

성 성숙 속도가 다른 사춘기 초기 여자 어린이의 체구성 및 식생활 비교*

장 훈** · 박민경** · 백희영*** · 정효지***

서울대학교 생활과학대학 식품영양학과, ** 서울대학교 보건대학원***

Comparisons of Dietary Intakes and Body Composition with Different Sexual Maturation Velocities in Korean Girls of Early Pubertal Age*

Chang, Hoon** · Park, Min Kyung** · Paik, Hee Young*** · Joung, Hyojee***

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

ABSTRACT

The associations between dietary, body composition and sexual maturation were investigated among Korean girls of pubertal age in this study. Dietary intakes were collected by 3 day food records, body compositions were measured by bio-impedance analyzer and sexual maturation stages were determined with a self-administrated questionnaire using Tanner stages in 1,114 girls 9 ~ 13 years of age. Girls were divided into early maturation (EM) and late maturation (LM), based on the comparative maturation stages of breast and pubic hair among the same age groups by months. Subjects were excluded if their stage of maturation could not be divided into early and late groups. EM and LM groups consisted of 42.8% and 38.9% of subjects by breast stage and 67.4% and 22.8% by pubic hair stage. Girls in LM group had significantly lower in height, weight and bone mineral contents ($p < 0.05$). When nutrient densities of average daily intake of the two groups were compared, folate density was significantly higher among the LM group of breast stages ($p < 0.01$), and Ca, P, K, Vit. B₁, Vit. B₂ and folate densities were significantly higher among the LM group of pubic hair stages ($p < 0.05$). These results show that intakes of some micronutrients differ between children with faster and slower sexual maturation velocities at early pubertal stages. More longitudinal studies are needed to confirm whether such differences are consistent throughout the pubertal period. (Korean J Nutrition 40(1) : 58~68, 2007)

KEY WORDS : children, nutrient intake, sexual maturation velocity, body composition.

서 론

어린이는 어른과 달리 성장 발육이라는 특수한 과정에 있어 신체적 발달뿐만 아니라 자아의식 형성과 가치관 정립 등 정신적 발달도 함께 이루어진다. 그러므로 이 시기의 영양 목표는 생명 현상의 유지 외에 최대한의 성장 발육을 도모하는 데 있다.¹⁾ 이 시기의 올바른 식생활은 순조로운 성장·발육에 도움이 될 뿐 아니라 일생에 걸친 건강과 식습관에도 영향을 미치게 된다. 그러므로 이 시기에 균형 잡힌 영양

섭취는 충분한 성장발육과 정서발달 및 지적 능력의 향상에 매우 중요하며, 일생 동안 건강유지의 원동력이 된다.²⁾ 그러나 학령기에는 친구들과의 간식, 외식이 증가하여 식생활이 불규칙해지며 외모에 대한 관심이 높아지면서 편식, 결식 등 바람직하지 못한 식행동이 나타나기 쉽다.^{3~6)} 특히 편식, 식욕 부진, 허약아, 비만아 같은 영양 문제아들이 생길 수 있으며 이것은 성인기로 이행될 확률도 크다. 또한 이러한 문제로 인하여 신체적, 정신적 성숙이 제대로 이루어지기 어렵다.²⁾

최근 아동기의 식생활 및 영양 상태의 변화와 함께 성장기 평균 신장 및 체중 등 체격이 점차 증가하고 있으며 성 성숙의 개시시기도 점차 빨라지고 있음이 보고되고 있다.^{7~12)} 신체적으로 급성장하게 되면 이에 비해 인지적, 정서적 성숙이 그에 못 미치기도 하며 비슷한 또래의 친구들과 상대적인 비교로 많은 갈등과 어려움을 경험할 수 있다.^{13,14)} 여학

접수일 : 2006년 12월 6일
채택일 : 2007년 1월 16일

*This research was supported by Korea Research Foundation (R04-2003-000-10199-0).

[§]To whom correspondence should be addressed.
E-mail : hypaik@snu.ac.kr

생의 경우 성 성숙 발달이 늦은 경우에 보통이나 빠르게 성숙하는 경우보다 그들의 발달에 대해 더 긍정적으로 생각한다는 연구 결과가 있으며¹⁵⁾ 이른 성숙은 우울증과 관계가 깊다는 연구 결과도 있다.¹⁶⁾ 또한 성 성숙 시기가 점차 빨라짐에 따라 성 호르몬에 노출되는 기간이 증가하여 성 호르몬 관련 암 발생률이 증가할 수 있으며, 성 호르몬 분비 시점이 빨라지면서 성장 호르몬과의 길항 작용으로 성장 호르몬 분비 저하를 초래하여 성장 가능 시기가 짧아지게 된다.¹⁷⁻¹⁹⁾ 그러므로 우리나라 어린이들을 대상으로 정확한 청소년기의 신체적 변화에 대한 실태 조사가 이루어져야 하며 이와 관련된 요인에 관한 연구가 필요하다.

현재 시춘기의 성 성숙과 관계있는 요인으로 밝혀진 것은 호르몬, 유전적인 요인, 영양상태, 심리적인 요인, 신체적 활동 정도, 비만의 정도, 가정환경 등이 있다.^{21,20-23)} 특히 영양 상태는 성 성숙 개시 시기, 성장 속도, 신체 구성분 등을 결정하는 중요한 요인이다.²⁴⁻²⁶⁾ 기준의 연구 결과를 살펴보면 태아시기의 영양결핍은 성 성숙에 장기간 영향을 미치며, Kim 등²⁸⁾ 연구에 따르면 4, 6학년 남, 여학생을 대상으로 조사한 결과 키, 체중, 머리둘레 등의 신체 발달과 사려성, 사회성과 같은 정신적 발달이 모두 영양소 섭취와 유의한 관계가 있었다. Ro 등²⁹⁾ 연구에서는 6학년 여자 어린이를 대상으로 연구한 결과 초경을 시작한 아이들이 초경을 시작하지 않은 아이들이 비해 에너지, 지방, 칼슘의 섭취가 유의하게 낮았지만, Khan 등³⁰⁾ 연구에서는 15~30세의 여자를 대상으로 조사했을 때 높은 에너지 섭취와 높은 단백질 섭취가 이른 초경을 유도했다는 결과가 있었다. Li 등¹²⁾이 수행한 연구 결과에 따르면 9~12세의 여자 어린이를 대상 연구한 결과 유방발달의 단계가 높은 대상자가 단계가 낮은 대상자보다 에너지 섭취량이 유의하게 낮았다.

이와 같이 성장과 발달에 식생활은 중요한 영향을 미치지만 아직 연구결과들에 일관성이 없으며 특히 국내에서 성장기 어린이를 대상으로 한 영양소 섭취 실태와 성 성숙, 체구 성의 발달의 관련성에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 사춘기 초기 단계에 있는 여자 어린이들을 대상으로 성 성숙이 상대적으로 빠른 학생과 늦은 학생의 식생활 실태와 체구성 변화를 비교 분석하여 식생활이 사춘기 초기 여자어린이들의 성숙과 성장에 미치는 영향을 비교하고자 실시되었다.

연구내용 및 방법

1. 연구대상

본 연구에서는 서울 지역에 거주하는 9~13세의 여자어린

이를 대상으로 현장조사를 실시하였다. 2003년 5월에 573명, 2004년 4월에 337명, 2004년 10월에 313명, 2005년 2월에 125명, 3월에 200명을 조사하여, 조사 시기에 구분하지 않고 자료를 통합하여 총 1,548명 중에 식사 섭취 내용, 성 성숙 정도, 체구성 성분, 골질량 및 골밀도 중 한 가지의 자료라도 없는 대상자를 제외하고 총 1,114명을 대상으로 했다. 본 연구는 서울대학교 생명윤리심의위원회의 승인을 받았다.

2. 식사 섭취 조사

식사 섭취 조사는 식사기록법을 이용하였다. 평일 2일과 주말 1일, 총 3일 간의 섭취한 모든 음식에 대하여 섭취량과 재료를 끼니별로 기록하게 하였다. 식사 기록 자료의 정확성을 높이기 위해 대상자들에게 조사 실시 전에 충분한 교육을 시켰으며, 대상자들이 작성해 온 식사 기록 자료를 바탕으로 식품영양학과 학부생 및 대학원생들로 구성된 면접자들이 대상자들과 면담을 실시하였다. 면담은 대상자들의 식사 기록 내용과 섭취량에 대한 회상을 듣기 위해 2001년도 국민건강, 영양조사에서 사용하였던 밥그릇, 국그릇, 컵의 평면적 모델, 식품 및 음식의 3차원 모형과 식품별 1회 분량 모형을 사용하였다.

식사기록법으로부터 조사된 대상자의 3일간의 식사 섭취 내용을 코딩한 후 영양소 섭취량 계산 프로그램인 DS24³¹⁾를 이용하여 영양소 섭취량으로 환산하였고, 계산에 사용된 영양소 데이터베이스는 한국영양학회의 한국인 영양권장량에 부록으로 수록된 식품영양가표³²⁾를 이용하였다. 각 영양소 섭취량은 에너지 1,000 kcal당 섭취량으로 환산하여 분석하였다. 또한 조사된 식사 섭취 내용을 바탕으로 대상자의 그룹별 섭취 빈도가 높은 음식과 식품의 순위를 분석하였다. 각 그룹 별 섭취한 모든 음식의 빈도를 구하여 빈도가 높은 식품부터 20위까지 목록을 뽑았으며, 섭취한 식품의 경우 종류가 매우 다양하므로 한국인 영양권장량³³⁾에 부록으로 수록된 식품영양가표의 19가지 식품군으로 분류하여 19가지 식품군의 섭취 빈도로 순위를 매겼다.

3. 성 성숙도 측정

대상자들의 성 성숙도는 2차 성징의 특징을 기초로 하는 Tanner Stage³³⁾를 사용하여 측정하였다. Tanner Stage는 유방과 음모의 발달 정도를 기준으로 1단계부터 5단계로 나누고 1단계는 사춘기 전의 발달 상태, 2단계는 사춘기 초기 상태, 3단계와 4단계는 성장 발육의 진행 상태, 5단계는 성장 발육이 완전히 이루어진 상태를 나타낸다고 정의하였다. 각 기준 모두 2단계부터 이차성징을 보이는 사춘기의 시작으로 보면, 유방과 유두가 약간 불어나오고 음모가 음순 주위

에 긴 솜털로 나오는 상태이다.³³⁾ 측정은 각 대상자에게 단계를 전형적으로 나타내는 간단한 그림을 보여주고 자신이 가장 가까운 단계를 표시하도록 개발된 자가평가법³⁴⁾을 사용하였다. 여러 연구에서 자가 평가 법의 결과가 의사의 진찰 결과와 일치도가 높아 비교적 정확한 것으로 알려져 있다.³⁵⁻³⁸⁾

4. 체구성 측정

신장은 신장계를 이용하여 측정하였으며 체중과 체지방, 제지방 등은 체성분 측정기 (Inbody 3.0, Biospace Corp. Ltd, Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였다. 골질량 (Bone Mineral Content)과 골밀도 (Bone Mineral Density)는 DEXA (Dual energy X-ray absorptiometry) 방법을 이용하였으며 운반이 가능한 간이용 골밀도 측정기계인 PIXI (Peripheral Instantaneous X-Ray Imager, Lunar radiation Corp, madison, WI, U.S.A)를 사용하여 좌측 종골을 측정하였다.

5. 성 성숙도에 따른 그룹 분류

조사 대상자들을 성 성숙의 정도에 따라 분류하기 위해 각 대상자들의 성 성숙 단계를 동일 월령의 다른 대상자들의 단계와 비교하여 단계가 상대적으로 빠른 집단과 늦은 집단으로 나누었다. 대상자의 분류 과정은 다음과 같다. 대상자들을 110개월부터 157개월까지 총 48개의 그룹으로 나누어 성 성숙 단계의 분포를 비교하여 동일 월령 대상자들에서 1) 모두 같은 단계에 속하면 모두 제외하고, 2) 두 단계가 포함된 경우 낮은 단계를 LM 그룹, 높은 단계를 EM 그룹으로 나누었고, 3) 세 단계가 포함된 경우 가운데 단계에 속한 대상자는 제외하고 낮은 단계를 LM 그룹, 높은 단계를 EM 그룹으로 나누었고, 4) 네 단계가 포함된 경우에는 낮은 두 단계를 합하여 LM 그룹, 높은 두 단계를 합하여 EM 그룹으로 나누었으며, 5) 다섯 단계가 포함된 경우 가운데 단계에 속한 대상자는 제외하고 낮은 두 단계의 대상자를 묶어 LM 그룹, 높은 두 단계의 대상자를 묶어 EM 그룹으로 분류하였다. 유방의 성숙도를 기준으로 분류하였을 때 총 대상자 1,114명 중 204명 (18.3%)이 제외되었고 LM 그룹은 477명 (42.8%), EM 그룹은 433명 (38.9%)으로 분류되었다. 음모의 성숙도를 기준으로 하였을 때는 109명 (9.8%)이 제외되었고 LM 그룹은 751명 (67.4%), EM 그룹은 254명 (22.8%)이었다.

6. 통계처리

대상자들의 성 성숙 속도가 빠른 그룹과 늦은 그룹의 체구성, 영양소 섭취, 식품 섭취 빈도의 차이를 비교하였다. 모든 자료의 통계처리는 SAS (Statistical Analysis System version 9.1, SAS Institute, Cary, NC)를 이용하여 분석

하였다. 유방을 기준으로 나눈 LM 그룹과 EM 그룹의 음모 단계의 분포와 음모를 기준으로 나눈 LM 그룹과 EM 그룹의 유방 단계의 분포의 차이를 알아보기 위해 Chi-Square 검정을 하였다. 유방의 단계 분포로 나눠진 두 집단의 체구성과 영양소 섭취의 차이를 비교하기 위해 student t-test를 이용하였고, 음모의 단계 분포로 나눠진 두 집단의 경우 월령에 유의한 차이가 있어 체구성과 영양소 섭취의 차이를 비교하기 위해 PROC GLM (Generalized Linear Model) 을 이용하여 월령으로 보정하였고 LSMEANS로 유의성을 검정하였다. 두 군의 주요영양소 결핍 비율은 영양소별 대상자 연령총에 대한 평균필요량 (EAR)이 설정되어 있는 경우, EAR 미만을 섭취하는 비율을 계산하였다. 두 군 사이에 EAR 미만과 그 이상을 섭취하는 비율에 유의적 차이가 있는지 Chi-square 검증으로 분포의 유의성을 검증하였다.

연구 결과 및 고찰

1. 성 성숙도에 따른 그룹의 특성 비교

유방의 성숙이 개시된 2단계의 평균 월령은 135.9개월 (11.3세), 음모의 성숙이 개시된 2단계의 평균 월령은 140.2개월 (11.7세)이었다. Marcia 등³⁹⁾ 17,077명을 대상으로 한 연구에 의하면 유방의 성숙 개시시기가 흑인의 경우 8.87세, 백인의 경우 9.96세였고, 음모의 성숙 개시 시기가 흑인의 경우 8.78세, 백인의 경우 10.51세로 조사되어 본 연구의 대상자보다 이른 시기에 성 성숙이 개시되었다. Huen 등⁴⁰⁾ 중국의 7~19세 여자 어린이 3,749명을 대상으로 한 연구에서 유방의 성숙 개시 시기가 9.78세, 음모의 성숙 개시 시기가 11.64세로 조사되었고, 이 결과 역시 성 성숙 개시 시기가 본 연구의 대상자보다 빨랐다. 1994년에 발표 된 Hong 등⁴¹⁾ 국내연구에서는 여자 어린이의 성 성숙 개시시기가 11세였고, 2006년에 발표 된 Park 등²³⁾ 국내연구 또한 여자 어린이의 성 성숙 개시시기가 11.3세로 본 연구와 큰 차이가 없어 아직 우리나라의 경우 외국처럼 성 성숙 개시 연령이 빨라지지 않은 것으로 생각되어진다. 성 성숙 개시는 유방의 성숙으로 시작되며 보통 10세 또는 11세부터 시작되어 3~4년 이내에 완전히 성숙하는 것으로 알려져 있고,⁴²⁾ 본 연구 대상자 역시 약 11세부터 시작된 것으로 조사되었다. 유방의 성숙도로 나눠진 대상자 중 유방의 성숙이 개시된 대상자는 총 90.8%였고, 음모의 성숙이 개시된 대상자는 총 49.3%였다. 음모의 성숙도로 나눠진 대상자 중 유방의 성숙이 개시된 대상자는 93.1%였고, 음모의 성숙이 개시된 대상자는 47.9%였다. 성 성숙 개시 시기와 각 대상자들의 성 성숙 단계를 상대적으로 비교했을 때 모두 정상적으로 성숙

Table 1. Distribution of subjects' maturation stages with different sexual maturation velocities

| (A) Pubic hair stages by breast stage groups | | | n (%) |
|--|-------------------|--------------------|-------|
| Stages | Late mature group | Early mature group | |
| 1 | 330 (68.2) | 131 (30.3) | |
| 2 | 116 (24.3) | 144 (33.3) | |
| 3 | 28 (5.9) | 119 (27.5) | |
| 4 | 3 (0.6) | 39 (9.0) | |
| Total | 477 (100.0) | 433 (100.0) | |
| (B) Breast stages by pubic hair stage groups | | | n (%) |
| Stages | Late mature group | Early mature group | |
| 1 | 68 (9.1) | 0 (0.0) | |
| 2 | 410 (54.6) | 26 (10.2) | |
| 3 | 240 (32.0) | 156 (61.4) | |
| 4 | 32 (4.3) | 70 (27.6) | |
| 5 | 1 (0.1) | 2 (0.8) | |
| Total | 751 (100.0) | 254 (100.0) | |

Distribution subjects were significantly different between groups by χ^2 -test at $p < 0.0001$

하고 있었으며 성숙이 과도하게 빠르거나 늦은 대상자는 없었다. 유방의 성숙도를 기준으로 나눈 LM 그룹과 EM 그룹의 음모의 성숙 단계와 음모의 성숙도를 기준으로 나눈 LM 그룹과 EM 그룹의 유방의 성숙 단계의 각각의 항목에 해당하는 사람은 Table 1과 같고 그 분포에 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.0001$).

유방의 성숙도로 나눈 그룹 910명의 음모의 성숙 단계 분포를 보면, LM 그룹은 EM 그룹에 비해 낮은 단계에 속한 대상자의 비율이 높고, 높은 단계에 속한 대상자의 비율이 낮은 것을 관찰할 수 있다. 음모의 성숙도로 나눈 그룹 1,005명의 유방의 성숙 단계 분포도 유방의 성숙도로 나눈 그룹의 음모의 성숙 단계 분포와 마찬가지로 EM 그룹은 LM 그룹에 비해 성 성숙 단계가 낮은 대상자가 적고 성 성숙 단계가 높은 대상자의 비율이 높은 것을 관찰할 수 있다.

2. 성 성숙도에 따른 그룹의 체구성 비교

유방과 음모발달을 기준으로 성성숙도의 상대적 속도가 다른 두 그룹의 신체계측치와 체구성은 Table 2에 제시되었다. 유방의 성숙도로 나눈 LM 그룹의 평균 월령은 135.8개월이며, 평균 신장은 146.5 cm로 Center for Disease Control (CDC) Growth Chart⁴³⁾를 기준으로 135.5개월의 50%에 해당하는 146.0 cm보다 약간 컸으며 75%에 해당하는 151.0 cm보다는 작았다. LM 그룹의 평균 체중은 40.1 kg으로 이는 CDC Growth Chart의 135.5개월의 50% (38.5 kg)와 75% (44.5 kg)의 중간 정도였다. 유방의 성숙도로 나눈 EM 그룹의 평균 월령은 136.3개월로 평균 신장 149.6 cm는 CDC Growth Chart의 136.5개월의 50% (146.6 cm)

Table 2. Characteristics of pubertal girls with different sexual maturation velocities

| (A) Breast stage groups | | (Mean \pm SE) |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| | Late mature group (n = 477) | Early mature group (n = 433) |
| Age (months) | 135.8 \pm 9.1 | 136.3 \pm 10.2 |
| Height (cm)*** | 146.5 \pm 7.4 | 149.6 \pm 7.4 |
| Weight (kg)*** | 40.1 \pm 9.0 | 43.9 \pm 8.7 |
| BMI (kg/m ²)*** | 18.5 \pm 3.0 | 19.5 \pm 2.9 |
| Sexual maturation stage | | |
| Breast*** | 1.9 \pm 0.5 | 3.2 \pm 0.6 |
| Pubic hair*** | 1.4 \pm 0.6 | 2.2 \pm 1.0 |
| Body composition | | |
| Lean mass (kg)*** | 30.1 \pm 4.9 | 32.3 \pm 4.8 |
| Fat mass (kg)*** | 10.0 \pm 5.0 | 11.6 \pm 5.2 |
| Mineral mass (kg)*** | 2.2 \pm 0.4 | 2.3 \pm 0.4 |
| Bone status at left calcaneus | . | . |
| BMD (g/cm ²)*** | 0.44 \pm 0.07 | 0.46 \pm 0.07 |
| BMC (g)*** | 1.51 \pm 0.33 | 1.61 \pm 0.35 |
| At risk of overweight (%) | 13.2 | 21.0 |
| Overweight (%) | 4.0 | 5.8 |
| (B) Pubic hair stage groups | | (Mean \pm SE) |
| | Late mature group (n = 751) | Early mature group (n = 254) |
| Age (months)*** | 135.6 \pm 9.5 | 140.1 \pm 8.9 |
| Height (cm)*** | 147.3 \pm 0.2 | 150.9 \pm 0.3 |
| Weight (kg)*** | 41.6 \pm 0.3 | 44.5 \pm 0.5 |
| BMI (kg/m ²) | 19.0 \pm 0.1 | 19.4 \pm 0.2 |
| Sexual maturation stage | | |
| Breast*** | 2.3 \pm 0.1 | 3.1 \pm 0.1 |
| Pubic hair*** | 1.3 \pm 0.1 | 3.1 \pm 0.1 |
| Body composition | | |
| Lean mass (kg)*** | 30.8 \pm 0.1 | 33.0 \pm 0.3 |
| Fat mass (kg)* | 10.8 \pm 0.2 | 11.5 \pm 0.3 |
| Mineral mass (kg)*** | 2.2 \pm 0.1 | 2.4 \pm 0.1 |
| Bone status at left Calcaneus | | |
| BMD (g/cm ²)*** | 0.45 \pm 0.01 | 0.46 \pm 0.01 |
| BMC (g)*** | 1.54 \pm 0.01 | 1.63 \pm 0.02 |
| At risk of overweight (%) | 17.0 | 18.9 |
| Overweight (%) | 4.6 | 4.7 |

*: Averages of the two groups are significantly different by students' t-test (**: p < 0.001)

: Averages of the two groups are significantly different by GLM after adjusted for age (*: p < 0.05, *: p < 0.001)

과 75% (151.0 cm)의 중간에 해당했으며, 평균 체중은 43.9 kg으로 CDC Growth Chart의 136.5개월의 50% (38.9 kg)와 75% (44.5 kg)의 중간 정도였다. 음모의 성숙도로 나눈 LM 그룹의 평균 월령은 135.6개월이며, 월령으로 보정한 평균 신장은 147.3 cm로 CDC Growth Chart의 135.5개

월의 50%에 해당하는 146.0 cm보다 컸으며 75%에 해당하는 151.0 cm보다 작았다. 월령으로 보정한 LM 그룹의 평균 체중은 41.6 kg으로 이는 CDC Growth Chart의 135.5 개월의 50% (38.5 kg)와 75% (44.5 kg)의 중간 정도에 해당했고, 음모의 성숙도로 나눈 EM 그룹의 평균 월령은 140.1개월로 월령으로 보정한 평균 신장 150.9 cm는 CDC Growth Chart의 140.5개월의 50% (149.1 cm)과 75% (154.1 cm)의 중간에 해당했고, 월령으로 보정한 평균 체중은 44.5 kg으로 CDC Growth Chart의 140.5개월의 75%인 46.7 kg에 가까웠다.

유방의 성숙도로 나눈 LM 그룹은 EM 그룹에 비해 월령, 신장, 체중, BMI, 제지방량, 체지방량, 무기질량, BMD, BMC가 모두 낮았으며 월령을 제외하고 모두 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.001$). 음모의 성숙도로 나눈 두 그룹은 월령에 유의적인 차이가 있었으나 월령으로 보정한 후, LM 그룹의 BMI를 제외한 모든 신체계측치가 EM 그룹에 비해 유의하게 낮았다 ($p < 0.05$). 성숙 시기에 따른 체 구성을 관찰한 연구와 비교해 보면, Kaplowitz 등⁴⁴⁾의 연구에서 183명의 백인 여자 어린이를 대상으로 5세, 7세, 9세에 추적 조사한 결과 모두 성숙이 빠를수록 체지방율이 증가할 가능성이 높아졌으며, 신장도 성숙이 빠를수록 큰 것으로 조사되었다. 또한 BMI와 허리둘레 역시 7세와 9세에서 양의 상관관계를 나타내었다. Boot 등⁴⁵⁾ 연구에서는 295명의 4~20세의 여학생을 대상으로 했을 때, 성 성숙 단계가 증가함에 따라 골밀도가 유의하게 증가하여 성 성숙 단계와 골밀도는 매우 높은 상관성이 있었다. Van Lenthe 등⁴⁶⁾ 13세의 여학생 98명을 대상으로 수행한 연구 결과에 따르면 연구기간 동안 성숙이 늦은 경우보다 성숙이 빠른 경우에 BMI와 skin fold thickness의 합이 높았으며, Garn 등⁴⁷⁾ 연구에 의하면 빠르게 성숙한 집단이 늦게 성숙한 집단보다 몸무게가 30% 이상이 더 나가는 것으로 조사되어 비만할 확률이 더 높은 것으로 조사되었다. Lee 등⁴⁸⁾ 연구에서는 7세에서 23세의 남녀를 대상으로 했을 때 성성숙도의 단계가 증가할수록 골밀도가 유의하게 증가하였으며, 키, 체중, BMI, 피하지방두께, 제지방량 등도 유의하게 증가하였다 ($p < 0.001$). Li 등⁴⁹⁾의 9~12세의 여학생 360명을 대상으로 한 연구에서도 유방의 성 성숙 단계가 증가 할수록 키와 체중이 유의하게 증가하였으며 BMI, 체지방 백분율, 골질량, 골밀도 역시 성 성숙 단계가 증가함에 따라 유의적으로 증가한 것으로 조사되었다. 위와 같이 기존의 연구뿐만 아니라 본 연구에서도 성 성숙과 체구성의 변화는 관계가 깊은 것으로 조사되었다.

CDC Growth Chart⁴³⁾를 기준으로 BMI가 85th를 초과하고 95th의 이하일 경우를 과체중 위험군으로 평가하였을 때,

유방의 성숙도로 나눈 그룹 중에 LM 그룹의 과체중 위험군은 13.2%였고 EM 그룹의 과체중 위험군은 21.0%였다. BMI가 95th를 초과하는 경우를 과체중으로 판정하였을 때 유방의 성숙도로 나눈 LM 그룹은 4.0%가 과체중군이었고, EM 그룹의 5.8%가 과체중군이었다. 음모의 성숙도로 나눈 LM 그룹의 과체중 위험군은 17.0%, 과체중군은 4.6%였고, EM 그룹의 과체중 위험군은 18.9%, 과체중군은 4.7%였다. 이 결과를 통해, 성숙이 늦은 집단보다 빠른 집단의 과체중 위험군과 과체중군의 비율이 높은 것을 확인할 수 있었다. Ribeiro 등⁴⁹⁾ 연구에서는 37명의 10~15세 여자어린이를 대상으로 했을 때 조숙한 어린이의 32.7%가 과체중이었으며, 성숙이 빠를수록 비만과 관계가 높은 것으로 나타났다. 또한 마찬가지로 Juul 등⁵⁰⁾이 6~19.9세 1100명의 여학생을 대상으로 연구 한 결과, BMI가 중간 값보다 높은 대상자가 빠른 유방의 성숙과 유의적인 관계 ($p < 0.0001$)가 있는 것으로 조사되어 본 연구 결과와 상통하였다.

3. 성 성숙도에 따른 그룹 별 영양섭취 비교

유방의 성숙도로 나눈 그룹에서 LM 그룹의 1인 1일 평균 에너지 섭취량은 1,630 kcal, EM 그룹의 1인 1일 평균 에너지 섭취량은 1,609 kcal로 LM 그룹의 에너지 섭취량이 높았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 음모의 성숙도로 나눈 그룹에서 LM 그룹의 1인 1일 평균 에너지 섭취량은 1,612 kcal이고, EM 그룹의 1인 1일 평균 에너지 섭취량은 1,602 kcal로 LM 그룹의 에너지 섭취량이 높았으나 유방의 성숙도로 나눈 그룹과 마찬가지로 유의한 차이는 없었다. 탄수화물, 지방, 단백질로부터 공급되는 에너지 비율은 유방의 성숙도로 나눈 LM 그룹에서 57.6%, 26.9%, 15.5%였고, EM 그룹에서 57.2%, 27.3%, 15.6%였고, 음모의 성숙도로 나눈 LM 그룹에서 57.1%, 27.2%, 15.6%였으며, EM 그룹에서 57.4%, 27.2%, 15.4%로 각 집단별 큰 차이가 없었다. 한국인 영양섭취기준⁵¹⁾에 의하면 3~19세의 에너지 적정비율은 탄수화물 50~70%, 지방 13~30%, 단백질 7~20%로 4집단 모두 탄수화물, 지방, 단백질의 섭취 비율이 적절한 것으로 조사되었다(Table 3).

유방의 성숙도로 나눈 그룹에서 LM 그룹은 EM 그룹에 비해 탄수화물, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C, 엽산, 식이섬유, 콜레스테롤, 이소플라본의 밀도가 높았으며, 이 중 엽산의 밀도에 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.01$, Table 3A). 음모의 성숙도로 나눈 그룹에서는 LM 그룹은 단백질, 지방, 칼슘, 인, 철분, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C, 아연, 엽산, 식이섬유, 콜레스테롤의 밀도가 EM 그룹에 비해 높았으며, 이 중 칼슘, 인,

Table 3. Comparison of energy and nutrient intakes of the two groups with different sexual maturation velocities

| (A) Breast stage groups | | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|--------|--------------------|------------------------------|--------|
| Nutrients | Late mature group (n = 477) | | | Early Mature group (n = 433) | |
| Energy Intake | Mean ± SE | | | Mean ± SE | |
| (kcal) | 1630 | ± 379 | | 1609 | ± 382 |
| (% from protein) | 15.5 | ± 2.31 | | 15.6 | ± 2.61 |
| (% from fat) | 26.9 | ± 5.00 | | 27.3 | ± 5.47 |
| (% from carbohydrate) | 57.6 | ± 5.85 | | 57.2 | ± 6.36 |
| Nutrient intakes | | | | | |
| Nutrients | Intake per 1,000 kcal | | <EAR (%) | Intake per 1,000 kcal | |
| Protein (g) | 38.6 | ± 5.67 | 1.3 | 38.8 | ± 6.43 |
| Fat (g) | 29.8 | ± 5.60 | — | 30.2 | ± 6.08 |
| Carbohydrate (g) | 144 | ± 14.6 | — | 142 | ± 15.8 |
| Calcium (mg) | 305 | ± 86.8 | 21.8 | 293 | ± 95.5 |
| Phosphorus (mg) | 588 | ± 85.6 | 4.8 ^{**} | 579 | ± 91.5 |
| Iron (mg) | 5.36 | ± 1.19 | 14.1 | 5.39 | ± 1.29 |
| Potassium (mg) | 1202 | ± 242 | — | 1176 | ± 255 |
| Vitamin A (R.E.) | 313 | ± 120 | 12.6 [*] | 302 | ± 134 |
| Sodium (mg) | 1960 | ± 465 | — | 2010 | ± 508 |
| Vitamin B ₁ (mg) | 0.65 | ± 0.16 | 6.5 [*] | 0.62 | ± 0.16 |
| Vitamin B ₂ (mg) | 0.65 | ± 0.14 | 12.0 ^{**} | 0.63 | ± 0.14 |
| Niacin (mg) | 7.99 | ± 1.87 | 6.7 [*] | 8.11 | ± 2.28 |
| Vitamin C (mg) | 43.1 | ± 27.0 | 15.9 | 40.7 | ± 32.1 |
| Zinc (mg) | 4.48 | ± 0.81 | 7.3 | 4.58 | ± 0.89 |
| Vitamin B ₆ (mg) | 1.00 | ± 0.22 | 6.5 | 1.02 | ± 0.27 |
| Folate (μg) ^{**} | 113 | ± 34.6 | 21.2 | 107 | ± 32.5 |
| Fiber (g) | 2.57 | ± 0.93 | — | 2.51 | ± 0.91 |
| Vitamin E (mg) | 7.61 | ± 2.56 | — | 7.62 | ± 2.89 |
| Cholesterol (mg) | 177 | ± 70.1 | — | 175 | ± 68.7 |
| Isoflavone (mg) | 5.45 | ± 4.78 | — | 5.34 | ± 4.57 |

칼륨, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 엽산이 유의한 차이가 있었다 ($p < 0.05$, Table 3B). 과거의 연구에 의하면 영양소 섭취 상태가 좋은 여자 어린이는 영양소 섭취 상태가 나쁜 어린이 보다 성 성숙 개시가 빠르다고 한다.⁵²⁻⁵⁵⁾ Britton 등⁵⁶⁾ 연구에 의하면 낮은 에너지 섭취는 유방발달과 양의 연관성이 있으며 비타민 C의 섭취는 음모 발달과 음의 연관성이 있다고 발표하여 본 연구의 결과와 상통하였다. De Ridder 등⁵⁷⁾의 연구 또한 사춘기 동안 높은 식이섬유 섭취는 늦은 성 성숙과 연관이 된다고 하여 이 결과 역시 본 연구의 결과와 상통하였다. Li 등¹²⁾ 연구에 의하면 유방의 성숙이 3단계 이상인 경우 2단계 이하인 경우보다 식이섬유, 나트륨의 섭취량이 유의하게 높았으나 본 연구에서는 유의한 차이가 없었다.

Table 3에 각 그룹 별 한국인 영양섭취기준⁵¹⁾의 EAR (Estimated Average Requirements)보다 섭취량이 낮은 비율을 나타냈다. 유방의 성숙도로 나눈 EM 그룹의 영양소 섭취량이 EAR보다 낮은 비율이 LM 그룹의 영양소 섭취량이

EAR보다 낮은 비율 보다 높았으며, 음모의 성숙도로 나눈 그룹도 마찬가지였다. 유방의 성숙도로 나눈 LM 그룹의 칼슘과 엽산, EM 그룹의 칼슘, 비타민 C, 엽산, 음모의 성숙도로 나눈 LM 그룹의 칼슘과 엽산, EM 그룹의 칼슘, 철분, 비타민 A, 비타민 B₂, 비타민 C, 엽산의 경우 섭취량이 EAR 보다 낮은 비율이 20%이상으로 비교적 높게 조사되었다. 각 그룹에 공통적으로 섭취량이 EAR보다 낮은 비율이 높은 영양소는 칼슘과 엽산으로 조사되었다. Lee 등⁵⁸⁾ 6~12세의 초등학생을 대상으로 24시간 회상법을 이용하여 3일간의 식사섭취를 조사한 결과 권장량의 75%이하를 섭취하는 비율을 조사했을 때 철분, 칼슘, 비타민 C의 순서로 높았으며, 특히 고학년 여자어린이의 경우 칼슘과 철분을 권장량의 85.2%, 61.7% 밖에 섭취하고 있지 않았다. Cho 등⁵⁹⁾ 초등학생 5, 6학년을 대상으로 24시간 회상법을 이용하여 조사한 결과 칼슘, 철분, 인의 섭취량이 권장량에 매우 미달하였으며, No 등⁶⁰⁾ 초등학교 6학년 여학생을 대상으로 24시간 회상법을 이용

Table 3. Continued

(B) Pubic hair stage groups

| Nutrients | Late mature group (n = 751) | | Early mature group (n = 254) | |
|--------------------------------|-----------------------------|----------|------------------------------|----------|
| | Mean ± SE | | Mean ± SE | |
| Energy intake (kcal) | 1612 ± 14.2 | | 1602 ± 24.6 | |
| (% from protein) | 15.6 ± 2.4 | | 15.4 ± 2.5 | |
| (% from fat) | 27.2 ± 5.3 | | 27.2 ± 5.3 | |
| (% from carbohydrate) | 57.1 ± 6.1 | | 57.4 ± 6.2 | |
| Nutrient Intakes | | | | |
| Nutrients | Intake per 1,000 kcal | <EAR (%) | Intake per 1,000 kcal | <EAR (%) |
| Protein (g) | 38.9 ± 0.22 | 1.5*** | 38.4 ± 0.38 | 7.1 |
| Fat (g) | 30.2 ± 0.22 | — | 30.0 ± 0.37 | — |
| Carbohydrate (g) | 142 ± 0.56 | — | 143 ± 0.98 | — |
| Calcium (mg)** | 304 ± 3.35 | 23.0*** | 284 ± 5.82 | 37.8 |
| Phosphorus (mg)** | 588 ± 3.21 | 5.3*** | 569 ± 5.58 | 17.3 |
| Iron (mg) | 5.35 ± 0.05 | 15.6*** | 5.45 ± 0.08 | 29.1 |
| Potassium (mg)** | 1199 ± 8.99 | — | 1147 ± 15.6 | — |
| Vitamin A (R.E.) | 311 ± 4.75 | 14.4*** | 300 ± 8.24 | 28.0 |
| Sodium (mg) | 1993 ± 18.1 | — | 2023 ± 31.4 | — |
| Vitamin B ₁ (mg)** | 0.65 ± 0.01 | 6.9*** | 0.61 ± 0.01 | 13.8 |
| Vitamin B ₂ (mg)*** | 0.65 ± 0.01 | 14.0*** | 0.61 ± 0.01 | 28.0 |
| Niacin (mg) | 8.02 ± 0.08 | 7.6*** | 8.00 ± 0.13 | 18.1 |
| Vitamin C (mg) | 42.8 ± 1.11 | 17.8*** | 40.4 ± 1.93 | 28.7 |
| Zinc (mg) | 4.55 ± 0.03 | 7.6*** | 4.49 ± 0.06 | 18.9 |
| Vitamin B ₆ (mg) | 1.00 ± 0.01 | 7.6*** | 1.01 ± 0.02 | 18.9 |
| Folate (μg)* | 112 ± 1.28 | 23.8*** | 105 ± 2.22 | 36.6 |
| Fiber (g) | 2.56 ± 0.03 | — | 2.49 ± 0.05 | — |
| Vitamin E (mg) | 7.64 ± 0.10 | — | 7.77 ± 0.18 | — |
| Cholesterol (mg) | 177 ± 2.50 | — | 174 ± 4.34 | — |
| Isoflavone (mg) | 5.39 ± 0.18 | — | 5.81 ± 0.32 | — |

*: Averages of the two groups are significantly different by students' t-test (**: p < 0.01)

: Averages of the two groups are significantly different by GLM after adjusted for age (*: p < 0.05, **: p < 0.01, *: p < 0.001)

+: % of subjects below EAR is significantly different from Early Mature Group by χ^2 -test (+: p < 0.5, ++: p < 0.01, +++: p < 0.001)

하여 조사한 결과 칼슘을 제외한 모든 영양소를 권장량 이상으로 섭취하고 있었다. Whang 등⁶¹⁾ 초등학교 저학년을 대상으로 24시간 회상법으로 조사한 결과 칼슘, 철분 등이 권장량에 미달하였으며, Li 등¹²⁾ 9~12세 여아의 경우 식사기록법을 사용하여 평가했을 때 영양소 섭취량이 성 성숙 단계별 유의한 차이는 없었지만 칼슘, 철분, 아연, 비타민 B₂를 권장량보다 적게 섭취하고 있는 것으로 조사되었다. 기존의 국내연구는 모두 권장량을 기준으로 평가되었으며 칼슘과 철분 등의 영양소가 공통적으로 권장량에 비해 섭취량이 부족 하며, 권장량에 비해 섭취량이 부족한 대상자의 비율도 높은 것으로 조사되었고, 본 연구는 한국인 영양섭취기준⁵¹⁾의 EAR 보다 섭취량이 낮은 비율을 구하였을 때, 그 비율이 높은 영양소가 칼슘과 엽산 등으로 그 결과가 일부 상통하였다. 하지만 기존의 연구는 식사조사를 보통 1회의 24시간 회상법으로 조사하였고, 본 연구는 평일 2일과 주말 1일, 총 3일

의 식사섭취를 식사기록법으로 조사한 것으로 대상자들의 평상시의 식사섭취를 보다 잘 반영한다고 볼 수 있다.

4. 성 성숙도에 따른 그룹 별 식품 및 음식섭취 비교

그룹별 대상자의 섭취의 빈도가 높은 음식의 순위를 20위까지 분석하였다. 결과는 Table 4와 같다. 20위 안에 포함되는 각 집단별 음식의 항목은 거의 일치한다. 유방의 성숙도와 음모의 성숙도로 나눈 경우 모두 EM 그룹에만 된장찌개, 떡볶음, 콩밥이 포함되었으며, LM 그룹에만 무밀랭이 무침, 오렌지, 육개장이 포함되었다. 또한 본 연구에서는 유방과 음모로 나눈 EM 그룹, LM 그룹, 모두 섭취 빈도가 높은 음식의 목록 1~2위에 배추김치와 쌀밥이 있었고, 20위 안에 잡곡밥, 현미밥, 김밥, 보리밥 등이 포함되어 밥식을 자주 하는 것으로 조사되었다.

식사섭취 조사의 내용을 바탕으로 각 그룹별 섭취한 식

Table 4. Frequently consumed dish items by groups

| Rank | Breast | | | | Pubic hair | | | |
|------|--------------------------------|------|---------------------------------|------|--------------------------------|------|---------------------------------|------|
| | Late mature group (n = 477) | | Early mature group (n = 433) | | Late mature group (n = 751) | | Early mature group (n = 254) | |
| | Items | % | Items | % | Items | % | Items | % |
| 1 | Kimchies | 7.68 | Steamed rice | 7.24 | Kimchies | 7.62 | Kimchies | 7.34 |
| 2 | Steamed rice | 7.05 | Kimchies | 7.12 | Steamed rice | 6.96 | Steamed rice | 7.05 |
| 3 | Milk | 7.02 | Milk | 6.62 | Milk | 6.93 | Milk | 6.58 |
| 4 | Baked seaweed | 3.22 | Baked seaweed | 2.65 | Baked seaweed | 3.23 | Baked seaweed | 2.91 |
| 5 | Steamed rice and cereals | 2.25 | Snack | 2.57 | Steamed rice and cereals | 2.33 | Steamed rice and cereals | 2.62 |
| 6 | Snack | 2.10 | Steamed rice and cereals | 2.48 | Snack | 2.11 | Snack | 2.43 |
| 7 | Steamed brown rice | 1.76 | Kimchi stew | 1.69 | Steamed brown rice | 1.91 | Steamed brown rice | 1.79 |
| 8 | White radish kimchies | 1.59 | Steamed brown rice | 1.65 | White radish kimchies | 1.64 | White radish kimchies | 1.54 |
| 9 | Ice cream | 1.55 | White radish kimchies | 1.60 | Ice cream | 1.48 | Ice cream | 1.53 |
| 10 | Kimchi stew | 1.28 | Ice cream | 1.52 | Soda | 1.18 | Soda | 1.46 |
| 11 | Steamed barley and rice | 1.17 | Soda | 1.43 | Ramen | 1.17 | Kimchi stew | 1.43 |
| 12 | Watermelon | 1.12 | Ramen | 1.37 | Steamed barley and rice | 1.12 | Ramen | 1.40 |
| 13 | Ramen | 1.09 | Apple | 1.14 | Kimchi stew | 1.08 | Kim bob | 1.00 |
| 14 | Soda | 1.06 | Bean mixed rice | 0.95 | Kim bob | 1.04 | Apple | 0.98 |
| 15 | Kim bob | 1.02 | Dduck bok eum | 0.92 | Watermelon | 1.04 | Steamed barley and rice | 0.92 |
| 16 | Orange | 0.99 | Steamed barley and rice | 0.90 | Apple | 0.96 | Fried eggs | 0.85 |
| 17 | Dried radish slices | 0.98 | Kim bob | 0.88 | Dried radish slices | 0.94 | Dduck bok eum | 0.85 |
| 18 | Apple | 0.93 | Bean paste pot stew | 0.82 | Orange | 0.92 | Seaseed soup | 0.83 |
| 19 | Yuk gae jang | 0.92 | Seaseed soup | 0.81 | Seaseed soup | 0.90 | Bean paste pot stew | 0.82 |
| 20 | Fried fish | 0.91 | Watermelon | 0.79 | Yuk gae jang | 0.87 | Bean mixed rice | 0.81 |

¹⁾ 477 × 3 meals/day × 3 days = 4,293 meals, ²⁾ 433 × 3 meals/day × 3 days = 3,897 meals,³⁾ 751 × 3 meals/day × 3 days = 6,759 meals, ⁴⁾ 254 × 3 meals/day × 3 days = 2,286 meals

품을 식품영양가표에 제시된 19가지 식품군으로 분류해 섭취 빈도가 높은 식품군의 순위를 분석하였다 (Table 5). LM 그룹과 EM 그룹 모두 섭취 빈도가 가장 높은 식품군은 채소류였고 그 다음 항목으로는 조미료류, 곡류 및 그 제품 등 의 순위로 각 그룹별 순위에 큰 차이가 없었다. Li 등¹²⁾의 연구에서 높은 종실류의 섭취는 유방발달 단계와 음의 상관관계가 있다고 발표되었으나 본 연구에서는 집단 간에 종실류의 섭취에 차이를 보이지 않아 연구의 결과 간에 차이가 있었다. De Ridder 등⁵⁷⁾의 연구 결과에서는 식물성 식품이 성 성숙과 음의 관계가 있다고 하였으나 본 연구 결과에서는 LM 그룹과 EM 그룹간의 식물성 식품 섭취의 차이를 찾을 수 없었다.

요약 및 결론

본 연구는 우리나라 사춘기 초기 여자 어린이의 성 성숙 발달 정도에 따른 체구성 성분과 식생활 실태를 알아보기

위해 수행되었다. 대상자는 서울에 거주하는 9~13세 여자 어린이 1,114명을 대상으로 3일간의 식사기록, bioimpedance analyzer에 의한 체성분측정 및 Tanner Stage를 사용하여 유방과 음모의 발달 정도를 기준으로 자가평가법에 의한 성 성숙 단계 조사를 실시하였다. 대상자들의 월령을 기준으로 분류가 어려운 대상자를 제외하고 유방성숙집단 910 명, 음모성숙집단 1,005명을 각 월령별로 상대적 성숙도에 따라 집단을 높은성숙군 (Late mature group: LM 그룹)과 빠른성숙군 (Early mature group: EM 그룹)으로 분류하여 식사섭취, 성 성숙도, 체 구성, 골질량 및 골밀도를 비교하여 그 차이를 밝혔다. 주요 연구 결과는 다음과 같다.

1) 대상자의 평균 유방의 성숙 개시 시기는 11.3세, 평균 음모의 성숙 개시 시기는 11.8세였다. 총 1,114명의 대상자를 유방의 성숙도를 기준으로 했을 때 LM 그룹은 477명 (42.8%), EM 그룹은 433명 (38.9%)이었고, 음모의 성숙도를 기준으로 했을 때 LM 그룹은 751명 (67.4%), EM 그룹은 254명 (22.8%)이었다.

Table 5. Frequently consumed food items by groups

| Rank | Breast | | | | Pubic hair | | | |
|------|--------------------------------|------|---------------------------------|------|--------------------------------|------|---------------------------------|------|
| | Late mature group (n = 477) | | Early mature group (n = 433) | | Late mature group (n = 751) | | Early mature group (n = 254) | |
| | Items | % | Items | % | Items | % | Items | % |
| 1 | Vegetables | 29.6 | Vegetables | 29.5 | Vegetables | 29.6 | Vegetables | 29.5 |
| 2 | Seasonings | 18.1 | Seasonings | 18.4 | Seasonings | 18.4 | Seasonings | 18.5 |
| 3 | Cereal & grain products | 12.6 | Cereal & grain products | 12.6 | Cereal & grain products | 12.5 | Cereal & grain products | 12.6 |
| 4 | Oil & fats | 6.5 | Oil & fats | 6.9 | Oil & fats | 6.6 | Oil & fats | 7.0 |
| 5 | Fishes | 5.9 | Fishes | 5.7 | Fishes | 5.8 | Fishes | 5.6 |
| 6 | Sugars & sweets | 5.4 | Sugars & sweets | 5.3 | Sugars & sweets | 5.2 | Sugars & sweets | 5.2 |
| 7 | Meat products | 4.1 | Meat products | 4.3 | Meat products | 4.1 | Meat products | 4.3 |
| 8 | Seaweeds | 2.9 | Seaweeds | 2.5 | Seaweeds | 2.8 | Seaweeds | 2.5 |
| 9 | Seeds & nuts | 2.7 | Seaweeds | 2.4 | Seeds & nuts | 2.6 | Seeds & nuts | 2.4 |
| 10 | Milk & their products | 2.4 | Milk & their products | 2.3 | Milk & their products | 2.4 | Milk & their products | 2.3 |
| 11 | Legumes & their products | 2.0 | Legumes & their products | 2.1 | Legumes & their products | 1.9 | Legumes & their products | 2.0 |
| 12 | Fruits | 2.0 | Eggs | 1.8 | Eggs | 1.9 | Eggs | 2.0 |
| 13 | Eggs | 1.8 | Fruits | 1.7 | Fruits | 1.9 | Fruits | 1.8 |
| 14 | Fungi & mushroom | 1.6 | Potatoes & starches | 1.5 | Fungi & mushroom | 1.6 | Fungi & mushroom | 1.5 |
| 15 | Potatoes & starches | 1.4 | Fungi & mushroom | 1.5 | Potatoes & starches | 1.4 | Potatoes & starches | 1.5 |
| 16 | Beverage | 0.6 | Beverage | 0.7 | Processed foods | 0.6 | Beverage | 0.7 |
| 17 | Processed foods | 0.6 | Processed foods | 0.7 | Beverage | 0.6 | Processed foods | 0.7 |
| 18 | Baby foods | 0.0 | Others | 0.0 | Others | 0.0 | Others | 0.0 |
| 19 | Others | 0.0 | Baby foods | 0.0 | Baby foods | 0.0 | Baby foods | 0.0 |

¹⁾ 477 × 3 meals/day × 3 days = 4,293 meals, ²⁾ 433 × 3 meals/day × 3 days = 3,897 meals,³⁾ 751 × 3 meals/day × 3 days = 6,759 meals, ⁴⁾ 254 × 3 meals/day × 3 days = 2,286 meals

2) 각 그룹별 평균 신장은 모두 CDC Growth Chart를 기준으로 두었을 때 50~75%에 해당했으며, 평균 체중 역시 기준치의 50~75%에 해당하였다. 유방과 음모로 나눈 그룹 모두 EM 그룹이 LM 그룹에 비해 과체중 위험군과 과체중 군의 비율이 높았다. 유방과 음모로 나눈 그룹 모두 LM 그룹이 EM 그룹에 비해 키, 체중, 체구성 성분, 골밀도 및 골질량이 모두 유의하게 낮았다 ($p < 0.05$).

3) 각 4개의 집단 간의 탄수화물, 지방, 단백질로부터 공급되는 에너지의 비율은 서로 차이가 없었으며, 모두 탄수화물, 지방, 단백질의 섭취비율이 한국인 영양섭취기준에서 제시한 에너지 적정비율과 비교했을 때 적절했다. 유방의 성숙도로 나눈 LM 그룹의 엽산의 밀도가 EM 그룹보다 유의하게 높고 ($p < 0.001$), 음모의 성숙도로 나눈 LM 그룹의 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 엽산의 밀도가 EM 그룹보다 유의하게 높았다 ($p < 0.01$). EAR 미만으로 섭취한 사람의 비율도 EM그룹에서 높았다.

4) 각 그룹별 다빈도 음식목록을 20위까지 분석한 결과 항목 간 큰 차이는 없었다. 유방과 음모의 성숙도로 나눈 경우 모두 EM 그룹에만 된장찌개, 떡볶음, 콩밥이 포함되었으며, LM 그룹에만 무말랭이 무침, 오렌지, 육개장이 포함되었

다. 각 그룹별 다빈도 식품군 목록을 분석한 결과 섭취 빈도가 가장 높은 식품군은 채소류였고 그 다음 항목으로는 조미료류, 곡류 및 그 제품의 순위로 각 그룹별 순위에 큰 차이가 없었다.

이상의 결과에서 성 성숙 정도에 따라 나눈 두 집단은 체구성과 일부 영양소 섭취에 차이가 있었다. EM 그룹이 LM 그룹에 비해 과체중 위험군과 과체중군의 비율이 높았으며, LM 그룹의 일부 영양소 밀도가 EM 그룹보다 유의하게 높게 조사되었다. 본 연구는 단면적 연구이고 성 성숙도를 자가평가법으로 측정한 한계점이 있으나 성 성숙의 속도와 체구성의 발달, 식생활의 관계를 확인한 본 연구의 결과는 사춘기 여자 어린이의 성장 발달에 식생활이 영향을 미칠 수 있음을 보여준다. 그러나 식생활과 성 성숙, 체구성의 관계를 좀 더 정확하게 파악하기 위해 앞으로 보다 체계적이며 전향적인 연구가 필요한 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Child development report. pp.82-103. Korean Association of Child Studies, 2001

- 2) Kim SH, Kim YJ, Lee JM. Nutrition and Growth: Milk and Milk products. pp.7-17. Ewha Women's University press, 1982
- 3) Lee YN, Kim WQ, Lee SK, Chung SJ, Choi KS, Kwon SJ, Lee EW, Mo SM. Nutrition Survey of Children Attending an Elementary School with a school Lunch Program, in Socioeconomically High Apartment Compound of Seoul. *Korean J Nutrition* 25(1) : 56-72, 1992
- 4) Cho KJ. The Research Study on the Food Habits According to Obesity Index of Primary School Children in Busan. *Korean J Food Culture* 12(1) : 106-117, 2004
- 5) Mo S, Chung SJ, Lee SK, Baek SK, Jeon MJ, Han CW. Nutrition Survey of Children Attending an Elementary School without a School Lunch Program, in a Low Income Group of Seoul: 2. A Study on Nutrient Intake. *Korean J Nutrition* 23(7) : 521-530, 1990
- 6) Kang YR, Paik HY. A Study on the Etiology of Childhood Obesity. *Korean J Nutrition* 21(5) : 283-294, 1988
- 7) Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child* 44: 291-303, 1969
- 8) Castelline N, Bellone S, Rapa A, Vercellotti A, Binotti M, Petri A, Bona G. Puberty onset in Northern Italy: A random sample of 3597 Italian children. *J Endocrinological Investigation* 28(7) : 589-594, 2005
- 9) Wacharasindhu S, Pri-Ngam P, Kongchonrak T. Self-assessment of sexual maturation in Thai children by Tanner photograph. *J Med Assoc Thai* 85(3) : 308-319, 2002
- 10) Sun SS, Schubert CM, Liang R, Roche AF, Kulin HE, Lee PA, Himes JH, Chumlea WC. Is sexual maturity occurring earlier among U.S. children. *J Adolescent Health* 37(5) : 345-355, 2005
- 11) Irwin CE Jr. Pubertal timing: is there any new news. *J Adolescent Health* 37: 343-344, 2005
- 12) Li SJ, Paik HY, Hong KE, Joung HJ. Comparison of dietary Intakes and Body Composition by Tanner Stages in Korean Girls. *Korean J Nutrition* 37(7) : 566-575, 2004
- 13) Seo JS, Cho JY, Lee YS. The Delinquency, Depression, and Anxiety Level on Timing on the Expression of Secondary Sex Characteristics in Adolescents. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 38(1) : 211-218, 1999
- 14) Hong KE, Shin MS. An Empirical Study of Physical, Psychological Changes and the Development of Sexual Identity in Adolescence. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 33(6) : 1378-1388, 1999
- 15) Lee CJ, Oh KS, Jung OB. Pubertal Timing and Psychosocial Development. *Korean J Dev Psychology* 4(1) : 89-102, 1991
- 16) Kaltiala-Heino R, Kosunen E, Rimpela M. Pubertal timing, sexual behaviour and self reported depression in middle adolescence. *J Adolescence* 26(5) : 531-545, 2003
- 17) Rockhill B, Moorman PG, Newman B. Age at menarche, time to regular cycling, and breast cancer. *Cancer Causes Control* 9(4) : 447-453, 1998
- 18) Weir HK, Kreighe N, Marrett LD. Age at puberty and risk of testicular germ cell cancer. *Cancer Causes Control* 9(3) : 253-258, 1998
- 19) Yang SW, Hwang YS, Moon HR. True Precocious Puberty in Childhood. *J Korean Soc Endocrinology* 3(2) : 195-207, 1988
- 20) Rees M. Menarche when and why? *Lancet* 432 (8884) : 1357-1376, 1993
- 21) Wiern ME, Crowley WF. Neuroendocrine control of the onset of puberty In. Falker F, Tanner JM. Human growth: A comprehensive treatise, 2nd. Edn. pp.225-241. New York: plenum press, 1986
- 22) Kaplowitz PB, Slora EJ, Wasserman RC, Pedlow SE, Marcia E. Earlier onset of puberty in girls: Relation to increased body mass index and race. *Pediatrics* 108(2) : 347-353, 2001
- 23) Park MJ, Lee IS, Shin EK, Joung HJ, Cho SI. The timing sexual and secular trends menarchial age in Korean adolescents. *Korean J Pediatrics* 49(6) : 610-616, 2006
- 24) Eisenstein E, Coelho KS, Coelho SC, Coelho MA. Nutrition in Adolescence. *J Pediatr* 76 (Suppl 3) : S263-274, 2000
- 25) Kulin HE, Bwibo N, Mutie D, Santner SJ. The effect of chronic childhood malnutrition on pubertal growth and development. *Am J Clin Nutr* 36 (3) : 527-536, 1982
- 26) Rogol AD, Clark PA, Roemmich JN. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. *Am J Clin Nutr* 72 (suppl) : 521S-528S, 2000
- 27) Van Weissenbruch MM., Engelbrecht MJ, Veening MA, Delemarre-van de Waal HA. Fetal nutrition and timing of puberty. *Endocr Dev* 8: 15-33, 2005
- 28) Kim SH, Kim SH. A Survey of nutritional status, Physical Growth and Behavior of School Children. *Korean J Nutrition* 16(4) : 253-262, 1983
- 29) Ro HK. An Association between menarche and nutritional status of female students of a rural primary school. *J Food Sci Nutr* 3(3) : 256-259, 1998
- 30) Khan AD, Schroeder DG, Martorell R, Rivera JA. Age at menarche and nutritional supplementation. *J Nutr* 125 (4 Suppl) : 1090S-1096S, 1995
- 31) DS24, Human Nutrition Lab, Department of Food and Nutrition, Seoul National University and AI/DB Lab. Sookmyung Women's University, 1996
- 32) Recommended Dietary Allowances for Koreans 7th Revision. The Korean Nutrition Society, Seoul, 2000
- 33) Tanner JM. Growth at adolescence, 2nd Edn. Oxford, England, Blackwell scientific Publication, 1962
- 34) Morris MM, Urdy JR. Validation of self-administered instrument to assess stage of adolescent development. *J Youth Adolesc* 9(3) : 271-280, 1980
- 35) Duke PM, Litt IF, Gross RT. Adolescents' self-assessment of sexual maturation. *Pediatrics* 66(6) : 918-920, 1980
- 36) Brooks-Gunn J, Warren MP, Sorso J, Gargiulo J. Validity of self-report measures of girls' pubertal status. *Child Dev* 58 (3) : 829-841, 1987
- 37) Carskadon MA, Acebo C. A self-administered rating scale for pubertal development. *J Adolesc Health* 14(3) : 190-195, 1993
- 38) Matsudo SMM, Matsudo VKR. Self-assessment and Physician assessment of sexual-maturation in Brazilian boys and girls concordance and reproducibility. *Am J Human Biology* 6 (4) : 451-455, 1994
- 39) Marcia EH, Eric JS, Richard CW, Carlos JB, Manju VB, Gary GK, Cynthia MH. Secondary Sexual Characteristics and Menses in Young Girls Seen in Office Practice: A Study from the Pediatric Research in Office Settings Network. *Pediatrics* 99 (4) : 505-512, 1997

- 40) Huen KF, Leung SS, Lau JT, Cheung AY, Leung NK, Chiu MC. Secular trend in the sexual maturation of southern Chinese girls. *Acta Paediatr* 86(10): 1121-1124, 1997
- 41) Hong CH, Rho HO, Song SH. The sexual maturity ratio of adolescent boys and girls in Korea. *J Korean Pediatr Soc* 37: 1187-1195, 1994
- 42) Pinyerd B, Zipf WB. Puberty-Timing Is Everything!. *J Pediatr Nurs* 20 (2): 75-82, 2005
- 43) Growth Chart. Center for Disease Control. National Center for Health Statistics, 2000
- 44) Kaplowitz PB, Slora EJ, Wasserman RC, Pedlow SE, Herman-Giddens ME. Earlier onset of puberty in girls: Relation to Increased Body Mass Index and Race. *Pediatrics* 108 (2): 347-353, 2001
- 45) Boot AM, De Ridder MAJ, Pols HAP, Krenning EP, De Munick Keizer-schrama SMPF. Bone mineral density in children and adolescents: Relation to puberty, calcium intake, and physical activity. *J Clin Endocrinol Metab* 82(1): 57-62, 1997
- 46) Van Lenthe FJ, Kemper CG, Van Mechelen W. Rapid maturation in adolescence results in greater obesity in adulthood: The Amsterdam growth and health study. *Am J Clin Nutr* 64(1): 18-24, 1996
- 47) Garn SM, LaVelle M, Rosenberg KR, Hawthorne VM. Maturational timing as a factor in female fatness and obesity. *Am J Clin Nutr* 43 (6): 879-883, 1986
- 48) Lee HJ, Lee IK. Relationships Among Pubertal Development, Anthropometric Measurement, Bone Mineral Density in Males and Females 7-23 Years of Age. *J Kor Soc Endocrinol* 11: 455-467, 1996
- 49) Ribeiro J, Santos P, Duarte J, Mota J. Association between overweight and early sexual maturation in Portuguese boys and girls. *Ann Human Biology* 33 (1): 55-63, 2006
- 50) Juul A, Teilmann G, Scheike T, Hertel NT, HJolm K, Laursen EM, Main KM, Skakkebaek NE. Pubertal development in Danish children: comparison of recent European and US data. *Int J Andrology* 29: 247-255, 2006
- 51) KDRIs. Dietary Reference Intakes for Koreans, The Korean Nutrition Society, 2005
- 52) Frisch RE. Weight at menarche: similarity for well-nourished and undernourished girls at differing ages, and evidence for historical constancy. *Pediatrics* 50 (3): 445-450, 1972
- 53) Bhalla M, Shrivastave JR. A prospective study of the age of menarche in Kanpur girls. *Indian Pediatr* 11 (7): 486-493, 1976
- 54) Bongaarts J. Does malnutrition affect fecundity? A summary of evidence. *Science* 208: 564-569. 1980
- 55) Cameron JL. Nutritional Determinants of puberty. *Nutrition Rev* 55 (2): S17-S22, 1996
- 56) 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 Epidemiology* 14 (3): 179-187, 2004
- 57) De Ridder CM, Thijssen JHH, Van't Veer P, Duuren RV, Burning PF, Zonderland ML, Erich WBM. Dietary habits, sexual maturation, and plasma hormones in pubertal girls: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 54: 805-813, 1991
- 58) Lee YN, Kim WK, Lee SK, Chung SJ, Choi KS, Kwon S, Lee EW, Mo S. Nutrition Survey if Children Attending an Elementary School with a School Lunch Program, in Socioeconomically High Apartment Compound of Seoul. *Korean J Nutrition* 25 (1): 56-72, 1992
- 59) Cho HS. A Study on the Nutritional Status of Elementary School Children Attending a Rural Type School Lunch Programs. *Korean J Food Nutr* 11 (1): 47-53, 1998
- 60) No HK. Nutritional Status of Female Students in the Sixth Grade Attending a Rural Primary School. *Korean J Community Nutrition* 2 (3): 275-280, 1997
- 61) Hwang G, Jung L, Yoo M. The Eating Behaviors, Nutrient Intakes and Hematological Status of the Lower Grade Primary School Children in Gwangju. *Korean J Food Nutr* 14 (4): 293-299, 2001