

지방 함량에 따르는 흰쥐의 체내 대사 연구

이화여자대학교 식품 영양학과

김 숙 희 · 조 명 죽

A study of metabolic effect in high and low fat diet on Albino Rat

Sook He, Kim. Myuong Jook, Jo.

Department of Foods and Nutrition, Ewha Womans University

= Abstract =

The present study was undertaken to determine the metabolic effect of various levels of fat in the diet. Forty males and the same number of females weighing 35 ± 29 were divided into three experimental groups and one control group, 10 rats each in both sexes.

The dietary lipid contents were included in three levels, 2% as low, 30% as high and fat free diet in order to reflect the lipid consumption of present Korean diet. 20% sugar casein diet were employed as standard for control animals. This study was carried for 16 weeks.

After these period animals were sacrificed to collect the internal organs and blood samples by heart puncture. In the result of this study, high fat diet group is lower than low fat diet group in the body weight gain, food efficiency ratio, protein efficiency ratio, urinary nitrogen and organ nitrogen contents were same trend but there is no significant difference in these respects.

It was noteworthy that high, and free fat diet group revealed more glucose total protein, albumin and globulin contents in the serum than other compared groups. It can be concluded that fat content whether low or high are free in the diet did not show significant effect on body nitrogen metabolism. But 30% high fat diet increased the total lipid and total cholesterol contents in the liver and the serum.

This fact can be interpreted that 2% low fat diet and fat free diet do not need to increase the amount of fat content in the diet as high as 30% fat diet.

This result might indicate the one possible reason to decide the recommended dietary fat levels in Korean diet.

I 서 론

인체를 위한 영양소로서 지방의 유용성은 이미 알려진지 오래다. 지방은 그 섭취량의 다소와 섭취하는 지방을 구성하고 있는 지방산의 종류에 따라 영양상에 따르는 중요한 문제점을 내포하고 있으며, 지방의 섭취는 식습관과 경제 상태에 따라 상당한 차이가 있으므로 실제적으로 얼마만큼의 지방이 섭취되어야 하나라는 정확한 권장량을 정하기는 더욱 어렵다.

현재 어느 나라를 보나 그 국민이 섭취하여야 할 지방량에 대한 확실한 한계를 가지고 있는 나라는 없다. 우리 나라에서는 1969년도 “국민 영양 조사¹⁰⁾”에서 한 사람이 하루에 3.8g의 지방을 섭취하며 총열량의 1.2%를 지방에 의존하고 있음이 밝혀졌다. 이와 같이 지방이 매우 부족한 음식을 섭취하는 우리 나라 사람들이 실제적으로 신체 내 어떤 대사상의 장애를 받고 있나를 알기 위한은 필요한 일이라고 생각된다.

한편 식생활에 있어서 유지의 소비가 증가되는 경향에 따라 동맥 경화증, 고혈압 등 순환기의 장애에 대한

각종 지방의 작용은 매우 중요한 일이다. 본 실험에서는 우리 나라 영양 실태에서 보여진 우리 나라의 low-fat 섭취 실정을 본 연구의 저지방군으로 놓고 비교군으로 고지방군을 선정하여 대사상의 여러 문제를 비교 검토해 보고져 하였다.

II 재료 및 실험 방법

A. 실험 동물

평균 체중이 $35 \pm 2g$ 되는 Albino Rats 암수 각각 40마리를 각각 10마리씩 한 group으로 하여 8group으로 나누었으며 20% sugar casein diet로 사육시킨 후 Initial body weight 평균치가 숫컷은 $62 \pm 0.2g$ 암컷은 $64.5 \pm 0.5g$ 되도록 조정하여 cage마다 사료그릇과 물병을 넣어 제한 없이 먹게 하였다.

매일 오물처리를 하였으며 쥐방의 온도는 $20 \pm 2^\circ C$ 로 유지 하였고, 동물 사육 기간은 16주 였다.

B. 동물 사료

동물 사료는 2% 저지방군, 30% 고지방군, 무지방군, 표준군(20% sugar casein diet)의 4군으로 나누었다.

1. 표 준 군

표준군의 사료 성분표는 다음 (표 1)과 같다.

| 〈표 1〉 사료 성분표 | 2kg diet |
|------------------|----------|
| 1. Sugar | 1440 g |
| 2. Casein | 400 |
| 3. 면실유 | 80 cc |
| *4. 간 유 | 60 cc |
| *5. Salt Mixture | 80 g |
| *6. Vitamins | |

*이화여대 식품영양학과 동물 실험실내 성분표 참조

2. 저 지방식

표준군식이에서 면실유를 첨가하지 않고 지방 함량이 2% 되게 하기 위해 sugar를 첨가하여 조절했다.

3. 고 지방식

표준군식이에서 shortening를 더 첨가하여 지방함량이 30% 되게 식이를 조절 하였다.

4. 무 지방식

표준군식이에서 간유와 면실유를 전부 첨가하지 않는 대신 Vit.A 공급을 위하여 당근을 주었다.

위 식이의 지방함량을 간추리면 다음 표 2와 같다.

〈표 2〉 식이의 지방 함량

| 식이의 종류 | 지방 함량 |
|---------|--------|
| 저 지방식 | 2 % |
| 고 지방식 | 30 % |
| 무 지방식 | 0.001% |
| 표 준 군 식 | 7 % |

C. 동물 사육 방법

1. 사료 섭취량

사료는 표준식으로 5일간 적응시킨후 각 군에 해당하는 사료를 제한없이 주었으며 섭취량을 매일 측정 하였다.

2. 체 중

체중은 실험 기간 동안 매주 한번씩 일정한 시간에 같은 저울로 측정하였다. 체중 측정 시간 전에 사료 그릇을 꺼내어 사료 섭취로 인한 체중 증가를 막았다.

3. 사료의 효율

16주간 동안 섭취한 사료의 양과 그동안의 체중 증가량으로 다음 식에 의해 산출하였다.

$$\text{사료의 효율(F. E.R.)} = \frac{\text{체중 증가량(g)}}{\text{섭취한 사료량(g)}}$$

4. 단백질의 효율

16주간 동안 섭취한 단백질의 양과 그동안의 체중 증가량으로 다음 식에 의해 산출하였다.

$$\text{단백질 효율(P. E.R.)} = \frac{\text{체중 증가량(g)}}{\text{섭취한 단백질의 g수}}$$

D. 뇨 분석

실험 시작 후 공은 제 6주 제 12주, 우은 제 7주, 제 13주에 metabolic cage에서 4일간 뇨를 받아 증류수로 희석한 후 원심 분리하여 얻은 뇨 sample을 micro-kjeldahl¹⁰⁾법에 의해 질소량을 측정하였으며 질소 균형을 보기 위해 섭취한 질소량에서 뇨로 배설된 질소의 양을 감하여 체내 질소 보유량을 산출하였다.

F. 각 장기의 분석

1. 최종 장기의 무게

16주의 실험이 끝난 실험 동물을 ethyl-ether로 마취 시켜 해부한 후 saline 용액을 부은 여과지 위에 다음과 같은 장기를 떼어 무게와 길이를 측정하였다.

- | | |
|-------------|---------------|
| a. Liver | b. Spleen |
| c. Heart | d. Kidney |
| e. Adrennal | f. Sex organs |

g. Femur length

2. 장기에 함유한 질소량의 측정

위의 장기중 liver, spleen, brain kidney 의 일부를 배어 oven 에 건조시켜 분말로 만든 후 micro kjeldahl법¹¹⁾에 의해 질소 정량하였다.

G. Blood Serum 분석

1. blood serum protein

실험동물을 ethyl-ether 로 마취시켜 heart puncture법으로 blood 를 채취하여 serum 을 얻은 후 serum 에서 Total protein, Albumin, Globulin 을 Biuret method¹²⁾에 의해 측정하였다.

2. serum glucose

serum 에서 protein 을 제거시킨 후 Nelson and Somogyi method 에 의해 측정하였다.

3. serum cholesterol

준비된 serum 을 Zak's method¹³⁾에 의하여 측정하였다.

4. serum lipid

serum 을 fat solvent 로 추출한 후 Saxon-method¹⁴⁾에 의하여 측정하였다.

IV Data 처리방법

모든 Data 는 통계적 처리를 하였다. Data 의 평균치와 표준 오차를 계산하였으며 통계학적인 유의성 검정을 T-분포를 사용하여 산출하였다¹²⁾.

V 실험 결과 및 고찰

원래 우송각각 40마리를 한 군에 10마리씩 되도록 하여 전체 4군 즉 2% 저지방군, 30% 고지방군, 무지방군, 표준군으로 나누었으며, 16주 동안 사육한 결과와 고찰은 다음과 같다.

1. 사료 섭취량

<표 4>에 나타난 바와 같이 사료 섭취 경향은 실험기간이 길어짐에 따라 각군의 사료 섭취량이 증가했으며, 각군간의 비교를 해보면 무지방군의 섭취량이 제일 높는데 비하여 고지방군은 다른 군보다 현저히 낮았다. 어느 한가지의 식이 성분이 높아짐에 따라서 식이의 맛에 영향을 주기 때문이라는 이유도 고려치 않을 수 없으며 Yoshida⁹⁾ 등은 고지방군은 caloric density 가 크기 때문에 사료 섭취에 감소를 가져온다는 보고

를 한 바도 있다. 우송간의 사료 섭취량은 상이 현저히 높은 경향으로 나타났다.

2. 체 중

(그림 1) <표 3>에서 나타난 바와 같이 실험 초기부터 실험 끝까지 몸무게가 증가 하는 경향이 있으며, 체중 증가는 표준군이 상에서 가장 우수하였으며 저지

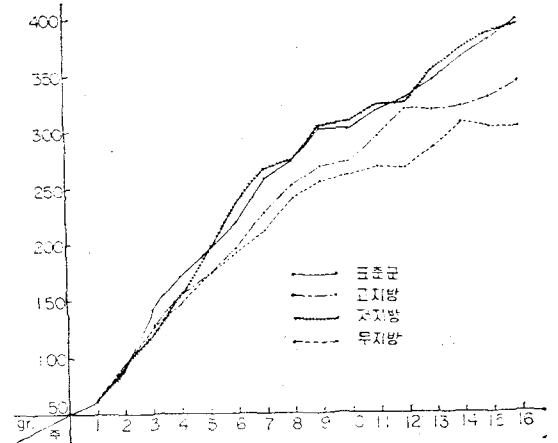


그림 1. 몸무게(♂)

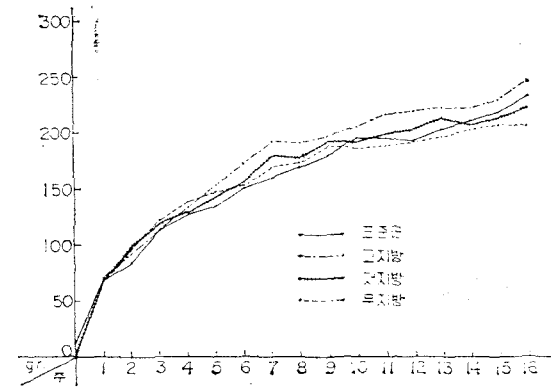


그림 2. 몸무게(♀)

방군도 이에 못지 않는 몸무게 증가를 보여 이 두 군간에는 유의적인 차이를 볼 수 없었다. 고지방군과 저지방군 사이에는 $p > 0.01$ 의 매우 유의적인 차이를 보여 주었는데 동물의 체중 증가는 식이내의 영양소의 구성비에 관련 있지만 이 경우는 식이 섭취량에 더 큰 관련이 있다고 본다. 식이 섭취량이 높으면 따라서 체중 증가도 높았고, 낮으면 낮게 나타났다. 한편 고지방군의 체중 증가가 낮은 원인을 소화 흡수 장애에 기인한다고 볼 수 없으며 변의 배설 형태에서 실사를 볼 수 없었던 것은 Duell²⁾과 Thomasson⁶⁾의 caloric 당 몸무게 증가는 식이의 지방 형태에는 아무 영향이 없다

〈표 3〉 체 중 증 가

| 성별 | 종 류 | 식이군 | | | |
|----|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 저 지 방 | 고 지 방 | 무 지 방 | 표 준 군 |
| ♂ | Initial body wt. (g) | 62.2±1.7* | 62.4±2.3* | 62.6±1.9* | 62.4±2.4* |
| | Final body wt. (g) | 39.7±12.9 | 331.2±18.7 | 300.3±13.2 | 398.1±14.4 |
| | Total gain (g) | 334.8±17.0 | 268.8±19.2 | 237.7±7.8 | 335.7±9.0 |
| ♀ | Initial body wt. (g) | 64.7±2.7 | 65.3±3.1 | 64.5±1.8 | 64.8±1.2 |
| | Final body wt. (g) | 215.9±19.1 | 242.2±23.3 | 204.7±11.6 | 218.4±20.2 |
| | Total gain (g) | 151.2±21.4 | 176.9±13.2 | 140.2±22.7 | 153.6±14.6 |

는 보고와 일치하였다.

이기때문에 그 경향도 체중 증가와 비슷한 경향이였다.

C. 단백질의 효율

(그림 3) 〈표 4〉에서 보는 바와 같이 고지방군이 우
 ♂ 다 같이 높은 치를 보여주었으며 무지방 군이 제일
 낮은 치를 보여 주었으며 무지방군이 제일 낮은 치를

단백질의 효율은 체중 증가와 밀접한 관계가 있는 것

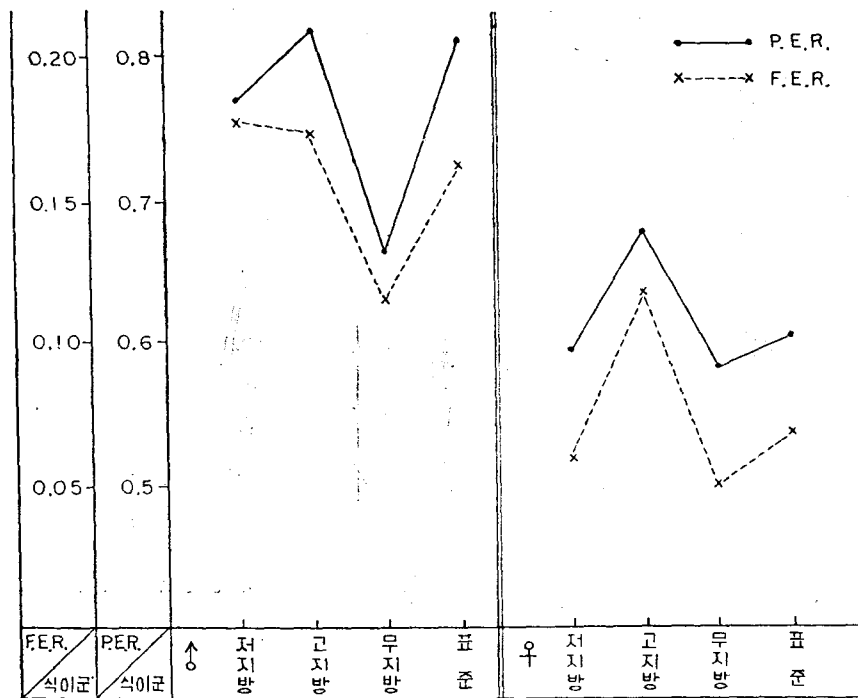


그림 3. 사료의 효율과 단백질의 효율

〈표 4〉 사료 섭취량, 사료의 효율, 단백질의 효율

| 성별 | 실험 종류 | 식이군 | | | |
|----|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | | 저 지 방 | 고 지 방 | 무 지 방 | 표 준 군 |
| ♂ | 사료 섭취량(Food Intake) | 2138.6±46.34 | 1627.8±36.48 | 2177.1±31.22 | 2061.±12.48 |
| | 사료의 효율(F.E.R.) | 0.155±0.0265 | 0.1551±0.0206 | 0.1092±0.0312 | 0.1628±0.0189 |
| | 단백질의 효율(P.E.R.) | 0.7828±0.0267 | 0.8256±0.0244 | 0.6459±0.0326 | 0.8141±0.0401 |
| ♀ | 사료 섭취량(Food Intake) | 1690±17.66 | 1336±30.04 | 1653.6±1636 | 1532.6±28.97 |
| | 사료의 효율(F.E.R.) | 0.0895±0.0241 | 0.1323±0.026 | 0.0848±0.0072 | 0.1002±0.0009 |
| | 단백질의 효율(P.E.R.) | 0.5000±0.0399 | 0.6618±0.0326 | 0.4239±0.0297 | 0.5011±0.0277 |

〈표 5〉 뇨 질 소 균 형

| 성별 | 식 이 군 | 질 소 보 유 량(g/day) | | 평 균 (g/day) |
|----|-------|------------------|--------------|--------------|
| | | 1 회 | 2 회 | |
| ♂ | 저 지 방 | 0.3879±0.032 | 0.3874±0.014 | 0.3877±0.011 |
| | 고 지 방 | 0.3155±0.004 | 0.3241±0.057 | 0.3198±0.004 |
| | 무 지 방 | 0.3778±0.096 | 0.3197±0.043 | 0.3488±0.023 |
| | 표 준 군 | 0.4079±0.018 | 0.3965±0.024 | 0.4022±0.019 |
| ♀ | 저 지 방 | 0.2256±0.003 | 0.3165±0.026 | 0.2711±0.009 |
| | 고 지 방 | 0.2386±0.034 | 0.2898±0.036 | 0.2642±0.076 |
| | 무 지 방 | 0.2816±0.013 | 0.2682±0.009 | 0.2749±0.021 |
| | 표 준 군 | 0.2304±0.052 | 0.3033±0.064 | 0.2669±0.033 |

보여 주었으나 고도의 유의성(p<0.05)은 보여 주지 않았다.

고지방군이 비록 높은치의 P.E.R. 을 보여 주었지만 몸무게 증가에는 열동함을 보여 주고 있는데 식이 섭취량이 소량이었기 때문에 P.E.R치가 높아진 것으로 본다. 이 결과는 Bander¹⁾의 실험결과와 일치하고 있다.

그러나 P.E.R. 를 비교해 보면 대체적으로 우이 ♂보다 어느 군에서나 낮은치를 보여주고 있다. 또한 저지방군의 P.E.R. 치가 표준군에 비해서 적지 않으며 통계적인 유의성을 나타내지 않고 있음은 주목할만한 사실이다.

D. 체내 총 질소 보유량

〈표 5〉에서 보는 바와 같이 ♂에서 제1회째 표준군이 (0.4079±0.018g) 가장 컸으며 고지방군(0.3155±0.004g)이 제일 낮았고, 제 2회째에는 표준군, 저지방군, 고지방군, 무지방군의 순으로 나타났다.

우에서는 체내 질소 보유량이 고지방군이 가장 높았고, 2회째에는 저지방군이 제일 높아 상호 일치 되지 않는 경향을 나타내어 1회 2회의 양회를 통해서 통계

〈표 6〉 각 장기의 질소 함량(♂)

(단위 mg/dry wt.)

| 식이군 | 장기 | Liver | Spleen | Kidney | Brain |
|-------|----|--------|--------|--------|-------|
| 저 지 방 | | 102.19 | 113.68 | 101.08 | 77.91 |
| | | ±1.65 | ±2.01 | ±2.35 | ±0.67 |
| 고 지 방 | | 101.91 | 111.05 | 100.94 | 79.60 |
| | | ±1.04 | ±1.63 | ±1.67 | ±0.78 |
| 무 지 방 | | 101.45 | 112.91 | 100.96 | 79.04 |
| | | ±0.82 | ±0.83 | ±1.01 | ±0.91 |
| 표 준 군 | | 108.63 | 113.08 | 101.29 | 78.22 |
| | | ±0.86 | ±0.28 | ±2.71 | ±1.04 |

적인 유의성을 살펴 보면 모두 산발적인 유의성을 나타낸 것으로 보아 1회와 2회의 차이는 없는 것으로 결론 지을 수 있다.

〈표 7〉 각 장기의 질소 함량(♀)

(단위 mg/dry wt.)

| 식이군 | 장기 | Liver | Spleen | Kidney | Brain |
|-------|----|--------|--------|--------|-------|
| 저 지 방 | | 98.86 | 114.17 | 99.84 | 75.41 |
| | | ±1.51 | ±1.63 | ±1.00 | ±0.83 |
| 고 지 방 | | 103.01 | 111.02 | 96.74 | 76.16 |
| | | ±1.63 | ±1.48 | ±1.67 | ±0.34 |
| 무 지 방 | | 98.69 | 112.84 | 96.96 | 76.37 |
| | | ±1.15 | ±1.01 | ±0.28 | ±0.63 |
| 표 준 군 | | 101.16 | 114.80 | 99.96 | 75.81 |
| | | ±1.96 | ±2.70 | ±1.04 | ±0.44 |

E. 각 장기의 무게 및 질소 보유량

〈표 7〉 〈표 8〉에서 보는 바와 같이 liver, kidney brain, sex organ 에서는 체중과 비례 관계는 있으나 각군 간에서는 유의적인 차이를 볼 수 없다. ♂에서는 표준군이 liver 에서는 최고치를 나타내고 있으며 ♀에서는 고지방군이 최고치를 나타내고 있지만 통계적인 유의성은 없었다. 한편 〈표 6〉 〈표 7〉에서 liver 내의 질소 함량을 보면 우 ♂에서 다같이 무게와 일치하는 경향이다. spleen 의 무게 역시 간과 거의 같은 경향으로 나타나고 있다. ♂에서나 ♀에서나 모두 같이 표준군과 고지방군이 높은 무게를 보여 주고 있으나 질소 보유량에서는 통계적인 현저한 차이는 없었다.

kidney 와 brain 에 있어서 무게나 질소 보유량에 있어서 모두 근사치를 보여주고 있어 통계적인 유의성을 나타내지 않고 있다. 기타 장기 중에서 보면,

〈표 8〉 최종 장기의 무게(♂)

(wet weight g)

| 식이군 | 장기 | Liver | Kidney | Spleen | Heart | Adrenal | Brain | Sex organ | Femur length |
|-----|------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| ♂ | 저 지방 | 12.06 ±1.9 | 2.8163 ±0.1048 | 0.6708 ±0.0526 | 1.0718 ±0.0360 | 0.0410 ±0.0258 | 1.3745 ±0.0286 | 2.4366 ±0.0822 | 3.60 ±0.11 |
| | 고 지방 | 10.93 ±0.71 | 2.6057 ±0.1475 | 0.8737 ±0.0722 | 1.0402 ±0.0509 | 0.0444 ±0.0072 | 1.3334 ±0.1072 | 2.2931 ±0.1313 | 3.47 ±0.14 |
| | 무 지방 | 10.45 ±0.64 | 2.0961 ±0.2541 | 0.6107 ±0.0458 | 1.0179 ±0.0241 | 0.0345 ±0.0061 | 1.2677 ±0.0254 | 2.4949 ±0.1054 | 3.45 ±0.16 |
| | 표준군 | 12.31 ±0.49 | 2.2470 ±0.0284 | 0.8305 ±0.0806 | 1.0546 ±0.0603 | 0.0461 ±0.0128 | 1.2124 ±0.0204 | 2.4049 ±0.0304 | 3.68 ±0.01 |

〈표 9〉 최종 장기의 무게

(wet weight g)

| 식이군 | 장기 | Liver | Kidney | Spleen | Heart | Adrenal | Brain | Sex organ | Femur length |
|-----|------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|
| ♂ | 저 지방 | 7.67 ±1.32 | 1.8224 ±0.0121 | 0.5009 ±0.0288 | 0.7489 ±0.0401 | 0.0589 ±0.0082 | 1.2907 ±0.0368 | 0.7217 ±0.0203 | 3.13 ±0.32 |
| | 고 지방 | 8.07 ±1.72 | 1.8218 ±0.2246 | 0.6227 ±0.0227 | 0.7740 ±0.0390 | 0.0592 ±0.0081 | 1.2865 ±0.0562 | 0.6697 ±0.0603 | 3.13 ±0.67 |
| | 무 지방 | 6.79 ±0.98 | 1.7391 ±0.0253 | 0.4847 ±0.0452 | 0.7601 ±0.0345 | 0.0485 ±0.0050 | 1.2755 ±0.0312 | 0.5615 ±0.0326 | 3.09 ±0.24 |
| | 표준군 | 7.03 ±1.86 | 1.8014 ±0.1140 | 0.5529 ±0.0256 | 0.7628 ±0.0695 | 0.0540 ±0.0081 | 1.2619 ±0.0543 | 0.6882 ±0.0541 | 3.10 ±0.13 |

sex organ의 무게에 있어서 저지방군이 무에서 가장 높은치를 보여주고 있으나 역시 통계적인 유의성을 나타내지 않았다. 이상의 결과로 미루어 보면

brain 무게와 femur 길이는 식이의 형태에 따라서 변화가 가장 적은 장기이며, liver와 spleen의 무게가 식이의 형태에 따라서 변화가 가장 많은 장기라고 볼 수 있다.

F. Blood Serum의 분석

1. Serum 내의 단백질 분석

serum 내 단백질의 함량은 〈표 10〉에서 나타난 바와

같이 ♂에서 Total protein의 함량은 저지방군 표준군 고지방군의 순이었으며, 무에서는 표준군, 저지방군, 고지방군이 가장 낮은치를 보여주었다.

A/G ratio는 거의 1~1.6의 정상 범위에 있으며, 표준군 보다는 다른 군의 비율이 높았다.

총단백질 albumin, globulin이 serum내 함량에 있어서 모든 실험군간의 통계적인 유의성은 현저한 차이가 없었다. 그러나 실험 결과로 미루어 볼때 무지방식은 단백질 체내 대사에 영향을 미쳐서 serum내 단백질 함량에 차이를 나타냈으나 저지방군과 고지방군에서는 표준군과 비교할 때 통계적인 유의성을 나타내지 않는

〈표 10〉 Serum내 단백질 분석

(단위 mg/100ml serum)

| 성별 | 식이군 | 실험종류 | Total protein | Albumin | Globulin | A/G |
|----|------|------|---------------|-----------|-----------|------|
| ♂ | 저 지방 | | 7.2±0.09 | 3.96±0.32 | 2.94±0.11 | 1.22 |
| | 고 지방 | | 6.0±0.63 | 3.43±0.17 | 2.57±0.41 | 1.33 |
| | 무 지방 | | 5.4±0.46 | 3.61±0.33 | 2.79±0.10 | 1.29 |
| | 표준군 | | 6.8±0.53 | 3.52±0.43 | 3.28±0.17 | 1.17 |
| ♀ | 저 지방 | | 6.3±0.19 | 2.62±0.25 | 2.68±0.47 | 1.35 |
| | 고 지방 | | 5.7±0.79 | 3.00±0.06 | 2.40±0.41 | 1.37 |
| | 무 지방 | | 5.9±0.27 | 3.60±0.62 | 2.30±0.16 | 1.56 |
| | 표준군 | | 6.8±0.13 | 3.32±0.43 | 3.48±0.06 | 0.95 |

것으로 미루어서 저지방군인 2% 식이내 지방 함량도 serum 내의 단백질 함량 변화는 크게 미치지 않았음을 나타내 주고 있다.

2. Serum glucose

〈표 11〉에서 보는 바와 같이 serum glucose 는 우송 거의 비슷한 경향으로 나타나 송의 serum glucose 의 유의성은 크게 나타나지 않았다.

다음 결과를 살펴보면

저지방군과 무지방군사이에 $p > 0.05$ 의 유의적인 차이가 나타났고, 고지방군과 무지방군 사이에는 같은 경향의 유의성을 보여 주었으며, 우에서는 고지방군이 제일 높았고, 제일 낮은 무지방군 사이에 $p > 0.05$ 의 유의적인 차이를 나타내었고, 우이나 송에서 저지방군과, 고지방군간에 통계적인 유의적인 차이를 보여주지 않았다.

〈표 11〉 Serum glucose 함량
(단위 mg/100ml serum)

| 성별 | 식이군 | 저지방 | 고지방 | 무지방 | 표준군 |
|----|------|--------|--------|--------|--------|
| 송 | 평균치+ | 133.05 | 132.89 | 107.87 | 127.01 |
| | 표준오차 | ±2.34 | ±1.48 | ±1.82 | ±3.21 |
| 우 | 평균치+ | 102.78 | 116.96 | 97.44 | 106.77 |
| | 표준오차 | ±2.84 | ±0.91 | ±2.06 | ±2.22 |

3. Serum cholesterol

〈표 12〉에서 나타낸 바와 같이 식이에 지방 함량이 증가함에 따라 serum 내에 미치는 영향은 대단히 크다고 볼 수 있다. 저지방군과 고지방군 간에는 $p < 0.01$ 의 매우 큰 유의성을 보여 주었으며, 표준군과 저지방군에도 $p > 0.05$ 의 유의성을 나타냈다.

우에서는 저지방군과 표준군, 저지방군과 무지방군 사이에는 통계적인 유의성을 볼 수 없었으나, 저지방군과 고지방군 사이에 $p > 0.05$ 의 유의적인 차이가 나

타났고, 지방군과 무지방군 사이에 $p < 0.01$ 의 매우 큰 유의적인 차이가 나타난 결과로 우, 송 양성이 식이내 지방함량에 따른 serum cholesterol 은 현저한 영향을 미친다고 결론할 수 있다.

4. Serum lipid

〈표 12〉에서 보는 바와 같이 송의 serum lipid 함량은 저지방군과 표준군 사이에는 유의성이 없었으나 고지방군과 무지방군 사이에 ($p < 0.01$) 고지방군과 저지방군 사이에 ($p < 0.01$) 매우 유의적인 차이를 나타내었으며, 우에서도 송보다는 유의적인 차이가 크지는 않았어도 송과 같은 경향을 볼 수 있었다.

이상의 결과에서 지방 첨가량에 따른 지방 축적은 현저한 영향을 미친다고 할 수 있다.

Ⅶ. 요 약

우송 80마리의 흰쥐를 저지방식, 고지방식, 무지방식, 표준식이를 주어 16주간 동안 사육한 결과는 다음과 같다.

동물의 체중증가를 질소의 이용율, 간과 serum 내의 성분의 변화를 분석 실험한 결과를 요약하면 다음과 같다. 지방의 식이내 함량에 따라서 체내 질소 대사에 미치는 영향으로 총 질소 보유율과 serum 내의 총단백질 albumin, globulin 의 함량, 각 장기내의 질소 함유량들을 보았으나 대체적으로 현저한 변화를 가져오지 않는 것으로 본다. 그러나 각 장기에 있어서 총 질소 함유량을 보면 liver 와 spleen 이 식이 성분에 대해서 예민한 반응을 보였으며, brain 이 가장 적은 변화를 나타내었다. 한편 serum 내 glucose 함량에는 식이 함유된 지방 함량에 따라서 큰 변화를 나타내지는 않았다. 각 군간의 유의적인 차이는 산발적으로 나타났지만 저지방군과 표준군을 우송에서 비교해 보면 다 같이 유의적인 차이를 나타내지는 않았다. 이로 미루어

〈표 12〉 Serum 내의 cholesterol 과 lipid 함량 (단위 mg/100ml serum)

| 성별 | 실험 종류 | | | Total cholesterol | Esterified cholesterol | Free cholesterol | Lipid |
|----|-------|---|---|-------------------|------------------------|------------------|----------|
| | 식이군 | | | | | | |
| 송 | 저 | 지 | 방 | 118.5±4.2 | 92.1±0.42 | 21.4±0.67 | 916±13.4 |
| | 고 | 지 | 방 | 146.2±10.5 | 119.2±2.86 | 27.0±0.93 | 973±7.6 |
| | 무 | 지 | 방 | 116.1±6.2 | 87.6±3.93 | 28.5±0.10 | 878±12.3 |
| | 표 | 준 | 군 | 122.4±8.4 | 104.1±2.11 | 18.3±0.14 | 934±10.2 |
| 우 | 저 | 지 | 방 | 106.5±6.3 | 86.4±3.81 | 20.1±1.32 | 912±12.9 |
| | 고 | 지 | 방 | 128.9±3.8 | 93.9±2.38 | 35.0±0.67 | 938±5.6 |
| | 무 | 지 | 방 | 100.4±2.7 | 86.2±1.07 | 14.2±1.06 | 884±10.7 |
| | 표 | 준 | 군 | 109.9±3.2 | 92.5±0.94 | 17.4±1.20 | 920±7.8 |

보면 2% 저지방군이 serum 내의 glucose 양에는 영향을 크게 미치지 않는다고 볼 수 있다.

serum 내 lipid 와 cholesterol 의 함량은 식이내 함유된 지방량에 따라서 현저한 차이를 나타냈다.

고지방군인 30% 지방 첨가로 serum 내의 lipid 와 cholesterol 의 함량이 증가되었으며 저지방군인 2%의 식이내 지방 첨가는 표준군과 큰 차이를 나타내지 않는 것으로 보아 2%의 저지방군이 지방질 체내 축적에 있어서는 유리하다고 볼 수 있다. 한국 영양 섭취 실정으로 미루어 보면 지방의 섭취량을 우선 일정량으로 올리는 것이 중요한 일이라고 보는데 본 실험의 결과에 따르면 식사내 2% 지방 첨가가 표준군과 모든 면에서 유사하였다. 반면 대부분의 구미 각국에서는 총 열량에 대한 지방량의 비율이 30~40%⁷⁾로서 상당히 많은 량의 지방을 섭취하고 있으나, 이들 각국은 지방 섭취량을 저하시키는 경향이므로 지방 섭취량의 대한 관심을 고려해야 할 필요가 있는 것으로 본다.

참 고 문 헌

- 1) Bander, A.E., *Relation Between Protein Efficiency and Net Protein Utilization*, *Brit. J. Nutr.* 33:569, 1947.
- 2) Duel, H.J., E.R. Meserve, E., *The effect of fat level of the diet on general nutrition*. *J.Nutr.* 33:569, 1947.
- 3) Hawk's, P.B., B.L. Oser, *Physiological Chemistry* 14th ed, pp.1219. *Mcgraw Hill Book Co. N.Y.* 1965.
- 4) Kingsley, G.R., *The Direct Biuret Method for the Determination of of Serum Proteins as Applied to Photoelectric and Visual Colorimetry*, *J. Lab Clin. Med.* 27:840, 1947.
- 5) Somoggi, S.H., *J. Biochem.* Vol. 160:62, 1945
- 6) Thomasson, H.J., *The biological value of oils and fats*. *J.Nutr.* 56:455, 1955.
- 7) Wohl, G.M., L. Good Hart, et al; *Modern Nutrition in Health and Disease*, 4th ed. *Lead Febiger Co*, 1968.
- 8) Yoshida, A., et al; *Effect of Dietary Levels of Fat and Type of Carbohydrate on Growth and Food Intake* *J.Nutr.* 66:217, 1958.
- 9) Zlatkis, A., B.Zak and A.J. Boyle.; *A New Method for the Direct Determination of Serum Cholesterol* *J.Lab. clin, Med.*, 41:486, 1953.
- 10) 국민 영양 제 1 차년도 조사 보고서, 보건사회부 1969.
- 11) 金井泉 : *Micro-analysis in Medical Biochemistry* 臨床検査 法提要, 金泉出版株式會社 N 13:1955,
- 12) 정영진 : *近代 統計學의 理論과 實際*, 서울, 寶晉齋 1970.