

# ラットの血中コレステロール値におよぼす食餌たん白質の影響

EFFECT OF DIETARY PROTEINS ON EXPERIMENTALLY INDUCED HYPERCHOLESTEROLEMIA IN AGED RATS

山王義一・木村達也・田中武彦（大阪大学医学部）

Yoshikazu SANNO, Tatsuya KIMURA and Takehiko TANAKA

Department of Nutrition and Physiological Chemistry,

Osaka University Medical School

## ABSTRACT

To minimize effects of growth, aged male rats of Sprague-Dawley strain were used for study on the effect of dietary proteins on cholesterol levels in blood. Diets contained 12% (w/w) of protein, supplemented with 1% of cholesterol and 0.25% of sodium cholate.

The result showed that cholesterol levels in the blood tended to be higher in casein-fed rats than those in SPI-fed animals.

先に、小篠らにより、高コレステロール食（コレステロール：1%，コール酸ナトリウム：0.5%添加）で6週齢の Sprague-Dawley 系雄ラットを飼育した場合の、血中コレステロール値の変動が報告された。これによると、(1)食餌たん白質量を、5, 10, 20, および 40%と変えると、SPI, カゼイン, ツェイン, グルテンについて、たん白質量が増加するに従って、血中コレステロール値は低下する。すなわち、5%たん白質食の場合に最も高値の血中コレステロール値が得られた。(2)たん白質の種類による違いは、SPI で最も高い血中コレステロール値が得られ、カゼイン食がこれに次いで高値を示したが、これらに比べるとツェインはかなり

Table 1. Diet composition

|           |    |              |       |
|-----------|----|--------------|-------|
| Protein   | 12 | Additions:   |       |
| Dextrin   | 49 | Cholesterol  | 1.0 % |
| Sucrose   | 20 | Sod. cholate | 0.25% |
| Lard      | 10 | L-Lysine     | 0.3 % |
| Vitamins  | 1  |              |       |
| Minerals  | 4  |              |       |
| Cellulose | 2  |              |       |
| Oil       | 2  |              |       |

Table 2. Effect of proteins in cholesterol-diet (13-week-old)

| Group | Body weight<br>(g) | Weight gain<br>(g/7wks) | Food consumption<br>(g/day) | Cholesterol<br>(mg/dl) |
|-------|--------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------|
| A (5) | 252.2±18.1         | 130.0±18.4              | 21.2                        | 116.7±41.3*            |
| B (4) | 135.0±13.9         | 9.8±10.7                | 12.3                        | 187.7±51.2*            |
| C (4) | 185.3±20.9         | 55.8±24.2               | 14.5                        | 77.5±15.2              |

A : Casein, B : Gluten, C : Glut. + Lys.

\*0.10>p>0.05

Table 3. Effect of age on plasma cholesterol levels

| Age<br>(weeks) | Body weight<br>(g) | Cholesterol<br>(mg/dl) |
|----------------|--------------------|------------------------|
| 6 (6)          | 175.8± 6.1         | 81.5± 7.6              |
| 34 (5)         | 631.0±49.9         | 98.7±28.9              |
| 108 (3)        | 603.3±94.6         | 97.7±50.9              |

低い値を示した。グルテンの場合にはさらに低値で、たん白質含量による変動も明らかでなかった。

そこで、今回は、5ないし10%たん白質食による高コレステロール血症をさらに解析する目的で、上記実験を追試したところ、これらの低たん白質食でかつコレステロールとコール酸ナトリウム添加という食餌条件では、動物の多くが下痢をきたし、常に一定の実験条件を設定するのがかなり困難であることが判明したので、食餌組成を少し変更した。すなわちコレステロール添加は1%と変更せずコール酸ナトリウムを0.25%に下げ、たん白質含量を12%に上げた (Table 1)。この食餌で6週齢のSD系雄ラットを7週間飼育したところ、下痢をみることなく動物の一般状態は良好に保たれ、Table 2に示すような成績が得られた。すなわち、小篠らの成績とはかなり異なり、カゼイン食とグルテン食では、グルテン食の方が高い血中コレステロール値 (酵素法) を示し、これにリジンを添加すると有意に低い血中コレステロール値が得られた。表中の体重は13週齢の屠殺時の値を示し、体重増加は実験食飼育による7週間の値を示した。これらの結果から体重増加のみられる方が、体重増加のほとんどないグル

テン食の場合より低い血中コレステロール値が得られ、成長期の動物をこの種の実験に用いることが一つの問題点であることが示唆された。

次に高週齢の動物を用いて、成長の影響を最小限にして、実験を行った。Table 3は加齢の血中コレステロール値におよぼす影響を示す。高週齢の動物では血中コレステロール値の変化の範囲が大きくなり、中にはかなり高値を示す場合もあり、平均値で幼若動物より高値を示す傾向がみられるが、有意差はなかった。このことは他のグループによる報告とも一致している。

そこで、高週齢の動物に対するコレステロール添加食におけるたん白質の影響を検討したが、実験期間中に感染による死亡が起き、十分な動物数を確保できなかったため、ただ傾向を示唆する preliminary な結果しか得られなかった。Table 4がその成績で、食餌組成はTable 1と同じである。動物は同じくSD系雄ラットで、実験は37週齢で開始し、その3週および4週後の値を示す。体重は41週齢の値を、体重増加は4週間の値を示す。血中コレステロール値はカゼイン食が最も高く、SPI食が最も低かった。グルテン食についてはリジン添加の効果が認められなかった。これらの点については今後さらに実験を重ねて、この実験系が高コレステロール血症におよぼす食餌たん白質の影響をみるのに適した実験条件かどうか検討したい。

## 文 献

- 1) YAMAMOTO, M., and YAMAMURA, Y. (1970): Changes of cholesterol metabolism in the ageing rat. *Atherosclerosis*, **13**, 365-374.

Table 4. Effect of proteins in cholesterol-diet (41-week-old)

| Group | Body weight<br>(g) | Weight gain<br>(g/4wks) | Food consumption<br>(g/day) | Cholesterol (mg/dl) |            |
|-------|--------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------|------------|
|       |                    |                         |                             | 3W                  | 4W         |
| A (4) | 623.8±18.5         | +95.0±41.7              | 20.2                        | 115.1±37.1          | 132.0±35.2 |
| B (2) | 577.5              | +92.5                   | 19.5                        | 138.7               | 175.5      |
| C (2) | 615.0              | +57.5                   | 24.8                        | 103.8               | 113.1      |
| D (4) | 553.8±52.1         | - 7.5±10.3              | 24.6                        | 138.7±20.8          | 134.6±28.3 |

A: Glut + Lys, B: Casein, C: Soy protein, D: Gluten.