

## ラット尿中タウリン排泄に及ぼす運動の影響

東 條 仁 美<sup>1)</sup>・細 川 優<sup>2)</sup>・樋 口 満<sup>2)</sup>・山 口 賢 次<sup>3)</sup>

(<sup>1)</sup>神奈川県立栄養短期大学\*, (<sup>2)</sup>国立健康・栄養研究所\*\*, (<sup>3)</sup>東京家政大学\*\*\*)

### Effect of Exercise on Urinary Taurine Excretion in Rats

Hitomi TOJO<sup>1)</sup>, Yu HOSOKAWA<sup>2)</sup>, Mituru HIGUCHI<sup>2)</sup> and Kenji YAMAGUCHI<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Kanagawa prefectural junior college of nutrition, <sup>2)</sup>The national institute of health and nutrition,

<sup>3)</sup>Tokyo kasei university

This study was examined the effect of exercise on sulfur amino acid metabolism in rat. Young male rats were fed on diets containing two different level of sulfur amino acids, and took exercise by treadmill running every day for 4 weeks. The running speed was 26.7m / min for 1 hour.

The body weight gain of exercise groups were lower than those of control groups. The citrate synthase activity of soleus muscle in exercise groups were higher than those of control groups. Nitrogen balance of exercise groups during the first two weeks were lower than those of control groups, however, the values of exercise groups during latter two weeks showed almost similar those of controls. Urinary taurine excretion of exercise groups were lower than those of control groups in all period.

From these results, the effect of exercise on sulfur amino acid metabolism was recognized.

これまでの含硫アミノ酸代謝に関する動物試験において、摂取蛋白質中の含硫アミノ酸<sup>1,2)</sup>や他の必須アミノ酸の不足がシステイン分解経路におけるシステインジオキシゲナーゼ酵素 (CDO) 活性や尿中タウリン排泄に影響することを認めてきた<sup>3-5)</sup>。一方、運動の負荷は含硫アミノ酸をはじめとする各アミノ酸の利用に大きな影響を及ぼすと考えられる。そこで、ラットにランニングによる運動を行わせ運動が含硫アミノ酸代謝に及ぼす影響について尿中タウリン排泄等を主な指標として検討した。

---

\*所在地：横浜市保土ヶ谷区桜ヶ丘2-43-7 (〒240)

\*\*所在地：東京都新宿区戸山1-23-1 (〒162)

\*\*\*所在地：東京都板橋区加賀1-18-1 (〒173)

## 実験方法

### 1) 実験動物および方法

実験動物として生後5週齢のSD系雄ラット（日本クレア株）を用いた。3日間20%カゼイン飼料で予備飼育したのち、Table 1に示した組成を基本とする実験飼料を自由摂取させた。実験飼料中の蛋白源として、アミノ酸混合物を用いた。アミノ酸混合物はNRC組成（含硫アミノ酸0.60%）に準じた組成と含硫アミノ酸0.50%に調製した飼料の2群とした。これら各群のラットを毎日トレッドミルにて運動を負荷した。最初の1週間はトレッドミルでのランニングの訓練期とし、走行速度を増加させていき、次の2週間は毎分26.7mの速度で毎日運動させた、その後3日間採尿、採糞を行った（前期）。その後、2週間同じ速度で運動を負荷した後、採尿、採糞（後期）を行い、尿中タウリン、及び尿・糞中窒素の測定を行った。運動の効果をj知るために後脚のヒラメ筋のクエン酸合成酵素活性を測定した。なお、それぞれの対照群として非運動群を同時に作製した。

### 2) 測定項目および方法

タウリンはDowex 50W-X8 (200~400mesh) カラム (1~5 cm) を用い、尿サンプルのタウリンを分解し、fluorescamineによる蛍光法にて測定した。窒素の測定は硫酸にて加水分解後、ケルダール法にて測定した。また、運動の効果をみる為jに後脚のヒラメ筋中のクエン酸合成酵素活性を測定した。

**Table 1.** Composition of experimental diets (g/kg)

Ingredients	Basal diet
AAmixture	108.9 <sup>1)</sup>
α-Corn starch	474.1
Sucrose	300
Soybean oil	50
Salt mixture <sup>2)</sup>	35
Cellulose powder	20
Vitamin mixture <sup>2)</sup>	10
Choline HCl	2

1) National Research Council (NRC) (1978) Nutrient requirements of domestic animals No. 10: 23

2) AIN-76 mineral and vitamin mixture (1977) J. Nutr. 107: 1340

## 結果と考察

体重増加量およびヒラメ筋中のクエン酸合成酵素活性値を Table 2に示した。各群とも運動群で高い値を示した。運動の筋中への影響は明かであった。窒素出納値を Table 3に示した。前半期の窒素出納値は両レベル群ともに運動群で低い値を示したが、後半期では両レベル群ともに運動群と対照群との間に有意差は見られなかった。尿中タウリン排泄量については Fig. 1に示した。両レベル群ともに運動群の排泄量は低かった。これらの結果より窒素出納値への運動の影響は運動開始初期の頃において見られたが、継続した運動ではその影響は小さくなると考えられる。一方、含硫アミノ酸代謝へは尿中タウリ

**Table 2.** The body weight gain and the citrate synthase activity of soleus muscle in exercised rats fed on different level of sulfur amino acids diets

Groups	Body weight gain (g/38 day)	Citrate synthase activity ( $\mu$ mol/g/min)
NRC (0.60% SAA)		
Control	168 $\pm$ 11.7	36.7 $\pm$ 1.9
Exercise	160 $\pm$ 9.0	41.9 $\pm$ 2.2
0.50% SAA		
Control	194 $\pm$ 5.0	35.4 $\pm$ 1.4
Exercise	168 $\pm$ 10.8	40.4 $\pm$ 2.6

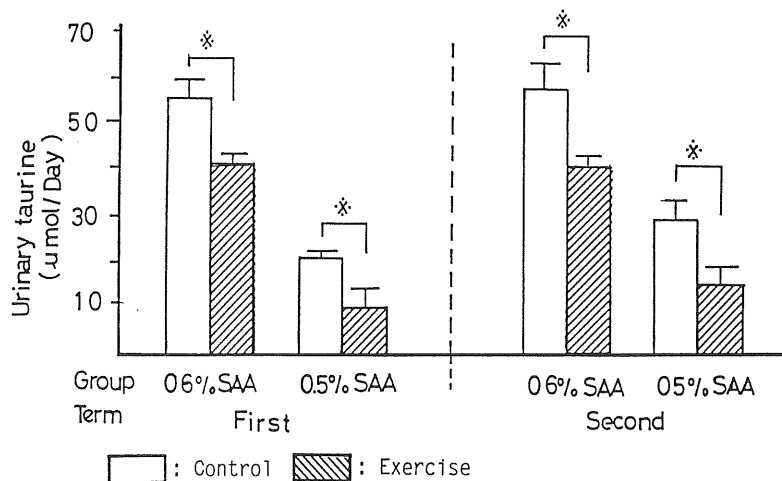
Values represent mean  $\pm$  SE for 5 rats

**Table 3.** Nitrogen balance of exercised rats fed on different level of sulfur amino acids diets

Term	First 2 weeks			Second 2 weeks		
	N-intake	N-output (mg/day)	N-balance	N-intake	N-output (mg/day)	N-balance
NRC (0.6% SAA)						
Control	295 $\pm$ 10	42 $\pm$ 2	248 $\pm$ 8	309 $\pm$ 27	93 $\pm$ 5	216 $\pm$ 14
Exercise	240 $\pm$ 5*	34 $\pm$ 3*	206 $\pm$ 6*	323 $\pm$ 12	98 $\pm$ 6	225 $\pm$ 11
0.5 %SAA						
Control	355 $\pm$ 14	54 $\pm$ 2	282 $\pm$ 14	307 $\pm$ 26	104 $\pm$ 10	203 $\pm$ 17
Exercise	194 $\pm$ 31*	34 $\pm$ 2*	180 $\pm$ 31*	333 $\pm$ 12	91 $\pm$ 5	242 $\pm$ 14

Values represent mean  $\pm$  S.E. for 5 rats

\*Significantly different from respective control group,  $P < 0.05$

**Fig. 1.** Urinary taurine excretion of exercised rats fed on different level of sulfur amino acids diet. Mean  $\pm$  SE (n = 5) \* $P < 0.01$ .

ン排泄減少からみて運動による影響が継続してみられ、含硫アミノ酸の体内での利用の亢進が示唆された。これらのタウリンの動向については今後の興味ある課題である。

## 文 献

- 1) DANIELS, K. M. and M. H. STIPANUK (1982) J. Nutr. 112 : 2130.
- 2) HOSOKAWA, Y., S. NIIZEKI, H. TOJO, I. SATO and K. YAMAGUCHI (1988) J. Nutr. 118 : 456
- 3) H. TOJO, I. SASAJIMA, Y. HOSOKAWA, S. NIIZEKI, I. SATO and K. YAMAGUCHI (1988) TRACE NUTRIENTS RESERCH 4 : 171-179
- 4) 東條仁美, 笹島郁美, 新関嗣郎, 細川 優, 山口賢次 (1989) 微量栄養素研究所 6 : 123-128
- 5) 東條仁美, 笹島郁美, 細川 優, 山口賢次 (1990) 微量栄養素研究 7 : 155-159