

대학생들의 지방 섭취 형태와 에너지 균형 및 활동도에 관한 연구

윤 교 희

상지대학교 병설 전문대학 식품영양과

A Study on Dietary Atherogenesis, Energy Balance and Activity Level of College Students

Kyo-Hie Yoon

Dept. of Food and Nutrition, Sangji Junior College, Wonju 220-702, Korea

Abstract

The purpose of this study was to investigate selected nutrient intakes, dietary atherogenesis, energy balance and activity level of college students. One hundred and thirty one students (61 males and 70 females) made their three-day dietary records and one-day activity records along with one-day dietary records. BMI of the surveyed students was 22.33 for males and 20.28 for females. Average calorie intakes of male and female students was respectively 2166.20kcal and 1793.60kcal. Females had slightly higher fiber intakes than males in terms of fiber g/1000kcal. Carbohydrate, protein and fat ratios in energy composition of males and females were respectively 56.62 : 15.33 : 24.70 and 57.64 : 16.49 : 25.79. Average cholesterol intakes of male and female students were 295.66mg and 259mg respectively. The male showed higher saturated fat intake, and had higher atherogenic indices of diets such as cholesterol index(CI) and cholesterol-saturated fat index(CSI) than the female. Males spent an average of 1039.00 kcal/day compared to females of 687.93 kcal/day for all physical activities. Most students participated in light(100% of males and females) and moderate(33% of males and 3% of females) activities level. Few students spent time at severe and very severe activity level. Seventeen of the 131 students were in positive energy balance whereas 83% were in negative balance. Both genders with positive energy balance tended towards smaller weight and BMI, and larger food intakes than those with negative energy balance. Students with positive energy balance had higher saturated fat intakes and dietary atherogenic scores of CI and CSI than the counterparts with negative energy balance. Males with positive energy balance had decreased physical activity and daily energy expenditure whereas increased food and saturated fat intakes. Females with positive energy balance had significantly increased food, saturated fat and sugar intakes.

Key words : dietary atherogenesis, energy balance, college student.

서 론

미국을 비롯한 서구에서는 오래 전부터 비만이 일반적인 영양문제로 대두되었다. 우리 나라도 경제 성장과 아울러 비만 이환율이 증가되고 있는 가운데 소아 및 청소년 연령층의 비만이 급격히 증가하고 있다^{1,2)}. 단순비만의 원인은 섭취열량에 비해 소비열량

이 적어서 여분의 열량이 체지방으로 몸속에 축적되기 때문이다^{3,4)} 에너지 균형은 에너지 섭취와 에너지 지출에 의해 결정되며, 에너지 지출은 기초대사량, 활동량 및 식품의 특이동적 작용으로 구성된다. 평균적으로 기초대사량은 총에너지 지출의 60%를, 식품의 특이동적 작용은 10%를, 활동량이 나머지 30%를 차지한다⁵⁾. 에너지 균형의 상태에 따라 체중이 증감될

Corresponding author : Kyo-Hie Yoon

수 있으며, 현상을 유지할 수도 있다^{6,7)}. 비만의 원인으로 식품의 구성성분 중 지방의 증가, 설탕첨가량 증가, 그리고 식이섬유의 감소를 드는 연구결과가 있다⁸⁾.

지방섭취의 형태를 통하여 평가되는 식이 동맥경화 원성(dietary atherogenesis)은 콜레스테롤 지표와 콜레스테롤 포화지방지표, P:S비율(포화지방에 대한 불포화지방의 비율), Keys score와 Hegsted score을 이용한다. 콜레스테롤지표와 콜레스테롤 포화지방지표는 섭취식품 중의 섭취칼로리, 포화지방 및 콜레스테롤의 양으로 계산되며, Keys score와 Hegsted score는 섭취식품 중의 섭취칼로리, 포화지방, 불포화지방 및 콜레스테롤의 양을 근거로 만든 것이다⁹⁻¹²⁾. Keys score와 Hegsted score는 혈중 콜레스테롤의 변화를 예측하기 위하여 사용되어 왔다^{9,10)}. 남성은 여성에 비하여 P:S비율이 낮은 것으로 알려져 있다¹¹⁾. 그리고, P:S비율이 낮을수록 심장질환의 위험도가 높아진다.

식품의 선택과 식행태는 남녀간에 차이가 있어서 남성이 여성에 비해 식품섭취량과 에너지섭취량이 많다^{13,14)}. 에너지대사도 남녀간에 차이가 있다. 이는 남녀간의 체지방(lean body mass)의 차이에 기인하며, 여성에 비해 체지방 함량이 높은 남성은 대사에너지를 많이 소모하게 된다^{15,16)}.

일상활동에 필요한 에너지는 수면, 근무, 여가에 소모되는 에너지의 합으로 설명할 수 있다^{17,18)}. “잔동작(fidgiting-type motion)”이라고 하는 의식하지 않은 활동량은 큰 개인차를 보인다고 하는 결과가 있다¹⁹⁾. 이러한 작은 활동에 소비되는 에너지는 개인에 따라 100~800kcal/day라고 보고되고 있다^{2,18)}. 대학생들의 경우, 학교 일정상 정기적으로 운동할 여유가 거의 없다. 활동부족, 고혈압, 고지혈증 및 스트레스가 심혈관질환의 위험도를 증가시키는 요인이라고 하는 결과가 있다²⁰⁾.

올바른 식사와 적당한 운동은 성인병 예방은 물론, 건강한 생활을 영위하는데 필수불가결하다. 본 논문은 건강한 생활을 위한 식이패턴 및 활동상을 조사하기 위하여 남녀 대학생들의 지방섭취 패턴을 중심으로한 주요 영양소의 섭취패턴을 분석하고 그들의 에너지균형과 활동도를 분석하여 남녀 대학생간의 차이를 평가하였다.

방 법

1. 조사대상

원주의 2년제 대학 남녀 대학생 131명을 대상으로 하여 1997년 5~6월에 걸쳐 조사하였다. 그중 61명은 남학생이며 70명은 여학생으로 구성되었다.

2. 조사방법

주 중 연속 2일과 주말 1일을 택하여 조사대상자의 3일 식이기록을 하였다. 대상자들에게 음식섭취의 날짜, 시간, 식품명, 식품섭취량을 기록시켰고, 조리식품의 재료명, 분량, 조리법 등도 기록시켰다²¹⁾. 기록 전에 조사 대상자들에게 식품모형의 활용 및 목적량 훈련을 통하여 섭취량의 양적 개념을 교육하고, 기록요령을 설명하였다. 기록용지에는 하루치의 식이기록을 예로서 첨부하였다. 3일-식이기록지를 접수한 후 개인면접을 통하여 식품 및 조리 재료별 분량을 재확인하였다. 조사대상자들은 다른 하루를 택하여 1일-활동기록과 병행하여 1일-식이기록을 별도로 시켰다.

3. 활동량의 측정

활동량수준은 McWilliams에 의한 4등급의 수준 즉, 가벼운 활동, 중등도의 활동, 심한활동 및 격심한 활동²²⁾으로 나누어 측정하였고, 조사대상자가 각 수준의 활동에 소모한 시간과 칼로리를 계산하였다.

4. 에너지균형의 측정

조사대상자가 기록한 1일치의 활동량을 McWilliams의 표²²⁾에 따라 계산하였다. 총에너지 지출량은 nomogram으로 구한 기초대사량에 1일-식이기록치에서 구한 1일 섭취 칼로리로부터 계산한 식품의 특이동적 작용과 동일한 날의 활동에 소비한 칼로리의 합산으로부터 구하였다. 에너지 균형은 1일 섭취칼로리에서 총에너지 지출량을 감하여 +값일 때를 ‘정(positive)의 균형’, -값일 때를 ‘부(negative)의 균형’으로 정의하였다.

5. 식이기록값의 분석

3일-식이기록과 1일 식이기록 결과는 지방성분의 분석값을 활용하기 위하여 식품분석 프로그램인 Nutritionist IV를 사용하였으며, 지방성분이 거의 없는 김치류를 비롯한 100여종의 상용 과일, 야채 및 해조류를 데이터 베이스에 추가하였다.

6. 지방섭취와 관련한 각종 지수들의 분석

콜레스테롤 지수(CI)는 Zilversmit²³⁾가 수정한 식을, 콜레스테롤 포화지방 지수(CSI)는 Connor등²⁴⁾이 만든 식을 다음과 같이 이용하였다;

$$CI = [1.01(S - 0.5P) + 0.05C] \times 3.51$$

$$CSI = (1.01 \times S) + (0.05 \times C)$$

여기서 S는 일일 섭취하는 포화지방의 양(g), P는 다가불포화 지방의 양(g) 그리고 C는 콜레스테롤의 양(mg)이다.

Keys score와 Hegsted score는 Haffner 등¹⁾이 수정한 다음과 같은 식으로 산출한다.

$$\text{Keys score} = 1.26(2S - P) + \text{square root}(1000C/E)$$

$$\text{Hegsted score} = 2.16S - 1.65P + 0.0677C$$

여기서 S는 전체섭취 칼로리 중 포화지방이 차지하는 칼로리의 백분율, P는 다가불포화 지방이 차지하는 백분율 그리고 C는 콜레스테롤 일일섭취량(mg)이며, E는 일일 총섭취칼로리이다.

7. 자료의 통계

모든 자료는 SPSS와 Mynstat 통계 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차로 나타내었다. 남녀 대학생간의 비교는 t-test를, 변수간의 상관관계는 Pearson correlation coefficients를 이용하였으며, α 수준 0.05에서 유의적인 차이와 상관관계를 인정하였다.

결과 및 고찰

1. 조사대상자의 신체적 특성

조사대상자의 평균연령, 신장과 체중은 Table 1과 같다. 남학생과 여학생 간에 평균연령은 각각 20.87±2.43과 20.30±1.85로서 유의적인 차이가 없었다. 그러나 신장, 체중 및 BMI(body mass index; 체질량지수)는 남학생이 여학생에 비해 유의적으로 높았다. BMI는 남학생이 22.33±2.41, 여학생이 20.28±2.39이었다. BMI 25 이상을 비만으로 볼 때, 조

Table 1. Anthropometry of the subjects

	Male	Female	p-Value
Number	61	70	
Age	20.87 ± 2.43 ¹⁾	20.30 ± 1.85	NS ²⁾
Weight(kg)	67.21 ± 7.88	52.39 ± 6.97	0.000
Height(cm)	173.45 ± 4.79	160.64 ± 4.80	0.000
BMI ³⁾ (kg/m ²)	22.33 ± 2.41	20.28 ± 2.39	0.000

¹⁾ mean ± SD, ²⁾ not significant, ³⁾ body mass index.

사대상 남학생중 13.1%, 여학생은 7.1%가 비만으로 나타났다. 1994년 국민영양조사²⁴⁾에서 BMI 25 이상인 성인의 비만인구 비율이 남자가 31.5%, 여자가 29.9%로 나타나, 대학생 시기의 비만율이 성인 이후의 비만율보다 훨씬 낮은 것으로 나타났다. 또한, 이 결과는 강 등²⁵⁾의 최근 18년 간의 비만도 추의조사에서 BMI 50 백분위수가 여자보다 남자가 더 높은 증가를 보이고 있다는 결과와 일치하고 있다.

2. 열량 및 주요 영양소 섭취상황

3일-식이기록법으로 조사한 조사대상자들의 식이 섭취 내용은 Table 2와 같이 남학생의 경우 총열량 섭취, 단백질, 당질 그리고 지방 섭취량이 여학생에 비해 유의적으로 많았다. 그러나 총섭취칼로리와 단백질섭취량을 %RDA(한국인 영양권장량²⁶⁾백분율)로 나타내면 차이가 없어진다. 총열량섭취는 남학생이 2,166.20±437.12kcal, 여학생이 1,793.60±425.93kcal로 1994년 국민영양조사²⁴⁾의 성인 1일 평균치인 2126kcal와 비교해 보면 여학생은 평균치에 비해 조금 적게 섭취한 것으로 나타났다. 장²⁶⁾이 1993년 조사한 남학생 2,121kcal와 여학생 1,906kcal와 비교해 보면, 본 결과는 여학생들이 약간 적은 양의 열량을 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 한국인의 영양

Table 2. Average nutrients intakes based on three-day dietary records

	Male	Female	p-Value
Number	61	70	
Calorie intake(kcal)	2,166.20 ± 437.12 ¹⁾	1,793.60 ± 425.93	0.000
%RDA ²⁾ for calorie	85.28 ± 17.31	87.81 ± 21.91	NS ³⁾
Kcal/wt(kg)	32.45 ± 6.56	34.91 ± 9.62	NS
Protein(g)	83.50 ± 23.15	74.08 ± 21.89	0.018
%RDA for protein	107.78 ± 29.56	118.26 ± 35.70	NS
Carbohydrate(g)	303.28 ± 58.61	259.00 ± 64.35	0.000
Fat(g)	60.06 ± 18.61	51.99 ± 18.01	0.013
Sugar(g)	35.18 ± 25.10	32.46 ± 18.25	NS
Fiber ⁴⁾ (g)	11.16 ± 7.272	11.671 ± 8.235	NS
Fiber(g)/1000kcal	5.22 ± 3.43	6.68 ± 4.93	NS

¹⁾ mean ± SD, ²⁾ recommended dietary allowances, ³⁾ not significant, ⁴⁾ sum of dietary and crude fiber.

권장량²⁶⁾과 비교해 볼 때 남학생은 권장량의 85.28±17.31%, 여학생은 권장량의 87.81±21.91% 섭취한 것으로 나타나, 모두 권장량에 미달인 것으로 나타났다. Tam 등²⁷⁾은 설탕섭취량이 남학생 81.7g, 여학생 70.8g이라고 보고하였다. 그에 비해 본 결과에서는 설탕섭취량이 절반에도 못 미치는 것으로 나타나, 우려할 수준은 아닌 것으로 보인다. 남학생의 섬유질섭취량은 여학생과 거의 같으나 g/1000kcal로 환산하면 여학생이 더 높은 수치를 보여 준다. 한편 식이섬유질의 섭취량이 남녀 모두 1일 20g에도 미치지 못하는 것은 열량섭취량이 권장량보다 적고, 주식인 쌀의 식이섬유 함량이 낮기 때문으로 볼 수 있다²⁸⁾.

열량섭취 구성비율(%kcal)은 Table 3과 같이 에너지로서의 탄수화물, 지방 및 설탕의 구성은 남녀학생 간에 유의적인 차이가 없었으나 여학생의 단백질을 통한 열량 구성비는 남학생보다 더 높았다(p=0.013). 이것을 한국영양학회²⁹⁾의 한국인의 열량 구성 비율 권장량 당질 65%, 단백질 15%, 지방 20%와 비교하면 남학생은 각각 56.62±7.59%, 15.33±2.37%, 24.70±4.56%였고, 여학생은 57.64±7.11%, 16.49±2.83% 및 25.79±5.57%로 나타났다. 그래서 남학생은 당질이 약 8%, 여학생은 약 7% 적게,

단백질은 여학생만 약 2% 많게, 지방은 남학생이 약 5%, 여학생이 약 6% 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 또 이것을 1994년의 국민영양조사³⁰⁾에서 나타난 전국 평균비율인 65.3%, 16.3%, 18.4%와 비교하면 당질의 비율은 대략 8~9% 정도 줄어들고, 지방의 비율이 약 6~7% 늘어났다. 본 논문에서는 식품분석에 있어 한국의 저지방 상용식품을 수정·첨가한 Nutritionist IV를 사용하였기 때문에 영양소 분석치의 오차를 인정할 수밖에 없지만, 지방섭취의 패턴을 분석하기 위하여서는 Nutritionist IV의 데이터베이스를 이용할 수밖에 없었다.

3. 지방섭취 패턴과 식이 동맥경화원성

지방섭취의 내용 분석결과는 Table 4와 같이 포화지방의 섭취량은 남학생이 여학생에 비해 유의적으로 높았으나(p=0.005) 섭취에너지에 대한 비율로 환산하면 차이가 없었다. 다가불포화지방의 섭취량은 남학생과 여학생 간에 차이를 보이지 않으나 이를 섭취에너지에 대한 비율로 환산하면, 여학생이 유의적으로 많은 양을 섭취하고 있었다(p=0.008). 한편, 포화지방에 대한 불포화지방의 비율(P:S 비)과 콜레스테롤 섭취량은 남녀학생 간에 유의적인 차이가 없

Table 3. Caloric distributions of energy nutrients and sugar

	Male	Female	p-Value
Number	61	70	
Carbohydrate(%kcal)	56.62 ± 7.59 ¹⁾	57.64 ± 7.11	NS ²⁾
Protein(%kcal)	15.33 ± 2.37	16.49 ± 2.83	0.013
Fat(%kcal)	24.70 ± 4.56	25.79 ± 5.57	NS
Sugar(%kcal)	6.34 ± 3.88	7.28 ± 3.78	NS

¹⁾ mean ± SD, ²⁾ not significant

Table 4. Compositions of fat and atherogenic score and indices based on three-day dietary records

	Male	Female	p-Value
Number	61	70	
SFA ¹⁾	18.15 ± 7.16 ⁶⁾	14.87 ± 6.02	0.005
%Kcal from SF	7.50 ± 2.70	7.40 ± 2.20	NS
PUFA ²⁾	10.63 ± 4.12	10.30 ± 4.15	NS
%Kcal from PUSF	4.40 ± 1.35	5.08 ± 1.51	0.008
P:S ratio ³⁾	0.64 ± 0.26	0.73 ± 0.26	NS
Cholesterol(mg)	295.40 ± 145.35	259.66 ± 135.45	NS
CI ⁴⁾	91.00 ± 40.79	80.04 ± 36.97	0.014
CSI ⁵⁾	33.00 ± 12.40	28.00 ± 11.51	0.018
Keys score	24.61 ± 7.93	23.88 ± 7.03	NS
Hegsted score	28.80 ± 12.56	25.19 ± 11.59	NS

¹⁾ saturated fatty acid, ²⁾ polyunsaturated fatty acid, ³⁾ ratio of polyunsaturated fatty acid to saturated fatty acid, ⁴⁾ cholesterol index, ⁵⁾ cholesterol-saturated fat index, ⁶⁾ mean ± SD

었으나 콜레스테롤 지수(CI) 및 콜레스테롤-포화지방 지수(CSI)는 남학생이 유의적으로 큰 것으로 나타났다($p=0.014$ 및 $p=0.018$). 그러나 Keys score 와 Hegsted score는 남녀학생 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 콜레스테롤의 일일 섭취량은 남학생이 $295.40 \pm 145.35\text{mg}$ 으로 여학생의 $259.66 \pm 135.45\text{mg}$ 보다 많이 섭취하고 있었으나 미국 영양사협회와 미국 심장협회가 권장하는 $300\text{mg}^{29)}$ 을 넘지는 않았다. 그러나 육류섭취량의 증가 추세를 감안하면 적정 섭취 수준이 검토되어야 한다. 한편, 남녀학생들의 P:S비가 각각 0.64 ± 0.26 와 0.73 ± 0.26 로서 한국인 영양권장량의 1:1보다 훨씬 밀돌아, Table 3에서 언급한 지방의 열량 구성비 증가현상과 함께 포화지방의 섭취량이 증가하고 있어 남녀대학생들의 식이 동맥경화원성이 증가할 가능성이 있다.

4. 에너지 균형

남녀대학생의 1일 활동량과 1일 식이기록법으로 조사한 에너지 균형의 결과는 모든 항목에서 남녀 간에 통계적인 차이를 나타냈다(Table 5). 남학생이 여학생에 비해 기초대사량, 활동량 및 식품의 특이동적작용이 유의적으로 높았기 때문에 남학생이 여학생보다 일일 총에너지 지출은 유의적으로 높은 값을 나타내었다($p=0.000$). 일일 에너지 지출은 남학생이 $2,961.65 \pm 525.32\text{kcal}$, 여학생이 $2,236.69 \pm 345.72\text{kcal}$ 로, 장³⁰⁾이 남학생은 일일 에너지 지출이 2,784kcal, 여학생은 2,074kcal라고 보고한 남·녀학생 모두 약간 높게 나타났으며, Tam 등²⁷⁾이 보고한 미국 남자대학생 3,083kcal 및 여자대학생 2,315kcal의 결과와 거의 차이가 없다. 에너지 섭취량도 남학생이 여학생보다 유의적으로 높았고($p=0.001$), 일일 에너지 섭취와 일일 에너지 지출 간의 에너지의 차이(에너지 균형)는 남녀 모두 부의 결과를 나타내, 남학생이 유의적으로 큰 부의 에너지 균형을

Table 6. Correlation coefficient among energy intake, physical activity, daily energy expenditure and energy Balance

	Calori intake	PA	DEE
Energy Balance	0.585*	-0.665*	-0.610*
PA ¹⁾	0.155	1.000	0.937*
DEE ²⁾	0.286	0.937*	1.000

¹⁾ physical activity, ²⁾ daily energy expenditure
* $p > 0.05$

나타내었다($p=0.000$). 남녀대학생들은 일일 에너지 지출량과 활동량 사이에 유의적인 상관관계를 보였으며($r=0.937$, $p=0.000$), 에너지 균형은 에너지 섭취량과는 유의적인 정의 상관관계($r=0.585$, $p=0.000$)를, 활동량 및 일일 에너지 지출량과는 유의적인 부의 상관관계($r=-0.665$ 및 -0.610 , $p=0.000$)를 나타냈다(Table 6).

5. 활동도

가벼운 활동($1.4 \sim 3.0\text{kcal/kg/hr}$)에는 남녀 모두(100%) 참여하고 있었으나, 중등도 활동($3.1 \sim 5.3\text{kcal/kg/hr}$), 심한 활동($5.4 \sim 7.5\text{kcal/kg/hr}$), 격심한 활동($\geq 7.5\text{kcal/kg/hr}$)으로 갈수록 참여율이 떨어져 남학생은 33%, 8% 및 7%가 참여하고 있었다. 여학생은 3%, 0% 및 4%가 참여하고 있었다(Table 7). 가벼운 활동을 위해서 여학생이 남학생보다 유의적으로 많은 시간(3.70 ± 0.50 vs. 2.71 ± 0.69 hr/day)을 소비하고 있었으나($p=0.001$), 소비에너지는 유의적인 차이를 보이지 않았다(384.36 ± 62.31 vs. $368.84 \pm 56.02\text{kcal}$). 중등도 활동과 심한 활동에 있어서 남학생은 33%와 8% 참여하고 있는데 반하여 여학생의 경우는 3%와 0%로, 여학생의 참여율이 거의 없다. 각 활동에 참여한 시간은 남학생은 61명 중 20명이 하루에 1시간 이상(1.

Table 5. Daily energy expenditure and energy balance

	Male	Female	p-Value
Number	61	70	
Age	$20.87 \pm 2.43^{1)}$	20.30 ± 1.85	NS ²⁾
BMR ³⁾ (kcal/day)	$1,714.26 \pm 102.93$	$1,371.70 \pm 167.65$	0.000
Physical activity(kcal)	$1,038.99 \pm 471.19$	687.93 ± 216.36	0.000
SDA ⁴⁾ (kcal/day)	208.39 ± 56.90	177.06 ± 50.90	0.001
DEE ⁵⁾ (kcal/day)	$2,961.65 \pm 525.32$	$2,236.69 \pm 345.72$	0.000
Food Intake(kcal)	$2,083.92 \pm 562.95$	$1,770.60 \pm 508.97$	0.001
Energy balance	-877.73 ± 654.34	-466.09 ± 629.63	0.000

¹⁾ mean \pm SD, ²⁾ not significant, ³⁾ basal metabolic rate, ⁴⁾ specific dynamic action, ⁵⁾ daily energy expenditure

Table 7. Four specific physical activity levels

	Male	Female
Light activity (1.4~3.0 kcal /kg /hr)	n=61 (100%)	n=70 (100%)
Time(hr /day)	2.71 ± .69	3.70 ± .50*
Calorie expended	384.36 ± 262.31	363.84 ± 156.02
Moderate activity (3.1~5.3 kcal /kg /hr)	n=20 (33%)	n=2 (3%)
Time(hr /day)	1.20 ± .58	0.17 ± .00*
Calorie expended	332.25 ± 164.11	29.04 ± .76
Severe activity (5.4~7.4 kcal /kg /hr)	n=5 (7%)	n=0 (0%)
Time(hr /day)	2.00 ± .00	0
Calorie expended	978.59 ± 532.180	0
Very severe activity (≥7.5 kcal /kg /hr)	n=5 (8%)	n=3 (4%)
Time(hr /day)	0.63 ± .08	0.58 ± .46
Calorie expended	707.14 ± 155.65	390.17 ± 324.67

Data were expressed as mean ± SD

* p<0.05

20±0.584kcal /day) 적당한 활동을, 5명이 하루 2 시간을 심한 활동에 소비하고 있었다. 여학생은 70명 중 2명만 중등도 활동에 아주 적은 시간(0.17±0.00 hr /day)을 소비하고 있었으며, 심한 활동에는 한명도 참여하고 있지 않았다. 격심한 활동에는 남학생 5명, 여학생 3명만이 참여하고 있었으며, 소비시간은 남녀학생 간에 있어 큰 차이가 없고(0.63±0.75 vs. 0.58±0.46 hr /day), 에너지 소비량은 격심한 활동에 남학생이 여학생에 비해 많은 양의 에너지를 소비하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다. 다른 결과에서는 50%의 학생이 심한 운동에 전혀 참여하고 있지 않으며, 51%의 학생이 일주일에 겨우 30분 가량 중등도 운동에 참여하고 있고³⁰⁾, 하루중 71% 정도를 기초대사량에 가까운 에너지만을 소모하며, 24%를 가벼운 활동에, 그리고 하루 중 4.5% 정도만을 중등도의 혹은 심한 강도 내에서의 활동을 한다고 하였다³⁰⁾. 본 결과에서는 131명의 학생 모두(100%) 가벼운 활동에 참여하고 있었으며, 적당한 활동에 22명(17%)이, 심한 운동에는 5명(4%)이, 격심한 운동에는 8명(6%)이 참여하고 있었다.

6. 에너지 균형과 신체지수 및 일일 에너지 지출

남학생의 체중, 키, BMI 및 기초대사량은 에너지 균형의 정·부간에 유의적인 차이가 없었으나, 활동량과 총에너지 지출은 부의 에너지 균형인 남학생이 높았으며 섭취에너지와 식품의 특이동적작용은 정의 에너지 균형인 남학생이 높았다(Table 8). 반면에

여학생은 체중, 키, BMI, 기초대사량, 활동량과 총 에너지 지출에 있어 정·부 에너지 균형 간에 유의적인 차이가 없었으나, 정의 에너지 균형인 여학생이 섭취에너지와 식품의 특이동적작용이 유의적으로 높았다(Table 8). 이런 결과들을 종합해 보면, 남학생은 활동량과 총에너지 지출, 그리고 섭취에너지가 에너지 균형에 큰 영향을 주는 반면, 여학생은 활동량이 워낙 미미하여 섭취에너지가 에너지 균형을 결정하는 것으로 추정된다. 남학생과 여학생 간의 차이는 정의 에너지 균형인 남학생이 체중, 키, 기초대사량, 총에너지지출, 섭취에너지 및 식품의 특이동적작용이 정의 에너지 균형인 여학생보다 유의적으로 높았으나 BMI와 활동량에 있어서는 정의 에너지균형과 남녀 학생 간에 유의적인 차이가 없었다. 부의 에너지 균형의 경우는 남학생이 여학생에 비해 모든 항목에서 높았다(Table 8). 정의 에너지 균형인 남녀 대학생들은 부의 에너지 균형과 비교할 때, 체중과 BMI가 더 작는데 비해서 식품의 섭취량은 더 많았다(p=0.000). Tam³⁰⁾ 등은 BMI가 작은 남녀 학생들은 자신의 체중이 증가할 것을 염려하지 않기 때문에 식품을 많이 섭취하게 되고, 그 결과로서 정의 에너지 균형이 된 것으로 설명하고 있다.

7. 에너지 균형과 식이 동맥경화원성

지방섭취의 패턴을 보면(Table 9), 정의 에너지 균형인 남학생이 부의 에너지 균형인 남학생에 비해 포화지방과 불포화지방을 유의적으로 더 많이 섭취하

Table 8. Anthropometry and daily energy expenditure of subjects with positive and negative energy balance

	Male		Female	
	Positive(MP)	Negative(MN)	Positive(FP)	Negative(FN)
Number	8	53	14	56
Age	21.63 ± 2.50*	20.76 ± 2.43	19.86 ± 1.17	20.41 ± 1.98
Weight(kg)	63.25 ± 5.75	67.81 ± 8.02	49.93 ± 5.53	53.00 ± 7.20
Height(cm)	173.88 ± 3.68	173.39 ± 4.96	160.14 ± 5.57	160.76 ± 4.63
BMI ¹⁾ (Kg/m ²)	20.91 ± 1.55	22.55 ± 2.45	19.45 ± 1.72	20.49 ± 2.50
BMR ²⁾ (Kcal)	1,662.50 ± 72.65	1,722.08 ± 105.07	1,331.43 ± 84.66	1,381.77 ± 181.80
PA ³⁾ (Kcal)	678.03 ± 152.58	1,093.48 ± 479.55	598.74 ± 125.10	710.23 ± 229.13
SDA ⁴⁾ (Kcal)	284.58 ± 18.76	196.89 ± 50.81	247.79 ± 35.31	159.38 ± 36.92
DEE ⁵⁾ (Kcal)	2,625.10 ± 176.55	3,012.45 ± 542.37	2,177.96 ± 197.98	2,251.37 ± 373.61
Food Intake(Kcal)	2,845.75 ± 187.62	1,968.93 ± 508.08	2,477.93 ± 353.12	1,593.76 ± 369.23
Energy Balance	220.65 ± 113.10	-1,043.52 ± 527.92	299.97 ± 303.36	-657.61 ± 537.47

1) body mass index, 2) basal metabolic rate, 3) physical activity, 4) specific dynamic action, 5) daily energy expenditure, * p-Values of t-test are summarized as follows:

	MP vs. MN	FP vs. FN	MP vs. FP	MN vs. FN
Weight	NS(not significant)	NS	0.000	0.000
Height	NS	NS	0.000	0.000
BMI	NS	NS	NS	0.000
BMR	NS	NS	0.000	0.000
PA	0.019	NS	NS	0.000
SDA	0.000	0.000	0.013	0.000
DEE	0.051	NS	0.000	0.000
Food intake	0.000	0.000	0.013	0.000
Energy balance	0.000	0.000	NS	0.000

고 있었으나, 칼로리 백분율로 환산해 보면 포화지방과 불포화지방으로 인한 칼로리 백분율은 정·부 에너지 균형인 남학생간에 유의적인 차이가 없었다. 정의 에너지 균형인 남학생과 부의 에너지 균형인 남학생 간에 콜레스테롤 섭취량, P:S Ratio, 콜레스테롤 지수, 콜레스테롤 포화지방지수, Keys Score, Hegsted Score 및 설탕 섭취량은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 섬유질 섭취량은 정의 에너지 균형인 남학생이 부의 남학생보다 유의적으로 높았다($p=0.041$). 여학생도 남학생과 마찬가지로 정의 에너지 균형인 여학생이 부의 에너지 균형인 여학생보다 포화지방과 불포화지방의 섭취량이 유의적으로 높았으나 칼로리 백분율로 환산하면 유의적인 차이가 없었으며 지방섭취 관련 모든 항목에서도 정·부 에너지 균형인 여학생 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 설탕($p=0.012$)과 섬유질($p=0.021$) 섭취는 정의 에너지 균형인 여학생이 부의 에너지 균형인 여학생보다 유의적으로 높았다. Table 8과 같이 정의 에너지 균형인 남녀 대학생들은 부의 에너지 균형인 학

생들보다 식품섭취량이 유의적으로 많았기 때문에, 콜레스테롤, 포화지방 섭취량도 더 많은 것으로 나타나, 유의적인 차이는 아니지만 CI와 CSI가 약간 더 높은 수치를 나타내었다. 그러나 정의 에너지 균형인 남녀 대학생들은 다가불포화지방도 부의 에너지 균형인 학생들에 비해 유의적으로 더 많이 섭취하고 있었기 때문에($p=0.000, 0.002$) Keys score와 Hegsted score는 오히려 낮아져서, 정·부의 에너지 균형이 식이 동맥경화원성에 영향을 주고 있는 것은 않은 것 같다.

Miller 등⁸⁾은 설탕이 첨가된 고지방식에 섬유질의 섭취가 낮은 식이가 계속되면 비만이 될 수 있다고 하였다. 설탕 섭취량은 정의 에너지 균형인 여학생은 정의 에너지 균형인 남학생보다 더 많은 양의 설탕을 섭취하고 있었으나 유의적인 차이는 없었다(Table 9). 한편, 정의 에너지 균형인 남·녀 대학생들은 부의 에너지 균형인 학생들에 비해 유의적으로 많은 양의 섬유질을 섭취하고 있는 것으로 나타났으나 권장량은 못미쳤다(Table 9).

Table 9. Compositions of fat, atherogenic score and indices, sugar and fiber based on one-day records in subjects with positive and negative energy balance

	Male		Female	
	Positive(MP)	Negative(MN)	Positive(FP)	Negative(FN)
Number	8	53	14	56
Cholesterol	276.50 ± 218.00*	263.33 ± 217.38	290.33 ± 51.28	266.14 ± 14.61
SFA ¹⁾ (g)	21.34 ± 7.71	15.20 ± 8.03	12.83 ± 4.98	8.46 ± 4.37
%Cal from SFA	6.81 ± 2.54	6.74 ± 2.68	7.21 ± 3.35	7.15 ± 2.79
PUFA ²⁾ (g)	17.17 ± 8.20	8.93 ± 4.73	12.83 ± 4.98	8.46 ± 4.37
%Cal from PUFA	5.43 ± 2.62	4.11 ± 1.92	4.70 ± 1.84	4.68 ± 2.00
P:S ratio ³⁾	0.97 ± 0.66	0.73 ± 0.51	0.77 ± 0.44	0.73 ± 0.38
CI ⁴⁾	93.47 ± 62.69	84.04 ± 54.74	98.34 ± 51.31	76.73 ± 48.67
CSI ⁵⁾	35.38 ± 15.59	28.52 ± 16.13	34.50 ± 14.71	26.13 ± 14.75
Keys score	19.60 ± 10.23	22.37 ± 10.02	22.76 ± 10.29	24.06 ± 9.38
Hegsted score	24.48 ± 20.15	25.60 ± 18.46	27.48 ± 15.64	25.75 ± 16.96
Sugar(g)	42.51 ± 29.54	34.16 ± 29.44	48.43 ± 20.63	31.46 ± 22.44
Fiber(g)	14.64 ± 7.20	10.07 ± 5.57	12.06 ± 8.19	8.69 ± 3.54

1) saturated fatty acid, 2) poly unsaturated fatty acid, 3) ratio of PUFA to SFA, 4) cholesterol index, 5) cholesterol-saturated fat index, * p-Values of t-test are summarized as follows;

	MP vs. MN	FP vs. FN	MP vs. FP	MN vs. FN
Cholesterol	NS(not significant)	NS	NS	NS
SF(g)	0.048	0.001	NS	NS
%kcal from SF	NS	NS	NS	NS
PUFA(g)	0.000	0.002	NS	NS
%kcal from PUSF	NS	NS	NS	NS
P:S ratio	NS	NS	NS	NS
CI	NS	NS	NS	NS
CSI	NS	NS	NS	NS
Keys score	NS	NS	NS	NS
Hegsted score	NS	NS	NS	NS
Sugar(g)	NS	0.012	NS	NS
Fiber(g)	0.041	0.021	NS	NS

정의 에너지 균형인 남녀 대학생 간에는 콜레스테롤을 비롯한 지방섭취 패턴 및 각종 지수 및 Score에 있어 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 설탕과 섬유질 섭취량에 있어서도 남녀 대학생 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 부의 에너지 균형도 정의 에너지 균형과 마찬가지로 남·녀 대학생 간에 모든 항목에 있어서 유의적인 차이를 보이지 않았다(Table 9).

요약 및 결론

현재 2년제 대학에 재학 중인 남자 61명과 여자 78명을 대상으로 3일-식이기록과 1일 활동상황 기록과 동일한 날의 1일-식이기록을 작성시켜서 섭취영양소와 활동량을 분석하여 남녀 대학생들의 지방섭취양상, 에너지 균형 및 활동도수준을 조사하여 남녀 간의

차이를 살펴 보았다. 조사대상자의 평균연령은 각각 20.87세와 20.30세 였으며, 평균BMI는 남녀 각각 22.33과 20.28이었다. BMI 25 이상을 비만으로 볼 때, 남학생 중 13.1%, 여학생 중 7.1%가 비만으로 나타났다. 3일-식이기록으로 조사한 일일 열량섭취량은 남학생이 2,166.20kcal, 여학생이 1,793.60kcal로써 한국인 영양권장량에 대한 백분율은 남학생이 85.28%, 여학생이 87.81%로서, 남녀 대학생이 모두 권장량에 미달되는 것으로 나타났다. 일일 설탕섭취량은 남녀 각각 35.18g과 32.46g으로 우려할만한 수준은 아닌 것으로 보인다. 남학생의 섬유질 섭취량은 여학생과 거의 같으나 이를 g/1,000kcal로 환산하면 여학생이 조금 더 높았다. 열량섭취 구성비에서 당질은 남녀 각각 56.62%와 57.64%로 한국인의 영양권장량보다 평균 7% 이상 적게, 지방은 남녀 각각

24.70%, 25.79%로써 권장량에 비해 평균 5% 이상 많이 섭취하는 것으로 나타났으며, 단백질 섭취량은 권장량 수준이었다. 포화지방의 섭취량은 남학생이 여학생에 비해 많은 양을 섭취하고 있었으며, 다가불포화지방에 있어서는 섭취량을 섭취 에너지에 대한 비율로 환산할 경우 여학생이 남학생보다 많은 양을 섭취하고 있었다. 콜레스테롤의 일일섭취량은 남학생이 295.40mg, 여학생이 259.66mg으로써 미국 영양사협회와 미국 심장협회가 권장하는 300mg에 근접하였다. P:S비는 남녀 모두 1:1을 훨씬 밑돌아 포화지방의 증가추세를 반영하였다. 콜레스테롤 지수 및 콜레스테롤-포화지방 지수는 남학생이 91.00과 33.24로써 여학생보다 훨씬 높았으나, Keys score와 Hegsted score는 남녀 간에 차이를 보이지 않았다⁴⁾. 1일 활동량과 1일-식이기록은, 일일 에너지 지출이 남녀 학생 각각 2,961.65 kcal/day와 2,236.69kcal/day였으며, 식품섭취량은 남학생이 2,083.92kcal, 여학생이 1,770.60kcal였기 때문에 에너지 균형은 남녀 모두가 부의 균형을 나타내었으며, 남학생이 여학생에 비해 훨씬 큰 부의 에너지를 나타내었다. 131명의 학생들 중 모든 학생(100%)이 가벼운 활동(1.4~3.0 kcal/kg/hr)에 참여하고 있었으며, 중등도 활동(3.1~5.3 kcal/kg/hr)에 22명(17%), 그리고 심한 활동(5.4~7.4 kcal/kg/hr)과 격심한 활동(≥ 7.5 kcal/kg/hr)에는 각각 5명(4%)과 8명(6%)만이 참여하고 있었다. 이것을 남녀별로 나누어 보면, 가벼운 활동은 남녀 100%가 참여하고 있는데 반해서 적당한 활동(남녀 각각 33%와 3%), 심한 활동(8%와 0%) 및 격심한 활동(7%와 4%)으로 활동강도가 올라갈수록 남학생과 여학생의 참여도의 차이가 크게 나타났다. 남학생의 경우는 활동량과 일일 에너지 지출, 그리고 섭취에너지가 에너지 균형에 큰 영향을 주는 반면, 여학생의 경우는 활동량이 워낙 미미하여 섭취 에너지가 에너지 균형을 결정하는 것으로 보인다. 정의 에너지 균형인 남녀 학생들은 부의 에너지 균형인 학생들에 비해 체중과 BMI가 작은데 비해서 식품의 섭취량은 더 많은 것으로 나타났다. 정의 에너지 균형인 남녀 학생들은 부의 에너지 균형인 학생들에 비해 포화지방 섭취량이 더 많았고 CI와 CSI도 약간 더 높았다. 그러나 정의 에너지 균형인 남녀 학생들은 다가불포화지방도 부의 에너지 균형인 학생들에 비해 더 많이 섭취하고 있었기 때문에 Keys score와 Hegsted score는 오히려 낮은 경향을 보였다. 정의 에너지 균형인 여학생은 부의 균형인 여학생보다 설탕 섭취량이 많았으며, 이것은 정의 에

너지 균형인 남학생보다 더 많은 양이었다. 정의 에너지 균형인 남학생은 부의 에너지 균형인 남학생보다 활동량과 일일 에너지 지출량이 더 적었고, 식품섭취량과 포화지방의 섭취량은 더 많았고, 정의 에너지 균형인 여학생의 경우는 부의 균형인 여학생보다 식품섭취량, 포화지방섭취량 및 설탕의 섭취량이 훨씬 더 많았다.

참고문헌

1. Millar, W. J. and Stephens, T. : The Prevalence of overweight and obesity in Britain, Canada and United States. *Am. J. Public Health*, 77, 38~41 (1987).
2. 강윤주, 홍창호, 홍영진 : 서울시내 초·중·고 학생들의 최근 18년간 (1979~1996년) 비만도 변화추이 및 비만아 증가양상. *한국영양학회지*, 30, 832~839 (1997).
3. Johnson, M. L., Burke, B. S. and Mager, J. : Relative importance of inactivity and overeating in the energy balance of obese high school girls. *Am. J. Clin. Nutr.*, 4, 37~44 (1956).
4. Brownell, K. D. : The psychology and physiology of obesity: implication for screening and treatment. *J. Am. Diet Assoc.*, 84, 406~414 (1984).
5. Guthrie, H. : *Introductory Nutrition*. (5th ed.). St. Louis. Mosby College Publishing, 111 (1983).
6. Groff, J. L., Gropper, S. S. and Hunt, S. M. : *Advanced Nutrition and Human Metabolism* (2nd ed.). San Francisco, West Publishing Company, 467 (1995).
7. Swinburn, B. A. and Ravussin, E. : Energy and micronutrient metabolism. *Baillier's Clin. Endocrinol. Metab.*, 8, 527-548 (1994).
8. Miller, W. C., Niederpruem, M. G., Wallace, J. P. and Linderman, A. K. : Dietary fat sugar and fiber predict body fat content. *J. Am. Diet Assoc.*, 94, 612~615 (1994).
9. Keys, A., Anderson, J. T. and Grande, F. : Serum cholesterol response to changes in the diet. I. Iodine value of dietary fat versus 2S-P. *Metabolism*, 14, 747~758 (1965).
10. Hegsted, M. D., McGandy, R. B., Meyers, M. L. and Stare, F. J. : Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in men. *Am. J. Clin. Nutr.*, 17, 281~295 (1965).
11. Zilversmit D. B. : Cholesterol index of foods, teaching tool for fat-modified diets. *J. Am. Diet Assoc.*, 74, 562~565 (1979).
12. Connor, S. L., Gustafson, J. R., Artaud-Wild, S. M., Classic-Kohn, C. J. and Connor, W. E. : The cholesterol-saturated fat index for coronary prevention; background, use, and a comprehensive table of foods. *J. Am. Diet Assoc.*, 89, 807~816

- (1989).
13. Haffner, S. M., Knapp, J. A., Hazuda, H. P., Stern, M. P. and Young, E. A. : Dietary intake of macronutrients among Mexican, Americans and Anglo Americans; the San Antonio heart study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 42, 1266~1275 (1985).
 14. Briefel, R. R., McDowell, M. A., Alaimo, K., Caughtman, C. C., Bishof, A. L., Carroll, M. D. and Johnson, C. L. : Total energy intake of the U. S. population; The third national health and nutrition examination survey, 1988~1991. *Am. J. Clin. Nutr.*, 62(suppl), S1072-S1080 (1995).
 15. Sneed, J. and Holdt, C. S. : Many factors influence college students' eating patterns. *J. Am. Diet. Assoc.*, 91, 1380~1388 (1991).
 16. Linder, M. C. : Energy metabolism, intake and expenditure. In Linder MC, ed. *Nutritional biochemistry and metabolism; with clinical applications*(2nd ed). New York, Elsevier Science publishing company, 276~304 (1991).
 17. Caspersen, C. J. and Powell, K. E. : Christenson GM, physical activity, exercise, and physical fitness; definitions and distinctions for health-related research. *Pub. Health Rep.*, 100, 126~130 (1985).
 18. Hensley, L. D., Ainsworth, B. E. and Ansoerge, C. J. : Assessment of physical activity. *J. Phys. Edu. Recre. Dance*, 64, 56~64 (1993).
 19. Zurlo, F., Ferraro, R. T., Fontvielle, A. M., Rising, R., Bogardus, C. and Ravussin, E. : Spontaneous physical activity and obesity, cross-sectional and longitudinal studies in Pima Indians. *Am. J. Physiol.*, 263, E96-E300 (1992).
 20. Troyer, D., Ullrich, I. H., Yeater, R. A. and Hopewell, R. : Physical activity and condition, dietary habits and serum lipids in second-year medical students. *J. Am. College Nutr.*, 9, 303~307 (1990).
 21. Gibson, R. S. : *Nutritional assessment; a laboratory manual*. New York, Oxford University Press, 8~10 (1993).
 22. McWilliams, M. : *Living nutrition*, (4th ed) Canada, John Wiley & Sons, Inc (1984).
 23. Zilversmit, D. B. : Cholesterol index of foods: teaching tool for fat-modified diets. *J. Am. Diet. Assoc.*, 74, 562~565 (1979).
 24. 보건복지부 : '94 국민영양조사 결과보고서. 보건복지부 보건교육과, (1996).
 25. 한국영양학회 편 : 한국인의 영양권장량(제6차 개정). 중앙문화 진수출판사, 서울, (1995).
 26. 장현숙 : 대학생들의 성별 체지방율의 차이와 에너지 섭취 및 소비량에 관한 조사연구. *한국영양학회지*, 23, 219~224 (1994).
 27. Tam, C. F., Martinez, E., Tsai, S., Chang, L. C., Caldron, L., Davis, R. and Yeh, I. L. : A comparison of dietary atherogenesis, energy balance and physical activity levels of male and female college students. *Nutr. Res.*, 16, 1861~1880 (1996).
 28. 권혜양, 김숙희 : 연령증가에 따른 한국인의 영양섭취상태가 지방대사에 미치는 영향. *한국영양학회지*, 27, 23~45 (1994).
 29. American Heart Association. : *Dietary guidelines for healthy American adults; a statement for physicians and health professionals by the Nutrition Committee*. Dallas, TX: American Heart Association (1986).
 30. Public Health Service. : *Healthy People 2000; national health promotion and disease prevention objectives*. Washington, DC: U.S department of health and human services, DHHS Pub. no. (PHS) 91-50213 (1990).
 31. Rush, K. L. and Sexsmith, J. R. : Energy balance of nutrition and activity in a group of nursing students. *Can. J. Res.*, 26, 55~69 (1994).

(1998년 11월 23일 접수)