

ラットの長時間運動の limiting factor

としての血糖値の推移

跡見 順子 山田 茂

安部 孝 八田 秀雄*

東京大学教養学部体育研究室

* 東京大学教育学部体育研究室

**Blood Glucose Concentration might be a Limiting Factor
in Prolonged Exercise in Rats**Yoriko Atomi, Shigeru Yamada, Takashi Abe
and Hideo HattaDepartment of Sports Sciences, College of Arts and Sciences,
University of Tokyo**Abstract**

The blood glucose concentration during prolonged running at a speed of 30 m.min⁻¹ in 10 rats was examined. The blood glucose concentration increased during 30 min to 1 hour of exercise and gradually decreased to exhaustion. Large variations in running time to exhaustion were found, while the blood glucose concentration at exhaustion was almost consistent about near the level of 60 mg.dl⁻¹.

From these results, the blood glucose concentration might be a limiting factor for prolonged exercise in rats.

Key words: blood glucose concentration, prolonged exercise, rat

1. 研究目的

我々には先に、ヒトを対象に 50% V_{O_2max} の強度で 3 時間にわたる自転車作業を行わせた結果、3 時間にいたる前に疲労困憊に達した被検者では、血糖値が $60 \text{ mg}\cdot\text{dl}^{-1}$ 以下に低下していることを観察した¹⁾。さらに血糖値が凡そ $60 \text{ mg}\cdot\text{dl}^{-1}$ に低下すると、ACTH-コルチゾール、成長ホルモンが増加するという glucose counter regulatory action が運動時でも観察されることを報告した³⁾。

ラットを用いた長時間運動の実験ではこのような運動に伴う血糖のタイムコースをみたものは少ない。Guezennec et al.²⁾ は $25 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ の速度でラットに長時間運動を行わせ血糖値ならびにホルモン変化を観察しているが、運動 7 時間目でも血糖値は $90 \text{ mg}\cdot\text{dl}^{-1}$ 以上であり、ヒトのような低下はみられていない。本研究では $30 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ の速度でラットを疲労困憊するまで走行させ、血糖値の変化について検討を行った。

2. 研究方法

7 週令の Wistar 系ラット 20 匹を走行群と安静群の 2 群に分けた。ラットの飼育室は午前 8:00 と午後 8:00 のライトの点滅で昼夜を逆転させた。走行実験は午前 9:30 から開始し、それまでは摂食、飲水は自由にさせた。使用したラットは全てあらかじめトレッドミルで走行練習をさせておいた。

採血は尾の先端を切除し、数滴の血液を採取した後、テープで止血した。血液は 0.6 M の過塩素酸で除蛋白し、その上清液を酵素法で分析した。

疲労困憊の時点は、走行中 5~6 回にわたる電気刺激を加えても走行しなくなる時点とした。

3. 結果と論議

表 1 に exhaustion time と走行中 1 時間おきの血糖値の平均値を示した。exhaustion time にはかなりの個体差が観察された。走行中の血糖値は 30 分~1 時間で高値を示すが、exhaustion 時は平均 $73 \text{ mg}\cdot\text{dl}^{-1}$ に低下した。図 1 は血糖値の変化について個々の変化をみたものである。走行中

Table 1. The mean Exhaustion time and the time course of the levels of blood glucose.

Exhaustion Time (min)	217±19
Blood glucose concentration (mg. dl ⁻¹)	
control	89±1.1
1 hour of running	150±3.4
2 hour of running	114±7.3
at exhaustion	73±4.1

n=10, Values are mean±SE.

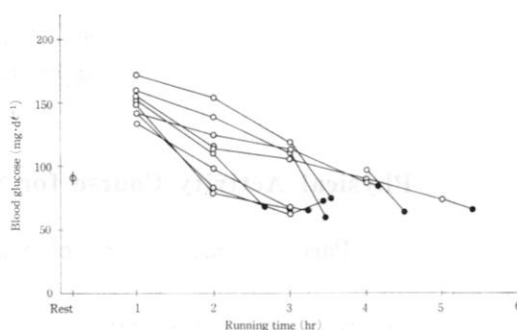


Fig. 1. The change of blood glucose concentration during prolonged exercise at a speed of $30 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$. Closed circles show values at exhaustion.

の血糖値の変化様式には個体差がみられるが、exhaustion 時は 1 匹を除いておよそ $60 \text{ mg}/\text{dl}$ に近い値を示した。

以上のことからラットにおいても低い強度での長時間運動ではヒトの場合と同様に血糖値の低下が作業の limiting factor になるものと考えられる。

引用文献

- 1) 跡見順子, 田畑 泉, 山田昌彦, 宮下充正, 競技選手における筋肉量と蛋白代謝に関する研究第 2 報, I. 運動と蛋白, アミノ酸代謝, 昭和 56 年度日本体育協会スポーツ科学研究報告 V. 1982.
- 2) Guezennec, C. Y., P. Ferre, B. Serrurier, D. Merino and P. C. Posquies. Effects of prolonged physical exercise and training upon plasma testosterone level in rats. Eur. J. Appl. Physiol 49: 159-168, 1982.
- 3) Tabata I., Y. Altomi and M. Miyashita, Blood glucose concentration dependent ACTH and cortisol responses to prolonged exercise. Clin. Physiol, 4: 299-307, 1984.