

24시간 회상법을 사용한 식이섭취조사에 나타난 한국 여대생의 과소응답 분석*

이은영 · 김정혜 · 백희영

서울대학교 생활과학대학 식품영양학과

Under-Reporting in Dietary Assessment by 24-Hour Recall Method in Korean Female College Students

Lee, Eun Young · Kim, Chung Hye · Paik, Hee Young

Department of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

ABSTRACT

Underreporting of dietary intake is common and might distort analysis and interpretation of dietary surveys. This study was designed to investigate the degree of underreporting and characteristics of under-reporting group in Korean college female students. Dietary survey of 1-day 24-hour recall method was conducted on 379 college students in Seoul and Chonan areas. Physical activity and life style were acquired from questionnaires. Underreporting was defined as energy intake(EI) lower than 0.9BMR(basal metabolic rate), since $EI < 0.9BMR$ is statistically judged as bias in 1-day 24 hour recall. BMR was calculated from Schofield's equation. Proportion of underreporting was 18.7% and it's not so different from one of American or European women. Intake of nutrients except vitamin A by underreporting group was lower than other groups($p < 0.001$). Proportions of subjects with nutrient intake level less than 75% of Korean RDA were more than 80% in protein, Ca, Fe, vitamin A, riboflavin, niacin, zinc as well as energy. Dietary quality of underreporting group was also worse than other groups. Proportion of subjects less than 3 food groups among 5 food group was higher in underreporting group. The number of foods eaten by underreporting group were also less than those of other groups. BMI and body weight were the largest in underreporting group($p < 0.05$) and the trend of weight reduction was shown higher trend($p < 0.01$). Different in PAC and other characteristics between underreporting group and other group were not significant. Not only dietary quantity but also dietary quality were worse in the underreporting group. Furthermore underreporting in college female students seemed to be affected by body weight and concern for weight reduction. (*Korean J Nutrition* 32(8) : 957~966, 1999)

KEY WORDS: under-reporting, 24-hour recall, body mass index, weight reduction trials, diet quality.

서론

식이인 심장병, 비만 등 만성 질환의 주된 위험요인(risk factor)이면서도 인간이 바꿀 수 있는 것이다. 식생활과 질병의 관계에 대한 연구나 환자들의 식이 중재(dietary intervention) 효과를 측정하는 연구들에서 식이 섭취 평가를 정확하게 하는 것은 결과 분석에 매우 중요하다. 식이 조사를 하게 되면 평소보다 많이 먹는 것으로 조사되는 사람이 있는 반면 적게 먹는 것으로 조사되는 사람도 있다. 이

것이 우연에 의해 일어난다면 양쪽의 오차를 서로 상쇄할 수 있으므로 집단의 평균을 크게 변화시키지 않을 수 있다. 그러나 식이섭취를 조사할 때, 대상자가 식이 조사에 대한 거부감이 있을 수 있고 조사에 대한 부담감으로 식습관을 바꿀 수도 있으며 실제 식이를 잘못 표현할 수도 있다. 이로 인해 식이섭취조사 결과가 정상시의 식이를 반영하지 못하고, 잘못된 정보가 양 또는 음의 한 방향으로 일어나서 평균이 치우치는 결과를 가져온다. 여러 연구에서 식이섭취조사에 나타나는 치우침의 방향은 과잉 추정보다 과소 추정 쪽으로 치우치며 특히 에너지 섭취의 과소 응답은 어린이, 청소년, 성인들을 대상으로 주로 비만인 사람들에게서 흔하게 발견되어 과소 응답이 어떤 특성에 의해 일어나는 현상임을 보고하고 있다.¹⁾ 이러한 식이 섭취조사에서 과소 응답은 일

채택일 : 1999년 11월 11일

*This research was supported by grants from Research Institute of Science for Better Living of Seoul National University.

상적인 식이를 추정하기 어렵게 한다. 건강문제의 원인이 어떤 영양소인가를 결정하는 것은, 에너지 섭취량이 영양소 섭취량에 영향을 주기 때문에 쉽지 않다.²⁾

Gretebeck과 Boileau는 이전의 연구들이 식이기록법으로 3~4일간 조사함에 따라 표준오차가 20~30%나 되었던 것을 이 연구에서는 7일간 조사함에 따라 에너지 섭취의 표준 오차를 9% 수준으로 줄였지만 그럼에도 불구하고 음의 방향으로 비틀림(negative bias), 즉 과소응답은 없어지지 않았으며 과소응답의 원인이 무엇인지 규명될 필요가 있다고 제안하였다.³⁾ Lightman 등은 많은 사람들이 에너지 섭취를 과소응답하는데 그 정도는 비만인 사람일수록 더 심하며, 또한 비만인 사람들은 신체활동에서 소모되는 에너지량도 과잉추정하기 쉽다고 하였다. 이 연구 결과에 따르면 이제까지의 연구들이 섭취 에너지의 과소응답과 소모 에너지의 과잉응답으로 인하여, 비만의 원인을 과식이 아닌 유전적, 대사적 원인에 의한 것이라는 신념을 강하게 해준다고 보았다.⁴⁾ 노인을 대상으로 식사일지(food diary)에서 추정 한 에너지 섭취량과 총에너지 소모량의 추정량의 차이를 볼 때 할머니들이 할아버지들보다 더 과소응답하며 할머니들의 경우 체지방율이 증가할수록 과소응답이 늘어났다고 한다.⁵⁾ 저소득층의 여성들을 대상으로 24시간 회상법을 반복 조사했을 때에도 에너지의 과소응답 정도는 체지방량과 양의 상관관계가 있었는데 에너지섭취량에서 소모량을 뺀 값으로 나타내는 과소응답 정도는 -447.4kcal로 심한 과소응답을 보였다.¹⁾ Champagne 등은 미국의 6~18세 어린이 및 청소년을 대상으로 식이기록법(diet record)을 이용하여 에너지 섭취량을 조사하고, DLW(doubly labeled water)로 분석한 에너지 소모량과 비교하였다. 그 결과 흑인들은 37%, 백인들은 13% 정도의 과소응답율을 보였으며, 체지방 정도에 따라 3분위로 나누었을 때 체지방 함량이 가장 높은 분위의 사람들에게서 과소응답의 비율이 높았다고 보고했다.⁶⁾

식이섭취조사에서 에너지 섭취를 에너지 소모량에 비교하여 특별한 이유없이 소모량에 비해 섭취량이 너무 낮은 경우를 과소응답으로 판정한다. 여기서 비교되는 에너지 소모량은 DLW를 주로 써서 측정하고 있는데, 이것은 비용 부담이 크다는 단점이 있다. 이 단점을 보완하기 위하여 Goldberg 등은 응답자의 식이섭취조사에 의한 에너지섭취량(EI)을 대상자의 기초대사량(BMR)에 비교하여 그 비율(EI: BMR)이 일정 수준 이하인 것을 과소응답의 기준치(cut-off)로 사용할 것을 제안하고 있다. 이 연구에서 한 집단에 대하여 과소응답의 기준치로 두 가지를 사용할 수 있다고 보았는데, 첫째는 정상적인 사람들이 일상적으로 먹는

것의 하한선인 1.35(cut-off 1) 미만의 EI: BMR을 과소응답으로 분류하는 것이며, 둘째는 대상자들의 EI: BMR의 분포에서 95% 신뢰구간의 하한선(cut-off 2) 이하의 값을 가지는 사람들을 과소응답으로 보는 것이다. 여기서 'cut-off 1'은 'cut-off 2' 보다는 위에 있게 된다. 두 방법 중 어느 것이 타당한가에 대하여는 아직 뚜렷한 합의가 없다.^{7,8)}

아직까지 우리나라 사람들을 대상으로 실시한 식이섭취 조사에서 어느 정도 과소 응답이 있는지 그리고 그 특징이 무엇인지에 대하여 보고된 바가 없다. 그러나 근래 식이섭취와 건강에 대한 연구가 많이 시행되므로 식이섭취조사의 과소응답에 대한 자료가 검토되어야 할 것이다. 우리나라에서 여대생들은 여러 가지 영양 연구에서 대상으로 많이 사용되었으나 자신의 체형과 체중감량에 관심이 많은 때이므로 과소응답의 가능성이 있을 것으로 보인다. 여대생들을 대상으로 한 연구들에서 대상자의 20~40%는 BMI로 평가되는 비만도에 의하면 자신이 저체중, 또는 정상임에도 불구하고 자기 체형을 과체중으로 인식하는 경향이 있다. 또한 여대생의 거의 대부분이 자기 체형에 만족하지 않아 다이어트를 시도하거나 시도할 생각을 가지고 있으며,^{9,11)} 여대생들이 체중감량을 하는 목적은 중, 장년기에 있을 과체중 혹은 비만과 그로 인한 건강 문제의 예방을 위한 것보다는 주로 아름답게 보이려는 의도가 더 높다.¹⁰⁾ 여대생들은 또한 체중 감소를 위하여 운동량을 늘리는 방법보다는 섭취량을 줄이는 방법을 시도한다. 그리고 자신의 체중에 관심 있는 사람의 경우 치우친 응답을 할 가능성이 높다.⁸⁾ 따라서 체중에 관심이 많은 여대생¹²⁾들의 올바른 식이 평가를 위해서는 식이의 과소 추정에 대해 고려해야 한다. 본 연구에서는 여대생들을 대상으로 식이섭취조사와 Goldberg⁷⁾의 방법을 이용하여 에너지의 과소 응답 비율을 살펴보고 과소 응답자들의 식생활의 양적, 질적 특징과 신체 활동 및 기타 특징들을 살펴보고자 한다.

연구 내용 및 방법

1. 조사지역 및 대상자

본 연구의 대상자는 여대생들의 식생활과 건강상태를 알아보기 위해 조사된 서울 및 천안 지역의 여대생 405명 중 식이섭취, 신체계측, 활동설문 등의 응답상태가 모두 좋은 379명이었다. 전체적인 특징은 379명으로 대상으로 분석하였으나, EI: BMR이 2.4가 넘는 과잉응답군은 응답자 수가 6명으로 너무 적어 통계적인 분석을 어렵게 하기 때문에 응답군 별로 비교분석할 때에는 제외시켰다.

2. 조사방법

1) 신체 계측 및 생활 습관 조사

각 대상자에 대하여 키와 몸무게를 측정하였다. 최근의 측정치를 정확히 아는 경우 가장 최근의 값을 직접 기록하도록 하였다. 설문지를 통해 체중감량 시도 여부와 그 방법, 과거 특정 질환 경험 유무, 음주, 생리 장애, 규칙적인 운동과 20분 이상의 격렬한 활동을 하는 빈도 및 시간에 대하여 질문하였다.

2) 식이 섭취 조사

식이섭취는 24시간 회상법을 이용하여 전날의 식이 섭취 내용을 직접면담으로 조사하였다. 식이 섭취 조사자들은 식품영양학과 대학원생 및 학부생으로 구성되었으며, 조사 전날 먹은 음식과 음료의 종류와 대략적인 양을 각 끼니와 간식 시간 별로 조사하였다. 또 각 음식에 사용된 재료 명과 그 재료의 양을 눈대중량 등으로 기록하였고 한국인 영양권장량¹³⁾의 식품영양가표와 이주연 등¹⁴⁾의 아연 함량 데이터 베이스를 이용하여 영양소로 환산하였다. 에너지와 함께 분석된 영양소는 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C 그리고 아연 등의 12개 영양소이다.

3) 활동 기록과 설문 조사

에너지 소모량 및 에너지 평형을 분석하기 위한 기초자료로 신체 활동을 조사하였다. 조사 전날의 활동은 열량 소모를 파악할 수 있도록 24시간 동안의 활동 내용과 시간을 일지식으로 작성하도록 하였다. 이외에 대상자들의 생활 방식에 대한 설문지를 작성하도록 하였다.

3. 자료분석

1) 응답군의 구분

응답군의 구분은 다음과 같은 방법으로 이뤄졌다.

① 대상자의 표준 체중을 구한다.¹⁵⁾

표준 체중(kg) = 키(m)² × 21(여자)

② 표준 체중을 이용하여 기초대사량(BMR)을 계산하였다. 이것은 Schofield의 식을 이용한 것이다.¹⁶⁾

BMR = 14.7 × weight(kg) + 496(18~30 years 여자)

③ 24시간 회상법 조사로부터 에너지 섭취량(EI)을 구한다.

④ EI: BMR의 비율을 구한다.

⑤ Goldberg 등⁷⁾에 따르면 조사일수, 평가 대상자 수에 따라 cutoff 2의 값이 달라진다고 하였다. 이에 따라 본 연구와 같이 하루 조사이고 한 명의 과소응답정도를 평가하는

것이 목적일 경우 cutoff 2는 0.9가 된다. 따라서 EI: BMR의 비율이 0.9미만인 경우를 과소 응답군(under-reporting group), 0.9~1.35는 연구에 따라서 과소응답으로 보기도 하고 그렇지 않기도 하기 때문에 경계응답(borderline group), 1.35~2.4는 정상응답군(reasonable reporting group), 나머지는 과잉응답군(overreporting group)으로 분류하였다.¹⁷⁾

2) 응답군의 특성 비교

(1) 체격 및 생활습관의 비교

과소응답, 경계 응답, 정상 응답군 간에 체격, 체중조절 시도 여부, 질병유무, 생리장애, 음주, 규칙적인 운동을 하는 시간, 빈도, 그리고 이를 이용해 계산한 일주일동안의 총 소요 시간과 그리고 20분 이상의 심한 활동을 하는 빈도 및 주당 총 소요 시간을 EI: BMR 응답군 별로 비교하였다.

(2) 영양소 섭취 비교

과소응답, 경계응답, 정상응답군의 영양소 섭취는 영양소의 권장량¹⁸⁾에 대한 섭취비율, 영양소 적정섭취비(nutrient adequate ratio: NAR), 영양소밀도(nutrient density), 영양의 질적지수(index of nutritional quality: INQ) 등을 비교하였다. NAR은 각 영양소의 섭취량을 권장량으로 나누어 그 비율이 1이 넘으면 1로 간주하고 1이 넘지 않으면 그대로 값을 적용하였다. 또한 각 대상자별로 전반적인 식이 섭취의 질을 측정하기 위하여 평균 적정섭취비(Mean Adequacy Ratio: MAR)를 구하였다. MAR은 한국인 영양권장량¹⁹⁾이 설정되어있는 식품 영양가표 1부의 영양소 9가지(단백질, 칼슘, 철분, 인, 비타민 A, 비타민 B1, 비타민 B2, 나이아신, 비타민 C)의 NAR의 합을 9로 나누었다. 이때 MAR에 아연의 NAR은 포함시키지 않았다. 영양소 밀도는 영양소 섭취량을 섭취 에너지 1000kcal로 나누는 것이며 INQ는 섭취 열량 1000kcal당 섭취 영양소를 권장 열량 1000kcal 당 권장량으로 나눈 것인데 개인이 섭취하는 식사의 양이 각 영양소 권장량을 만족시키는 정도를 표현한 것이다.¹⁸⁾

(3) 식품섭취비교

과소응답군, 경계응답군, 정상응답군의 식품섭취 비교를 위하여 식품군 점수(dietary diversity score: DDS)와 총 식품점수(dietary variety score: DVS)등을 이용하였다. DDS는 섭취한 식품들을 유제품군, 육류군, 곡류군, 채소군, 과일군 등의 5가지 식품군으로 분류한 후 아래에서 제시할 최소량 이상으로 섭취한 식품군 수가 몇 개인가를 계산한 것으로 최대 5점을 얻게 된다. 예를 들어 어떤 사람이 하루동안 최소량 이상으로 섭취한 식품군이 곡류군, 유제품

균, 과일균이라면 그 사람의 DDS는 3점이 된다. 소량 섭취하고도 점수 계산에 기여하는 것을 막기 위하여 최소량 미만으로 섭취한 식품은 제외시켰다. 최소량 기준은 육류, 채소, 과일 균의 경우 고품인 경우 30g, 액체인 경우 60g이며, 곡류와 유제품의 경우 각각 15g, 30g으로 정하였다. 식사의 질을 평가하기 위하여 DVS를 살펴보았다. DVS는 하루에 섭취하였다고 보고된 각기 다른 종류의 식품 수를 계산하는 것이다. 여기서 조리 방법에서는 차이가 있지만 같은 식품을 나타내는 것들은 같은 종류로 보고 계산하였다. DVS는 종류가 다른 식품이 하나 첨가될 때마다 1점씩 늘어난다.

(4) 활동량 비교

응답군별 활동량 비교는 하루의 활동량 조사 결과를 이용하였다. 각 활동의 종류와 소요 시간으로부터 에너지 소모량을 구하였다. 각 활동에 해당하는 활동 계수(physical activity coefficient)를 WHO 보고서,¹⁵⁾ Williams,¹⁹⁾ 김주연 등²⁰⁾을 참고하여 활동 계수별로 시간을 곱하였다. 대상 별로 각 활동 계수 × 시간의 합을 24시간으로 나누어 평균 활동 계수를 구하였다.¹³⁾

4. 통계 처리

모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System)을 이용하여 분석하였다. 각 요인의 값들을 비교하기 위하여, student t-test, generalized linear regression model(GLM)으로 유의성을 검정하였고, 유의한 경우 Duncan's multiple comparison test를 하여 어느 집단의 평균끼리 다른지 95% 수준에서 검정하였다. Chi-square로 각 응답군 자료 사이의 독립성을 검정하였고 Mantel-Haenszel chi-square로 경향성을 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반적 특징

대상자들의 신체적 특징이 Table 1에 제시되었다. 이영미 등²¹⁾의 연구에서 1972년 이래로 여대생의 전반적인 체격이 과거에 비해 점차 마른 형태로 바뀌어 감을 고찰할 적이 있으나 1992년 이후 조사된 연구들과 본 연구결과를 볼 때 여대생들의 최근 체격의 변화는 거의 없는 것으로 보인다.¹⁰⁾¹¹⁾²¹⁻²⁴⁾ 대상자들의 EI: BMR의 평균은 1.35였다. Black 등⁸⁾이 과거의 연구 결과들을 이용하여 본 연구와 같은 방법으로 계산한 EI: BMR의 평균은, 25~35세 여자를 대상으로 한 연구 결과들 중 미국 NHANES II (1976~1980)가 1.15로 본 연구보다 낮았고 네덜란드가 1.41로 본 연구보다 높은

Table 1. Energy intake and anthropometric data of subjects(n = 379)

	Mean	SD ¹⁾
Age(yrs)	20.5	1.5
Energy intake(kcal)	1745.6	666.8
Basal metabolic rate(BMR)(kcal)	1303.3	629.5
EI: BMR ²⁾	1.35	0.52
Weight(kg)	51.5	5.6
Height(cm)	161.6	4.8
BMI(kg/m ²) ³⁾	19.7	1.8

1) SD: standard deviation

2) EI: BMR: ratio of energy intake to basal metabolic rate

3) BMI(body mass index) = Weight(kg)/Height(m)²

Table 2. Characteristics of study subjects(n = 379)

	N	(%)
BMI ¹⁾		
< 18	71	(18.7)
18 - 20	159	(42.0)
20 - 22	102	(26.9)
22 - 24	40	(10.6)
≥ 24	7	(1.8)
Weight reduction trials		
Currently trying	37	(9.8)
Tried before but not currently	156	(41.3)
Never	185	(48.9)
Disease experience	71	(18.7)
Menstruation disorder	282	(74.4)
Alcohol intake	271	(71.5)
Regular exercise	70	(18.5)
Vigorous activity over 20 minutes	167	(44.1)

1) BMI(body mass index) = Weight(kg)/Height(m)²

편이었다. 하루의 회상법으로 조사한 NHANES III (1988~1994)에서 임신부를 제외한 20~29세 여성들은 평균 1.36로 본 연구와 비슷한 EI: BMR 값을 보였다.²⁵⁾ 한편 영국에서 식사 일지(diet diary)로 계산한 EI: BMR은 1.34로 또한 비슷하였다.²⁾

조사 대상자 중 체중감량의 경험이 있거나 하고 있는 사람은 전체의 51.1%로 그 중에서 현재 체중감량을 하고 있는 사람이 전체의 9.8%로 나타났다. 이것은 김경원 등⁹⁾의 연구에서 여대생의 78.2%, 김복란 등¹⁰⁾의 연구에서 여대생의 98.0%가 체중감량을 시도했던 것보다는 적었다. 체중감량의 방법으로 가장 많이 선택했던 것이 식사의 양을 줄이거나 간식의 양을 줄이는 것으로(각각 37.3%, 30.8%)였고 끼니를 거르고서 빵튀기 장냉이 등 열량이 적은 음식들만 먹거나(12.6%) 굶는 경우(10.7%)도 적지 않아 여대생들의 식사 질을 떨어뜨리는 원인으로 보인다(Table 2).

2. 응답군의 분류

EI: BMR 구간에 따른 빈도와 비율을 보면 과소 응답군은 18.7%, 경계응답군이 36.9%, 정상응답군은 42.7%, 과잉응답군도 1.6% 있었다(Table 3). 노르웨이의 경우 20~29세 여성들은 과소응답군이 25%, 경계응답군이 20%, 정상응답군이 50%, 그리고 과잉응답군이 5%였는데 이에 비교하면 본 연구에서는 경계응답군의 비율이 더 높았다.¹⁷⁾

3. 응답군의 특성 비교

1) 체격 및 생활습관의 비교

서론에서 체지방율이 높을 수록 과소응답하는 경향이 있음을 언급하였다. 본 연구와 같은 기준을 이용한 NHANESIII에서도 남녀 성인 모두 과소응답군에서 비만인 사람(남자 BMI $\geq 27.8\text{kg/m}^2$, 여자 BMI $\geq 27.3\text{kg/m}^2$)의 비율이 유의하게 높았으며, 20~29세 여성의 경우 BMI가 백분위가 낮은 15까지에 속한 사람은 EI: BMR이 1.72, 백분위의 15~85까지인 사람은 1.40, 그리고 백분위의 85 이상인 사람은 1.08로 BMI 백분위가 높은 쪽으로 갈수록 과소응답 상태가 심해짐을 볼 수 있다.²⁶⁾ 미국 20대 여성¹⁷⁾과 핀란드 성인의 연구³¹⁾에서 과소 응답군일수록 BMI가 더 높았던 것도 마찬가지로 증거이다. Ballard-Barbash 등²⁷⁾에 의하면 BMI 백분위 15 미만인 사람은 과소응답 비율이 28.9%, 백분위의 15~85인 사람은 47.9% 그리고 백분위의 85 이상은 71.1%로, 체질량지수가 높은 집단일수록 과소응답 비율

이 높음을 보인 적이 있다. 본연구에서 응답군별로 체중과 체질량지수(BMI)를 비교했을 때, 에너지의 과소응답군이 유의하게 높은 특징을 보였다($p < 0.05$)(Table 4). 본 연구의 대상자들은 대부분 저체중이거나 정상체중이었다. 그러므로 과소응답을 비만 자체와 관련지을 수는 없으나 정상체중, 또는 저체중에서도 BMI와 과소응답은 어느 정도 관련있다고 본다.

과소 응답을 하는 이유는 체중감량 중이어서 섭취량을 실제보다 적게 생각하고 응답했거나, 실제 섭취량이 적었기 때문인 것으로 보인다. 응답자들이 과소 응답을 하는 이유가 틀 중에 어느 것인지 아니면 그 외에 이유가 있는지는 알 수 없으나 본 연구에서 분명하게 나타나는 것은 과소 응답군일 수록 현재 체중감량을 하고 있는 사람의 비율과 과거에 체중감량을 했던 사람의 비율이 높다는 점이다(Table 4). NHANESIII에서도 체중감량을 시도하는 비율이 남녀 모두 유의하게 과소응답군에서 높았다고 보고하였고²⁶⁾ Johansson 등의 연구에서는 체중을 어떻게 변화시키고 싶어 하는가를 식이섭취 정도에 따라서 비교하였는데 체중을 줄이고 싶어하는 비율이 과소 응답자에게서 높았다고 한다.¹⁷⁾ 따라서 과소응답은 체중감량의 의지와 관련있다고 볼 수 있다.

그외의 설문에서 20분 이상의 격렬한 활동을 하는 빈도 혹은 시간, 정기적인 운동을 하는 빈도나 일 회 운동 시간에는 응답군 별로 유의한 차이가 없었으나 정기적인 운동의 소요 시간은 과소 응답군에서 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 하루 일지 설문에 의하여 구한 신체 활동계수에 따르면 응답군별로 활동 정도에는 차이가 없었다. NHANESIII에서도 신체활동 조사방법은 다르나 여자는 남자와 달리 여가시간에 하는 운동(leisure time physical activity) 횟수가 과소응답군과 정상응답군 사이에 차이가 없음을 보이고 있다(Table 제시안함).²⁵⁾

Table 3. Distribution of subjects by reporting status(n = 379)

Group	EI: BMR	N	(%)
Underreporting	< 0.9	71	(18.7)
Borderline	0.9 - 1.35	140	(36.9)
Reasonable report	1.35 - 2.4	162	(42.7)
Over-reporting	≥ 2.4	6	(1.6)

Table 4. Comparison of body weight, weight reduction trial and physical activity by reporting status

	Underreport(n = 71)		Borderline(n = 140)		Reasonable report(n = 162)	
	Mean	SD ¹⁾	Mean	SD	Mean	SD
Weight(kg)*	52.9 ^a	6.1	51.4 ^b	5.1	50.8 ^b	5.6
Height(cm)	162.0	4.5	161.6	5.2	161.6	4.7
BMI(kg/m ²) ^{2)*}	20.1 ^a	1.9	19.7 ^{ab}	1.6	19.5 ^b	1.9
Physical activity coefficient(PAC)	1.37	0.14	1.34	0.10	1.34	0.09
Weight reduction trials [†] (% of subjects)						
Currently trying		14.1		12.2		8.3
Tried before but not currently try		46.5		41.9		42.7
Never having tried		39.4		46.0		49.0

1) SD: standard deviation

2) BMI(body mass index) = weight(kg)/height(m)²

* Means are significantly different by underreporting status by general linear model($p < 0.05$)

† Distribution of subjects have significant trends by Mentel-Haenszen χ^2 test($p < 0.01$)

Table 5. Comparison of mean daily nutrient intake by reporting status

	Underreport(n = 71)		Borderline(n = 140)		Reasonable report(n = 162)	
	Mean	SD ¹⁾	Mean	SD	Mean	SD
Energy(kcal)***	913.8 ^c	183.7	1439.1 ^{a1)}	187.1	2296.6 ^a	349.1
Protein(g)***	33.5 ^c	10.6	52.0 ^b	18.1	82.9 ^a	27.4
(%kcal)	14.7	4.0	14.4	4.4	14.5	4.4
Fat(g)***	22.6 ^c	9.9	37.7 ^b	13.7	69.0 ^a	25.5
(%kcal)***	22.1 ^c	8.2	23.6 ^b	7.9	26.8 ^a	8.2
Carbohydrate(g)***	139.4 ^c	34.2	213.0 ^b	47.1	319.2 ^a	71.8
(%kcal)***	61.2 ^b	10.5	59.3 ^a	10.4	55.8 ^a	9.9
Ca(mg)***	369.3 ^b	596.8	425.4 ^b	341.2	603.8 ^a	294.6
P(mg)***	527.9 ^c	185.8	770.9 ^b	239.7	1168.3 ^a	371.5
Fe(mg)***	7.5 ^c	8.3	9.8 ^b	4.0	14.9 ^a	5.9
Vitamin A(R.E.)	256.6	442.1	321.7	540.1	384.0	270.3
Thiamin(mg)***	0.6 ^c	0.3	0.9 ^b	0.5	1.4 ^a	0.6
Riboflavin(mg)***	0.7 ^c	0.4	1.0 ^b	0.6	1.4 ^a	0.5
Niacin(mg)***	7.4 ^c	3.2	11.5 ^b	5.0	18.9 ^a	7.2
Vitamin C(mg)***	56.9 ^c	64.8	75.6 ^{ab}	62.6	104.3 ^a	69.5
Zn(mg)***	3.2 ^c	1.3	4.60 ^b	1.8	7.5 ^a	2.7

*Means are significantly different for nutrients except vitamin A and % calories from both fat and carbohydrate by underreporting status by general linear models(***p < 0.001) Means with different subscript in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test(p < 0.05)
 1) SD: standard deviation

2) 영양소 섭취의 비교

24시간 회상법에서 과소응답군은 정상응답군에 비해 비타민 A를 제외한 모든 영양소 및 에너지를 적게 섭취하였다(p < 0.001)(Table 5). 이러한 차이는 EI: BMR의 분모인 기초대사량은 구간 별로 비슷한데 분자인 에너지 섭취량이 양적으로 커지게 됨에 따라 생기는 것이다. 과소 응답군은 단백질에서 오는 에너지 비율은 정상 응답자와 차이가 없었으나 지방 및 탄수화물에서 오는 에너지 비율은 유의적으로 낮았다(p < 0.001). Johansson 등¹⁷⁾의 연구에 따르면 과소 응답자들은 지방과 탄수화물로부터 얻는 에너지 비율이 더 낮아 본 연구와 일치한 결과를 보였고, NHANESIII 연구에서는 영양소와 함께 3대 영양소로부터 섭취하는 에너지 비율도 과소응답군이 유의하게 낮음을 보인 바 있다.²⁰⁾ 핀란드의 연구에서도 과소응답군이 섭취한 3대 영양소에서 오는 에너지 비율이 유의하게 낮았으나, 비타민 A와 티아민은 과소응답군과 정상응답군이 서로 차이가 없었다.²¹⁾

권장량의 75% 미만을 섭취하여 영양소 결핍을 보이는 사람은 인을 제외하고 모든 영양소에서 전체 대상자의 30%가 넘는 비율을 보였다. 유²²⁾의 연구의 경우 권장량의 2/3 미만을 섭취하는 사람들을 영양불량군이라고 했을 때 여대생들이 철분과 비타민 A가 부족함을 보였다. 본 연구에서는 각 영양소의 75% 미만을 섭취할 경우 영양결핍이라고 보았는데 영양결핍인 사람들의 비율을 Table 6에 제시하였다. 과

Table 6. Comparison of proportion of subjects with nutrient intake level less than 75% of RDA

Nutrients	Underreport (n = 71)	Borderline (n = 140)	Reasonable report (n = 162)
Energy***	100.0	62.4	0.0
Protein***	87.3	37.9	3.7
Ca***	85.9	74.3	48.8
P***	50.7	18.6	0.6
Fe***	97.2	87.9	48.2
Vitamin A*	94.4	89.3	80.9
Thiamin***	78.9	54.3	9.3
Riboflavin***	84.5	57.1	14.2
Niacin***	81.7	41.4	6.8
Vitamin C***	57.8	36.4	14.8
Zn***	98.6	96.4	73.5

1) Proportions of subjects in each EI: BMR group
 *Proportions are significantly different by underreporting status by Mantel-Haenszel chisquare-test(*p < 0.05, ***p < 0.001)

소응답군에서는 철분과 비타민 A의 섭취량이 권장량의 75% 미만인 사람들의 비율이 각각 97.2%, 94.4%이었고 그 외에도 아연결핍인 사람들의 비율이 98.6%로서, 과소응답군에서 이들 영양소가 특히 불량함을 보여주었다. 권장량의 75% 미만을 섭취하여 영양소 결핍으로 보이는 사람들의 비율은 모든 영양소에서 과소 응답군이 더 높았다.

모든 영양소의 영양소적정섭취비(NAR)와 평균적정섭취비(MAR)도 역시 과소 응답군에서 낮았는데(p < 0.001) 과

소응답군에서는 0.27~0.72, 경계응답군에서는 0.38~0.91, 그리고 정상군에서는 0.50~1.00으로 EI: BMR이 높은 집단에서 NAR도 높아지는 것을 볼 수 있다(Table 7). 탄수화물, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C의 영양소들은 절대섭취량에서 과소응답군이 세 집단 중 가장 작은 값을 가졌던 것과는 달리, 영양소 밀도에서는 과소응답군에서 가장 높은 것을 볼 수 있다(Table 8).

본 조사에서 특히 에너지 섭취가 낮은 과소 응답군의 사람들이, 만일 에너지 섭취가 충분하다면 각 영양소 섭취도 충분히 향상될 수 있는지 보기 위하여 INQ를 계산해보았다. 과소 응답자들의 INQ는 현저히 높아 응답군별로 비교

해보면 앞에서 계산한 평균 섭취량이나 NAR와는 달리 구간 별 차이가 반대로 나타나거나 없어지는 것을 볼 수 있다. 단백질, 티아민, 니아신 그리고 아연의 경우 그 차이가 없어졌으며 철분, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C에서는 유의도가 감소하였으나(p < 0.05) 칼슘과 인의 경우에는 INQ로 비교해봐도 응답군별로 여전히 크게 차이가 났다(p < 0.001). 그러므로 과소응답군이 다른 응답군에 비하여 칼슘과 인이 크게 부족한 것은 단순히 에너지 부족에 의한 것이 아님을 알 수 있다. 과소 응답을 하는 사람들은 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 니아신, 비타민 C의 INQ가 가장 높고 아연을 제외한 모든 영양소에서 0.7이상의 값을 보여 과소 응답

Table 7. Comparison of NAR and MAR by reporting status

	Underreport(n = 71)		Borderline(n = 140)		Reasonable report(n = 162)	
	Mean	SD ¹⁾	Mean	SD	Mean	SD
MAR***	0.52 ^c	0.13	0.69 ^b	0.14	0.86 ^a	0.09
NAR						
Energy***	0.46 ^c	0.09	0.72 ^b	0.09	0.99 ^a	0.03
Protein***	0.56 ^c	0.19	0.80 ^b	0.18	0.97 ^a	0.07
Ca***	0.43 ^c	0.24	0.56 ^b	0.24	0.75 ^a	0.23
P***	0.72 ^c	0.21	0.91 ^b	0.13	1.00 ^a	0.02
Fe***	0.37 ^c	0.16	0.53 ^b	0.19	0.76 ^a	0.19
Vitamin A***	0.28 ^c	0.23	0.37 ^b	0.25	0.50 ^a	0.26
Thiamin***	0.55 ^c	0.22	0.75 ^b	0.21	0.95 ^a	0.11
Riboflavin***	0.53 ^c	0.20	0.69 ^b	0.22	0.91 ^a	0.14
Niacin***	0.55 ^c	0.22	0.78 ^b	0.22	0.96 ^a	0.09
Vitamin C***	0.64 ^c	0.33	0.78 ^b	0.30	0.90 ^a	0.20
Zn***	0.27 ^c	0.07	0.38 ^b	0.14	0.61 ^a	0.20

*Mean MARs and NARs are significantly different by underreporting status by general linear models(***p < 0.001). Means with different subscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test(p < 0.05)

1) SD: standard deviation

Table 8. Comparison of nutrient densities by reporting status

	Underreport(n = 71)		Borderline(n = 140)		Reasonable report(n = 162)	
	Mean	SD ¹⁾	Mean	SD	Mean	SD
Protein(g/1000kcal)	36.7	27.6	36.0	10.9	36.2	11.0
Fat(g/1000kcal)***	24.5 ^b	37.2	26.2 ^b	8.8	29.7 ^a	9.1
Carbohydrate(g/1000kcal)***	152.9 ^a	17.1	148.2 ^a	26.1	139.5 ^b	24.8
Ca(mg/1000kcal)**	410.4 ^a	145.6	295.8 ^b	228.1	265.2 ^b	128.4
P(mg/1000kcal)**	587.3 ^a	37.0	536.1 ^b	152.8	511.6 ^b	153.0
Fe(mg/1000kcal)*	8.1 ^a	95.0	6.8 ^b	2.8	6.5 ^b	2.3
Vitamin A(R.E./1000kcal)*	277.1 ^a	159.1	219.7 ^{ab}	331.1	170.5 ^b	124.6
Thiamin(mg/1000kcal)	0.6	44.2	0.6	0.4	0.6	0.2
Riboflavin(mg/1000kcal)*	0.7 ^a	55.8	0.7 ^{ab}	0.4	0.6 ^b	0.2
Niacin(mg/1000kcal)	7.9	36.1	8.0	3.3	8.3	2.9
Vitamin C(mg/1000kcal)*	65.8 ^a	127.2	52.5 ^{ab}	43.1	45.6 ^b	29.4
Zn(mg/1000kcal)	3.5	36.8	3.2	1.1	3.2	1.1

*Means are significantly different by underreporting status by general linear models(***p < 0.001, **p < 0.01, *p < 0.05). Means with different subscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test(p < 0.05)

1) SD: standard deviation

Table 9. Comparison of Index nutritional quality by reporting status

	Underreport(n = 71)		Borderline(n = 140)		Reasonable report(n = 162)	
	Mean	SD ¹⁾	Mean	SD	Mean	SD
Protein	1.22	0.34	1.20	0.36	1.21	0.37
Ca**	1.17 ^a	1.70	0.85 ^b	0.66	0.76 ^b	0.37
P**	1.68 ^a	0.62	1.53 ^b	0.44	1.46 ^b	0.44
Fe*	0.90 ^a	0.85	0.76 ^b	0.31	0.72 ^b	0.26
Vitamin A*	0.79 ^a	1.26	0.63 ^{ab}	0.95	0.49 ^b	0.36
Thiamin	1.25	0.55	1.21	0.74	1.19	0.50
Riboflavin*	1.25 ^a	0.70	1.10 ^b	0.50	1.03 ^b	0.37
Niacin	1.22	0.44	1.22	0.50	1.27	0.45
Vitamin C*	2.39 ^a	3.04	1.91 ^b	1.57	1.66 ^b	1.07
Zn	0.59	0.22	0.53	0.18	0.54	0.18

*Means are significantly different by underreporting status by general linear models(** $p < 0.001$). Means with different subscripts in the same row are significantly different by Duncan's multiple range test($p < 0.05$)

1) SD: standard deviation

Table 10. Dietary variety score(DVS) and Dietary diversity score(DDS) by underreporting status

	Underreport (n = 71)	Borderline (n = 140)	Reasonable report (n = 162)
DVS ^{1)***}	16.3 ± 5.4 ^{3c}	19.8 ± 6.3 ^b	23.1 ± 6.0 ^a
DDS ^{2)***}	3.6 ± 0.8 ^c	3.8 ± 0.8 ^b	4.1 ± 0.7 ^a

1) DVS(dietary variety score): total number of foods consumed

2) DDS(dietary diversity score) counts the number of food groups consumed dairy, meat, grain, fruit and vegetable. Maximum score is 5, 1 point is counted for each food group consumed

3) Mean ± SD

***Mean are significantly different by underreporting status($p < 0.001$)

자들이 영양 밀도는 높지만 에너지가 낮은 식사를 하고 있음을 알 수 있다. 그러나 리보플라빈의 경우는 예외로 과소응답군이 낮은 INQ를 보였다(Table 9).

3) 식품 섭취비교

EI: BMR이 낮은 군으로 갈수록 DVS가 유의하게 작아 과소응답군일수록 하루에 섭취하는 식품수가 적었다(Table 10). DDS를 살펴보면 3점 미만의 DDS를 응답한 사람의 비율은 과소응답군, 경계응답군, 정상응답군이 46.4%, 34.9%, 17.9%로 그 비율이 적어지고, 4점 이상의 DDS를 응답한 사람의 비율은 과소응답군일수록 적음을 볼 수 있다. 따라서 섭취 에너지의 과소응답은 DVS로 보나 DDS로 보나 식사의 질이 떨어지는 것을 반영한다고 볼 수 있다(Table 11). 세 응답군에서 공통적으로 우유군과 과일군을 잘 섭취하지 않는 것으로 나타났으며 특히 과소응답군에서는 그외 다른 세 가지 군에서도 섭취가 낮은 것으로 나타났다. 이것은 DDS가 3 이하인 사람의 비율이 과소응답군에서 더 많은 것과 무관하지 않다.

Table 11. Distribution of subjects among 3 reporting groups by DDS

Reporting status	Underreport (n = 71)	Borderline (n = 140)	Reasonable report (n = 162)
DDS ^{1)***} 1-3	33(46.4) ²⁾	49(34.9)	29(17.9)
4-5	38(53.6)	91(65.0)	133(82.1)

1) DDS(dietary diversity score) counts the number of food groups consumed dairy, meat, grain, fruit and vegetable. Maximum score is 5, 1 point is counted for each food group consumed

2) N(%)

***Distribution of DDS in all underreporting status are significantly different by χ^2 test($p < 0.001$)

요약 및 결론

조사된 에너지 섭취량이 에너지소모량으로 예상되는 것에 미치지 못하는 경우가 외국 연구에서 종종 보고되어 왔다. 여대생들은 특히 자신의 체중에 관심이 많아 체중감량을 시도하기 쉬운 집단이므로 과소응답을 초래할 가능성이 크다. 따라서 본 연구에서는 여대생들의 과소응답정도가 어느 정도이고 과소응답자들의 특징이 무엇인지를 알아보기 위하여, 서울 천안 지역 여대생 379명을 대상으로 24시간 회상법을 실시하고 과소응답자를 가려내었다. 과소응답자들을 EI: BMR의 값으로 판정한 결과를 요약하면 아래와 같다.

1) 대상자들의 평균 연령은 20.5(18~26)세였고, 키는 평균 161.6(150~178)cm, 체중 평균 51.5(39~70)kg이었고 BMI는 평균 19.7(15.5~26.7) 이었다. 과거 질환의 경험률은 18.7%, 음주하는 사람은 71.5%이었다. 현재 체중감량을 하고 있는 사람은 37명(9.8%), 과거에 시도했으나 현재는 하고 있지 않는 사람이 156명(41.3%), 해본 경험이

없는 사람이 185명(48.9%)이었다. 정기적인 운동을 하는 사람은 70명(18.5%)였으며 격렬한 활동을 20분 이상하는 사람은 167명(44.1%)이었다.

2) 24시간 회상법에서 나타나는 과소 응답군(EI: BMR < 0.9)은 71명(18.7%), 경계응답군(0.9 ≤ EI: BMR < 1.35)은 140명(36.9%), 정상응답군(1.35 ≤ EI: BMR < 2.4)은 162명(42.7%), 그 외에 과잉응답군(EI: BMR ≥ 2.4)도 6명(1.6%)이나 되었다. 응답군끼리의 비교에서 과잉응답군은 제외되었다.

3) 과소응답군은 영양소의 절대 섭취량은 비타민 A를 제외하고, 권장량에 대한 비율 및 NAR과 MAR은 모든 영양소에서 과소응답군의 값이 가장 낮았다. 그러나 지방과 티아민을 제외한 영양소들은 영양소 밀도로 나타내었을 때 탄수화물, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 리보플라빈과 비타민 C가 과소응답군에서 가장 높았으며, INQ로 나타내었을 때도 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C가 가장 높았다. 과소응답군으로 갈수록 DVSA가 유의하게 작으며(p < 0.001) 과소응답군일수록 DDS가 3점 미만인 많고 4점 이상이 적어(p < 0.001) 과소응답군은 과소 응답자들은 영양소 섭취량이 절대적으로 낮을 뿐 아니라 식사를 다양하게 하지 않는 등 질적으로도 떨어지는 식사를 하는 경향이 있음을 볼 수 있었다.

4) 과소응답군은 체중감량을 했거나 하고 있는 비율이 다른 사람들에 비해 높았고(p < 0.01) 체질량지수와 체중도 컸다(p < 0.05). 다른 생활습관은 차이가 없었으나 일주일동안 정기적인 운동을 하는 시간은 과소응답군이 많았다(p < 0.05).

본 연구에서 여대생들이 24시간 회상법에서 과소응답을 어느 정도 함을 알 수 있다. 특히 24시간 회상법에서의 과소 응답은 체중 및 체중조절에 대한 관심(BMI와 연관된 언급)이 크게 영향을 미치는 것으로 보인다. 과소 응답자들은 먹는 양이 적을 뿐만 아니라 식사 질이 떨어진다. 그러나 과소 응답과 신체 활동 정도와는 무관한 것으로 나타났는데 이것은 신체 활동 정도가 대상자들간에 매우 흡사하기 때문인 것으로 보이며 따라서 보다 다양한 집단에서 과소 응답과 신체 활동이 관련이 있는지 살펴볼 필요가 있다. 여러 가지 요인들이 복합적으로 식이의 과소 응답에 영향을 미치리라 생각되므로 앞으로 다양한 대상자들을 대상으로 과소 응답의 정도와 관련 요인이 분석되어야 할 것이다. 또한 식이조사에서 과소응답은 질병과 영양소의 관계, 체질량지수 및 체중과 관련된 분석 등 여러가지 결론에 영향을 끼치므로 이에 대하여 계속 연구될 필요가 있다.

Literature cited

- 1) Johnson RK, Soutlanakis RP, Matthews DE. Literacy and body fatness are associated with under-reporting of energy intake in US low-income women using the multiple-pass 24-hour recall: A doubly labelled water study. *J Am Dietet Assoc* 98(10): 1136-1140, 1998
- 2) Stallone DD, Brunner EJ, Bingham SA, Marmot MG. Dietary assessment in Whitehall II: The influence of reporting bias on apparent socioeconomic variation in nutrient intakes. *Eur J Clin Nutr* 51: 815-825, 1997
- 3) Gretebeck RJ, Boileau RA. Self-reported energy intake and energy expenditure in elderly women. *J Am Dietet Assoc* 98(5): 574-576, 1998
- 4) Lightman SW, Pisarska K, Berman ER, Pestone M, Dowling H, Offenbacher E, Weisel H, Heshka S, Matthews DE, Heynsfield SB. *New Eng J Med* 327(27): 1893-1898, 1992
- 5) Johnson RK, Goran MI, Poehlman ET. Correlates of over- and under-reporting of energy intake in healthy older men and women. *Am J Clin Nutr* 59(6): 1286-1290, 1994
- 6) Champagne CM, Delany JP, Harsha DW, Bray GA. Under-reporting of energy intake in biracial children is verified by doubly labelled water. *J Am Dietet Assoc* 96(7): 707-709, 1996
- 7) Goldberg GR, Black AE, Jebb SA, Cole TJ, Murgatroyd PR, Coward WA, Prentice AM. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 1. Derivation of cut-off limits to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr* 45: 569-581, 1991
- 8) Black AE, Goldberg GR, Jebb SA, Livingstone MBE, Cole TJ. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology: 2. Evaluation the results of published surveys. *Eur J Clin Nutr* 45: 538-599, 1991
- 9) Kim KW, Lee MJ, Kim JH, Shim YH. A study on weight control attempts and related factors among college female students. *Korean J Community Nutrition* 3(1): 21-33, 1998
- 10) Kim BR, Han YB, Chang UJ. A study on the attitude toward weight control, diet behavior and food habits of college students. *Korean J Community Nutrition* 2(4): 530-538, 1997
- 11) Kim BR, Im YS. A study on food habits of college students by body mass index. *Korean J Community Nutrition* 3(1): 44-52, 1998
- 12) Park YS, Lee YW, Choi KS. Objectivity of self-evaluated obesity and attitude toward weight control among college students. *Korean J Diet and Culture* 10(5): 367-375, 1995
- 13) Recommended dietary allowances for Koreans, 6th revision, The Korean Nutrition Society, 1995
- 14) Lee JY, Paik HY, Joung HJ. Supplementation of zinc nutrient database and evaluation of zinc intake of Korean adults living in rural area. *Korean J Nutrition* 31(8): 1324-1337, 1998
- 15) Korean Diabetic Association, Korean Dietetic Association, Korean Nutrition Association. Guideline for diabetic therapy, 2nd ed, 1995
- 16) FAO/WHO/UNU expert consultation. Energy and protein requirements, WHO, Geneva, 1985
- 17) Johansson L, Solvoll K, Bjorneboe GA, Drvon CA. Under- and Over-reporting of energy intake related to weight status and lifestyle in a nationwide sample. *Am J Clin Nutr* 68: 266-274, 1998
- 18) Gibson RS. Principles of nutritional assessment. Oxford Univ Press, 1990
- 19) Williams MH. Nutrition for fitness and sport, 3rd ed, Wm C Brown Pub, 1992
- 20) Kim JY, Paik HY. Nutritional status and requirements of protein energy in female Korean college students maintaining their usual diet and activity(1): Energy intake and balance. *Korean J Nutrition* 27(4): 336-346, 1994
- 21) Lee YM, Lee KW. Weight concerns and eating patterns of college wo-

- men. *J Korean Home Economics Association* 32(2): 193-206, 1994
- 22) You JS, Chang KJ, Byun KW. A study on nutrient intake of college students. *J Korean Home Economics Association* 32(4): 209-216, 1994
- 23) Shin MK, Seo ES. A study of food habits and food preferences of college students in Ik-San Area. *J Korean Home Economics Association* 33(4): 89-106, 1995
- 24) Lee HS, Lee JA, Paik JJ. A study of food habits, physical status and related factors of college students in Chuncheon. *Korean J Community* 3(1): 34-43, 1998
- 25) Briefel RR, Sempos CT, McDowell MA, Chien S, Alaimo K. Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey: Under-reporting of energy intake. *Am J Clin Nutr* 65S: 1203S-1209S, 1997
- 26) Ballard-Barbash R, Graubard I, Krebs-Smith SM, Schazkin A, Thompson FE. Contribution of dieting to the inverse association between energy intake and body mass index. *Eur J Clin Nutr* 50(2): 98-106, 1996
- 27) Hirvonen T, Mannisto S, Roos E, Pietinen P. Increasing prevalence of under-reporting does not necessarily distort dietary surveys. *Eur J Clin Nutr* 51: 297-301, 1997