

사람의 피부두겹 및 총지방량에 관한 연구

제 1 편 총지방량의 계절적 변동*

서울대학교 의과대학 생리학교실 및 국민체력과학 연구소

曹 允 植 · 南 基 鏞

=Abstract=

Seasonal Variation of Total Body Fat in Men

Yoon Sik Cho and Kee Yong Nam

*Department of Physiology and Physical Culture Research Institute,
Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea.*

Skinfold thickness measurement and total body fat calculation were made in summer (July) and winter (December or January) on 70 medical students (age: 20 yr), 8 national team basketball players (age: 20 yr), and 9 middle-aged men. Skinfold thickness measurements were made on 4 sites, namely, back, arm, waist and abdomen. The mean skinfold thickness (mm) of the 4 sites was substituted into the following formulae. For adult of 20 years old: % Fat = 0.911x + 8.1, and for middle-aged men % Fat = 1.199x + 1.41.

In young medical students and ball players body weight decreased, mean skinfold thickness increased in winter season. As a result total body fat (% body weight) increased in winter. In middle-aged men both body weight and mean skinfold thickness increased in winter and resulted in an increase in the total body fat. The detailed data are as follows:

1. In medical students summer: winter values were: body weight, 59.7:58.9 kg; mean skinfold thickness, 7.85:8.12 mm; and total body fat, 15.0:15.5% body weight (P < .30).
2. In national team basketball players summer: winter values were: body weight, 73.5:69.1 kg; mean skinfold thickness, 7.2:7.5 mm; total body fat, 11.6:12.1% (P:NS).
3. In middle-aged men summer vs winter values were: body weight, 61.5:63.0 kg; mean skinfold thickness, 10.3:11.8 mm; total body fat, 17.2:18.0% (P:NS).
4. Skinfold thickness on back showed no seasonal variation and on abdomen the thickness increased in winter.
5. It was concluded that the predominant factor in increasing total body fat in winter is the decrease in body exercise in the winter time.

머 리 말

사람의 총지방량은 내부 지방과 외부지방의 합계로서 그 총량은 여러 조건으로 변동한다. 첫째 연령차가 있는데 갓난아이에서는 적고 성장함에 따라서 증가하며 (Friis-Hansen, 1957), 특히 중년기 이후에 총지방량이

증가함이 눈에 띈다(韓格富, 1960). 총지방량의 성별차는 뚜렷한 것이어서 거의 모든 연령을 통하여 여자쪽이 많다. 즉 여자는 남자에 비하여 “생리적 비만증”상태에 있으며 호르몬 작용이 가장 큰 요인이라고 생각되며 (Skerly, 1930), 여자의 기초 대사율이 낮은 사실이라든가 신체운동이 여자쪽이 적은 일도 원인의 하나라 생각된다고 한다.

* 국민체력과학 연구소 논문 제 45 호

신체 운동량의 많고 적음이 총지방량에 영향을 준다. 섭취한 음식물의 형태로 몸에 들어온 에너지량에 비하여 신체가 소비하는 에너지량이 적으면 그만큼 저장 지방의 형태로 총지방량이 증가하는 것으로서, 신체 활동이 많을수록 총지방량은 크다. 즉 南基鏞등(1966)에 의하면 한국 대표 남녀 운동선수의 총지방량은 일반 국민에 비하여 훨씬 적다. 운동선수 남자의 총지방량 평균이 11~14%인 것은 일반 국민 20~49세의 17.4%(韓格富, 1960)에 비하여 훨씬 적은 것이며, 여자 운동선수의 총지방량이 평균 17~20%인 것은 20세 한국 여자의 22.8%(金弘善, 1967)에 비하여 엄청나게 많은 것이다. 나아가서 같은 운동선수 일지라도 경기 종목별로 큰 차이를 보인다. 남자에서는 트랙 선수의 11.5%가 가장 적었고 농구 선수의 11.9%등이 있는가 하면 역도 선수가 13.9%, 권투 선수가 13.9%이었으며 사격 선수는 보통 사람과 거의 같은 15.2%이었다. 여자에서는 농구 선수가 17.3%로 가장 적고 또한 남자값에 접근되었으며 테니스 선수는 19.5%, 배드민턴 선수는 23.8%이었다.

인체의 지방이 내부 지방과 외부 지방(external fat)의 두 형태로 저장되는 것으로 피하지방은 외부 지방의 단적인 표시이다. 피하 지방량은 피부두겹 측정으로 정확하게 추정할 수 있으며, 나아가서는 피부두겹 측정만으로 인체의 총지방량 측정이 가능하여 우리나라 사람의 남녀 여러 연령층에 대한 공식이 보고되어 있다(남기용, 1962; 金弘善, 1967; 崔德瓊등, 1968; 朴景華, 1963; 金鑽久, 南基鏞, 1968). 그러므로 피부두겹 법은 간편하게 우리나라 사람에 적용될 수 있는 총지방량 측정법이다.

한국은 일년의 계절이 뚜렷한 나라이어서 밤과 낮의 길이, 온도가 크게 변화한다. 춥고 어두운 겨울철에는 사람들이 방안에 있게 되고 신체 운동이 적으며, 반대로 따스하고 밝은 여름철에는 신체운동을 많이 하게 된다. 한편으로는 속담에 있듯이 가을은 천고마비(天高馬肥)의 계절로 사람들의 입맛이 돋구어져서 많이 먹고 살 것 같은 느낌이 들고, 무더운 여름에는 먹기조차 싫고, 신체 열 손실을 위하여 피하지방이 감소될 것 같은 느낌이 든다.

이 논문은 사람의 총지방량이 계절적으로 변동하는가를 보기 위하여 더운 여름과 추운 겨울에 같은 사람을 대상으로 두번 피부두겹을 측정하여 총지방량을 산출하여 가을철의 천고마비(天高馬肥)의 사실을 보고하는 것이다.

실험 방법

대상자는 나이가 20세 가량인 남자 의학생 70명(1967

년 12월 27일과 1968년 7월 4일 두차례 측정), 나이가 20세대인 대한 체육회 산하 한국 대표 농구 선수 8명(1967년 7월 12일과 1968년 1월 10일 두차례 측정), 나이가 40세대인 중년 남자 9명(1967년 7월과 1968년 1월에 두차례 측정), 합계 87명이었으며 각각 여름철과 겨울철에 피부두겹 두께를 측정하였다.

피부두겹 측정은 南基鏞(1962) 및 朴景華(1963)에 따라 Lange의 집게(Cambridge Sci. Ind. 제조)를 사용하여 네군데 두께를 측정하였다. 즉 등(back)은 오른쪽 견갑골의 최하단 부위, 팔(arm)은 오른쪽 상박 후면 중간 부위, 허리(waist)는 오른쪽 장골결(crista iliaca) 바로위 부위, 배(abdomen)는 오른쪽 유선과 늑골호의 교차 부위에서 각각 3번 되풀이 측정하여 평균값을 잡았다. 4군데 피부두겹 두께의 평균치를 mm로 표시하여 평균 피부두겹 두께(mean skinfold thickness)라 부르고 이것을 다음에 기록하는 연령별 총지방량 산출 공식에 대입하여 총지방량을 셈하였다.

사용한 공식은 다음과 같았다.

남자 20세대 청년에서는(朴景華, 1963),

$$\% \text{ Fat} = 0.911x + 8.1,$$

남자 40세대 중년에서는(權承洛·南基鏞, 1968),

$$\% \text{ Fat} = 1.199x + 1.41$$

실험 성적

의학생 70명의 성적을 제 1표에 보인다. 몸무게가 여름에 59.7 kg인데 비하여 겨울에는 58.9 kg로 감소되었으나 유의하지 않은 것이었다. 총지방량은 여름에 15.0% body weight이었으며 겨울에는 15.5% body weight로 증가하였다($P < .30$). 그 내용은 총지방량이 여름에 9.01 kg였는데 겨울에 9.19 kg로 변하였고 여기에 몸무게가 겨울철에 감소된 것이 가미되어 몸무게에 대한 백분률로 표시된 총지방량의 증가가 나타났다.

네군데 피부두겹 두께의 평균도 여름철의 7.85 mm에 대하여 겨울철에 8.12 mm로 증가하여 이것이 총지방량 증가로 반영된 것이다. 피부두겹 두께는 등에서는 겨울에 감소하였으나 나머지 세군데 팔, 허리 및 배에서는 모두 겨울에 증가하였다. 즉 여름에 등에서 10.21 mm, 팔 5.62, 허리 7.80, 배에서 7.75 mm이었는데 겨울에 등에서 9.99 mm, 팔 6.05, 허리 8.33 및 배에서 8.03 mm이었다.

남자 농구 선수의 성적을 제 2표에 보인다. 신장은 여름에 181.6 cm, 겨울에는 178.6 cm로 감소하였고, 몸무게는 여름에 73.5 kg이었는데 겨울에 69.1 kg로 많이 줄었다($P < .10$). 총지방량은 여름에 11.6%이었으며 이것이 겨울에 12.1% 체중으로 증가하였다. 그러나 소수

Table 1. Variations of skinfold thicknesses and % fat of 70 medical students in summer and winter. Mean±S.D.

	Summer 7-4-1968	Winter 12-27-1967	P
Height, cm	169.0±5.42	168.2±5.79	NS
Weight, kg	59.7±6.51	58.9±5.95	NS
Skinfold, mm			
Back	10.21±2.99	9.99±2.76	NS
Arm	5.62±1.67	6.05±2.15	<.20
Waist	7.80±4.34	8.33±4.12	NS
Abdomen	7.75±3.67	8.03±2.88	NS
Mean	7.85±2.91	8.12±3.12	NS
% Fat	15.0 ±2.70	15.5 ±2.87	<.30
Fat, kg	9.01±1.91	9.19±2.06	NS

Table 2. Variations of skinfold thicknesses and % fat of 8 national team basketball players in summer and winter. Mean±S.D.

	Summer 7-12-1967	Winter 1-10-1968	P
Age			
Height, cm	181.6±4.53	178.6±4.89	<.3
Weight, kg	73.5±4.39	69.1±4.01	<.1
Skinfold, mm			
Back	7.9±1.16	8.0±1.05	NS
Arm	5.0±0.82	4.4±1.10	<.3
Waist	9.0±3.31	8.6±2.10	NS
Abdomen	6.9±1.73	7.7±1.77	NS
Mean	7.2±1.48	7.5±1.24	NS
% Fat	11.6±1.05	12.1±1.19	NS

래의 타인 지 유의한 증가는 아니었다. 총지방량 계산의 기초가 되는 평균 피부두께 두께는 여름에 7.2 mm이었으며 겨울에 7.5 mm로 증가하였다. 각 부위별로는 여름에 등에서 7.9 mm, 팔 5.0, 허리 9.0, 및 배에서 6.9 mm이었으며, 겨울에 등에서 8.0 mm, 팔 4.4, 허리 8.6 및 배에서 7.7 mm이었다.

중년 남자에서도 겨울에 총지방량이 증가하였다. 제 3 표에 그 성적을 보인다. 중년 남자에서는 20세대 남자와 달리 겨울에 몸무게가 증가하였다. 즉 여름에 61.5 kg이었는데 겨울에는 63.0 kg로 되었으며, 한편 총지방량이 여름에 17.2%이었는데 겨울에 18.0%로 증가하였다(P:NS). 평균 피부두께 두께는 여름에 10.3 mm이었는데 겨울에 11.8 mm로 증가하였다. 각 부위별 피부두께 두께는 여름에 등에서 13.6 mm, 팔 6.6, 허리 12.6, 및 배에서 11.0 mm이었는데 겨울에 등에서 13.6 mm, 팔 6.5, 허리 11.3, 및 배에서 11.7 mm이었다.

Table 3. Variations of skinfold thicknesses and % fat of 9 middle-aged men in summer and winter. Mean±S.D.

	Summer July 1967	Winter Jan. 1968	P
Height, cm	166.0±3.87	165.5±4.14	NS
Weight, kg	61.5±5.79	63.0±4.75	NS
Skinfold, mm			
Back	13.6±3.55	13.6±4.40	NS
Arm	6.6±2.38	6.5±2.09	NS
Waist	12.6±6.40	11.3±5.71	NS
Abdomen	11.0±3.46	11.7±3.61	NS
Mean	10.3±4.15	11.8±3.70	NS
% Fat	17.2±2.45	18.0±3.18	NS

고 찰

같은 형식의 생활을 하는 세 무리의 사람을 대상으로 피부두께 두께를 겨울에 잴 것이 여름에 잴 것보다 컸으며 이것으로부터 셈한 총지방량(% 체중) 또한 겨울에 증가한 성적을 얻었다. 통계적으로는 총지방량의 차이가 의학생 70명에서 P<.30을 나타내서 어느정도 증가를 주장할 수 있으나 농구선수 8명과 중년 남자 9명에서의 증가는 확실히 주장할 수는 없다. 그러나 겨울철에 백분률 표시 총지방량이 증가하는 경향은 보인다고 하겠다.

겨울에 총지방량이 증가하는 원인으로서는 신체 운동이 겨울철에 감소함이 원인이 아닌가 생각된다. 사람은 추위에 대비하여 옷을 두껍게 입어서 신체 열이 손실됨을 방지하느니만큼 겨울에 추위가 신체 에너지 소모를 증가시켜서 저장 지방량을 감소시킨다고는 생각할 수 없다. 더구나 사람의 기초 대사율의 계절적 변동이 있다고 하고 여기에 반대하는 사람도 있는 형편으로, 기초 대사율의 크기가 저장 지방량에 영향은 미치지 못한다고 하여야 할 것이다. 이 일은 신체 운동을 할 때의 에너지 소모량은 기초 상태의 몇배이며 최대로는 기초 상태의 10배에 이르는고로(任昇宰, 南基鏞, 1965), 에너지 소모 나아가서 저장 지방량에 영향하는 것은 신체 운동량이라 할 것이다.

신체 운동량은 계절과 관계없이 총지방량을 좌우하는 일은 한국 대표 남자 농구 선수 8명에서 본다. 이들을 측정한 여름이나 겨울이나 다같이 태능에 있는 선수층에 기거하면서 농구 경기 훈련을 하는 기간이었는데 나이가 의학생과 같은 20세대 대학생이면서 그들의 총지방량은 여름에 11.6%, 겨울에 12.1%로서 의학생의 여름값 15.0%이나 겨울값 15.5%에 비하면 엄청나게 적

다. 의학생 70명을 측정할 시기는 여름이나 겨울이나 학기말 시험을 치른 직후이므로, 이 기간에 의학생은 학교에 오가는 신체 운동 밖에는 아무것도 한 것이 없었다. 이들 두 무리의 차이는 다만 신체 운동량 뿐이라면 20세대 청년 남자에서 총지방량을 감소시키는 제일의 요인은 신체 운동량이라고 할 것이다.

중년 남자는 총지방량이 17~18%로서, 이 나이의 특징을 나타내는데 이 무리는 겨울에 몸무게가 늘고 총지방량도 증가한 것이 특이하다. 즉 이들은 겨울에 신체 운동이 줄고 섭취하는 에너지량은 여름과 같거나 또는 그보다 많음으로써 총지방량이 18.0%에 이르렀다고 하겠다.

피부두겹 두께의 여름과 겨울의 차이에는 부위별 차이가 있다. 세무리 다같이 등에서는 계절차가 없으며 배에서는 모두 겨울에 증가를 보였다. 팔과 허리에서는 어떤 뚜렷한 계절차 경향은 없었다. 우리나라에서 Lange 집계로 측정 보고한 피부두겹 두께값과 비교하면 權承洛, 南基鏞(1968)의 중년 남자에서 평균 피부두겹 두께가 7.59 mm로서 저자들의 10.3(여름), 11.8 mm(겨울)에 비하여 적은데 경제적 생활 상태의 차이가 생각된다. 20세대 청년에서는 權彝赫등(1968)이 8.4 mm를 보고하여 저자들의 의학생 겨울값 8.12 mm는 이보다 조금 적다. 朴景華(1963)는 공군 장병에서 8.3 mm를 보고하였는데 이것도 저자들의 의학생 겨울값보다 크다. 그러나 이런 차이의 원인이 어디에 있는지 알 수는 없다.

결 론

의과대학생 70명(연령 20세대), 한국 대표 남자 농구 선수 8명(연령 20세대) 및 중년 남자 9명(연령 40세대)을 대상으로 여름(7월)과 겨울(12월 또는 1월)의 두번 피부두겹 두께를 측정하고, 네군데의 평균 피부두겹 두께로부터 총지방량을 셈하여 계절차가 있는가를 보았다. 20세대 의학생과 농구선수에서 겨울에 몸무게가 줄었고 피부두겹 두께는 증가하여 총지방량이 증가하였고, 중년 남자에서는 몸무게나 피부두겹 두께가 같이 증가하고 총지방량도 증가하였다. 상세한 내용은 다음과 같았다.

1. 의과대학생의 몸무게는 여름에 59.7 kg, 겨울에 58.9 kg이었으며, 평균 피부두겹 두께는 여름에 7.85 mm, 겨울에 8.12 mm이었다. 총지방량은 여름에 15.0% body weight, 겨울에 15.5%로 증가하였다($P < .30$).

2. 한국 대표 남자 농구 선수의 몸무게는 여름의 73.5 kg로부터 겨울에 69.1 kg로 줄었고 평균 피부두겹 두께는 여름에 7.2 mm로부터 겨울에 7.5 mm로 증가하여

총지방량이 11.6%로부터 겨울에 12.1%로 증가하였다($P: NS$).

3. 중년 남자는 여름 몸무게가 61.5 kg로부터 겨울에 63.0 kg로 증가하였고 평균 피부두겹 두께가 10.3에서 11.8 mm로, 총지방량이 17.2%로부터 18.0%로 증가하였다.

4. 피부두겹 두께의 부위별로는 등에서는 여름 겨울의 계절차가 없었고, 배에서는 겨울에 증가를 보였다.

5. 겨울에 총지방량이 증가하는 요인은 이 기간에 신체 운동량이 감소하는 일이다.

REFERENCES

- 崔德瓊·申孝淑·黃愛蓮: 밀도법 및 피부두겹법에 의한 중년 부인의 총지방량. 대한생리학회지 2:89, 1968.
- Friis-Hansen, B.: Changes in body water compartments during growth. Acta Paediatrica 46:Suppl. 110, 1957.
- 韓格富: 남자에서 엔티피린과 치오싸이아네이트 회석법에 의한 신체 성분 분석 및 산소 소비량에 관한 연구. 의학다이제스트 2:21, 1960.
- 任宰寧·南基鏞: 남자의 최대 산소 섭취량과 신체 구성 성분 사이의 관계. 스포츠과학연구 보고서 2:89, 1965.
- 權承洛·南基鏞: 중년 남녀의 최대 산소섭취량. 대한생리학회지 2:149, 1968.
- 權彝赫·金泰龍·車喆煥·朴亨鍾·朴淳永·李容旭·尹鳳子: 각급 학교 학생의 건강관리와 체위향상에 관한 연구. 89 페이지, 서울대학교보건의료소, 1968.
- 金弘善: 밀도법 및 피부 두겹집기법에 의한 한국 여학생의 총지방량측정. 수도의대잡지 4:21, 1967.
- 金鎮久·南基鏞: 남자 중·고등학생에 있어서 피부두겹법에 의한 총지방량측정. 대한생리학회지 2:31, 1968.
- 남기용: 인체의 총지방량. 대한군진의학 2:27, 1962.
- 南基鏞·金基煥·張信堯·成樂應: 한국 대표 남녀 운동 선수의 총지방량. 스포츠과학연구보고서 3:12, 1966.
- 朴景華: 피부 두겹집기 법에 의한 한국 공군 장병의 총지방량. 항공의학 11:89, 1963.
- Skerlj, B.: Zur physiologischen Fettleibigkeit des Weibes. Arch. Fraukunde 16:235, 1930.