

## 夕食の炭水化物摂取が女性アスリートの血糖と睡眠に及ぼす影響

学籍番号 4121062

氏名 福田 志津可

### 【目的】

女性アスリートは、食事制限によるエネルギー不足が問題となっている。しかし、夕食の炭水化物制限と睡眠およびパフォーマンスとの関連は明らかにされていない。本研究は、夕食における炭水化物摂取が、女性アスリートの血糖と睡眠に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

### 【方法】

被験者は、スポーツ系大学で陸上競技長距離走を専門とする女性アスリート17名であった。本研究は被験者に、夕食で炭水化物を摂取する炭水化物食(CH食)、または制限する低炭水化物食(LCH食)を摂らせ、翌朝に最大下運動(8000 mペース走)を実施した。測定項目は、簡易脳波計による睡眠、持続血糖モニタリングおよび最大下運動時の心拍数であった。なお、睡眠に影響を与える因子はできるだけ排除した。

### 【結果】

LCH食はCH食に比べ、レム潜時(LCH食 $86.68 \pm 38.31$ 分、CH食 $67.47 \pm 11.71$ 分)が有意に遅延した。またLCH食は介入前と比べ、中途覚醒(介入前 $10.06 \pm 6.98$ 分、介入日 $17.65 \pm 16.06$ 分)、レム潜時(介入前 $70.59 \pm 23.74$ 分、介入日 $86.68 \pm 38.31$ 分)、覚醒回数(介入前 $8.78 \pm 6.98$  /h、介入日 $10.23 \pm 3.87$  /h)、睡眠効率(介入前 $92.14 \pm 3.47\%$ 、介入日 $89.50 \pm 5.04\%$ )に有意差がみられた。就床から起床までの血糖は、CH食とLCH食に交互作用がみられ、LCH食は夕食後ピーク値(LCH食 $129.76 \pm 23.56$  mg/dl、CH食 $152.53 \pm 36.23$  mg/dl)と就床直前(LCH食 $93.65 \pm 12.70$  mg/dl、CH食 $103.41 \pm 18.41$  mg/dl)が有意に低かった。これらのことから、血糖の変化が睡眠に影響したと考えられる。さらに、LCH食は最大下運動後の心拍数(LCH食 $134.47 \pm 15.16$  bpm、CH食 $127.41 \pm 12.10$  bpm)が有意に高かったことから、回復が遅延した可能性がある。

### 【結論】

女性アスリートは、夕食の炭水化物摂取量が少ないことにより、睡眠に影響を及ぼすことが明らかとなった。また血糖は、就床直前および起床直前に低下がみられ、翌朝の運動後の心拍数が増加した。このことにより、女性アスリートは、夕食における十分な炭水化物の摂取が、疲労回復に有効であることが示唆された。

## The Effects of Carbohydrate Intake from Dinner on Blood Glucose and Sleep in Female Athletes

Student ID Number: 4121062

Name: FUKUDA, Shizuka

### [Purpose]

Due to dietary restrictions, female athletes experience energy deficiency. However, the connection between the restriction of carbohydrates from dinner and sleep and performance has not been determined. The current study aims to determine the effects of carbohydrate intake from dinner on blood glucose and sleep in female athletes.

### [Methods]

The subjects were 17 female athletes who specialized in track and field long-distance running at a sports university. In this study, subjects were either fed a carbohydrate diet (referred to as CH diet) at dinner or a low-carbohydrate diet (referred to as LCH diet) and performed a submaximal exercise (8000m pace run) the following day. Measurements included sleep with a simple electroencephalograph, continuous blood glucose monitoring, and a heart rate monitor during the submaximal exercise. Factors affecting sleep were eliminated as much as possible.

### [Results]

When compared during the REM latency ( $86.68 \pm 38.31$ min for the LCH diet and  $67.47 \pm 11.71$ min for the CH diet), the LCH diet was significantly delayed than the CH diet. The LCH diet also showed significant differences compared to pre-intervention during midway awakening ( $10.06 \pm 6.98$ min on pre-intervention,  $17.65 \pm 16.06$ min on intervention day), REM latency ( $70.59 \pm 23.74$ min on pre-intervention,  $86.68 \pm 38.31$ min on intervention day), number of awakenings ( $8.78 \pm 6.98$ /h on pre-intervention,  $10.23 \pm 3.87$ /h on intervention day), sleep efficiency ( $92.14 \pm 3.47\%$  on pre-intervention,  $89.50 \pm 5.04\%$  on intervention day). The blood glucose from bedtime to waking showed an interaction between the CH and LCH diets, with the LCH diet having a significantly lower peak value after dinner ( $129.76 \pm 23.56$  mg/dl on the LCH diet and  $152.53 \pm 36.23$  mg/dl on the CH diet) and just before bedtime ( $93.65 \pm 12.70$  mg/dl on the LCH diet and  $103.41 \pm 18.41$  mg/dl on the CH diet) were significantly low. These findings suggest that changes in blood glucose have affected sleep. Furthermore, the LCH diet revealed a significantly higher heart rate after submaximal exercise ( $134.47 \pm 15.16$  bpm for the LCH diet and  $127.41 \pm 12.10$  bpm for the CH diet), which may have delayed the recovery.

### [Conclusion]

Low carbohydrate intake from dinner was found to affect the sleep of female athletes. Blood glucose dropped just before bed and waking up, while heart rate increased after exercise the following day. This suggests that female athletes may benefit from adequate carbohydrate intake at dinner to aid fatigue recovery.