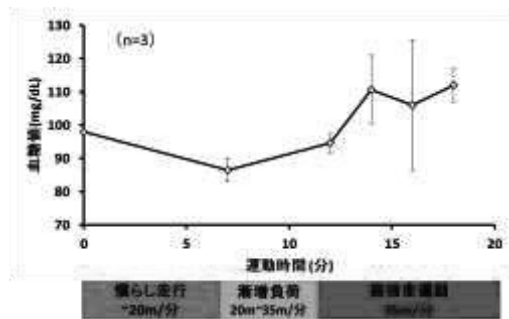


図2. 高強度運動中のグルコース投与により、血糖値が急上昇する(実験Ⅱ)

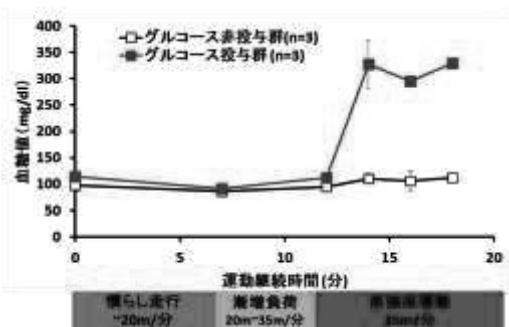


図3. 高強度運動中のグルコース投与によっても、運動パフォーマンスに変化は見られない(実験Ⅱ)

