

古典的グリコーゲンローディング法は運動中の筋内脂肪利用を高めるか

Effects of classical glycogen loading on intramuscular triacylglycerol utilization during endurance exercise

1K04A0040-4

江畑 知洋

指導教員

主査 鈴木正成先生

副査 山崎勝男先生

目的

運動中のエネルギー源として筋肉や肝臓のグリコーゲンおよび筋内脂肪 (IMTG) は重要であり、これらを競技前十分に蓄積させておくかどうか持久系アスリートにとって成績を左右することになる。しかし、今日まで運動中のエネルギー源としてグリコーゲンばかりが重要視され、IMTG についてあまり注目されてこなかった。運動中の IMTG 利用を促進することができれば、その分筋肉や肝臓のグリコーゲン分解を節約でき、マラソンなどの競技の後半にグリコーゲンを十分に残しておくことが可能となる。そこで、私は古典的グリコーゲンローディング法の低炭水化物 (高脂肪・高タンパク質) 食期の低インスリン状態に着目し、脂肪組織ではなく筋肉内の脂肪合成を促進することによって、ファットローディング効果、すなわち IMTG 量を増加させることができるのではないかと考えた。

方法

定期的な運動習慣を持つ7人の若年女性 (年齢 21.1 ± 1.2 歳、身長 159.4 ± 6.0 cm、体重 53.2 ± 5.3 kg、 Vo_2peak 43.6 ± 4.3 ml/kg/min) を被験者とした。

プロトコルは古典的グリコーゲンローディング (FAT/CHO) 条件と一般的なグリコーゲンローディング (CHO) 条件の 2 つとし、クロスオーバーで試行した。

FAT/CHO 条件では実験 1 日目から 3 日間は高脂肪食、その後の 3 日間は高炭水化物食を、CHO 条件では 1 日目から 6 日間高炭水化物食を摂取させた。実験 7 日目の朝は両条件ともに高炭水化物食の朝食を摂取させた。7 日目には、両条件で 50% Vo_2peak の自転車こぎ運動を 60 分間負荷し、運動中に呼吸商と酸素摂取量の測定および採血を実施した。実験運動の前に、IMTG 以外の脂肪組織 (皮下脂肪、内臓脂肪) からの脂肪動員を抑制するために、両条件でグルコース飲料を摂取させた。

実験 1 日目、4 日目および 7 日目の朝に安静時の呼吸商と酸素摂取量および体重を測定した。

結果と考察

安静時の呼吸商は CHO 条件で 1 日目、4 日目そして 7 日目と次第に上昇した。FAT/CHO 条件では 1 日目から 4 日目にかけて低下し、CHO 条件と有意な差が認められた ($P < 0.05$)。7 日目にかけて上昇し、

CHO 条件との差は認められなくなった。このことは、3 日間の高脂肪食は安静時の脂質代謝を高めるものの、その後高炭水化物食を摂取することでその効果が消失する可能性を示唆している。

7 日目の実験運動中の酸素摂取量と呼吸商に両条件間で有意差は認められなかった (図 1)。CHO 条件に比べて FAT/CHO 条件で IMTG の蓄積量が増大するため、運動中の呼吸商が有意に低下すると予想していたが、有意な差が認められなかった。女性は男性よりも通常の状態では IMTG 量が多く、高脂肪食を食べてもそれ以上の増大を達成できない可能性がある。そのため、女性ではファットローディング効果が小さかったのかもしれない。

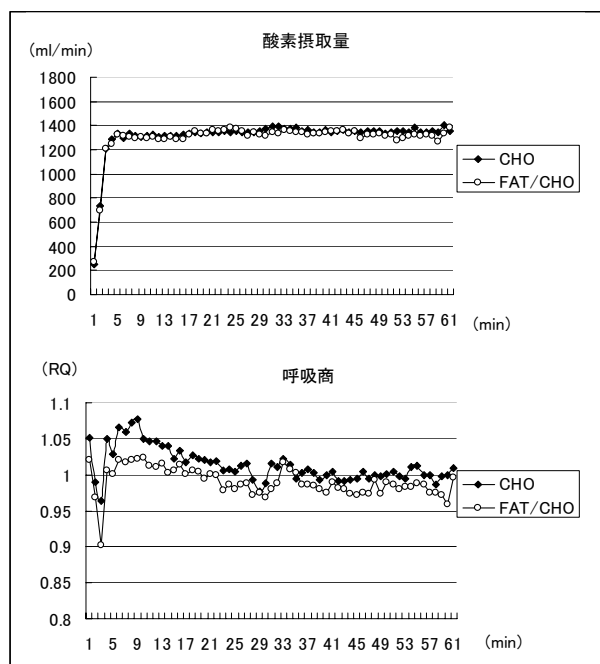


図 1

まとめ

今回の実験運動 60 分間のエネルギー源は、CHO 条件ではほぼ 100%、FAT/CHO 条件でも約 97% が糖質の酸化によるものであり、脂肪の酸化に違いはなかった。今回の実験では運動中における古典的グリコーゲンローディングの効果が認められなかった。しかしながら、3 日間高脂肪食を摂取することで安静時の脂質代謝能力が向上する可能性は示され、今後ファットローディングの効果を検証する際の 1 つの手がかりといえる。