

## 5. 糖質と筋量

川中健太郎\*

### ●緒 言

食事からのタンパク質摂取が筋量に影響を及ぼすことはよく知られている。一方、1937 年の古い研究では、糖質または脂質によってエネルギー過剰状態を引き起こすだけで、窒素バランスが正になり体タンパク質の同化が進むことが報告されている (Cuthbertson and Munro 1937)。つまり、エネルギー源である糖質や脂質が筋量に影響を及ぼす可能性が考えられる。実際に、相撲力士や野球選手など一部のアスリートは、ご飯などで糖質を大量に摂取することで筋量増加を図っている (食トレ)。しかし、“食トレ”で行われているような“エネルギー必要量を超える糖質摂取”が実際に筋量増加に効果があることを示すエビデンスは見当たらない。そこで、(株)明治と福岡大学を中心とした共同研究グループは、若年成人を対象としたランダム化比較試験において、6 週間に亘る糖質付加 (エネルギー必要量の 40% に相当する糖質を付加) によって体タンパク質量 (筋タンパク質量の指標) が増えるか検証した。その研究成果 (Hata-moto et al. 2024) を下記に紹介する。

### ●方 法

健康成人男性 23 名を以下の 2 条件 (P 群と PE 群) に割り振って、6 週間に亘り介入を行った (平行群間比較試験)。介入開始から 2 週間毎に水中体重法・重水希釈法・DXA 法を組み合わせた 4 成分法によって、体脂肪量、体水分量、固型除脂肪量 (除脂肪量から体水分量を差し引いた量)、体タ

ンパク質量 (固型除脂肪量から骨ミネラル量を差し引いた値) を評価した。

条件① (P 群)：

エネルギー必要量を満たした食事に加え、エネルギー必要量  $\times 0.1$  (kcal) のタンパク質

条件② (PE 群)：

エネルギー必要量を満たした食事に加え、エネルギー必要量  $\times 0.1$  (kcal) のタンパク質、ならびに、エネルギー必要量  $\times 0.3$  (kcal) の糖質

### ●結 果

#### 1) タンパク質ならびにエネルギー摂取量

タンパク質摂取量については P 群 ( $2.3 \pm 0.2$  g/kg/日) と PE 群 ( $2.2 \pm 0.2$  g/kg 体重/日) に違いはみられなかった。成人におけるタンパク質摂取推奨量は約 0.9 g/kg/日であり、両群のタンパク質摂取量は推奨量よりも 2 倍以上高かった。PE 群のエネルギー摂取量 ( $3435 \pm 472$  kcal/日) は、P 群 ( $2746 \pm 332$  kcal/日) よりも 25% 大きかった ( $p < 0.05$ )。

#### 2) 体脂肪量 (図 1)

タンパク質のみを付加した P 群については、6 週間の介入期間を通じて体脂肪量の有意な増加はみられなかった。一方、タンパク質とともにエネルギーを付加した PE 群については、介入開始 4 ならびに 6 週間後に体脂肪量の増加がみられた ( $p < 0.05$ )。

#### 3) 体タンパク質量 (図 2)

タンパク質のみを付加した P 群については、6 週間の介入期間を通じて体タンパク質量の有意な増加はみられなかった。一方、タンパク質とともにエネルギーを付加した PE 群については、介入開始 2, 4 ならびに 6 週間後に体タンパク量の有意な増加がみられた ( $p < 0.05$ )。したがって、エネル

\* 福岡大学スポーツ科学部

Corresponding author：川中健太郎 (kawanaka@fukuoka-u.ac.jp)

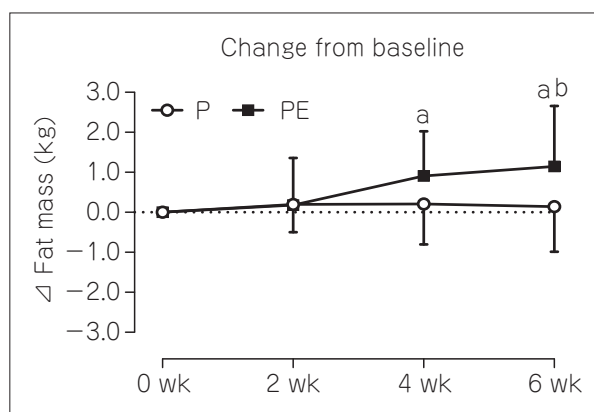


図1 体脂肪量の変化  
<sup>a</sup>P<0.05 vs 0 週, <sup>b</sup>P<0.05 vs P 群

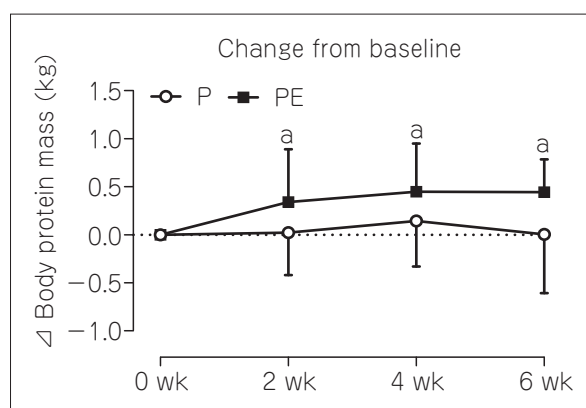


図2 体タンパク質量の変化  
<sup>a</sup>P<0.05 vs 0 週

ギー付加は体タンパク質量の増加を促進すると考えられる。

## ●考 察

多くの先行研究において、エネルギーを必要量以上に付加することで除脂肪量（筋量の指標）が増えるとの報告がなされている（Bray et al. 2020）。しかし、エネルギーの過剰摂取は体水分量を増加させるので、除脂肪量増加は水分量増加によるものとの可能性が拭えない。我々は、この点に留意して、除脂肪量から体水分量と骨ミネラル量を差し引いた体タンパク質量を実際に評価する方法（4成分法）を用いた。その結果、『エネルギー必要量を超える糖質摂取が体タンパク質量を増加させる』とのエビデンスを得ることができた。つまり、一部のアスリートが実施している食トレのような処方、つまり、“エネルギー必要量を超える糖質摂取”は実際に筋量増加に効果があるかもしれ

れない。

ただし、体タンパク質の半分は骨格筋由来であるものの、もう半分は臓器に由来する。また、先行研究ではエネルギー付加によって臓器重量が増加することが報告されている（Miyauchi et al. 2013）。今回の研究では、体タンパク質の増加が筋タンパク質増加によるものか特定できていないので、この点は今後の検討課題である。

また、本研究で得られた知見をアスリートの筋量増大に適用しようとする場合、エネルギー付加は体タンパク質量だけでなく体脂肪量の増加も引き起こすことに留意し、エネルギー付加期間を短期間にとどめるなどの工夫が必要であろう。他方、臨床において高齢者のサルコペニア改善に援用する場合、体脂肪量の増加も有益なことがある。したがって、長期的な介入試験のエビデンスが必要ではあるものの、より有用性が高い可能性がある。

## ●追 記

紹介した研究成果は（株）明治・福岡大学を中心とした共同研究グループによるものである。また、この研究内容は下記の参考文献（Hatamoto et al. 2024）にて発表済みである。

### 文 献

- 1) Bray GA, Bouchard C. The biology of human overfeeding: A systematic review. *Obes Rev.* 2020; 21: e13040.
- 2) Cuthbertson DP, Munro HN. A study of the effect of overfeeding on the protein metabolism of man: The protein-saving effect of carbohydrate and fat when superimposed on a diet adequate for maintenance. *Biochem J.* 1937; 31: 694-705.
- 3) Hatamoto Y, Tanoue Y, Tagawa R, et al. Greater energy surplus promotes body protein accretion in healthy young men: A randomized clinical trial. *Clin Nutr.* 2024; 43: 48-60.
- 4) Miyauchi S, Oshima S, Asaka M, et al. Organ size increases with weight gain in power-trained athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2013; 23: 617-623.