

## 한국 여아의 성 성숙 단계별 체구성과 영양소섭취 실태\*

이선희\*\* · 백희영\*\* · 홍경의\*\*\* · 정효지\*\*\*\*

서울대학교 생활과학대학 식품영양학과,\*\* 서울대학교 보건대학원\*\*\*

### Comparison of Dietary Intakes and Body Composition by Tanner Stages in Korean Girls\*

Li, Shan Ji\*\* · Paik, Hee Young\*\* · Hong, Kyungeui\*\*\* · Joung, Hyojee\*\*\*\*

Department of Food and Nutrition,\*\* Seoul National University, Seoul 151-742, Korea  
The School of Public Health,\*\*\* Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

#### ABSTRACT

To compare the dietary intakes and body composition in the stage of puberty, this study was conducted with 360 girls aged 9 to 12 years in Seoul Korea. Girls's general information and 3-day diet records were collected, fat mass was measured by Inbody 3.0, bone mass at right calcaneus was measured by PIXI and pubertal development was self-assessed by picture of Tanner stages. The results are as follows: Girls who had breast development were 79.7% and 15.8% had pubic hair development. Mean of BMI, BMC and BMD were significantly higher at breast stage3+ (19.6 kg/m<sup>2</sup>, 1.62 kg, 0.47 g/cm<sup>2</sup>) than at the breast stage2 (18.2 kg/m<sup>2</sup>, 1.47 kg, 0.44 g/cm<sup>2</sup>) or breast stage1 (16.3 kg/m<sup>2</sup>, 1.32 kg, 0.39 g/cm<sup>2</sup>) (p < 0.001). Percent body fat of breast stage1, 2, and 3+ were 19.7%, 23.1%, 25.3% respectively and significantly increased during the puberty (p < 0.001). The mean of energy intake was 1629 kcal in stage1, 1664 kcal in stage2 and 1577 kcal in stage3+ showed significant difference in the breast stages (p < 0.05). Energy adjusted sodium intakes and crude fiber intakes were significantly higher in breast stage3+ than other breast stages. For zinc and iron, proportions of subjects with intake levels less than 75% of Korean RDA was over 40% and significantly higher in breast stage3+ than other stages (p < 0.05); for protein and vitamin E, the proportions of subjects with intake levels more than 125% RDA was significantly higher in the stage1. The nutrient adequacy ratio (NAR) for protein and phosphorus was significantly lower in breast stage3+ than other stages. The food groups of seed and nut were 4.7 g/day, 2.3 g/day, 1.8 g/day, respectively, and was significantly higher in breast stage1. In summary, mean of BMI, BMD, BMC and percent of body fat were increased with pubertal development, and those who had higher breast developmental stage showed a lower amount of consumption level in energy, seeds and nuts, and also showed a higher amount of consumption level in energy adjusted sodium and fiber among Korean girls. (*Korean J Nutrition* 37(7): 566~575, 2004)

KEY WORDS : puberty, diet, BMI, body fat, BMD.

## 서론

서구 여러 국가들이 산업화되어 가는 과정에서 나타난 것과 같이 아시아 지역에서도 청소년기의 성 성숙 시기가 점차 빨라지는 추세가 관찰되고 있다.<sup>1)</sup> 성 성숙 시기가 빨라짐에 따라 육체적 성숙과 정신적 성숙의 불일치로 인한

청소년기의 정신적 혼란이 있을 수 있고, 일생 중 에스트로젠, 테스토스테론 등 성호르몬에 노출되는 기간의 증가로 인한 유방암, 자궁내막암, 고환암 등 성호르몬 관련 암 발생률이 증가할 것으로 예측된다.<sup>2,3)</sup>

사춘기의 성 성숙에 영향을 미치는 요인에 대한 많은 연구가 진행되었지만 원인에 대해서는 아직 정확히 알려지지는 않고 있다. 유전적인 요인, 영양상태, 신체적 활동 정도, 소아기의 체중 증가형태, 출생 시 체중, 비만과 운동 부족, 부모의 사회적 경제적 지위 및 교육상태 등 여러 가지 요인이 성 성숙에 영향을 미치며, 그 외에도 내분비 교란 물질이 음식섭취, 피부를 통한 체내 유입, 축적됨으로 성 성숙 시기가 빨라진다고 보고되고 있다.<sup>1,4-6)</sup> 영양소와 성 성숙의

접수일 : 2004년 6월 24일

채택일 : 2004년 7월 28일

\*This work was supported by grant NO. R04-2002-000-20075-0 from the Basic Research Program of the Korea Science and Engineering Foundation.

§To whom correspondence should be addressed.

연관성에 관한 기존의 연구 결과는 일치하지 못하고 있고, 특히 초경이전 연구는 미비한 상태이다. Britton 등<sup>7)</sup> 연구에서는 불포화 지방산 섭취와 낮은 에너지 섭취가 유방 발달 개시와 정의 상관관계가 있으며 비타민 C 섭취는 음모 발달 개시와 음의 상관관계가 있다고 하였고, Petridou 등<sup>8)</sup> 연구에서는 높은 불포화 지방산의 섭취는 초경 지연과 연관된다고 하였으며, Molcolm 등<sup>9)</sup> 연구에서는 에너지를 보정한 높은 식이 조섬유 섭취는 초경의 연령을 낮춘다고 보고하였다. 국내에서 수행된 연구들 중에서 식생활과 성 성숙에 관한 연구가 단면적으로 각각 수행되어 왔었다. 우리나라 청소년의 전반적인 영양상태에 대한 연구결과를 살펴보면, 영양부족이나 철분, 칼슘 혹은 비타민과 같은 특정 영양소의 경계결핍의 위험이 높은 반면<sup>10-12)</sup> 소아 비만의 발생률이 점점 증가하는 추세를 보이고 있다.<sup>13,14)</sup> 최근에 외식의 증가와 어린이의 패스트푸드 소비증가는<sup>15)</sup> 청소년의 지방 섭취량의 증가 요인이 됨으로써 청소년의 성 성숙에 영향을 미칠 것으로 사료된다. 성 성숙에 관한 연구는 주로 초경 조기화에 관한 연구로 1990년대 초경연령은 1980년대에 비해 2세 정도 빨라졌고, 체질량지수와 골밀도는 성 성숙이 진행되는 동안 점차적으로 증가하는 양상을 보인다고 발표하였다.<sup>16-18)</sup> 이러한 연구에서는 영양상태와 성 성숙에 대해 각각 다른 연구진에서 수행되었으므로 집단의 영양상태가 그들의 체구성 및 성 성숙에 미치는 영향을 파악할 수 없었고 또한 초경이전의 식생활이 성 성숙에 미치는 영향에 대한 연구는 없었다. 따라서 본 연구는 초경 이전의 한국 여아의 식이섭취, 성 성숙도, 체구성을 동시에 조사하여 초경 이전 여아의 성 성숙 단계별 체구성과 영양소 및 식품 섭취 실태를 비교 분석하고자 한다.

## 연구내용 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구에서는 2003년 5월 서울 지역에 거주하는 9~12세 여아 360명을 대상으로 일반적 특성, 식이섭취 실태, 성 성숙도, 체지방, 골질량 및 골밀도를 조사 측정하였다. 대상자의 일반 특성은 Table 1과 같다.

### 2. 식이섭취조사

대상자들의 식이섭취 조사는 식사 기록법을 이용하였고, 평일 2일과 주말 하루에 걸쳐 섭취한 모든 음식에 대하여 섭취량과 재료를 끼니별로 기록하게 하였다. 식사기록자료의 정확성을 높이기 위하여 식품영양학과 학부생 및 대학원생들로 구성된 면접자들이 대상자들과 면담을 통하여 기

**Table 1.** Characteristics of subjects by breast stages No (%)

Character	Stages	Stage1	Stage2	Stage3+	Total
	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)	No (%)
	73 (20.3)	229 (63.6)	58 (16.1)	360 (100)	
<b>Economic status</b>					
High	21 (28.8)	68 (29.7)	22 (38.6)	111 (30.9)	
Middle	51 (69.9)	157 (68.6)	34 (59.7)	242 (67.4)	
Low	1 (1.4)	4 (1.8)	1 (1.8)	6 (1.7)	
Total				<b>359 (99.7)</b>	
<b>Father's education</b>					
Middle or below	1 (1.5)	4 (1.9)	1 (1.9)	6 (1.8)	
High school	8 (12.1)	40 (18.9)	9 (16.7)	57 (17.2)	
College or above	57 (86.4)	168 (79.3)	44 (81.5)	269 (81.0)	
Total				<b>332 (92.2)</b>	
<b>Mother's education</b>					
Middle or below	1 (1.5)	7 (3.3)	2 (3.7)	10 (3.0)	
High school	17 (25.4)	74 (34.7)	20 (37.4)	111 (33.2)	
College or above	49 (73.1)	132 (62.0)	32 (59.3)	213 (63.8)	
Total				<b>334 (92.8)</b>	
<b>Exercise</b>					
Yes	38 (52.8)	141 (62.1)	33 (56.9)	145 (40.6)	
No	34 (47.2)	86 (37.9)	25 (43.1)	212 (59.4)	
Total				<b>357 (99.2)</b>	

록된 음식의 분량과 내용에 대해 재확인하였다. 그리고 분량의 확인을 돕기 위하여 실물크기의 식품모형을 사용하였고, 면접자들에 대한 교육을 강화하였다.

### 3. 성 성숙도 및 체구성 조사

대상자들의 성 성숙도 조사는 Tanner's stages에 있는 그림을 사용하여 유방 발달 정도와 음모 발달 정도를 자가 평가하여 기록하게 하였다. 체지방 백분율과 체중은 Inbody 3.0 (Biospace Co. Ltd, Seoul, Korea)을 사용하여 측정하였으며, 키는 해당 학교 건강검진에서 측정한 것을 사용하였다. 골질량 (Bone Mineral Content)과 골밀도 (Bone Mineral Density)는 PIXI (Peripheral Instantaneous X-Ray Imager, Lunar radiation Corp, Madison, WI, U.S.A)를 사용하여 우측 종골을 측정하였다.

### 4. 자료분석

#### 1) 성 성숙 단계별 체구성 비교

성 성숙 단계 (Sexual Maturity Rating, SMR)는 2차 성징의 특징에 기초를 둔 Tanner의 방법을 사용하였고, 여아의 음모와 유방의 발달 정도를 SMR1-SMR5로 5개 단계로 나누었다. SMR1은 사춘기 전의 발달 상태이며, SMR5은 어른 상태이고, SMR2는 사춘기 초기 상태이다.<sup>19)</sup> 본 연

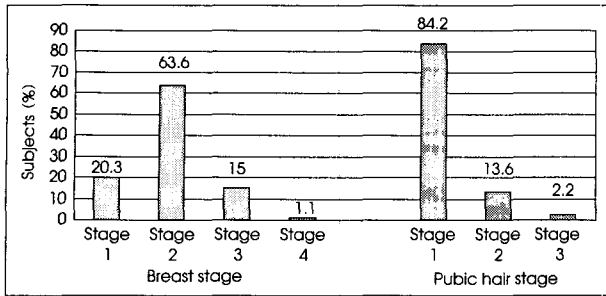


Fig. 1. Distribution of subjects by breast and pubic hair Tanner stages.

구의 성 성숙 분포는 Fig. 1과 같으며 연구 대상자는 유방의 발달 정도에 따라 Stage1 Stage2, Stage3+,로 3개 집단으로 나누었다.

2) 성 성숙 단계별 영양소 섭취 비교

조사된 3일간의 식이섭취량은 영양소 섭취량 계산프로그램인 DS24<sup>20)</sup>를 사용하여 일별 영양소 섭취량으로 환산하였다. 섭취량 환산에 이용된 데이터베이스는 한국 영양학회 한국인 영양 권장량 7차 개정판에 수록된 '식품영양가표'를 사용하였다.<sup>21)</sup> 모든 대상자의 식이섭취 자료는 3일 식이섭취 기록이 있는 대상자 300명, 2일 식이섭취 기록이 있는 대상자 30명, 1일 식이섭취 기록이 있는 대상자 30명 이므로 단계별 영양소 비교는 일상식이 영양소 섭취로 환산하여 사용하였다.

일상식이 영양소 섭취 (Usual nutrient intake)량을 추정하기 위하여 다음의 공식을 이용하였다.

$$\text{Adjusted intake} = (\text{subject's mean} - \text{group mean}) \times \frac{SD_{\text{between}}}{SD_{\text{observed}}} + \text{group mean}$$

$$SD = \frac{SD_{\text{observed}}}{SD_{\text{between}}} = \sqrt{1 + (S^2_{\text{within}} / (k) \times S^2_{\text{between}})}^{22)}$$

보정된 영양소 섭취량을 사용하여 영양권장량 백분율, 1000 kcal 당 영양소 섭취, 영양소 적정섭취비 (Nutrient Adequacy Ratio: NAR)를 계산하였다. NAR는 영양소 섭취량을 권장량에 대한 비율로 계산하였으며, 1을 최고 상한치로 설정하여, 1이 넘는 경우에는 1로 간주하였다. 또한 각 대상자 별로 전체적인 식이섭취의 질을 측정하기 위하여 13가지 영양소 (13가지 영양소: 단백질, 칼슘, 철분, 인, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 C, 아연, 비타민 B<sub>6</sub>, 비타민E, 엽산)의 적정섭취비를 평균하여 평균 적정섭취비 (Mean Adequacy Ratio MAR)를 계산하였다.

3) 성 성숙 단계별 식품섭취 비교

대상자들이 섭취한 식품들을 5가지 주요 식품군 (곡류군,

육류군, 유제품군, 채소군, 과일군)으로 분류하였다. 최소량 미만으로 섭취한 식품은 제외시킴으로써 소량 섭취하고도 해당 식품군을 섭취한 것으로 평가되는 것을 막았다. 최소량의 기준은 육류, 채소 과일군의 경우 고형식품은 30 g 액상식품은 60 g이며, 곡류와 유류의 경우 고형식품은 15 g, 액상식품은 30 g으로 정하였다.<sup>23-25)</sup>

식품군 점수 (DDS: Dietary Diversity Score)는 섭취한 식품군마다 1점을 부여하여 섭취한 식품군의 수를 계산하였으며, 하루 섭취한 식품 점수 최고점을 5점으로 해서 3일 섭취한 식품군 점수를 평균하여 성 성숙 단계별 비교하였다.

총 식품점수 (DVS: Dietary variety Score)는 식사의 다양성을 나타내는 총 식품점수로 하루에 섭취한 모든 다른 종류의 식품 수를 계산한 것이다. 이때 다른 식품의 개념을 명확히 하기 위해 동일 식품을 나타내는 여러 코드는 합쳐서 계산하였다.

5. 통계처리

모든 자료의 통계처리는 SAS (Statistical Analysis system 8.1)을 이용하여 분석하였다. 일상식이 (usual intakes) 섭취에 사용된 SD는 proc varcomp를 이용하여 계산하였고, 성 성숙 단계별 유의성을 비교하기 위해 Generalized Liner Model (GLM)을 이용하여 혼란 변수를 보정하여 유의성을 검증하였으며, 유의적인 경우 Duncan's multiple comparison test를 실시하였다. 분포의 유의성은  $\chi^2$ -test로 검증하였다.

연구결과 및 고찰

1. 성 성숙 단계별 체구성 비교

조사대상자의 성 성숙 단계별 분포는 Fig. 1에 제시하였다. 유방발달을 개시한 대상자는 79.7% (Stage2+)이었고 음모발달을 개시한 대상자는 15.8%로 여아의 성 성숙에서 유방 발달이 먼저 진행되고 있음을 알 수 있었다.

조사대상자의 경제적 환경, 아버지와 어머니의 교육수준, 운동여부는 유방발달 단계별 유의한 차이가 없었다 (Table1).

조사대상자의 유방발달 1단계부터 3단계의 평균연령은 각각 10.0세, 10.3세, 10.5세로 성 성숙 단계별 유의한 차이가 있었다 (p < 0.001). 이를 다른 나라 어린이의 유방발달 개시연령 (Stage2)과 비교하여 보면 미국 9.7세 (NHANES 2001), 독일 10.8세 (1996), Sweden (1996) 10.8세, Denmark (1998)11.2세, Netherlands (2000)10.7세, Spain (2002)10.7세로 미국을 제외한 다른 나라 어린

이보다 유방발달 개시연령이 빠른 것을 볼 수 있다.<sup>26)</sup> 평균 신장과 체중은 유방발달 1단계에서 135.8 cm와 30.2 kg, 2단계에서 141.1 cm와 36.4 kg, 3+단계에서 145.3 cm와 41.3 kg으로 연령을 보정한 후 성 성숙 단계별 유의한 차이가 있었다 (p < 0.001).

조사대상자의 비만도를 평가할 수 있는 신체질량지수 (BMI: body mass index)는 유방발달 단계별 16.3 kg/m<sup>2</sup>, 18.2 kg/m<sup>2</sup>, 19.6 kg/m<sup>2</sup>이었고 성 성숙이 발달함에 따라 유의하게 증가하였으며, 체지방 백분율도 19.7%, 23.1%, 25.3%으로 성 성숙이 발달함에 따라 유의하게 증가하였다 (p <

0.001). 조사대상자의 뼈 성장과 관련된 지표인 골질량은 유방발달 단계별 1.32 kg, 1.47 kg, 1.62 kg이었고, 골밀도는 단계별 0.39 g/cm<sup>2</sup>, 0.44 g/cm<sup>2</sup>, 0.47 g/cm<sup>2</sup>로 성 성숙이 발달함에 따라 유의하게 증가하였다 (p < 0.001). 이상의 모든 비교는 연령을 혼란변수로 보정한 후 비교하였다.

Abrams 등<sup>27)</sup> 연구에 의하면 칼슘 섭취량과 보유량은 성 성숙 개시가 시작된 초기단계, 즉 2, 3단계에서 개시전과 개시 후 단계에 비하여 높았다고 하였다. 본 연구 대상자는 성 성숙 개시전과 성 성숙 초기단계에 있는 대상으로 구성되었으므로 골질량과 골밀도 모두 유의하게 증가하는 것을

**Table 2.** Comparison of body composition by breast stages Mean ± SD

	Stage1 (n = 73)	Stage2 (n = 229)	Stage3+ (n = 58)	All (n = 360)
Age (yr)***	10.0 ± 0.6 <sup>c</sup>	10.3 ± 0.5 <sup>b</sup>	10.5 ± 0.5 <sup>a</sup>	10.2 ± 0.6
Weight (kg)***	30.2 ± 4.9 <sup>c</sup>	36.4 ± 7.0 <sup>b</sup>	41.3 ± 6.6 <sup>a</sup>	36.0 ± 7.4
Height (cm)***	135.8 ± 5.1 <sup>c</sup>	141.1 ± 6.0 <sup>b</sup>	145.3 ± 5.7 <sup>a</sup>	140.7 ± 6.4
Body fat (%)***	19.7 ± 5.6 <sup>c</sup>	23.1 ± 7.1 <sup>b</sup>	25.3 ± 7.13 <sup>a</sup>	22.8 ± 7.01
BMI (kg/m <sup>2</sup> )***	16.3 ± 1.9 <sup>c</sup>	18.2 ± 2.8 <sup>b</sup>	19.6 ± 2.8 <sup>a</sup>	18.1 ± 2.8
BMC (kg)***	1.32 ± 0.26 <sup>c</sup>	1.47 ± 0.27 <sup>b</sup>	1.62 ± 0.30 <sup>a</sup>	1.47 ± 0.29
BMD (g/cm <sup>2</sup> )***	0.39 ± 0.06 <sup>c</sup>	0.44 ± 0.06 <sup>b</sup>	0.47 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.43 ± 0.06

Different alphabets mean the average was significantly different among the breast stages by GLM after adjustment for age (\*\*\*: p < 0.001)

**Table 3.** Comparison of usual nutrient intake by breast stage Mean ± SD

Nutrient	Stage			
	Stage1 (n = 73)	Stage2 (n = 229)	Stage3+ (n = 58)	All (n = 360)
Energy (Kcal)*	1629 ± 259.0 <sup>ab</sup>	1664 ± 235.7 <sup>a</sup>	1577.0 ± 249.7 <sup>b</sup>	1643.0 ± 244.3
Protein (g)	62.8 ± 10.9	63.6 ± 10.1	59.9 ± 8.9	62.8 ± 10.2
Fat (g)	49.5 ± 10.1	49.7 ± 10.5	46.6 ± 10.4	49.2 ± 10.4
Carbohydrate (g)	232.2 ± 35.2	238.8 ± 31.9	229.1 ± 32.1	235.9 ± 32.8
Calcium (mg)	542.0 ± 131.8	538.4 ± 128.2	507.9 ± 143.4	534.2 ± 131.6
Phosphorus (mg)	975.7 ± 185.0	975.3 ± 163.2	914.5 ± 156.8	965.6 ± 167.9
Iron (mg)	8.8 ± 1.8	9.0 ± 1.7	8.7 ± 1.8	8.9 ± 1.7
Vitamin A (R.E.)	566.1 ± 103.9	578.8 ± 108.4	558.6 ± 108.9	573.0 ± 107.6
Sodium (mg)	3156 ± 627.6	3177 ± 581.5	3207 ± 670.6	3178 ± 604.5
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.0 ± 0.2	1.0 ± 0.2	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.2
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.1 ± 0.2	1.1 ± 0.2	1.0 ± 0.2	1.1 ± 0.2
Niacin (mg)*	13.4 ± 2.0 <sup>ab</sup>	13.5 ± 2.2 <sup>a</sup>	12.8 ± 1.6 <sup>b</sup>	13.4 ± 2.1
Vitamin C (mg)	62.3 ± 21.1	62.0 ± 24.3	58.6 ± 20.3	61.5 ± 23.0
Zinc (μg)	7.6 ± 1.7	7.7 ± 1.5	7.1 ± 1.2	7.6 ± 1.5
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	1.8 ± 0.4	1.7 ± 0.4	1.7 ± 0.2	1.7 ± 0.3
Folate (μg)	187.5 ± 37.8	188.9 ± 36.8	181.4 ± 35.4	187.4 ± 36.8
Vitamin E (mg)	12.7 ± 2.7	12.6 ± 3.3	12.0 ± 2.8	12.5 ± 3.1
Fiber (g)	4.1 ± 1.1	4.2 ± 1.1	4.5 ± 2.0	4.2 ± 1.3
Cholesterol (mg)	276.1 ± 99.1	278.0 ± 83.8	254.2 ± 80.1	273.8 ± 86.7
Phytate (mg)	327.5 ± 108.4	330.4 ± 99.3	336.4 ± 107.9	330.8 ± 102.4
Protein (%)	15.4 ± 1.3	15.3 ± 1.5	15.3 ± 1.1	15.4 ± 1.4
Fat (%)	27.3 ± 2.9	26.9 ± 3.2	26.4 ± 3.0	26.9 ± 3.1
Carbohydrate (%)	57.3 ± 3.5	57.8 ± 3.7	58.3 ± 3.2	57.7 ± 3.6

Different alphabets mean the average value significantly different among the breast stages by GLM after adjusted for age, BMI and BMD (\*: p < 0.05)

볼 수 있었다 (Table 2).

## 2. 성 성숙 단계별 영양소 비교

1인 1일 평균 에너지 섭취량은 성 성숙 단계별 1629 kcal, 1664 kcal, 1577 kcal로 유방발달 3+단계에서 다른 단계보다 유의하게 낮았다. 이는 Koprowskic 등<sup>28,29)</sup> 연구에서 유방의 발달개시 (Stage2+) 시기와 에너지 섭취량은 음의 상관관계가 있다고 한 연구와 비교하였을 때, 개시 단계인 2단계에서 에너지 섭취량은 높았고 3+단계에서 섭취량이 낮았다. 전체 대상자의 평균 에너지 섭취는 1643.0 kcal로 이는 2001년도 국민영양조사 결과 7~12세 1인 1일 에너지 섭취량 1848.5 kcal의 88.9%로 조금 낮은 수준이었다. 탄수화물, 지방, 단백질로부터 공급되는 에너지 비율은 유방 발달 1단계에서 57.3%, 27.3%, 15.4%, 2단계에서 57.8%, 26.9%, 15.3%, 3+단계에서 58.3%, 26.4%, 15.3%으로 각 단계별 유의한 차이가 없었으며 2001년도 국민영양조사 결과 7~12세 비율 62.7%, 23.0%, 13.4%와 비교하였을 때 지방 에너지 비율이 다소 증가하고 탄수화물 에너지 비율이 감소한 것을 볼 수 있다. 나이아신 섭취량은 유방발달 단계별 13.4 mg, 13.5 mg, 12.8 mg으로 유방발달 3+단계에서 다른 단계보다 유의하게 낮았다 ( $p < 0.05$ ) (Table 3).

조사대상자 1000 kcal 당 영양소 섭취량에서 나트륨 섭취량은 1949 mg/1000 kcal, 1920 mg/1000 kcal, 2044

mg/1000 kcal로 유방발달 3+단계에서 유의하게 높았다. 나트륨이 성 성숙에 어떤 영향을 미치는지는 아직 선행 연구가 부족한 실정이고 앞으로 더 많은 연구가 필요하다. 식이 섬유 섭취량은 성 성숙 단계별 2.5 g/1000 kcal, 2.5 g/1000 kcal, 2.9 g/1000 kcal로 유방발달 3+단계에서 다른 단계에 비하여 유의하게 높았다 (Table 4). 이는 Malcolm 등<sup>9)</sup> 연구에서 식이 섬유 섭취량이 증가함에 따라 초경의 위험이 감소한다는 연구결과, 즉 초경을 경험한 어린이가 경험하지 않은 어린이에 비하여 식이 섬유 섭취량이 적다는 것과 비교하였을 때 본 연구에서는 초경이전의 성 성숙 발달단계에 있는 여자 어린이에서 높은 성 성숙 단계에 있는 대상자가 에너지를 보정한 식이섬유의 섭취량이 높은 것으로 나타나 연구 결과 간에 차이가 있었다.

조사대상자의 영양소 섭취량을 한국인 영양권장량에 대한 비율로 보면 성 성숙 단계별 유의한 차이가 없었고, 부족한 영양소와 과잉 영양소의 양상이 비슷하였다 (Fig. 2) 영양권장량보다 적게 섭취하는 영양소는 칼슘 (70.0%), 철분 (66.8%), 아연 (78.7%), 리보플라빈 (89.8%)이었다 (Table 5). Henry 등<sup>30,31)</sup> 연구에 의하면 유년기와 청소년기를 통해 최대 골질량 (Peak bone mass)의 80~90%에 이르게 되며, 이때의 최대 골질량은 폐경기 여성과 노년기의 골다공증 유발을 결정하는데 있어서 중요한 역할을 하게 된다. 골질량 속도는 성 성숙이 발달함에 따라 점차 증

Table 4. Comparison of usual nutrient intake as a nutrient density by breast stages

Mean  $\pm$  SD

Nutrients (/won kcal)	Stages			
	Stage1 (n = 73)	Stage2 (n = 229)	Stage3+ (n = 58)	All (n = 360)
Protein (g)	38.6 $\pm$ 3.3	38.3 $\pm$ 3.7	38.1 $\pm$ 2.9	38.4 $\pm$ 3.5
Fat (g)	30.3 $\pm$ 3.2	29.7 $\pm$ 3.5	29.4 $\pm$ 3.2	29.8 $\pm$ 3.4
Carbohydrate (g)	143.0 $\pm$ 9.3	144.0 $\pm$ 9.6	145.9 $\pm$ 8.7	144.1 $\pm$ 9.4
Calcium (mg)	333.4 $\pm$ 62.4	324.2 $\pm$ 64.7	321.7 $\pm$ 69.3	325.7 $\pm$ 65.0
Phosphorus (mg)	598.9 $\pm$ 57.3	587.1 $\pm$ 60.6	581.1 $\pm$ 52.2	588.5 $\pm$ 58.8
Iron (mg)	5.4 $\pm$ 0.7	5.4 $\pm$ 0.8	5.5 $\pm$ 0.7	5.4 $\pm$ 0.8
Vitamin (R.E.)	351.2 $\pm$ 59.6	351.0 $\pm$ 62.7	356.1 $\pm$ 53.8	351.9 $\pm$ 60.6
Sodium (mg)*	1949 $\pm$ 292.0 <sup>b</sup>	1920 $\pm$ 289.8 <sup>b</sup>	2044 $\pm$ 357.2 <sup>a</sup>	1946 $\pm$ 304.5
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0.6 $\pm$ 0.1	0.6 $\pm$ 0.1	0.6 $\pm$ 0.1	0.6 $\pm$ 0.1
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	0.7 $\pm$ 0.1	0.7 $\pm$ 0.1	0.7 $\pm$ 0.1	0.7 $\pm$ 0.1
Niacin (mg)	8.3 $\pm$ 1.1	8.2 $\pm$ 1.1	8.2 $\pm$ 1.0	8.2 $\pm$ 1.1
Vitamin C (mg)	38.4 $\pm$ 11.7	37.3 $\pm$ 13.6	37.3 $\pm$ 11.4	37.5 $\pm$ 12.9
Zinc ( $\mu$ g)	4.7 $\pm$ 0.8	4.6 $\pm$ 0.8	4.5 $\pm$ 0.4	4.6 $\pm$ 0.7
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	1.1 $\pm$ 0.2	1.0 $\pm$ 0.2	1.1 $\pm$ 0.1	1.1 $\pm$ 0.1
Folate ( $\mu$ g)	115.6 $\pm$ 17.5	114.1 $\pm$ 19.1	116.0 $\pm$ 20.4	114.7 $\pm$ 18.9
Fiber (g)*	2.5 $\pm$ 0.5 <sup>b</sup>	2.5 $\pm$ 0.6 <sup>b</sup>	2.9 $\pm$ 1.4 <sup>a</sup>	2.6 $\pm$ 0.7
Vitamin E (mg)	7.8 $\pm$ 1.3	7.6 $\pm$ 1.6	7.7 $\pm$ 1.7	7.6 $\pm$ 1.5
Cholesterol (mg)	167.3 $\pm$ 44.9	166.6 $\pm$ 42.9	160.7 $\pm$ 39.9	165.8 $\pm$ 42.8

Different alphabets mean the average value significantly different among the breast stages by GLM after adjusted for age, BMI and BMD (\*:  $p < 0.05$ )

가하여 여자 어린이는 13.0세에서 최대치를 나타내고,<sup>32)</sup> 식이 칼슘섭취는 성 성숙 중간단계 (midpuberty)일 때 골질량 형성과 강한 양의 상관성을 갖고 있다고 한다.<sup>33)</sup> 또한 초경 이후 칼슘 보유량은 점차 감소되며, 칼슘 균형 (balance)도 초경 이후 연령과 음의 상관성을 가진다고 발표되었다.<sup>34)</sup> 성 성숙 발달단계에 있는 대상자들의 칼슘 섭취량이 권장량에 못 미치는 것은 최대 골질량 형성에 영향을 미치게 되고 결과적으로 노년기 골다공증 발생 위험이 증가 될 것으로 생각된다. Fig. 3은 영양소 섭취가 부족 (권장량 75% 미만) 하거나 과잉인 (권장량 125% 이상) 대상자 비율을 단계별 비교하였다. 유방발달 3+단계에서 에너지, 아연, 철분이 부족한 대상자 비율은 40%이상으로 유의하게 많이 분포 되었으며, 칼슘 섭취가 부족한 대상자 비율은 70%을 초과 하였다. 권장량의 125% 이상의 영양소를 섭취한 대상자 비율을 보면 유방발달 1단계에서 단백질, 비타민 E

를 과잉 섭취한 대상자 분포가 유의하게 많았다.

조사대상자의 영양소 섭취상태를 영양소 적정섭취비로 나타냈을 때 평균 영양소 적정섭취비는 유방발달 단계별 각각 0.90, 0.89, 0.86으로 점차적으로 낮아지는 양상을 보였으나 단계별 유의한 차이는 없었으며 비타민 B<sub>6</sub>과 비타민 E를 제외한 모든 영양소는 영양권장량의 백분율보다 더 낮게 나타났고 특히 칼슘 (0.69)과 철분 (0.66)이 매우 낮았다. 성 성숙 단계별 비교하였을 단백질과 인의 적정섭취비도 유방발달 3+단계에서 유의하게 낮았다 (Table 6).

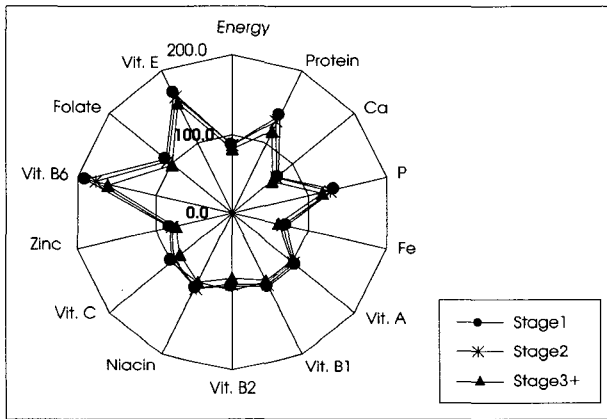


Fig. 2. Usual nutrient intake as a percentage of Korean RDA by breast Stages.

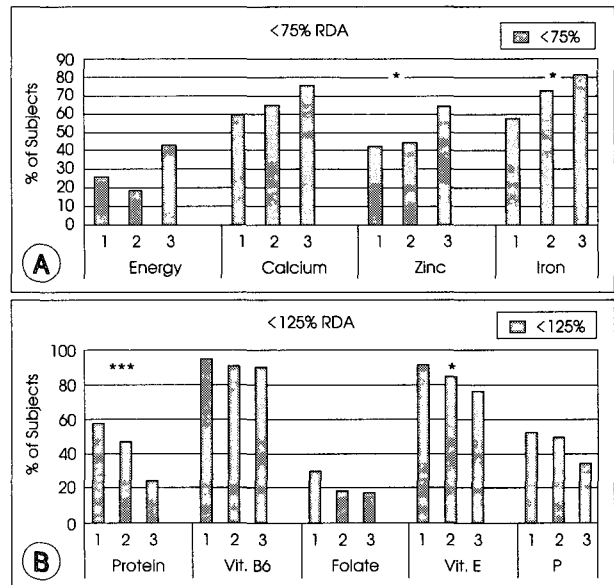


Fig. 3. Distribution of subjects with usual nutrient intake level less than 75% of RDA (A) and more than 125% of RDA (B) by breast stages. Distribution of subjects are significantly different among the breast stages by person's  $\chi^2$  test (\*:  $p < 0.05$ , \*\*\*:  $p < 0.001$ ). 1: Breast stage1, 2: Breast stage2, 3: Breast stage3+.

Table 5. Comparison of usual nutrient intake as a percentage of Korean RDA by breast stages

Mean  $\pm$  SD

Nutrients (% RDA)	Stages			
	Stage1 (n = 73)	Stage2 (n = 229)	Stage3+ (n = 58)	All (n = 360)
Energy	86.2 $\pm$ 15.8	86.1 $\pm$ 13.1	80.5 $\pm$ 14.0	85.2 $\pm$ 13.9
Protein	136.2 $\pm$ 35.8	129.2 $\pm$ 29.4	116.5 $\pm$ 26.7	128.6 $\pm$ 30.9
Calcium	72.8 $\pm$ 19.6	70.4 $\pm$ 17.8	65.2 $\pm$ 19.5	70.0 $\pm$ 18.6
Phosphorus	131.1 $\pm$ 28.9	127.4 $\pm$ 23.5	117.4 $\pm$ 22.9	126.5 $\pm$ 24.9
Iron	72.0 $\pm$ 24.4	66.7 $\pm$ 20.6	60.6 $\pm$ 19.7	66.8 $\pm$ 21.5
Vitamin A	103.7 $\pm$ 21.4	102.4 $\pm$ 20.3	96.4 $\pm$ 20.9	101.7 $\pm$ 20.7
Vitamin B <sub>1</sub>	104.7 $\pm$ 20.7	102.0 $\pm$ 16.8	96.7 $\pm$ 16.7	101.7 $\pm$ 17.7
Vitamin B <sub>2</sub>	92.9 $\pm$ 23.0	90.4 $\pm$ 21.0	83.3 $\pm$ 19.9	89.8 $\pm$ 21.4
Niacin	107.2 $\pm$ 17.0	106.8 $\pm$ 17.7	99.7 $\pm$ 13.2	105.7 $\pm$ 17.1
Vitamin C	97.0 $\pm$ 36.3	92.9 $\pm$ 36.2	87.0 $\pm$ 34.4	92.8 $\pm$ 36.0
Zinc	80.8 $\pm$ 20.2	79.4 $\pm$ 16.5	73.0 $\pm$ 13.9	78.7 $\pm$ 17.1
Vitamin B <sub>6</sub>	190.5 $\pm$ 53.3	176.7 $\pm$ 47.0	162.6 $\pm$ 36.9	177.2 $\pm$ 47.5
Folate	109.8 $\pm$ 30.1	104.2 $\pm$ 25.2	96.9 $\pm$ 27.5	104.2 $\pm$ 26.8
Vitamin E	169.8 $\pm$ 40.1	164.1 $\pm$ 43.2	153.44 $\pm$ 38.2	163.5 $\pm$ 42.0

**Table 6.** Comparison of usual nutrient intake as nutrient adequacy ratio (NAR<sup>1)</sup>) by breast stagesMean  $\pm$  SD

Nutrients	Stages			
	Stage1 (n = 73)	Stage2 (n = 229)	Stage3+ (n = 58)	All (n = 360)
Protein*	0.98 $\pm$ 0.06 <sup>ab</sup>	0.99 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	0.97 $\pm$ 0.05 <sup>b</sup>	0.99 $\pm$ 0.04
Calcium	0.71 $\pm$ 0.17	0.70 $\pm$ 0.16	0.64 $\pm$ 0.16	0.69 $\pm$ 0.16
Phosphorus*	0.99 $\pm$ 0.05 <sup>a</sup>	0.99 $\pm$ 0.03 <sup>a</sup>	0.98 $\pm$ 0.05 <sup>b</sup>	0.99 $\pm$ 0.04
Iron	0.7 $\pm$ 0.21	0.66 $\pm$ 0.18	0.6 $\pm$ 0.18	0.66 $\pm$ 0.19
Vitamin A	0.93 $\pm$ 0.09	0.93 $\pm$ 0.09	0.9 $\pm$ 0.1	0.93 $\pm$ 0.09
Vitamin B <sub>1</sub>	0.94 $\pm$ 0.08	0.94 $\pm$ 0.08	0.92 $\pm$ 0.09	0.94 $\pm$ 0.08
Vitamin B <sub>2</sub>	0.86 $\pm$ 0.14	0.85 $\pm$ 0.13	0.8 $\pm$ 0.14	0.85 $\pm$ 0.14
Niacin	0.97 $\pm$ 0.05	0.97 $\pm$ 0.06	0.94 $\pm$ 0.07	0.96 $\pm$ 0.06
Vitamin C	0.84 $\pm$ 0.17	0.82 $\pm$ 0.17	0.78 $\pm$ 0.17	0.82 $\pm$ 0.17
Zinc	0.79 $\pm$ 0.15	0.78 $\pm$ 0.13	0.73 $\pm$ 0.13	0.77 $\pm$ 0.13
Vitamin B <sub>6</sub>	1.00 $\pm$ 0.00	1.00 $\pm$ 0.00	1.00 $\pm$ 0.00	1.00 $\pm$ 0.00
Folate	0.93 $\pm$ 0.11	0.92 $\pm$ 0.1	0.88 $\pm$ 0.12	0.92 $\pm$ 0.1
Vitamin E	1.00 $\pm$ 0.01	1.00 $\pm$ 0.01	1.00 $\pm$ 0.01	1.00 $\pm$ 0.01
MAR <sup>2)</sup>	0.9 $\pm$ 0.08	0.89 $\pm$ 0.06	0.86 $\pm$ 0.08	0.88 $\pm$ 0.07

Different alphabets mean the average value significantly different among the breast stages by GLM after adjusted for age, BMI and BMD (\*: p<0.05)

<sup>1)</sup> NAR = the subject's daily intake of a nutrient/RDA of that nutrient

<sup>2)</sup> MAR = Sum of the NARs for nutrients/13

Average of NAR for 13 nutrients (protein, ca, p, Fe, Vitamin A, Vitamin B<sub>1</sub>, Vitamin B<sub>2</sub>, Niacin, Vitamin C, Zinc, Vitamin B<sub>6</sub>, Folate, Vitamin E)

**Table 7.** Comparison of food intake by food group in breast stagesMean  $\pm$  SD

Food group (g/d)	Stages			
	Stage1 (n = 73)	Stage2 (n = 229)	Stage3+ (n = 58)	All (n = 360)
Cereal & grain products	416.1 $\pm$ 106.6	445.7 $\pm$ 107.	423.83 $\pm$ 116.	436.2 $\pm$ 109.3
Potatoes & starch	19.1 $\pm$ 22.9	14.8 $\pm$ 17.4	17.92 $\pm$ 17.79	16.2 $\pm$ 18.7
Sugars & sweet	10.3 $\pm$ 9.8	9.8 $\pm$ 8.1	10.14 $\pm$ 11.87	9.9 $\pm$ 9.1
Legumes & their products	20.8 $\pm$ 28.5	24.3 $\pm$ 37.0	23.2 $\pm$ 26.4	23.4 $\pm$ 33.8
Seeds & nuts*	4.7 $\pm$ 9.7 <sup>a</sup>	2.3 $\pm$ 4.6 <sup>b</sup>	1.8 $\pm$ 4.1 <sup>b</sup>	2.7 $\pm$ 6.0
Vegetables	142.1 $\pm$ 53.0	143.5 $\pm$ 55.9	141.5 $\pm$ 55.4	142.9 $\pm$ 55.1
Fungi and mushroom	5.5 $\pm$ 6.7	5.3 $\pm$ 5.9	4.8 $\pm$ 5.0	5.2 $\pm$ 5.9
Fruit	129.4 $\pm$ 152.2	144.6 $\pm$ 141.4	112.0 $\pm$ 103.	136.3 $\pm$ 138.6
Seaweed	2.8 $\pm$ 1.8	3.0 $\pm$ 2.5	2.9 $\pm$ 2.1	2.9 $\pm$ 2.3
Oil (plant)	7.5 $\pm$ 3.6	7.4 $\pm$ 5.0	6.7 $\pm$ 3.7	7.3 $\pm$ 4.6
Beverages	26.1 $\pm$ 48.0	39.5 $\pm$ 63.0	44.2 $\pm$ 63.0	37.5 $\pm$ 61.2
Seasoning	25.4 $\pm$ 11.3	25.5 $\pm$ 11.1	25.3 $\pm$ 11.1	25.5 $\pm$ 11.2
Subtotal	809.9 $\pm$ 227.5	865.7 $\pm$ 217.6	814.2 $\pm$ 234.0	846.1 $\pm$ 223.2
Meat, poultry & their products	84.8 $\pm$ 47.2	83.5 $\pm$ 56.0	74.6 $\pm$ 41.5	82.3 $\pm$ 52.2
Eggs	19.5 $\pm$ 21.8	20.7 $\pm$ 19.6	19.0 $\pm$ 21.4	20.2 $\pm$ 20.3
Fishes & shell fishes	49.5 $\pm$ 24.6	51.5 $\pm$ 31.9	46.0 $\pm$ 30.7	50.2 $\pm$ 30.3
Milk & milk products	264.4 $\pm$ 123.3	249.7 $\pm$ 136.1	215.9 $\pm$ 108.4	247.2 $\pm$ 130.0
Fat (animal)	0.12 $\pm$ 0.58	0.19 $\pm$ 0.98	0.11 $\pm$ 0.53	0.16 $\pm$ 0.85
Subtotal	418.3 $\pm$ 148.3	405.6 $\pm$ 160.0	355.5 $\pm$ 124.5	400.1 $\pm$ 153.4
Total	1228 $\pm$ 321.6	1271 $\pm$ 275.5	1170 $\pm$ 271.9	1246 $\pm$ 286.5
Plant food (%)	72.5%	68.1%	69.6%	67.9%
Animal food (%)	27.5%	31.9%	30.4%	32.1%

Different alphabets mean the average value significantly different among the breast stages by GLM after adjusted for age, BMI and BMD (\*: p<0.05)

3. 성 성숙 단계별 식품섭취실태 비교

조사대상자의 1인 1일 평균 총 식품 섭취량은 1246 g로 2001년도 국민 영양조사 결과 7~12세 평균인 1093.7 g 보다 높은 것으로 나타났다 (Table 7). 이중 식물성 식품은 846.1 g, 동물성 식품은 400.1 g로 2001년 국민 영양조사 7~12세 여아에 비해 식물성 식품은 69.0 g정도 동물성 식품은 83.5 g 정도 많았다. 성 성숙 단계별 비교하였을 때 중실류 및 그 제품을 제외한 모든 식품군 별 섭취량은 성 성숙 단계별 유의한 차이가 없었다. 중실류 섭취량은 단계별 4.7 g, 2.3 g, 1.8 g로 유방발달 1단계에서 다른 단계에 비해 유의하게 높았다 ( $p < 0.05$ ). 총 식품 섭취량 중 식물성 식품 섭취량의 비율은 유방발달 1단계에서 제일 높았고 동물성 식품 섭취량의 비율은 2단계에서 제일 높았다. 하지만 성 성숙 단계별 유의한 차이는 없었다.

5가지 주요 식품군 (곡류군, 육류군, 유제품군, 과일군, 채소군)의 섭취 여부에 따라 점수를 부여한 식품군 점수와 대상자들이 하루에 섭취한 총 식품의 가짓수를 Table 8에 제시하였다.

대상자들의 평균 식품군 점수는 4.35이었고 총 식품 가짓수는 34가지였으며 성 성숙 단계별로 유의한 차이는 없었다. 4가지 식품군 이상을 섭취하고 있는 대상자가 전체의 65%로 제일 많았으며 성 성숙 단계별로 유의한 차이는 없었다.

본 연구는 한 지역의 단면 연구이므로 영양소 섭취가 체구성 및 성 성숙의 지속적인 변화에 미치는 영향은 확인할 수 없다. 앞으로 어린이의 영양상태를 조사함에 있어서 장기간의 식요소인이 성 성숙 발달에 미치는 영향에 대한 장기추적연구가 필요할 것으로 생각되며 식이섭취조사뿐 아니라 건강상태, 신체 활동량 조사 등 성 성숙에 영향을 주는 것으로 알려져 있는 요인들을 포괄적으로 조사하여 영양소 섭취 실태가 성 성숙과 체구성 변화에 미치는 영향을 평가하여야 한다고 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 성 성숙 발달 정도에 따른 영양소 및 식품 섭취와 체구성을 비교하기 위하여 서울 지역에 거주하는 9~12세 여아 360명을 대상으로 식이섭취, 성 성숙도, 체지방, 골질량 및 골밀도를 조사하였다. 연구 결과는 다음과 같다.

1) 유방발달이 개시된 대상자는 79.7%이었고 개시 연령은 10.3세이었다, 유방발달 단계별 사회적 환경, 즉 경제적 수준과 아버지와 어머니의 교육 수준은 유의한 차이가 없었다.

2) 유방발달 정도에 따라 체구성을 비교했을 때 신체질량지수는 성 성숙 단계별 16.3 kg/m<sup>2</sup>, 18.2 kg/m<sup>2</sup>, 19.6 kg/m<sup>2</sup>이었고; 체지방 백분율은 19.7%, 23.1%, 25.3%이었으며, 골질량과 골밀도는 단계별 각각 1.32 kg과 0.39 g/cm<sup>2</sup>, 1.47 kg과 0.44 g/cm<sup>2</sup>, 1.62 kg과 0.47g/cm<sup>2</sup>로 모든 체구성은 유방발달 3+단계에서 유의하게 높았으며 연령을 보정한 후에도 여전히 유의하였다 ( $p < 0.001$ ).

3) 대상자들의 1인 1일 평균 에너지 섭취량은 유방발달 단계별 1629 kcal, 1664 kcal, 1577 kcal로 유방발달 3+단계에서 다른 단계보다 유의하게 낮았고 탄수화물, 지방, 단백질로부터 공급되는 에너지 비율은 유방발달 1단계에서 57.3%, 27.3%, 15.4%, 2단계에서 57.8%, 26.9%, 15.3%, 3+단계에서 58.3%, 26.4%, 15.3%으로 성 성숙 단계별 유의한 차이가 없었다.

4) 조사대상자의 1000 kcal 당 영양소 섭취량에서 나트륨 섭취량은 유방발달 단계별 1949 mg/1000 kcal, 1920 mg/1000 kcal, 2044 mg/1000 kcal으로 유방발달 3+단계에서 유의하게 높았고 식이 섬유 섭취량은 2.5 g/1000 kcal, 2.5 g/1000 kcal, 2.9 g/1000 kcal로 유방발달 3+단계에서 다른 단계에 비하여 유의하게 높았으며 연령, 체지방지수, 골밀도를 보정하였을 때도 모두 유의한 차이가

Table 8. Comparison of mean dietary variety score (DVS) and mean dietary diversity score (DDS) by breast stages

	Stage1 (n = 73)	Stage2 (n = 229)	Stage3+ (n = 58)	All (n = 360)
DVS <sup>1)</sup>	34.6 ± 6.3	33.7 ± 6.2	33.4 ± 6.3	33.9 ± 6.3
DDS <sup>2)</sup>	4.38 ± 0.49	4.36 ± 0.5	4.36 ± 0.5	4.35 ± 0.5
Distribution of dietary diversity score (DDS) by breast stages				No (%)
2.0 - 3.0	1 ( 1.4)	8 ( 2.6)	1 ( 1.7)	10 ( 2.8)
3.1 - 4.0	23 (31.5)	74 (32.3)	19 (32.8)	116 (32.2)
4.1 - 5.0	49 (67.1)	147 (65.1)	38 (65.5)	234 (65.0)
Total	73 (20.3)	229 (63.6)	58 (16.1)	360 (100)

<sup>1)</sup> DVS: Total number of food items consumed

<sup>2)</sup> DDS: Counts the number of food groups consumed daily form major five food groups (grain, meat, dairy, fruit, vegetable)



있었다.

5) 조사대상자의 영양소 섭취량을 한국인 영양권장량에 대한 비율로 보면 성 성숙 단계별 유의한 차이가 없었고, 부족 영양소와 과잉 영양소의 양상이 비슷하였으나 성 성숙 발달이 많이 된 3+단계에서 에너지, 아연, 철분이 부족한 대상자 분포가 유의 하게 많았고, 유방발달 1단계에서 단백질, 비타민 E 섭취가 과잉인 대상자가 많이 분포 하였다.

6) 조사대상자의 영양소 섭취상태를 영양소 적정섭취비로 나타냈을 때 평균 영양소 적정섭취비는 단계별 각각 0.90, 0.89, 0.86로 성 성숙이 진행함에 따라 점차적으로 낮아지는 양상은 보였으나 유의한 차이는 없었으며, 비타민 B<sub>6</sub>과 비타민 E를 제외한 모든 영양소는 영양권장량의 백분율보다 더 낮게 나타났고 특히 칼슘 (0.69)과 철분 (0.66)이 매우 낮았다. 성 성숙 단계별 비교하였을 때 단백질과 인의 적정섭취비는 유방발달 3+단계에서 유의하게 낮았다.

7) 조사대상자의 1인 1일 평균 총 식품 섭취량은 1246 g 이고 이중 식물성 식품은 846 g, 동물성 식품은 400 g로 단계별 유의한 차이가 없었다. 성 성숙 단계별 비교하였을 때 종실류 섭취량은 유방발달 1단계에서 다른 단계에 비해 유의하게 높았다. 총 식품 섭취량 중 식물성 식품 섭취량의 비율은 유방발달 1단계에서 제일 높았고 동물성 식품 섭취량의 비율은 유방발달 2단계에서 제일 높았다. 하지만 단계별 유의한 차이는 없었다.

8) 대상자들의 평균 식품군 점수는 4.35이었고 총 식품 가짓수는 34이었으며 단계별 유의한 차이가 없었다. 4가지 식품군 이상을 섭취하고 있는 대상자가 전체의 65%로 제일 많았으며 단계별 유의한 차이가 없었다.

이상의 결과에서 체구성 즉 체질량 지수 (BMI), 골밀도 (BMD), 골질량 (BMC), 체지방 비율은 성 성숙 발달 정도에 따라 유의하게 증가하였으며 성 성숙 단계가 높은 대상자에서 에너지, 나이아신, 종실류의 섭취는 낮았고, 에너지를 보정한 나트륨과 식이섬유섭취는 높았다.

#### Literature cited

- 1) Eveleth PB, Tanner JM. Worldwide variation in human growth, 1990
- 2) Rockhill B, Moorman PG, Newman B. Age at menarche, time to regular cycling, and breast cancer (North Carolina, United States). *Cancer Causes Control* 9(4): 447-453, 1998
- 3) Weir HK, Kreighe N, Marrett LD. Age at puberty and risk of testicular germ cell cancer (Ontario, Canada). *Cancer Causes Control* 9(3): 253-258, May 1998
- 4) Wierman ME, Crowley WF. Neuroendocrine control of the onset of puberty In: Falcker F, Tanner JM eds. Human growth A comprehensive treatise, 2nd. Edn. New york: plenum press, pp.225-241, 1986
- 5) Ress M. Menarche when and why? *Lancet* 432: 1357-1376, 1993
- 6) Kaplowitz PB, Slora EJ, Wasserman RC, Pedlow SE, Macia E. Earlier onset of puberty in girls: Relation to increased body mass index and race. *Pediatrics* Aug 108(2): 347-353, 2001
- 7) Britton JA, Wolff MS, Lapinski R, Forman J, Hochman S, Kabat GC, Godbold J, Larson S, Berkowitz GS. Characteristics of pubertal development in a multi-ethnic population of nine-year-old girls. *Ann Epidemiol* 14(3): 179-187, March 2004
- 8) Petridou E, Syrigou E, Toupadaki N, Zavitsanos X, Willett W, Trichopoulos D. Determinants of age at menarche as early life predictors of breast cancer risk. *Int J Cancer* 68(2): 193-198, Oct 9 1996
- 9) Koo MM, Rohan TE, Jain M, McLaughlin JR, Corey PN. A cohort study of dietary fiber intake and menarche. *Public Health Nutrition* 5(2): 353-360, 2002
- 10) Park MH, Choi YS, Kim YJ. Comparisons of food preference and nutrient intake of students of elementary school and middle school providing school food service in Nam Jeju Gun. *Journal of Korean Dietetic Association* 8(4): 342-358, 2002
- 11) Kim SH, Chang MJ, Lee L, Yu CH, Lee SS. A survey of food and nutrient intakes of Korean women by age groups. *The Korean Nutrition Society* 36(10): 1042-1051, 2003
- 12) Ro HK, Park KH. Meal pattern, Nutrition knowledge and food preference of rural middle school students. *Korean J Dietary Culture* 15(5): 413-422, 2000
- 13) Lee SS, Oh SH. Prevalence of obesity and eating habits of elementary school students in Korea. *Korean J Community Nutrition* 2(4): 486-495, 1997
- 14) Park HO, Kim EK, Chi KA, Kwak TK. Comparison of the nutrition knowledge, food habits and life styles of obese children and normal children in elementary school in Kyeong-gi Province *Korean J Community Nutrition* 5(4): 586-597, 2000
- 15) Sim KH, Kim SA. Utilization state of fast-foods among Korean youth in big cities. *Korean J Nutrition* 26(6): 804-811, 1993
- 16) Park HG, Hong CH, Kim DH. Physical growth according to sexual maturation of Korean adolescents. *Korean J Pediatrics* 37(9): 1187-1195, 1994
- 17) Hong CH, Ro Ho, Song SH. Research of sexual maturation on Korean adolescents. *Korean J Pediatric* 37(2): 193-198, 1994
- 18) Kim EK, Lee SH. Comparison of obesity and growth development in menarcheal and nonmenarcheal girls. *J of The Korean Dietetic Association* 9(2): 106-113, 2003
- 19) Tanner JM. Growth at adolescence London, Blackwell scientific Publication, 1962
- 20) DS24. Human Nutrition Lab, Department of Food and Nutrition, Seoul National University and AI/DB Lab, Sookmyung Women's University, 1996
- 21) Recommended Dietary Allowances for Koreans<sup>7th</sup> Revision. The Korean Nutrition Society, Seoul, 2000
- 22) DRIs Application in Dietary Assessment, Application in dietary planning Institute of Medicine, National Academy Press Washington, D. C., pp.196-208, 2001
- 23) Kant AK, Block G, Schatzkin A, Ziegler RG, Nestle M. Dietary

- diversity in the US population NHANES II, 1996-1980. *J Am Diet Assoc*, pp.1526-1531, 1991
- 24) Lee SY, Ju DL, Paik HY, Shin CS, Lee HK. Assessment of dietary intake obtained by 24-hour recall method in adults living in Yeonchon area (2) : Assessment based on food group intake. *Korean Nutrition Society* 31 (3) : 343-353, 1998
- 25) Shim JE, Paik HY, Moon HK, Kim YO. Comparative analysis and evaluation of dietary intakes of Koreans by age groups. *The Korean Nutrition Society* 34 (4) : 568-579, 2001
- 26) Parn AS, Teilmann G, Juul A, Skakkebaek NE, Toppari J, Bourguignon JP. The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity. Variation around the world, Secular trends, and changes after migration. *Endocrine Reviews* 24 (5) : 668-693, 2003
- 27) Abranms SA, Stuff JE. Calcium metabolism in girls Current dietary intakes lead to low rates of calcium absorption and retention during puberty. *Am J Clin Nutr* 60: 739-743, 1994
- 28) Koprowski C, Ross RK, Mack WJ, Henderson BE, Bernstein L. Diet, body size and menarche in a multiethnic cohort. *Br J Cancer* 79 (11-12) : 1907-1911, Apr 1999
- 29) Maclure M, Travis LB, Willett W, MacMaho B. Aprospective cohort study of nutrient intake and age at menarche. *Am J Clin Nutr* 54: 649-659, 1991
- 30) Henry YM, Fatayerji D, Eastell R. Attainment of Peak bone mass at the lumbar spine, femoral neck and radius in men and women: relative contributions of bone size and volumetric bone mineral density. *Osteoporos Int* Apr 15 (4) : 263-273, Epub 2004
- 31) Hansen MA, Overgaard K, Riis BJ, Christiansec C. Role of peak bone mass and bone loss in postmenopausal osteoporosis: 12 year study. *Br Med J* 303: 961-964, 1991
- 32) Martin AD, Bailey DA, McKay HA, Whitin S. Bone mineral and calcium accretion during puberty. *Am J Clin Nutr* 66: 611-615, 1997
- 33) Wang MC, Crawford PB, Hudes M, Loan MV, Siemering K, Bachrach LK. Diet in midpuberty and Sedentary activity in prepuberty predict peak bone mass. *Am J Clin Nutr* 77 (2) : 495-503, 2003
- 34) Weave CM, Martin BR, Plawecki KL, Peacock M, Wood OB, Smith DL, Wastney ME. Differences in calcium metabolism between adolescent and adult females. *Am J Clin Nutr* 61: 577-581, 1995