

## 한국 성인의 8년간 체중, 허리둘레, 비만 유병률의 변화 및 체중증가와 관련된 식이 요인 : 한국인유전체역학조사사업의 종단연구 자료\*

손임휘 · 한영희 · 현태선<sup>†</sup>

충북대학교 식품영양학과

## Changes in weight, waist circumference, prevalence of obesity, and dietary factors associated with weight gain over 8 years in Korean adults: Longitudinal data from the Korean Genome and Epidemiology Study\*

Son, Im Huei · Han, Young Hee · Hyun, Taisun<sup>†</sup>

Department of Food and Nutrition, Chungbuk National University, Cheongju 28644, Korea

### ABSTRACT

**Purpose:** The purposes of this study were to describe changes in weight, waist circumference (WC), and prevalence of obesity over 8 years as well as investigate demographic and dietary factors associated with weight gain in Korean adults.

**Methods:** The Korean Genome and Epidemiology Study is an ongoing community-based longitudinal study, which was started in 2001~2002 and repeated every 2 years. Height, weight, and WC were measured, and demographic data and food intake information using the food frequency questionnaire were collected from 10,038 adults aged 40~69 years at baseline. Among those individuals, 3,506 healthy individuals without chronic diseases completed the 4th follow-up survey in 2009~2010.

**Results:** Mean weight decreased by 0.35 kg and 0.65 kg in men and women, respectively, whereas mean WC increased by 1.71 cm and 1.85 cm during the 8-year period. Prevalence of obesity based on body mass index (BMI) decreased from 34.5% to 33.5% in men and from 38.0% to 36.7% in women, whereas abdominal obesity increased from 14.8% to 22.2% in men and from 28.8% to 35.4% in women. Weight change was associated with age and smoking status in men, and residence area, age, education, income, and alcohol drinking in women. Approximately 57.5% maintained their BMI over 8 years ( $< \pm 1$  kg/m<sup>2</sup>, stable weight group), 19.5% showed a BMI increase of  $\geq 1$  kg/m<sup>2</sup> (weight gain group), and 23.0% showed a BMI decrease of more than 1 kg/m<sup>2</sup> (weight loss group). There was no significant difference in energy intake calculated as the percentage of estimated energy requirements among the three weight change groups. Intakes of coffee mix and milk were significantly higher in the weight gain group than in the weight loss group in men after controlling for confounding factors. **Conclusion:** Our results show that higher consumption of coffee mix and milk was associated with weight gain in Korean healthy men.

**KEY WORDS:** weight gain, body mass index, obesity, coffee mix, longitudinal study

### 서 론

비만은 지난 수십년동안 빠르게 증가하고 있는 가장 심각한 건강문제 중의 하나이다.<sup>1</sup> 비만은 당뇨, 고지혈증, 고혈압, 심장질환, 암 등 여러 만성질환의 위험요인으로 의료 비용을 증가시킬 뿐만 아니라 자아존중감 저하, 사회생활의 어려움, 식이장애 등의 심리적인 문제도 야기시킨다.<sup>1,2</sup>

일단 비만이 된 후에는 체중을 감소시키는 것이 매우 어렵기 때문에 비만이 되기 전에 예방하는 것이 중요하며, 비만 예방을 위한 개인적 노력 뿐 아니라 정부의 체계적인 정책도 필요하다.

한국 성인의 비만은 체질량지수 (body mass index, BMI) 25 kg/m<sup>2</sup> 이상으로 정의하며,<sup>3</sup> 2015년 국민건강영양조사 결과에서 비만의 유병률은 남자 39.6%, 여자 28.8%이었

Received: July 25, 2017 / Revised: August 7, 2017 / Accepted: August 22, 2017

\*This work was supported by the research grant of the Chungbuk National University in 2014. Data in this study were from the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES; 4851-302).

<sup>†</sup>To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-43-261-2790, e-mail: taisun@chungbuk.ac.kr

© 2017 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

다.<sup>4</sup> 이 결과를 10년 전인 2005년의 남자 비만을 34.7%, 여자 비만을 27.3%와 비교하면 10년 동안 남자의 비만율은 4.9%p, 여자의 비만율은 1.5%p 증가하였다.<sup>4</sup> 또한 국민건강보험공단의 자료를 이용하여 1997년부터 2007년까지 2년마다 건강검진을 받은 5,420명의 BMI와 비만수준의 변화를 분석한 결과에서는 BMI는 10년간 남녀 각각 1.0 kg/m<sup>2</sup>과 0.7 kg/m<sup>2</sup> 증가하였으며, 남녀 모두 과체중군과 비만군이 유의하게 증가한 것으로 나타나,<sup>5</sup> 한국인의 비만을 증가, 즉 체중증가와 관련된 요인을 분석하는 것이 필요하다.

체중증가와 관련된 인구사회학적 요인을 분석한 34개의 연구를 분석한 결과에 의하면 연령, 교육수준, 소득수준, 직업 등이 영향을 준다는 결과도 있었으나, 일관되지는 않았다.<sup>6</sup> 이는 인종이나 연령 구성 등의 연구대상자의 특성 뿐 아니라 체중증가의 정의가 연구마다 다르기 때문이기도 하다.<sup>7</sup> 예를 들면 체중의 절대값 즉, 5 kg 증가를 체중증가로 정의하거나,<sup>8</sup> 체중의 상대값의 변화 즉, 10% 증가를 체중증가로 정의하기도 하였고,<sup>9</sup> BMI의 변화를 사용하기도 하였다.<sup>10</sup>

체중증가와 관련된 식이 요인에 대한 외국의 종단연구 결과로는 당이 첨가된 음료 섭취,<sup>11,12</sup> 유제품,<sup>13,14</sup> 견과류,<sup>15</sup> 튀긴 음식<sup>16</sup> 등이 보고되어 있다. 그러나 국내에서는 체중증가와 관련된 요인에 대한 연구는 부족하며, 국민건강영양조사를 이용하여 유제품의 섭취빈도가 높은 집단에서 비만율이 낮았다는 최근의 보고가 있을 뿐이다.<sup>17</sup> 또한 대사증후군의 한 요인인 복부비만율과 식이요인과의 관련성을 연구한 결과에 의하면 탄산음료의 섭취빈도가 낮을수록, 커피 섭취빈도가 높을수록 복부비만율이 낮았다고

보고된 바 있다.<sup>18,19</sup> 그러나 이들은 횡단 연구로 결과 해석에 제한이 있으며, 비만율과의 관련성을 알아보고자 한 연구로 체중증가와와는 다른 관점이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 한국인유전체역학조사사업에서 수집한 2001~2002년 기반조사 자료와 2009~2010년 4차 추적조사의 자료를 이용하여 건강한 한국 성인의 8년 동안의 체중, 허리둘레, 비만율의 변화를 파악하고, 체중증가를 BMI 1 kg/m<sup>2</sup> 증가로 정의하여 식이요인과의 관련성을 분석하고자 하였다.

## 연구방법

### 연구 대상

본 연구는 질병관리본부 국립보건연구원 한국인유전체역학조사사업 (Korean Genome and Epidemiology Study, KoGES) 내 지역사회기반 코호트 (KoGES\_Ansan and Ansung study) 자료 중 2001~2002년 기반조사와 2009~2010년 4차 추적조사 분양 자료를 이용하였다. 지역사회기반 코호트는 경기도 안산 (도시)과 안성 (농촌) 지역에 거주하는 40~69세 성인을 대상으로 2001년 기반조사를 시작하여, 매 2년마다 반복 추적조사를 실시하고 있다. 본 연구는 기반조사와 추적조사에 참여한 6,665명 중 체중 변화에 영향을 줄 수 있는 만성질환 (암, 고혈압, 당뇨, 고지혈증 등)으로 진단받은 경우 (n = 2,776)를 제외한 3,889명을 대상으로 하였다. 이 중에서 신체계측 시 신장, 체중, 허리둘레가 측정되지 않은 경우 (n = 10), 설문조사 문항 응답이 누락된 경우 (n = 296), 기반조사 시 식품섭취빈도조사 결

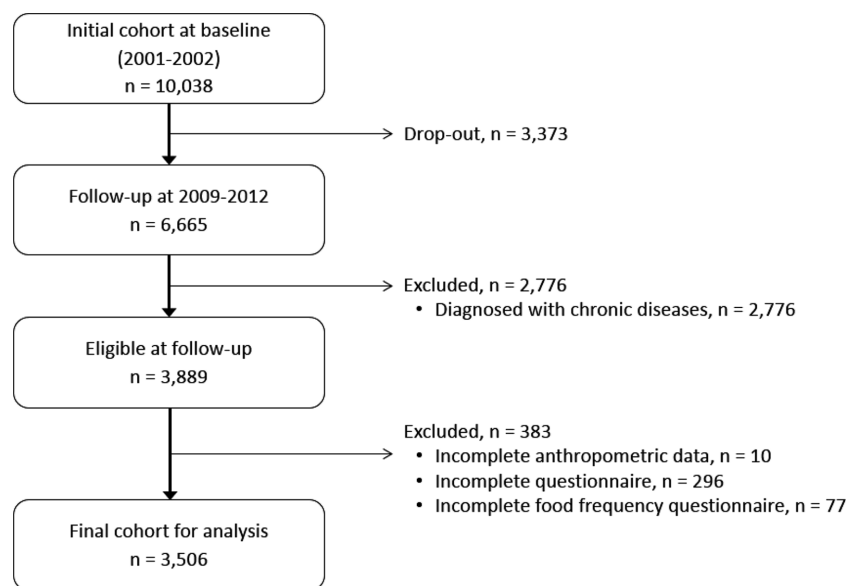


Fig. 1. Flow diagram of participant selection for analysis

과가 미흡한 경우 ( $n = 77$ )를 제외하여, 최종 3,506명의 건강한 성인의 자료를 분석하였다 (Fig. 1). 본 연구는 충북대학교 생명윤리심의위원회로부터 승인을 받았다 (CBNU-201407-BMSB-067-01).

### 일반적 특성 및 신체계측

연구 대상자의 일반적 특성은 기반조사에서 실시한 설문조사 자료에서 거주지역, 성, 연령, 교육수준, 월평균 수입, 직업, 음주여부, 흡연여부, 운동여부를 이용하였고, 신체계측 자료는 기반조사와 추적조사에서 측정한 신장, 체중, 허리둘레 수치를 이용하였다. 신장과 체중으로부터 BMI를 산출하였고, 비만 판정 기준은 세계보건기구 아시아-태평양 지역의 비만 기준에 따라 BMI가  $18.5 \text{ kg/m}^2$  미만인 경우 저체중, BMI가  $18.5 \text{ kg/m}^2$  이상  $23.0 \text{ kg/m}^2$  미만인 경우 정상, BMI가  $23.0 \text{ kg/m}^2$  이상  $25.0 \text{ kg/m}^2$  미만인 경우 과체중, BMI가  $25.0 \text{ kg/m}^2$  이상인 경우 비만으로 분류하였다.<sup>3</sup>

허리둘레는 3회 반복 측정된 값을 이용하여 평균값을 계산하였고, 이를 이용하여 복부 비만 여부를 판정하였다. 복부 비만은 대한비만학회 기준을 사용하여 남자는 허리둘레 90 cm 이상, 여자는 85 cm 이상으로 정의하였다.<sup>20</sup>

### 식품 및 영양소 섭취량

대상자의 식품 및 영양소 섭취량은 기반조사에서 식품섭취빈도조사법을 이용하여 일대일 면접방식으로 조사한 자료로부터 분석하였다. 조사에 사용된 반접량 식품섭취빈도조사는 한국인유전체역학조사사업에서 2001년 개발한 것으로, 103개의 식품 또는 음식 항목과 9단계의 섭취빈도 (거의 안 먹음, 월 1회, 월 2~3회, 주 1~2회, 주 3~4회, 주 5~6회, 일 1회, 일 2회, 일 3회), 3단계의 1회 섭취분량 (기준량, 더 적음, 더 많음)으로 구성되어 있다.<sup>21</sup>

식품 또는 음식의 1일 섭취빈도는 ‘거의 안 먹음 = 0’, ‘월 1회 =  $1/30$ ’, ‘월 2~3회 =  $2.5/30$ ’, ‘주 1~2회 =  $1.5/7$ ’, ‘주 3~4회 =  $3.5/7$ ’, ‘주 5~6회 =  $5.5/7$ ’, ‘일 1회 = 1’, ‘일 2회 = 2’, ‘일 3회 = 3’을 적용하여 계산하였고, 계산된 섭취빈도에 1회 섭취분량의 단계 (기준량, 더 적음, 더 많음)에 해당하는 중량을 곱하여 항목별 1일 섭취량을 계산하였다. 에너지 및 영양소 섭취량은 식품 또는 음식의 항목별 1일 섭취량에 100 g 당 영양성분 데이터베이스<sup>22</sup>를 곱하여 계산한 후, 항목별로 모두 합하여 1일 섭취량을 계산하였다. 자료 분석은 한국인유전체역학정보 관리시스템으로 산출하였으며, 섭취량 평가에 대한 타당성은 보고된 바 있다.<sup>23</sup> 에너지 섭취량은 2015년 한국인 영양소 섭취기준<sup>24</sup>의 에너지필요추정량에 대한 비율을 계산하였고, 주요 영양소는

권장섭취량을 참고로 하여 영양소 적정섭취비율 (nutrient adequacy ratio, NAR)과 평균 영양소적정비율 (mean adequacy ratio, MAR)을 산출하였다.<sup>25</sup>

당이 많이 들어 있는 가공식품의 섭취량을 알아보기 위해 가공식품 소비행태조사 결과<sup>26</sup>에서의 분류방법을 참고하여, 빵류, 과자/빙과류, 음료류, 유제품에 속해 있는 식품 목록을 선택하였다. 식품섭취빈도조사지에 있는 103개의 식품 항목 중 빵류에는 식빵, 팔빵/호빵, 초코파이/케익, 기타빵 (크림빵, 카스텔라 등)의 4항목, 과자/빙과류에서는 과자류, 사탕/초콜릿, 아이스크림의 3항목, 음료류에는 탄산음료 (콜라, 사이다), 커피, 녹차, 두유, 기타음료의 5항목, 유제품에는 우유, 요구르트의 2항목으로 총 14항목을 선택할 수 있었다. 커피의 경우 추가 항목으로 ‘차에 넣는 설탕’, ‘차에 넣는 프림’이 있어서 커피믹스 유형을 섭취한 경우 커피 1스푼, 설탕 2스푼, 프림 2스푼의 비율로 각각의 섭취빈도와 분량을 응답하도록 조사되었다. 자료 분석을 위하여 대상자가 먹은 커피 유형을 분석한 결과, 커피를 먹은 대상자가 전체의 79.8%이었고, 커피를 먹은 대상자 중 커피에 설탕과 프림을 모두 넣어 먹은 대상자가 73.8%이었으며, 커피에 설탕 또는 프림 중 한 가지만 넣어 먹은 대상자는 18.6%이었다. 본 연구에서는 설탕 또는 프림을 넣지 않고 커피만 섭취한 경우를 제외하고, 둘 중 하나를 넣거나 둘 다 넣은 경우 ‘커피믹스’로 정의하여 커피 섭취량을 산출하였다.

### BMI 변화에 따른 집단 분류

체중증가와 관련된 식이요인을 파악하고자 BMI 변화를 기준으로 하여 세 집단으로 분류하였다. BMI는 신장이 다른 사람들의 체중을 비교하기에 적당한 지표로, 성인의 비만을 진단하는 기준으로 사용될 뿐 아니라, 종단연구에서 체중변화를 나타내는 지표로도 사용된다.<sup>27,28</sup> 본 연구에서는 기반조사와 비교하여 8년 후의 BMI 증가량이  $1 \text{ kg/m}^2$  이상인 집단을 체중증가군,  $-1 \text{ kg/m}^2$  이상  $1 \text{ kg/m}^2$  미만인 집단을 체중유지군,  $-1 \text{ kg/m}^2$  미만인 집단을 체중감소군으로 정의하여 분류하였다.

### 자료 분석

본 연구의 자료는 Statistic Analysis System (Version 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)를 이용하여 분석하였다. 일반적 특성은 성별로 나누어 빈도와 백분율을 구하였으며, 일반적 특성의 성별 차이는  $\chi^2$ -test로 검증하였다. 신체계측 수치는 기반조사와 추적조사 각각의 평균과 표준편차를 구한 후 8년 전후의 차이를 paired t-test로 검증하였으며, 비만 및 복부비만의 분포에 대한 8년 전후의 차

이는 McNemar test로 검증하였다. 8년간의 신체계측 수치  
의 변화와 식품 섭취량 및 영양소 섭취량은 평균과 표준편  
차를 구하고, 체중증가군, 체중유지군, 체중감소군의 세 집  
단별 차이를 분산분석과 Tukey's test로 검증하였다. 모든  
분석의 유의수준은  $p < 0.05$  로 정하였다.

## 결 과

### 일반적 특성

본 연구의 대상자인 3,506명에 대하여 기반조사에서 수  
집한 일반적 특성을 남녀별로 분석한 결과는 Table 1과 같  
다. 지역분포로는 도시에 해당되는 안산에 거주하는 대상  
자가 54.0%로 농촌에 해당되는 안성보다 많았으며, 연령

은 40대 56.9%, 50대 24.7%, 60대 18.4%이었다. 교육수준  
은 중졸 이하가 46.7%로 가장 많았으며, 고졸 35.3%, 대  
졸이상 15.1%의 순이었다. 월평균 수입은 100만원 미만  
이 29.4%, 100~200만원 미만 30.0%, 200~300만원 미만  
20.9%, 300만원 이상은 19.8%이었다. 직업은 농업이  
26.5%로 가장 많았고, 주부 25.6%, 자영업 16.3%의 순이  
었다. 음주자의 비율은 50.7%, 흡연자의 비율은 25.8%이  
었으며, 47.6%가 규칙적인 운동을 거의 하지 않는다고 응  
답하였다. 성별에 따라 거주지역, 교육수준, 월평균 수입,  
직업, 음주, 흡연에서 유의적인 차이가 있었다.

**기반조사와 8년 후 추적조사의 신체계측치와 비만을**  
기반조사와 추적조사에서의 연령, 신장, 체중, 허리둘레,

**Table 1.** Characteristics of the study population at baseline

Characteristics	Total (n = 3,506)	Men (n = 1,804)	Women (n = 1,702)	p-value <sup>2)</sup>
Residence area				
Urban (Ansan)	1,892 (54.0) <sup>1)</sup>	1022 (56.7)	870 (51.1)	< 0.01
Rural (Ansung)	1,614 (46.0)	782 (43.3)	832 (48.9)	
Age (yrs)				
40 ~ 49	1,993 (56.9)	1,030 (57.1)	963 (56.6)	NS <sup>3)</sup>
50 ~ 59	867 (24.7)	439 (24.3)	428 (25.1)	
60 ~ 69	646 (18.4)	335 (18.6)	311 (18.3)	
Education				
≤ Middle school graduate	1,742 (46.7)	702 (38.9)	1,040 (61.1)	< 0.001
High school graduate	1,236 (35.3)	696 (38.6)	540 (31.7)	
≥ College graduate	528 (15.1)	406 (22.5)	122 (7.2)	
Monthly income (10,000 won/mo)				
< 100	1,031 (29.4)	449 (24.9)	582 (34.2)	< 0.001
100 ~ 200	1,051 (30.0)	546 (30.3)	505 (29.7)	
200 ~ 300	731 (20.9)	409 (22.7)	322 (18.9)	
≥ 300	693 (19.8)	400 (22.2)	293 (17.2)	
Job				
Farmer	928 (26.5)	574 (31.8)	354 (20.8)	< 0.001
Housewife	897 (25.6)	0 (0.0)	897 (52.7)	
Self-employed	570 (16.3)	422 (23.4)	148 (8.7)	
Office clerk/Professional	338 (9.6)	283 (15.7)	55 (3.2)	
Sales/Manufacturing worker	264 (7.5)	144 (8.0)	120 (7.1)	
Other	509 (14.5)	381 (21.1)	128 (7.5)	
Alcohol				
No	1,727 (49.3)	511 (28.3)	1,216 (71.5)	< 0.001
Yes	1,776 (50.7)	1,293 (71.7)	486 (28.6)	
Smoking				
No	2,601 (74.2)	943 (52.3)	1,658 (97.4)	< 0.001
Yes	905 (25.8)	861 (47.7)	44 (2.6)	
Physical activity				
Rarely	1,635 (47.6)	844 (47.2)	809 (48.0)	NS
< 30 min	469 (13.5)	241 (13.5)	228 (13.5)	
≥ 30 min	1,350 (38.9)	702 (39.3)	648 (38.5)	

1) N (%) 2) By  $\chi^2$ -test 3) Not significant

**Table 2.** Anthropometric measurements and prevalence of obesity at baseline and at 8-year follow-up

	Men (n = 1,804)			Women (n = 1,702)		
	Baseline	Follow-up	p-value <sup>1)</sup>	Baseline	Follow-up	p-value
Age (yrs)	50.4 ± 8.3 <sup>2)</sup>	58.2 ± 8.3	< 0.001	50.3 ± 8.3	58.2 ± 8.2	< 0.001
Height (cm)	166.9 ± 5.7	166.6 ± 5.8	NS <sup>3)</sup>	154.5 ± 5.4	154.1 ± 5.7	< 0.001
Weight (kg)	66.7 ± 9.4	66.4 ± 9.6	< 0.001	58.3 ± 8.1	57.6 ± 8.1	< 0.001
WC <sup>4)</sup> (cm)	82.3 ± 7.4	84.0 ± 8.1	< 0.001	79.9 ± 9.1	81.7 ± 9.5	< 0.001
BMI <sup>5)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	23.9 ± 2.8	23.9 ± 2.9	NS	24.4 ± 3.1	24.2 ± 3.0	< 0.001
BMI categories						
Underweight (<18.5 kg/m <sup>2</sup> )	47 (2.6) <sup>6)</sup>	77 (4.3)	< 0.01	25 (1.5)	29 (1.7)	NS
Normal (18.5 ~ 22.9 kg/m <sup>2</sup> )	633 (35.1)	586 (32.5)		559 (32.8)	586 (34.4)	
Overweight (23 ~ 24.9 kg/m <sup>2</sup> )	502 (27.8)	536 (29.7)		472 (27.7)	463 (27.2)	
Obese (≥ 25 kg/m <sup>2</sup> )	622 (34.5)	605 (33.5)		646 (38.0)	624 (36.7)	
WC categories						
Normal	1,537 (85.2)	1,403 (77.8)	< 0.001	1,212 (71.2)	1,100 (64.6)	< 0.001
Obese (≥ 90 cm for men/85 cm for women)	267 (14.8)	401 (22.2)		490 (28.8)	602 (35.4)	

1) By paired t-test or McNemar's test 2) Mean ± SD 3) Not significant 4) Waist circumference 5) Body mass index 6) N(%)

BMI의 평균값과 비만, 복부비만의 분포를 Table 2에 제시하였다. 8년 동안 신장의 평균은 남자 0.3 cm, 여자 0.4 cm 감소한 것으로 나타났으며, 여자에게서는 유의적인 차이가 있었다 ( $p < 0.001$ ). 남녀 모두 체중은 유의적으로 감소하였으며 ( $p < 0.001$ ), 허리둘레는 유의적으로 증가하였다 ( $p < 0.001$ ). BMI는 남자의 경우 기반조사와 추적조사에서 모두 평균 23.9로 차이가 없었으며, 여자의 경우 24.4에서 24.2로 약간 감소하였다 ( $p < 0.001$ ).

BMI를 기준으로 비만군을 분류하였을 때, 기반조사에서 남자의 경우 저체중 2.6%, 정상체중 35.1%, 과체중 27.8%, 비만 34.5%이었으며, 추적조사에서는 저체중 4.3%, 정상체중 32.5%, 과체중 29.7%, 비만 33.5%이었다. 여자의 경우 기반조사에서 저체중 1.5%, 정상체중 32.8%, 과체중 27.7%, 비만 38.0%이었으며, 추적조사에서는 저체중 1.7%, 정상체중 34.4%, 과체중 27.2%, 비만 36.7%으로 나타났다. 8년 전후의 분포의 차이를 살펴보기 위해 McNemar test를 실시한 결과, 남자의 경우 차이가 있었으며 ( $p < 0.05$ ), 여자의 경우 차이는 없었다. BMI 25 이상의 비만율은 남자의 경우 34.5%에서 33.5%, 여자의 경우 38.0%에서 36.7%로 8년 후 약간 감소한 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 허리둘레를 기준으로 한 복부비만율은 남자의 경우 14.8%에서 22.2%, 여자의 경우 28.8%에서 35.4%로 증가하여 유의적인 차이가 있었다 ( $p < 0.001$ ).

Fig. 2는 기반조사에서 BMI를 기준으로 저체중군, 정상체중군, 과체중군, 비만군으로 분류된 사람들(A) 또는 허리둘레 기준으로 정상군과 비만군으로 분류된 사람들(B)이 8년 후 추적조사에서는 각각 어떻게 분류되었는지를 나타낸 그림이다. BMI를 기준으로 하였을 때 기반조사에서

저체중군이었던 경우 남자 21.3%, 여자 40.0%가 정상군으로 이행되었고, 기반조사에서 정상체중군이었던 경우 남녀 각각 72.5%, 78.4%가 8년 후에도 정상을 유지하고 있었으며, 1.7%와 2.1%만 비만으로 이행되었다. 기반조사에서 과체중이었던 경우에는 남자 21.7%, 여자 26.1%가 정상으로, 남자 20.7%, 여자 19.0%가 비만으로 이행된 것을 알 수 있었다. 또한 기반조사에서 비만이었던가 8년 후에도 비만인 경우는 남자 78.8%, 여자 80.8%이었으며, 남녀 각각 1.3%, 2.3%만이 정상체중으로 되었다. 허리둘레를 기준으로 하였을 때에는 정상에서 복부비만으로 이행되는 경우가 남자 13.7%, 여자 18.7%이었으며, 복부비만에서 정상으로 이행되는 경우는 남자 28.5%, 여자 23.5%이었다.

#### 일반적 특성에 따른 8년간의 체중과 허리둘레의 변화

대상자의 일반적 특성에 따른 8년간의 체중과 허리둘레의 변화를 분석한 결과는 Table 3과 같다. 체중은 남자의 경우 평균 0.35 kg, 여자의 경우 0.65 kg 감소하여 여자가 남자보다 더 많이 감소하였다 ( $p < 0.001$ ). 평균 체중이 증가한 것으로 나타난 소집단은 남자의 경우 40대, 판매직/생산직, 흡연군이었으며, 여자의 경우 사무직/전문직, 흡연군이였다. 흡연군이 금연을 한 경우 체중이 증가될 가능성이 있으므로 기반조사에서 흡연하였던 사람들이 추적조사에서 비흡연군으로 바뀐 경우의 체중 증가를 살펴본 결과 남녀 모두 1.1 kg 증가하여, 지속적인 흡연군이 8년 후 남자 0.6 kg, 여자 1.1 kg 감소된 것과는 차이가 있었다 (표에는 자료 제시하지 않았음). 따라서 8년 후의 흡연여부에 따라서도 체중변화량을 분석한 결과 흡연군이 비흡연군에 비해 오히려 체중이 더 많이 감소되었으며, 남자의 경우 유의성이

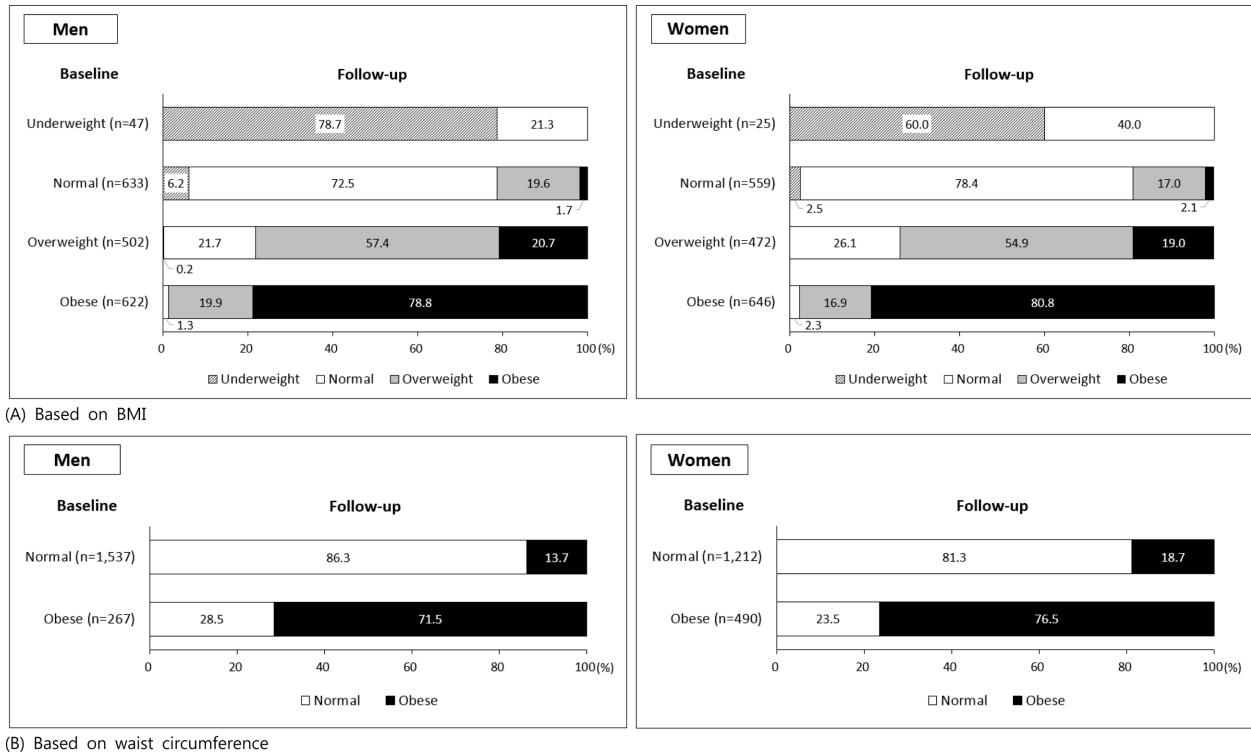


Fig. 2. Changes in the percentages of obesity categories and abdominal obesity over 8 years

있었으나 ( $p < 0.05$ ), 여자의 경우 사람 수가 적어 유의성을 나타내지는 못하였다. 즉, 기반조사 시 흡연을 한 집단에서 8년 후 체중이 증가한 것으로 나타난 것은 실제로는 금연으로 인한 결과임을 알 수 있었다. 여자의 경우 도시 거주자 ( $p < 0.05$ ), 40대 ( $p < 0.001$ ), 대졸이상 ( $p < 0.001$ ), 월평균 수입이 높은 집단 ( $p < 0.01$ ), 음주군 ( $p < 0.05$ )의 체중 감소량이 다른 집단에 비해 적었다.

허리둘레는 남자의 경우 평균 1.71 cm, 여자의 경우 1.85 cm 증가하였으며, 성별 차이는 없었다. 남자의 경우 농촌거주자, 60대, 중졸 이하, 농업종사자, 소득이 낮은 사람, 흡연자의 경우 가장 많이 증가하였으며 ( $p < 0.001$ ), 여자의 경우 농촌거주자 ( $p < 0.001$ ), 중졸 이하 ( $p < 0.01$ ), 월평균 수입이 낮은 사람 ( $p < 0.01$ ), 농업/판매직/생산직의 직업군 ( $p < 0.001$ ), 흡연군 ( $p < 0.01$ )에서 가장 많이 증가하였다.

#### 연령집단별 8년간의 체중, 허리둘레, BMI의 변화

남녀 모두 체중의 변화에 유의적인 영향을 준 요인은 연령이었기에, 연령집단을 5세 간격으로 세분화하여 체중, 허리둘레, BMI의 8년간의 변화를 Fig. 3에 나타냈다. 연령이 증가할수록 체중이 감소되는 경향을 볼 수 있으며, 특히 65세 이후에 많이 감소되었다. 체중과 달리 허리둘레는 점

차 증가하였으며, 65세 이후에 많이 증가하였다. BMI는 체중과 마찬가지로 감소하였으며, 45세 이후에는 여자의 BMI가 남자보다 더 높았다.

#### BMI 변화에 따라 분류한 세 집단의 신체계측치와 비만율의 변화

BMI 변화에 따라 체중감소군, 체중유지군, 체중증가군으로 분류하였을 때, 8년 동안 BMI가  $1 \text{ kg/m}^2$  이상 증가한 집단은 전체의 19.5%이었으며, BMI가  $1 \text{ kg/m}^2$  이상 감소한 집단은 23.0%이었고, 남녀 모두 비슷한 분포이었다. 이 세 집단의 신장, 체중, 허리둘레, BMI의 기반조사와 추적조사의 수치와 변화량, 그리고 기반조사와 추적조사의 비만율과 복부비만율은 Table 4와 같다. 이 세 집단에서 남자의 신장에는 유의적인 차이가 없었으나, 여자의 경우 신장의 변화에 유의적인 차이가 있었다 ( $p < 0.01$ ). 기반조사에서는 남녀 모두 체중감소군의 체중, 허리둘레, BMI가 더 높았으나 ( $p < 0.001$ ), 추적조사에서는 반대의 경향을 나타냈다 ( $p < 0.001$ ). 체중증가군에서 체중은 남녀 각각 평균 4.9 kg과 4.0 kg 증가하였으며, 허리둘레는 남자 6.5 cm, 여자 6.4 cm 증가한 것으로 나타났다. BMI로는 남녀 모두 평균  $1.8 \text{ kg/m}^2$  증가하였다.

체중증가군의 비만율은 기반조사에서 남자 25.8%, 여자

**Table 3.** Changes in weight and waist circumference over 8 years by general characteristics at baseline

	Men (n = 1,804)					Women (n = 1,702)						
	N	Weight (kg)		WC <sup>1)</sup> (cm)		N	Weight (kg)		WC (cm)			
Total	1,804	-0.35 ± 3.80 <sup>2)</sup>		1.71 ± 5.30		1,702	-0.65 ± 3.51		1.85 ± 6.18			
Area												
Urban (Ansan)	1,022	-0.34 ± 3.76	NS <sup>3)</sup>	-0.02 ± 5.15	<0.001 <sup>4)</sup>	870	-0.46 ± 3.55	<0.05	0.38 ± 6.49	<0.001		
Rural (Ansung)	782	-0.37 ± 3.85		3.97 ± 4.59		832	-0.84 ± 3.46		3.40 ± 5.43			
Age (yrs)												
40 ~ 49	1,030	0.07 ± 3.83	<0.001	1.25 ± 5.09	<0.001	963	-0.25 ± 3.57	<0.001	1.65 ± 6.34	NS		
50 ~ 59	439	-0.79 ± 3.63		1.66 ± 5.62		428	-0.90 ± 3.37		2.23 ± 6.01			
60 ~ 69	335	-1.07 ± 3.76		3.21 ± 5.24		311	-1.52 ± 3.33		1.96 ± 5.87			
Education												
≤ Middle school graduate	702	-0.23 ± 3.69	NS	2.90 ± 5.21	<0.001	1,040	-0.92 ± 3.56	<0.001	2.28 ± 5.95	<0.01		
High school graduate	696	-0.34 ± 3.89		1.35 ± 5.15		540	-0.25 ± 3.45		1.18 ± 6.52			
≥ College graduate	406	-0.57 ± 3.83		0.27 ± 5.25		122	-0.08 ± 3.10		1.23 ± 6.28			
Monthly income (10,000 won)												
< 100	449	-0.63 ± 3.84	NS	3.31 ± 5.04	<0.001	582	-1.05 ± 3.58	<0.01	2.62 ± 5.94	<0.01		
100 ~ 200	546	-0.20 ± 3.86		2.15 ± 5.17		505	-0.61 ± 3.40		1.62 ± 6.09			
200 ~ 300	409	-0.14 ± 3.86		1.02 ± 5.18		322	-0.39 ± 3.79		1.26 ± 6.87			
≥ 300	400	-0.45 ± 3.59		0.03 ± 5.28		293	-0.18 ± 3.15		1.37 ± 5.85			
Job												
Farmer	574	-0.28 ± 3.66	NS	4.03 ± 4.52	<0.001	354	-1.03 ± 3.47	NS	3.21 ± 5.46	<0.001		
Housewife	0					897	-0.61 ± 3.47		1.50 ± 6.29			
Self-employed	422	-0.46 ± 3.76		0.58 ± 5.55	148	-0.73 ± 3.70			1.15 ± 6.39			
Office clerk/Professional	283	-0.42 ± 3.76		0.50 ± 4.97	55	0.02 ± 3.18			-0.34 ± 7.48			
Sales/Manufacturing worker	144	0.18 ± 3.71		1.12 ± 4.95	120	-0.40 ± 3.59			3.36 ± 5.13			
Other	378	-0.48 ± 4.09		0.60 ± 5.35	128	-0.21 ± 3.66			0.96 ± 6.45			
Alcohol												
No	511	-0.49 ± 3.56	NS	1.72 ± 5.24	NS	1,216	-0.77 ± 3.43	<0.05	1.77 ± 6.15	NS		
Yes	1,293	-0.29 ± 3.89		1.71 ± 5.32		486	-0.34 ± 3.70		2.05 ± 6.24			
Smoking												
No	943	-0.73 ± 3.54	<0.001	1.07 ± 5.22	<0.001	1,658	-0.67 ± 3.49	NS	1.78 ± 6.17	<0.01		
Yes	861	0.06 ± 4.02		2.41 ± 5.30		44	0.15 ± 4.11		4.46 ± 6.06			
Smoking at follow-up												
No	1214	-0.19 ± 3.84	<0.05	1.73 ± 5.44	NS	1676	-0.63 ± 3.52	NS	1.84 ± 6.19	NS		
Yes	590	-0.67 ± 3.69		1.67 ± 4.99		26	-1.45 ± 3.11		2.49 ± 5.31			
Physical activity												
Rarely	844	-0.40 ± 3.80	NS	1.60 ± 5.25	NS	809	-0.76 ± 3.62	NS	1.99 ± 6.13	NS		
< 30 min	241	-0.66 ± 3.85		1.58 ± 5.44		228	-0.85 ± 3.24		1.51 ± 5.56			
≥ 30 min	702	-0.19 ± 3.80		1.86 ± 5.31		648	-0.42 ± 3.47		1.77 ± 6.47			

1) Waist circumference 2) Mean ± SD 3) Not significant 4) p-value by t-test or ANOVA

30.3%이었으며 추적조사에 남자는 49.9%, 여자는 53.1%로 체중감소군과 체중유지군에 비해 높았으며 ( $p < 0.001$ ), 복부비만율도 남자 36.3%, 여자 44.2%로 다른 두 군에 비해 높았다 ( $p < 0.001$ ).

#### BMI 변화에 따라 분류한 세 집단의 1일 평균 에너지 및 영양소 섭취량

체중증가군이 다른 집단에 비해 에너지를 더 많이 섭취하는지를 알아보기 위해 1일 평균 에너지 섭취량을 비교한

결과 남자의 경우에는 차이가 없었다 (Table 5). 여자의 경우에는 집단간 유의적인 차이가 있었으며 ( $p < 0.01$ ), 체중감소군이 가장 적게 섭취한 것으로 나타났다. 그러나 이를 에너지 필요추정량의 비율로 계산하여 비교한 결과 남녀 모두 유의적인 차이가 없었다.

전반적인 영양소 섭취량의 수준을 비교하기 위하여 단백질, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C, 칼슘, 철의 NAR과 MAR을 비교한 결과 남자의 경우 모든 영양소에서 체중감소군이 다른 두 군에 비해 NAR이 낮았고, MAR

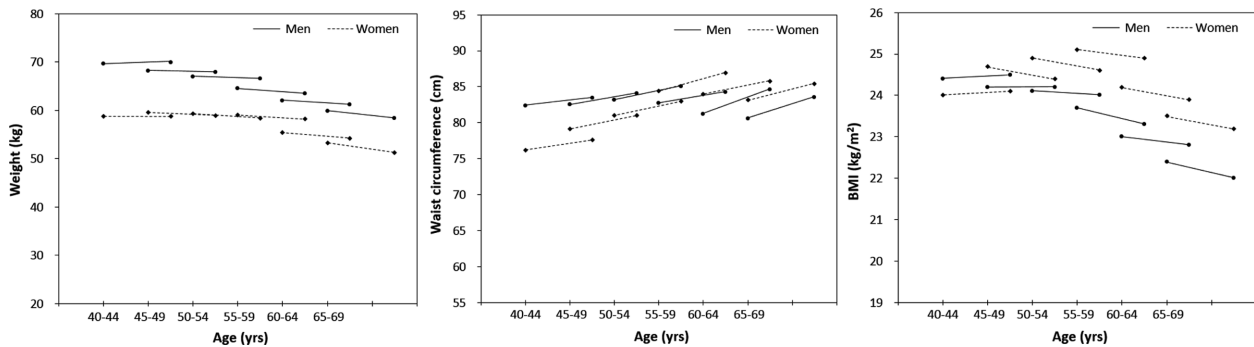


Fig. 3. Changes in mean weight, waist circumference and body mass index by age groups over 8 years

Table 4. Anthropometric changes over 8 years in the three groups classified based on weight changes

		Men (n = 1,804)				Women (n = 1,702)			
		Weight loss (n = 390)	Stable weight (n = 1,061)	Weight gain (n = 353)	p-value <sup>1)</sup>	Weight loss (n = 417)	Stable weight (n = 955)	Weight gain (n = 330)	p-value
Height (cm)	Baseline	166.7 ± 5.7	166.8 ± 5.8	167.3 ± 5.7	NS	154.4 ± 5.3	154.6 ± 5.4	154.5 ± 5.5	NS
	Follow-up	166.5 ± 5.8	166.5 ± 5.8	167.1 ± 5.7	NS	154.1 ± 5.5	154.2 ± 5.7	153.9 ± 5.9	NS
	8-year change	-0.2 ± 0.9	-0.2 ± 0.8	-0.2 ± 0.8	NS	-0.3 ± 1.0 <sup>a</sup>	-0.4 ± 1.0 <sup>a</sup>	-0.5 ± 1.6 <sup>b</sup>	<0.01
Weight (kg)	Baseline	69.3 ± 10.4 <sup>a2)</sup>	66.2 ± 9.1 <sup>b</sup>	65.5 ± 8.8 <sup>b</sup>	<0.001	61.5 ± 8.3 <sup>a</sup>	57.5 ± 7.7 <sup>b</sup>	56.5 ± 7.8 <sup>b</sup>	<0.001
	Follow-up	64.0 ± 10.2 <sup>c</sup>	65.9 ± 9.1 <sup>b</sup>	70.4 ± 9.2 <sup>a</sup>	<0.001	56.5 ± 8.0 <sup>b</sup>	57.2 ± 7.8 <sup>b</sup>	60.4 ± 8.2 <sup>a</sup>	<0.001
	8-year change	-5.3 ± 2.4 <sup>c</sup>	-0.3 ± 1.6 <sup>b</sup>	4.9 ± 2.3 <sup>a</sup>	<0.001	-5.0 ± 2.4 <sup>c</sup>	-0.3 ± 1.5 <sup>b</sup>	4.0 ± 2.1 <sup>a</sup>	<0.001
WC <sup>3)</sup> (cm)	Baseline	84.5 ± 7.9 <sup>a</sup>	81.9 ± 7.2 <sup>b</sup>	81.1 ± 7.0 <sup>b</sup>	<0.001	82.9 ± 8.6 <sup>a</sup>	79.3 ± 9.0 <sup>b</sup>	77.6 ± 8.8 <sup>b</sup>	<0.001
	Follow-up	81.8 ± 8.3 <sup>c</sup>	83.6 ± 7.9 <sup>b</sup>	87.6 ± 7.5 <sup>a</sup>	<0.001	80.8 ± 9.1 <sup>b</sup>	81.3 ± 9.5 <sup>b</sup>	84.1 ± 9.4 <sup>a</sup>	<0.001
	8-year change	-2.7 ± 4.8 <sup>c</sup>	1.7 ± 4.3 <sup>b</sup>	6.5 ± 4.4 <sup>a</sup>	<0.001	-2.1 ± 5.5 <sup>c</sup>	2.0 ± 5.4 <sup>b</sup>	6.4 ± 5.7 <sup>a</sup>	<0.001
BMI <sup>4)</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	Baseline	24.9 ± 3.1 <sup>a</sup>	23.7 ± 2.7 <sup>b</sup>	23.4 ± 2.6 <sup>b</sup>	<0.001	25.8 ± 3.1 <sup>a</sup>	24.1 ± 2.9 <sup>b</sup>	23.7 ± 3.0 <sup>b</sup>	<0.001
	Follow-up	23.0 ± 3.1 <sup>c</sup>	23.7 ± 2.7 <sup>b</sup>	25.2 ± 2.7 <sup>a</sup>	<0.001	23.8 ± 3.0 <sup>b</sup>	24.0 ± 2.9 <sup>b</sup>	25.5 ± 3.1 <sup>a</sup>	<0.001
	8-year change	-1.8 ± 0.8 <sup>c</sup>	-0.0 ± 0.6 <sup>b</sup>	1.8 ± 0.8 <sup>a</sup>	<0.001	-2.0 ± 1.0 <sup>c</sup>	-0.0 ± 0.6 <sup>b</sup>	1.8 ± 0.8 <sup>a</sup>	<0.001
Prevalence of obesity <sup>5)</sup>	Baseline	191 (49.0) <sup>6)</sup>	340 (32.5)	91 (25.8)	<0.001	231 (55.4)	315 (33.0)	100 (30.3)	<0.001
	Follow-up	97 (24.9)	332 (31.3)	176 (49.9)	<0.001	138 (33.1)	311 (32.6)	175 (53.1)	<0.001
Prevalence of abdominal obesity <sup>7)</sup>	Baseline	95 (24.4)	134 (12.6)	38 (10.8)	<0.001	163 (39.1)	258 (27.0)	69 (20.9)	<0.001
	Follow-up	64 (16.4)	209 (19.7)	128 (36.3)	<0.001	131 (31.4)	325 (34.0)	146 (44.2)	<0.001

1) By ANOVA or  $\chi^2$ -test 2) Mean ± SD, Different letters within the same row are significantly different at 0.05 by Tukey's test. 3) Waist circumference 4) Body mass index 5) BMI ≥ 25 kg/m<sup>2</sup> 6) N (%) 7) WC ≥ 90 cm for men, ≥ 85 cm for women

도 낮았다 ( $p < 0.01$ ). 여자의 경우 체중감소군이 다른 두 군에 비해 단백질과 티아민의 NAR만 낮았고, MAR에는 차이가 없었다.

### BMI 변화에 따라 분류한 세 집단의 당 함유 식품의 섭취량

Table 6은 BMI 변화에 따라 분류한 세 집단 간에 당이 많이 들어 있는 가공식품 또는 음료의 섭취량에 차이가 있는지를 비교한 표이다. 남자의 경우 탄산음료 섭취량에서 체중감소군은 25.3 g/day, 유지군은 31.2 g/day, 증가군은 38.1 g/day으로 체중증가군은 체중감소군보다 유의적으로 많이 섭취하였으며 ( $p < 0.01$ ), 커피믹스 섭취량은 세 군 각각 12.0 g/day, 12.9 g/day, 14.5 g/day 으로 증가군이 감

소군보다 유의적으로 많이 섭취하였다 ( $p < 0.05$ ). 또한 우유 섭취량이 세 군 각각 53.5 g/day, 67.0 g/day, 72.0 g/day 으로 증가군이 감소군보다 유의적으로 많이 섭취하였다 ( $p < 0.05$ ). 그 외 다른 음료나 요구르트, 빵류, 과자류의 섭취량에 세 집단 간의 유의적인 차이는 없었다. 또한 이를 지역, 연령, 교육, 수입, 음주, 그리고 추적시의 흡연으로 보정한 결과 탄산음료는 유의성을 약간 벗어났으며 ( $p = 0.052$ ), 커피믹스와 우유는 여전히 유의적인 차이를 나타냈다 ( $p < 0.05$ ). 여자의 경우 과자의 섭취량이 세 집단 간에 유의적 차이가 있었으나 ( $p < 0.05$ ), 일반적 사항으로 보정하였을 때에는 유의적 차이를 볼 수 없었다.

Table 6의 가공식품 또는 음료의 목록 중 첨가당이 없는 녹차와 우유를 제외한 12개의 당 함유 식품과 음료의 섭취



**Table 5.** Mean energy intake and nutrient adequacy ratio (NAR) of selected nutrients at baseline

	Men (n = 1,804)			p-value <sup>1)</sup>	Women (n = 1,702)			p-value
	Weight loss (n = 390)	Stable weight (n = 1,061)	Weight gain (n = 353)		Weight loss (n = 417)	Stable weight (n = 955)	Weight gain (n = 330)	
Energy (kcal/day)	1,966 ± 587 <sup>2)</sup> (86.8) <sup>4)</sup>	2,026 ± 665 (88.1)	2,023 ± 641 (87.7)	NS <sup>3)</sup> NS	1,845 ± 683 (100.8)	1,949 ± 761 (105.9)	1,902 ± 667 (103.0)	< 0.05 NS
Protein	0.89 <sup>b5)</sup>	0.92 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>	< 0.01	0.92 <sup>b</sup>	0.94 <sup>ab</sup>	0.94 <sup>a</sup>	< 0.05
Vitamin A	0.59 <sup>b</sup>	0.64 <sup>a</sup>	0.65 <sup>a</sup>	< 0.01	0.66	0.67	0.67	NS
Thiamine	0.86 <sup>b</sup>	0.89 <sup>a</sup>	0.89 <sup>a</sup>	< 0.01	0.85	0.88	0.88	< 0.05
Riboflavin	0.63 <sup>b</sup>	0.66 <sup>a</sup>	0.67 <sup>a</sup>	< 0.05	0.72	0.74	0.75	NS
Vitamin C	0.80	0.84	0.83	< 0.05	0.83	0.85	0.84	NS
Calcium	0.54 <sup>b</sup>	0.59 <sup>a</sup>	0.58 <sup>a</sup>	< 0.01	0.59	0.61	0.62	NS
Iron	0.85 <sup>b</sup>	0.88 <sup>a</sup>	0.87 <sup>a</sup>	< 0.01	0.80	0.81	0.80	NS
MAR <sup>6)</sup>	0.74 <sup>b</sup>	0.77 <sup>a</sup>	0.77 <sup>a</sup>	< 0.01	0.77	0.79	0.79	NS

1) By ANOVA 2) Mean ± SD 3) Not significant 4) Percentage of estimated energy requirements 5) NAR, Different letters within the same row are significantly different at 0.05 by Tukey's test. 6) Mean adequacy ratio

**Table 6.** Mean intake of selected sugar containing foods and beverages at baseline

	Men (n = 1,804)					Women (n = 1,702)				
	Weight loss (n = 390)	Stable weight (n = 1,061)	Weight gain (n = 353)	p-value <sup>1)</sup>	p-value <sup>2)</sup>	Weight loss (n = 417)	Stable weight (n = 955)	Weight gain (n = 330)	p-value	p-value
<b>Bread</b>										
Loaf bread	4.0 ± 9.7 <sup>3)</sup>	4.4 ± 12.1	4.8 ± 10.2	NS <sup>4)</sup>	NS	4.4 ± 9.8	5.0 ± 11.1	5.5 ± 10.3	NS	NS
Bread with red bean paste	3.5 ± 8.6	4.4 ± 16.2	3.5 ± 9.4	NS	NS	3.5 ± 9.5	3.5 ± 8.8	3.9 ± 7.9	NS	NS
Choco pie/cake	2.1 ± 6.8	2.8 ± 8.3	3.0 ± 16.7	NS	NS	2.1 ± 8.7	2.4 ± 7.2	1.9 ± 5.0	NS	NS
Other (bread with cream, castella)	4.2 ± 9.7	4.9 ± 13.9	4.6 ± 11.1	NS	NS	4.0 ± 15.2	4.2 ± 10.1	4.4 ± 8.3	NS	NS
<b>Confectionery</b>										
Cookies	4.6 ± 9.0	5.4 ± 10.4	5.0 ± 9.5	NS	NS	3.9 ± 8.6	5.5 ± 11.7	5.7 ± 10.6	< 0.05	NS
Candy/Chocolate	2.0 ± 5.6	1.7 ± 5.0	1.6 ± 5.0	NS	NS	1.7 ± 5.1	1.8 ± 3.9	1.3 ± 3.3	NS	NS
Ice cream	7.1 ± 15.8	9.1 ± 19.5	9.8 ± 26.3	NS	NS	7.4 ± 19.7	9.5 ± 22.6	9.9 ± 19.2	NS	NS
<b>Beverages</b>										
Carbonated beverages	25.3 ± 44.3 <sup>b5)</sup>	31.2 ± 54.8 <sup>ab</sup>	38.1 ± 59.0 <sup>a</sup>	< 0.01	NS	19.9 ± 76.1	16.7 ± 38.4	16.8 ± 39.0	NS	NS
Coffee (mix)	12.0 ± 13.1 <sup>b</sup>	12.9 ± 13.0 <sup>ab</sup>	14.5 ± 13.8 <sup>a</sup>	< 0.05	< 0.05	8.6 ± 9.8	7.9 ± 9.6	8.7 ± 9.6	NS	NS
Green tea	38.1 ± 72.9	39.3 ± 74.2	40.2 ± 68.3	NS	NS	40.1 ± 89.0	37.1 ± 73.3	35.6 ± 72.3	NS	NS
Soy milk	10.3 ± 29.2	11.7 ± 36.7	10.0 ± 29.4	NS	NS	6.5 ± 26.1	9.1 ± 42.5	8.6 ± 28.9	NS	NS
Other beverages (Sikhye, Yuja-cha)	13.7 ± 31.0	17.5 ± 43.6	14.6 ± 33.0	NS	NS	10.9 ± 27.6	11.3 ± 27.6	9.6 ± 22.0	NS	NS
<b>Dairy products</b>										
Milk	53.5 ± 95.7 <sup>b</sup>	67.0 ± 104.7 <sup>ab</sup>	72.0 ± 127.3 <sup>a</sup>	< 0.05	< 0.05	84.1 ± 132.5	82.3 ± 117.6	89.0 ± 117.3	NS	NS
Yogurt	27.4 ± 52.1	28.6 ± 55.9	28.1 ± 57.8	NS	NS	35.3 ± 67.2	33.6 ± 64.3	31.9 ± 59.3	NS	NS
Total <sup>6)</sup>	116.0 ± 104.8 <sup>b</sup>	134.6 ± 134.6 <sup>a</sup>	137.6 ± 135.8 <sup>a</sup>	< 0.05	NS	108.2 ± 137.5	110.6 ± 121.7	108.1 ± 99.3	NS	NS

1) By ANOVA 2) Adjusted for area, age, education, income, alcohol at baseline, and smoking at follow-up 3) Mean ± SD (g/day) 4) Not significant 5) Different letters within the same row are significantly different by Tukey's test. 6) Sum of the intakes of 12 items among 14 items except green tea and milk

량을 모두 더한 값은 남자의 경우 체중감소군은 116.0 g/day, 유지군은 134.6 g/day, 증가군은 137.6 g/day로 증가군과 유지군은 감소군보다 유의적으로 많이 섭취하였으나 ( $p < 0.05$ ), 일반적 사항으로 보정한 결과 세 집단 간의 유의적 차이는 없었다.

## 고 찰

지역사회기반 코호트의 종단자료를 이용하여 40세 이상 성인의 8년간 체중, 허리둘레, 비만율의 변화를 살펴본 결과 허리둘레는 증가하였으나 평균 체중과 BMI는 감소하

였다. 또한 57.5%가 BMI  $\pm 1 \text{ kg/m}^2$  이내로 BMI를 유지하였고, BMI가  $1 \text{ kg/m}^2$  이상 증가한 사람들은 전체의 19.5%이었으며, BMI가  $1 \text{ kg/m}^2$  이상 감소한 사람들은 23.0%이었다.

2001~2002년 기반조사에서의 비만율은 남자 34.5%, 여자 38.0%이었고, 8년 후 추적조사 시에는 남녀 각각 33.5%, 36.7%으로 나타나, 8년 동안 비만율에 유의적인 차이는 없었으나 수치로는 약간 감소하였다. 횡단조사인 국민건강영양조사 결과에서는 30세 이상 성인의 비만율이 2001년 남자 33.6%, 여자 32.2%이었으며, 2009년에는 남자 37.8% 여자 29.5%로, 같은 기간 동안 남자의 경우 4.2%p 증가하였고, 여자의 경우 2.7%p 감소하였다.<sup>29</sup> 본 연구에서는 동일한 대상자를 8년간 추적한 결과로 기반조사에서는 연령이 40~69세이었고, 8년 후에는 48~77세이었다. 국민건강영양조사 결과에서 남자의 경우 40대 (2001년)와 50대 (2009년)의 비만율이 가장 높았고 그 이후 감소하였으며, 여자의 경우 60대의 비만율이 가장 높았고 그 이후 감소한 것으로 나타나, 본 연구 대상자의 비만율이 약간 감소한 이유가 연령의 증가와 관련된 것으로 생각된다.

반면, 국민건강보험공단의 1997년과 2007년의 자료를 분석한 다른 종단연구에서는 남녀 모두 10년 동안 과체중군과 비만군이 유의하게 증가한 것으로 나타났다.<sup>5</sup> 그러나 2년마다 건강검진을 받은 5,420명의 연구 대상자 중 기반조사에서 50세 이상은 10.9%에 불과하였으며, 30대가 42.2%로 본 연구의 대상자와는 차이가 있었다.

외국의 대규모 코호트를 이용한 종단연구에서는 대부분 체중, 허리둘레, BMI가 증가된 것으로 보고되었다. 스코틀랜드인 1,044명을 대상으로 1991년부터 9년간의 체중 변화를 살펴본 연구<sup>30</sup>에서는 20%의 사람들만 체중이  $\pm 2 \text{ kg}$ 으로 유지되었고 60%는 5 kg 이상 증가되었다고 보고하였다. 호주에서도 1999년부터 25세 성인 4,457명을 12년간 추적조사한 결과<sup>31</sup> 체중은 평균 2.7 kg, 허리둘레는 5.3 cm 증가하였으며, 비만율도 증가하였다. 그러나 65세 이상의 경우 허리둘레는 증가하였으나 체중이 감소하였다.

40~69세의 일본인 65,095명을 1990년부터 10년간 추적조사한 결과<sup>32</sup> 40대에서는 비만이 증가하였으며, 50대 이상의 여자에게서는 감소하였다. 상하이 거주 중국인 3,032명을 대상으로 1998년부터 2004년까지 BMI의 변화를 분석한 연구<sup>33</sup>에서는 평균 3.6년 후에 전체 대상자에게서 큰 변화는 없었다. 연령별로는 35~44세의 집단에서만 BMI가 유의적으로 증가하였으며, 65세 이상에서는 유의적으로 감소하여 본 연구결과와 비슷하였다. 그러나 홍콩에 거주하는 중국인 2,941명을 대상으로 2003년과 3년 후 신체계측치를 비교한 결과<sup>34</sup> 평균 BMI는 22.8에서 23.1로 증가하

였고, 허리둘레로 판정한 복부비만은 남자는 23.0%에서 26.1%, 여자의 경우 30.0%에서 38.1%로 증가하였다.

본 연구에서는 남자의 경우 체중 증가는 40대에서 가장 높았는데, 젊은 성인의 체중증가가 더 크다는 결과는 여러 선행연구에서 보고된 바 있다.<sup>30,31,35</sup> 여자의 경우 폐경 후에 일반적으로 체중이 증가하는 것으로 알려져 있으나,<sup>36</sup> 본 연구에서 여자의 체중은 평균적으로는 감소하였고 허리둘레만 50대에서 가장 많이 증가하였다 (Table 3, Fig. 3).

낮은 교육수준과 낮은 수입은 체중증가와 관련이 있다는 연구 결과들이 있으나,<sup>6</sup> 본 연구에서는 남자는 관련성이 없었고, 여자의 경우에만 교육수준이 낮거나 수입이 낮은 집단의 체중이 더 많이 감소하였고, 허리둘레는 남녀 모두 더 많이 증가한 것으로 나타났다. 또한 농촌 지역 사람들의 허리둘레 증가가 도시지역보다 유의적으로 높았으며 ( $p < 0.001$ ), 직업에서도 농업인들의 허리둘레가 다른 직업군보다 더 많이 증가하였다 ( $p < 0.001$ ).

본 연구에서 남자의 경우 체중증가군에서 탄산음료 ( $p < 0.01$ ), 커피믹스 ( $p < 0.05$ ), 우유 ( $p < 0.05$ )의 섭취량이 다른 두 집단에 비해 더 높았다. 커피믹스 ( $p < 0.05$ ), 우유 ( $p < 0.05$ )는 일반사항으로 보정한 후에도 유의적인 차이를 나타냈으며, 여자의 경우 체중유지군과 체중증가군의 경우 과자 섭취를 더 많이 하는 것으로 나타났으나, 일반사항으로 보정한 후에는 차이를 볼 수 없었다.

당이 함유된 음료의 섭취와 체중 증가와의 관련성에 대한 외국 자료들은 많이 있다.<sup>11,12</sup> 국내 자료로는 2007~2011 국민건강영양조사에서 탄산음료의 섭취빈도가 높은 여성은 낮은 여성에 비해 복부비만의 위험이 높은 것으로 나타났다는 보고가 있다.<sup>18</sup> 그러나 본 연구 대상자에게서는 남녀 모두 탄산음료와 체중 증가와의 관련을 명확히 볼 수는 없었으며, 커피믹스의 경우 남자에게서 체중증가와 관련성을 볼 수 있었다.

커피믹스는 인스턴트 커피에 설탕과 크림대용품을 혼합하여 1회 분량씩 포장된 것으로, 뜨거운 물에 넣어 섞기만 하면 되므로, 뜨거운 물이 제공되는 정수기의 보급과 함께 급격하게 성장하였다.<sup>37</sup> 국내에서 1976년 세계 최초로 개발되어 생산한 이후 2001년 2,128억원이었던 시장규모는 매년 20%에 육박하는 고성장을 보였으며, 2009년 9,750억원, 2011년에는 1조 1,150억원에 이르는 큰 시장을 형성하였다.<sup>37</sup> 2014년까지 시장규모 1위이었으며 다양한 커피제품이 개발되면서 시장 점유율이 감소하고 있으나.<sup>38</sup> 본 연구 기간인 2001년부터 2010년까지는 커피믹스의 소비량이 급격히 증가되는 시기이었다.

2001~2011년의 국민건강영양조사에 참여한 사람들의

커피섭취 유형을 분석한 연구에 의하면 커피믹스를 가장 많이 섭취하고 있었으며, 특히 40대 이상에서는 섭취가 증가하는 경향이 있었다. 커피믹스를 하루 동안 적어도 한번 이상 섭취한 사람들은 2001년 47.1%에서 2011년에는 59.1%로 증가하였다.<sup>39</sup> 또한 2007~2009년 국민건강영양조사 자료를 분석한 결과 커피를 1회 이상 섭취한 사람은 52.3%이었으며, 커피를 섭취한 사람들의 74%가 섭취한 커피 유형은 커피믹스이었다.<sup>40</sup> 본 연구 대상자에서도 커피를 섭취한 사람의 73.8%가 커피믹스의 형태로 섭취하였다. 커피믹스의 1회 분량은 평균 12 g이며, 당류의 함량은 평균 5.7 g으로 약 50%가 당류이므로,<sup>41</sup> 커피믹스는 우리 국민들의 당류 섭취에 큰 영향을 주고 있다. 실제로 50세 이상의 당류 섭취량에 50% 이상을 기여하는 것으로 나타났다.<sup>42</sup>

2009~2010년 국민건강영양조사 결과 커피를 하루에 3 컵 이상 마시는 경우 비만의 위험이 크다고 하였으며, 인스턴트 커피믹스를 많이 섭취하는 것이 원인일 것으로 추측하였다.<sup>43</sup> 그 외에 2007~2011년 국민건강영양조사 결과를 분석한 연구에서는 커피믹스를 3컵 이상 마시는 사람들은 1컵 미만으로 섭취하는 사람에 비해 비만, 복부비만 뿐 아니라 낮은 혈중 HDL-콜레스테롤과 대사증후군의 위험이 높다고 보고하였다.<sup>44</sup> 최근 113명을 대상으로 커피믹스의 섭취빈도와 대사증후군의 위험을 분석한 연구에서도 커피믹스의 섭취빈도가 허리둘레와 혈중 중성지방의 농도와 양의 상관성을 보였다고 보고하였다.<sup>45</sup> 이러한 선행연구들은 횡단조사의 결과이었으나 본 연구에서는 8년간의 종단연구 결과 남자의 체중증가와 관련성을 제시하여 선행연구 결과를 뒷받침할 수 있는 결과를 제공하였다.

우유의 경우 2007~2009년의 국민건강영양조사 자료를 분석한 결과에서 19세 이상 성인의 경우 우유 또는 요구르트의 섭취량이 많을수록 비만의 위험이 낮다고 보고하였으며, 여성의 경우 유제품으로부터 얻은 높은 칼슘 섭취가 비만을 예방해 준다고 보고하였다.<sup>17</sup> 그러나 본 연구에서는 체중증가군의 우유 섭취량이 다른 두 집단에 비해 유의적으로 많아 상반되는 결과이었다.

체중증가와 관련된 요인을 분석한 종단연구가 많이 있으나 체중증가에 대한 합의된 정의가 없기 때문에 연구자마다 체중증가를 다양하게 정의하여 사용하고 있다.<sup>7</sup> 체중의 절대값의 변화를 사용하기도 하고, 상대값의 변화를 사용하기도 하며, BMI의 변화를 사용하기도 한다.<sup>6</sup> 체중의 절대값, 즉 2 kg, 또는 5 kg 증가한 것을 체중증가로 정의하는 경우 성별과 신장, 기반조사 시의 체중과 상관없이 일정한 체중이 증가한 집단을 뜻하게 된다.<sup>8,30</sup> 또한 기반조사 체중의 3%, 또는 10% 증가한 경우를 체중증가군으로 정

의하기도 하며,<sup>9</sup> BMI 변화의 절대값 또는 % 증가를 체중증가로 정의하기도 한다.<sup>10,27,28</sup> 체중증가의 정의에 따라 위험요인과의 관련성에 대한 결과가 다르다는 연구도 있어,<sup>7</sup> 체중증가의 정의가 중요하다는 것을 알 수 있다.

본 연구에서는 신장을 고려하여 비만을 판정하는 지표로 사용되는 BMI를 기준으로 하여 BMI가 1 kg/m<sup>2</sup> 이상 증가한 집단을 체중증가군으로 정의하였다. 본 연구대상자의 기반조사에서의 평균 신장은 남자 166.9 cm, 여자 154.5 cm이었으므로, 신장의 변화가 없는 성인의 경우 BMI 1 단위 증가는 남자 2.8 kg, 여자 2.4 kg 증가를 의미한다. 그러나 연령이 증가하면서 신장이 감소하는 경우 체중이 증가하지 않아도 BMI가 증가하는 것을 알 수 있었다. Fig. 3에서 체중의 변화와 BMI 변화의 그림의 형태가 특히 여자에게서 다른 것을 볼 수 있는데, 이는 여자의 신장이 더 많이 감소한 것과 관련이 있는 것으로 생각된다. 따라서 노인의 비만을 판정하거나 노인의 체중변화를 나타내는 지표로 BMI가 적합한지에 대한 연구가 필요한 것으로 보인다.<sup>35</sup>

본 연구에서는 BMI가 1 kg/m<sup>2</sup> 이상 증가한 남자들은 1 kg/m<sup>2</sup> 이상 감소한 사람들에 비해 커피믹스와 우유를 더 많이 섭취하였다는 결과를 얻었는데, 체중변화의 기준을 달리하여서 추가로 분석해 보았다. 즉, 체중 3 kg을 기준으로 체중증가군(3 kg 이상 증가), 체중유지군( $\pm 3$  kg 유지), 체중감소군(3 kg 이상 감소)으로 분류한 방법과 기반조사 체중의 5%를 기준으로  $\pm 5\%$ 를 체중유지군, 5% 이상 증가한 사람들을 체중증가군, 5% 이상 감소한 사람들을 체중감소군으로 분류한 두가지 방법으로 분석한 결과, 두 가지 방법 모두에서 커피믹스는 보정 후 체중증가군에서 유의적으로 많이 섭취하는 결과를 얻었다. 그 외에 탄산음료의 경우 두가지 방법 모두에서 보정 전과 후에 체중증가군의 섭취량이 체중감소군에 비해 많았다. 우유는 3 kg을 기준으로 한 분류에서는 유의성이 없었고, 5%를 기준으로 한 분류에서는 유의성이 나타났다. 여자의 경우는 두 가지 방법 모두에서 과자와 아이스크림의 섭취량이 체중증가군에서 많았으며, 보정 후에는 유의성이 없었다. 즉, 체중증가군의 정의를 달리하여 분석하였으나 커피믹스의 경우 일관된 결과를 얻게 되었다.

본 연구는 8년간의 장기적인 종단연구의 결과로 횡단조사와는 다르게 인과관계를 설명할 수 있는 연구 설계이나, 많은 사람들이 중도 탈락을 하였다는 제한점이 있다. 기반조사에 참여한 사람들 중에서 추적조사에 참여하지 않은 사람은 33.6%이었으며, 질병으로 인해 27.3%가 제외되었고, 자료가 부실한 경우가 3.9%로 결국 기반조사에 참여한 자의 34.9%만이 본 연구에서 분석이 가능하였다. 본 연구

대상자와 추적조사에 참여하지 않았거나 만성질환이 있는 사람의 기반조사에서의 신체계측치를 비교한 결과 추적조사에 참여하지 않았거나 만성질환이 있는 사람들의 평균 체중, 허리둘레와 BMI는 본 연구 대상자보다 유의적으로 높았다. 따라서 본 연구 대상자의 체중증가가 과소평가되었을 가능성이 있으며, 이들의 체중증가의 요인은 본 연구와 다를 가능성도 있다.

또한 외국의 중단 연구에서는 추적조사 시에 대상자의 평균 체중이 증가하였으나, 본 연구에서는 평균 체중이 오히려 감소하였고 8년 동안 체중이 증가한 사람 (BMI 1 kg/m<sup>2</sup> 증가)은 19.5%에 불과하여 체중 증가와 관련된 식이요인을 분석하기 어려웠다. 여러 선행연구에서는 특정 식품의 섭취빈도에 따라 집단을 분류한 후 체중증가량의 평균값을 비교하였으나,<sup>11,14-16</sup> 본 연구에서는 평균값이 감소하였으므로 이와 같은 분석이 어려웠다. 또 다른 제한점은 본 연구의 식품섭취조사는 기반조사에서 실시한 자료를 이용하여, 8년 동안의 식습관의 변화를 반영하지 못한다는 점이다. 한국인유전체역학조사사업에서는 4차 추적조사에서 식품섭취조사를 실시하지 않아 식습관의 변화를 추적할 수 없었다.

그럼에도 불구하고 본 연구의 장점은 도시와 농촌지역에 살고 있는 건강한 한국 성인의 신체계측치를 직접 측정하였고, 8년 후 추적한 중단연구의 결과를 분석하였다는 것이다. 또한 장기간의 체중 변화 양상과 관련된 식이요인을 분석하여 남자의 경우 커피믹스 섭취량과 체중증가와 관련성이 있음을 제시하였다. 본 연구에서 분석된 체중증가와 관련된 요인이 한국 성인의 비만 예방을 위한 건강증진 전략에 활용되는 기초자료가 되기를 기대한다.

## 요 약

본 연구에서는 한국인유전체역학조사사업에서 수집한 2001~2002년 기반조사 자료와 2009~2010년 4차 추적조사의 자료를 이용하여 건강한 한국 성인 3,506명의 8년 동안의 체중 변화를 파악하고, 체중 증가와 관련된 사회인구학적 요인과 식이요인을 분석하였다.

신장은 8년 동안 남자의 경우 평균 0.3 cm, 여자의 경우 0.4 cm가 감소하였으며, 체중은 남자 0.35 kg, 여자 0.65 kg 감소하였다. 허리둘레는 남자 1.71 cm, 여자는 1.85 cm 증가하였고, BMI는 남자에게서는 차이가 없었으며, 여자는 0.2 kg/m<sup>2</sup> 감소하였다. BMI 25 kg/m<sup>2</sup> 이상의 비만을 수치가 남자는 34.5%에서 33.5%, 여자는 38.0%에서 36.7%로 감소하였으며, 복부비만율은 남자가 14.8%에서 22.2%, 여자는 28.8%에서 35.4%로 증가하였다. 기반조사에서 BMI

를 기준으로 정상체중군, 과체중군, 비만군으로 분류된 집단 중 정상체중군과 비만군의 약 80%는 8년 후에도 분류 집단이 유지된 반면, 과체중군은 60% 미만이 유지되고, 약 20% 내외가 각각 정상군 또는 비만군으로 바뀌었다.

8년 동안의 체중증가에 영향을 준 일반적 특성은 남녀 모두 연령이었으며, 남자의 경우 흡연과 관련이 있었다. 또한 여자의 경우 도시거주자, 40대, 대졸이상, 소득수준이 높은 집단, 음주군의 체중 감소량이 적었다. 허리둘레는 남자의 경우 거주지역, 연령, 교육수준, 소득수준, 직업, 흡연 여부에 따라, 여자의 경우 거주지역, 교육수준, 소득수준, 직업, 흡연여부에 따라 차이가 있었다.

BMI 변화에 따라 체중감소군, 체중유지군, 체중증가군으로 분류하였을 때, 8년 동안 BMI가 1 kg/m<sup>2</sup>이 증가한 집단은 전체의 19.5%이었으며, BMI가 1 kg/m<sup>2</sup>이 감소한 집단은 23.0%이었고, 남녀 모두 비슷한 분포이었다. 체중증가군은 체중, 허리둘레, BMI가 모두 증가한 집단으로 이들의 에너지 섭취량을 에너지필요추정량의 비율로 계산하여 비교한 결과 남녀 모두 유의적인 차이가 없었다. 그러나 당이 많이 들어 있는 가공식품 또는 음료의 섭취량을 비교한 결과 체중증가군의 커피믹스와 우유의 섭취량이 체중감소군의 섭취량에 비해 유의적으로 많았다.

본 연구에서는 우리 국민들이 선호하는 커피믹스와 장기간의 체중증가와 관련성을 제시하여 앞으로 비만 예방을 위한 영양교육과 건강증진 전략에 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 생각한다.

## References

1. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser 2000; 894: i-xii, 1-253.
2. Abdelaal M, le Roux CW, Docherty NG. Morbidity and mortality associated with obesity. Ann Transl Med 2017; 5(7): 161.
3. World Health Organization Western Pacific Region; International Association for the Study of Obesity; International Obesity Task Force. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Sydney: Health Communications Australia Pty Limited; 2000.
4. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2015: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-3) [Internet]. Sejong: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2016 [cited 2017 May 10]. Available from: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/main.do>.
5. Bae NK, Kwon IS, Cho YC. Ten year change of body mass index in Korean: 1997–2007. Korean J Obes 2009; 18(1): 24-30.
6. Ball K, Crawford D. Socioeconomic status and weight change in adults: a review. Soc Sci Med 2005; 60(9): 1987-2010.
7. Paige E, Korda RJ, Banks E, Rodgers B. How weight change is

- modelled in population studies can affect research findings: empirical results from a large-scale cohort study. *BMJ Open* 2014; 4(6): e004860.
8. Ball K, Crawford D, Ireland P, Hodge A. Patterns and demographic predictors of 5-year weight change in a multi-ethnic cohort of men and women in Australia. *Public Health Nutr* 2003; 6(3): 269-281.
  9. Meltzer AA, Everhart JE. Self-reported substantial 1-year weight change among men and women in the United States. *Obes Res* 1995; 3 Suppl 2: 123s-134s.
  10. Martikainen PT, Marmot MG. Socioeconomic differences in weight gain and determinants and consequences of coronary risk factors. *Am J Clin Nutr* 1999; 69(4): 719-726.
  11. Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women. *JAMA* 2004; 292(8): 927-934.
  12. Bes-Rastrollo M, Sánchez-Villegas A, Gómez-Gracia E, Martínez JA, Pajares RM, Martínez-González MA. Predictors of weight gain in a Mediterranean cohort: the Seguimiento Universidad de Navarra Study 1. *Am J Clin Nutr* 2006; 83(2): 362-370.
  13. Louie JC, Flood VM, Hector DJ, Rangan AM, Gill TP. Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. *Obes Rev* 2011; 12(7): e582-e592.
  14. Martínez-González MA, Sayon-Orea C, Ruiz-Canela M, de la Fuente C, Gea A, Bes-Rastrollo M. Yogurt consumption, weight change and risk of overweight/obesity: the SUN cohort study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2014; 24(11): 1189-1196.
  15. Martínez-González MA, Bes-Rastrollo M. Nut consumption, weight gain and obesity: epidemiological evidence. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2011; 21 Suppl 1: S40-S45.
  16. Sayon-Orea C, Bes-Rastrollo M, Basterra-Gortari FJ, Beunza JJ, Guallar-Castillon P, de la Fuente-Arrillaga C, Martínez-González MA. Consumption of fried foods and weight gain in a Mediterranean cohort: the SUN project. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2013; 23(2): 144-150.
  17. Lee HJ, Cho JI, Lee HS, Kim CI, Cho E. Intakes of dairy products and calcium and obesity in Korean adults: Korean National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) 2007-2009. *PLoS One* 2014; 9(6): e99085.
  18. Chung S, Ha K, Lee HS, Kim CI, Joung H, Paik HY, Song Y. Soft drink consumption is positively associated with metabolic syndrome risk factors only in Korean women: data from the 2007-2011 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Metabolism* 2015; 64(11): 1477-1484.
  19. Song F, Oh JE, Lee KW, Cho MS. The effect of coffee consumption on food group intake, nutrient intake, and metabolic syndrome of Korean adults—2010 KNHANES (V-1). *NFS J* 2016; 4: 9-14.
  20. Lee S, Park HS, Kim SM, Kwon HS, Kim DY, Kim DJ, Cho GJ, Han JH, Kim SR, Park CY, Oh SJ, Lee CB, Kim KS, Oh SW, Kim YS, Choi WH, Yoo HJ. Cut-off points of waist circumference for defining abdominal obesity in the Korean population. *Korean J Obes* 2006; 15(1): 1-9.
  21. Ahn Y, Lee JE, Paik HY, Lee HK, Jo I, Kimm K. Development of a semi-quantitative food frequency questionnaire based on dietary data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Nutr Sci* 2003; 6(3): 173-184.
  22. The Korean Nutrition Society. Recommended dietary allowances for Koreans. 7th revision edition. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2000.
  23. Ahn Y, Kwon E, Shim JE, Park MK, Joo Y, Kimm K, Park C, Kim DH. Validation and reproducibility of food frequency questionnaire for Korean genome epidemiologic study. *Eur J Clin Nutr* 2007; 61(12): 1435-1441.
  24. Ministry of Health and Welfare (KR); The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2016.
  25. Lee MS, Kim JH, Lee BS, Lee YN, Son SM, Lee JW. Nutritional assessment. 4th edition. Paju: KyomoonSa; 2016.
  26. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (KR); Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. A survey on consumption and consuming behavior of processed foods in 2015 [Internet]. Naju: Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation; 2015 [cited 2017 Jun 23]. Available from: <http://www.atfis.or.kr/article/M001040000/view.do?articleId=2061&page=&search-Key=&searchString=&searchCategory=>.
  27. Williamson DF. Descriptive epidemiology of body weight and weight change in U.S. adults. *Ann Intern Med* 1993; 119(7 Pt 2): 646-649.
  28. Kuczmarski RJ. Prevalence of overweight and weight gain in the United States. *Am J Clin Nutr* 1992; 55(2 Suppl): 495S-502S.
  29. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2009: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3) [Internet]. Cheongwon: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2010 [cited 2017 May 10]. Available from: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/main.do>.
  30. Ebrahimi-Mameghani M, Scott JA, Der G, Lean ME, Burns CM. Changes in weight and waist circumference over 9 years in a Scottish population. *Eur J Clin Nutr* 2008; 62(10): 1208-1214.
  31. Tanamas SK, Shaw JE, Backholer K, Magliano DJ, Peeters A. Twelve-year weight change, waist circumference change and incident obesity: the Australian diabetes, obesity and lifestyle study. *Obesity (Silver Spring)* 2014; 22(6): 1538-1545.
  32. Matsushita Y, Takahashi Y, Mizoue T, Inoue M, Noda M, Tsugane S; JPHC Study Group. Overweight and obesity trends among Japanese adults: a 10-year follow-up of the JPHC Study. *Int J Obes (Lond)* 2008; 32(12): 1861-1867.
  33. Hou X, Jia W, Bao Y, Lu H, Jiang S, Zuo Y, Gu H, Xiang K. Risk factors for overweight and obesity, and changes in body mass index of Chinese adults in Shanghai. *BMC Public Health* 2008; 8(1): 389.
  34. Ho LM, Wang MP, Ho SY, Lam TH. Changes in individual weight status based on body mass index and waist circumference in Hong Kong Chinese. *PLoS One* 2015; 10(3): e0119827.
  35. Drøystvold WB, Nilsen TI, Krüger O, Holmen TL, Krokstad S, Midthjell K, Holmen J. Change in height, weight and body mass index: longitudinal data from the HUNT Study in Norway. *Int J Obes* 2006; 30(6): 935-939.
  36. Proietto J. Obesity and weight management at menopause. *Aust Fam Physician* 2017; 46(6): 368-370.
  37. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (KR); Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. A survey on current status of processed food market segmentation in 2012 - coffee mix

- [Internet]. Seoul: Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation; 2012 [cited 2017 Jun 23]. Available from: <http://www.atfis.or.kr/article/M001050000/view.do?articleId=512>.
38. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs (KR); Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. A survey on current status of processed food market segmentation in 2016 - coffee market [Internet]. Naju: Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation; 2016 [cited 2017 Jun 23]. Available from: <http://www.atfis.or.kr/article/M001050000/view.do?articleId=2511>.
39. Je Y, Jeong S, Park T. Coffee consumption patterns in Korean adults: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey (2001–2011). *Asia Pac J Clin Nutr* 2014; 23(4): 691-702.
40. Shin J, Kim SY, Yoon J. Status of coffee intake in South Korea: analysis of 2007–2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Community Living Sci* 2016; 27(1): 83-93.
41. Korea Consumer Agency. A report of quality test result for coffee mix [Internet]. Seoul: Korea Consumer Agency; 2014[cited 2017 Jul 3]. Available from: [http://www.kca.go.kr/brd/m\\_46/view.do?seq=1800&itm\\_seq\\_1=2](http://www.kca.go.kr/brd/m_46/view.do?seq=1800&itm_seq_1=2).
42. Lee HS, Kwon SO, Yon M, Kim D, Lee JY, Nam J, Park SJ, Yeon JY, Lee SK, Lee HY, Kwon OS, Kim CI. Dietary total sugar intake of Koreans: based on the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2008–2011. *J Nutr Health* 2014; 47(4): 268-276.
43. Kim HJ, Cho S, Jacobs DR Jr, Park K. Instant coffee consumption may be associated with higher risk of metabolic syndrome in Korean adults. *Diabetes Res Clin Pract* 2014; 106(1): 145-153.
44. Kim JH, Park YS. Light coffee consumption is protective against sarcopenia, but frequent coffee consumption is associated with obesity in Korean adults. *Nutr Res* 2017; 41: 97-102.
45. Kim KY, Yang SJ, Yun JM. Consumption of instant coffee mix and risk of metabolic syndrome in subjects that visited a health examination center in Gwangju. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2017; 46(5): 630-638.