

原著

朝食摂取後における運動直前の糖質溶液摂取が定常負荷運動時の血糖値に及ぼす影響

藤江 衣織^{*1}、垣内 ちひろ^{*2}、吉本 香乃^{*2}、東郷 将成^{*3}、瀧澤 一騎^{*4}、木村 宣哉^{*2}、柴田 啓介^{*1,*2}、山口 太一^{*1,*2}

^{*1} 酪農学園大学大学院酪農学研究科食品栄養科学専攻、^{*2} 酪農学園大学農食環境学群食と健康学類、

^{*3} 旭川市立大学短期大学部食物栄養学科、^{*4} 一般社団法人身体開発研究機構

【目的】

本研究の目的は朝食摂取後に糖質溶液を摂取し、定常負荷運動を30分後に開始する条件と速やかに開始する条件との間で運動中の血糖値に及ぼす影響を比較することであった。

【方法】

健康な男性10名が朝食摂取後に30 gのブドウ糖を含む500 mLの糖質溶液を摂取し、最大運動負荷の65%強度で30分間の自転車漕ぎ運動を行った。被験者は糖質溶液を摂取し、運動を30分後に開始する条件（30分前条件）、速やかに開始する条件（直前条件）の2条件を別日に行った。血糖値は糖質溶液摂取前、運動開始前および運動開始後は5分毎に30分まで測定された。

【結果】

直前条件（摂取3分52秒±1分20秒後）の血糖値は30分前条件に比べ運動開始前は低値であったが、運動開始後10分以降は高値であった。30分前条件では運動開始後15～25分にかけて血糖値が低血糖の基準値（72 mg/dL）を下回った。その運動中の最低血糖値は60.3±12.3 mg/dLであり、被験者9名が低血糖の基準値を下回った。一方、直前条件はいずれの被験者も基準値を下回らなかった（93.0±12.7 mg/dL）。

【結論】

朝食摂取後に糖質30 g/500 mLの糖質溶液を摂取し、約4分後に定常負荷運動を開始した直前条件では30分前条件と比較して運動中の血糖値が高く保たれ、運動誘発性低血糖が生じなかった。

キーワード：運動誘発性低血糖 摂取タイミング 持久性運動

I 緒言

糖質を摂取した後、1時間以内に持久性運動を開始すると、運動誘発性低血糖が生じる恐れがある。運動誘発性低血糖とは、糖質摂取によって上昇した血糖値をインスリンによって低下させる作用と、運動による血中から筋への糖取り込みが相まって、血糖値が急激に低下する現象である¹⁾。運動誘発性低血糖は、筋グリコーゲンの利用亢進、糖質酸化の増大、脂質酸化の抑制を生じさせ、持久性パフォーマンスを低下させることが示唆されている^{2), 3)}。

運動誘発性低血糖について、八田ら⁴⁾は、日常的に運動を行っている男性7名を対象に、朝食摂取後に糖

質30 gを含む糖質溶液500 mLを単回摂取させ、その30分後に最大運動負荷（Wmax）の75%相当強度の定常負荷運動を行わせた。その結果、運動開始10分前に血糖値と血中インスリン濃度が上昇し、運動開始10～20分後にはすべての被験者の血糖値が低血糖の基準値を下回ったことを報告した。他方、Moseley et al.⁵⁾は、男性サイクリスト8名を対象に、夜間絶食後に糖質75 gを含む糖質溶液500 mLを単回摂取させ、その15分後、45分後および75分後に65% Wmax相当強度の定常負荷運動を行わせた。その結果、糖質溶液摂取15分後に運動を開始した条件においてのみ、運動開始時に血糖値および血中インスリン濃度の上昇が認められ、その血糖値および血中インスリン濃度は、糖質溶液摂

Original Article

Effect of consuming a carbohydrate beverage immediately before exercise following breakfast on plasma glucose levels during constant-load exercise

Iori FUJIE ^{*1}, Chihiro KAKIUCHI ^{*2}, Kano YOSHIMOTO ^{*2}, Masanari TOGO ^{*3},
Kazuki TAKIZAWA ^{*4}, Nobuya KIMURA ^{*2}, Keisuke SHIBATA ^{*1, *2}, Taichi YAMAGUCHI ^{*1, *2}

^{*1}Food and Nutrition Science, Graduate School of Dairy Science, Rakuno Gakuen University

^{*2}Department of Food Science and Human Wellness, College of Agriculture, Food and Environment Sciences, Rakuno Gakuen University

^{*3}Department of Food and Nutrition, Asahikawa City University Junior College

^{*4}Institute of Physical Development Research

ABSTRACT

[Aim]

This study aimed to compare the effect of starting exercise immediately after consuming a carbohydrate beverage and starting 30 minutes after on plasma glucose (GLU) levels during constant-load exercise.

[Methods]

Ten healthy men cycled for 30 minutes at constant intensity equivalent to 65% of their maximal load after consuming a 500-mL carbohydrate beverage containing 30 g of glucose following breakfast. Participants completed the following two trials: one beginning the exercises 30 minutes after consuming the carbohydrate beverage (30-min trial), and another immediately (Immediately trial) after carbohydrate-beverage consumption. GLU levels were measured before carbohydrate-beverage consumption and before and at every 5-minute interval during the 30 minutes of exercise.

[Results]

Participants undergoing the Immediate trial (3 minutes and 52 seconds after consumption) exhibited significantly lower and higher GLU levels before and at 10–30 minutes of exercise, respectively, than in the 30-min trial. During the 30-minute trial, those exercising for 15–25 minutes experienced a drop in GLU levels below the hypoglycemia threshold (72 mg/dL). Nine participants in the 30-minute trial exhibited GLU levels below the criterion for hypoglycemia (60.3 ± 12.3 mg/dL) but none in the Immediate trial did (93.0 ± 12.7 mg/dL).

[Conclusion]

Beginning the constant-load exercise immediately (approximately four minutes) after consumption 500 mL of the carbohydrate beverage following breakfast resulted in higher GLU levels during exercise than beginning it 30 minutes after consumption; moreover, it did not cause exercise-induced hypoglycemia. (235 words)

Keywords: hypoglycemia, timing of consumption, endurance exercise