

성장기 소녀의 초경에 따른 비만도 및 성장 발달 비교

김은경¹ · 이선희^{*}

강릉대학교 식품과학과, 남선 초등학교^{*}

Comparison of Obesity and Growth Development in Menarcheal and Nonmenarcheal Girls

Eun-Kyung Kim¹ · Sun-Hee Lee^{*}

Dept. of Food Science, Kangnung National University

Namsun Elementary School^{}*

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the growth development between age-matched 51 postmenarcheal girls(mean age 153.1±5.8 month) who were rapidly maturing and 51 premenarcheal girls(mean age 153.1±5.7 month) who were slowly maturing. Anthropometric measurements were taken for height, body weight, body fat(%), waist and hip circumferences of subjects. These measurements of menarcheal girls were significantly higher than those of nonmenarcheal girls. There was no significant difference in BMI distribution between two groups. However, 43.2% and 20.0% respectively in the menarcheal and nonmenarcheal girls had body fat levels of 30% or above. There were significant differences in the anthropometric measurements during past 4 years from 3rd grade elementary school to present. The greatest difference between the two groups were the amount and the rate of increased height and body weight from age 9 to 10. Among menarcheal girls, height, body weight, BMI, and Rohrer index were positively related to the onset of menarche. Distinctively, there was a stronger relationship between age at menarche and anthropometric measurements when the girls were 5th grade elementary school children. These findings support that during childhood and puberty, obese girls grow faster and have earlier menarche. Furthermore, the importance of prevention of obesity was recognized in order to accelerate growth of height among the girls by delaying the age of menarche.

KEY WORDS : menarche, height, body weight, obesity, puberty girl

접수일 : 2003년 2월 6일, 채택일 : 2003년 4월 8일

¹Corresponding author : Eun-Kyung Kim, Kangnung National University, Gangwon-do, 210-702, Korea
Tel : 033-640-2336, Fax : 033-647-9535, E-mail : ekkim@kangnung.ac.kr

서 론

최근들어 사춘기 소녀의 평균 신장과 체중이 증가하고 초경 연령이 빨라지고 있는데, 한국의 6개 대도시의 사춘기 소녀 11,424명을 대상으로 한 신 등¹⁾의 연구결과에 따르면 이들의 평균 초경 연령은 13.2세였다. 한국에서 1930년과 1980년의 평균 초경 연령은 각각 16.0세와 14.7세로 매 10년마다 초경 연령은 6.6개월씩 빨라지고 있다고 한다. Hurley²⁾에 의하면 지난 150여년에 걸쳐서 세계 여러 나라 국민들의 신체크기 및 성장율이 증가하였고, 성숙 시기 또한 150년 전보다 2년이상 빨라져 매 10년마다 신장은 대략 1cm씩 증가되어 왔고, 초경시기는 평균 0.2년씩 앞당겨져 왔다고 한다. 실제로 한국의 경우, 대학생의 평균 초경연령은 13.3세였으나, 이들 어머니의 평균 초경 연령은 15.8세로서 2년 이상의 차이를 보였다.³⁾

외국의 경우, 초경과 유방암 발생과의 관련성을 보기 위해서 오래전부터 초경연령에 관한 연구들이 활발히 진행되어 왔다⁴⁾. Kvale 등⁵⁾은 63,090명의 노르웨이 여성을 대상으로 한 전향적 연구 결과, 초경연령과 폐경연령이 감소함에 따라 유방암의 발생 위험이 증가한다고 하였다. Apter 등⁶⁾은 초경시기가 다른 세 그룹 여성의 혈청 중 estradiol 농도와 SHBG(sex-hormone-binding globulin) 농도가 다름을 보고하면서, 이러한 결과를 유방암 예방을 위한 중재 프로그램(intervention program)에 적용할 수 있다고 하였다.

일찍이 1975년에 쥐실험을 통하여, 실험동물의 단위 체중(100g)당 식이섭취량 및 체지방량을 평가하여 사춘기 시작 시점을 찾아낼 수 있다는 Kennedy의 가설을 증명한 Frisch 등⁷⁾은 실험동물과 마찬가지로, 여성에서도 체조성(체지방량)이 초경 유발에 있어서 필수적임을 보고하였다.

실제로 타이랜드의 8~16세의 소녀들을 신장 대비 체중(weight for height)을 기준으로 정상체중군(80~120%)과 비만군(120%이상)으로 나누어 이들의 초경 연령을 조사한 연구에 따르면, 비만군(11.5세)의 초경연령이 정상체중군(12.4세)보다 0.9세 가량 적었다고 한다⁸⁾. 특히, 비만군의 경우, 12세에 초경을 시작한 소녀의 비율이 정상

체중군에 비해 2.8배나 높았으며, 비만군의 소녀가 사춘기 동안 더 크고, 더 빨리 성장하여, 최종 신장에 다다른 시기도 정상체중군(15세)보다 비만군(13세)이 빨랐으나, 최종 신장도 비만군(153cm)이 정상체중군(155cm)보다 적었다고 한다. 18~24세의 그리스 여성을 대상으로 조사한 Georgiadis 등⁹⁾도 초경 연령이 최종 신장에 대한 가장 대표적인 독립변수임을 밝힌 바 있다.

이처럼 이른 초경은 성인이 되어서의 비만을 예측하는 중요 지표임에 관심을 모으고 있는데, 실제로 핀란드 북부지역을 대상으로 코호트 연구를 실시한 Laitinen 등¹⁰⁾에 따르면 이른 초경 여성은 14세 및 31세 때 높은 BMI 값을 보였다고 하였다. 또한, 초경을 일찍 시작한 소녀들은 초경을 늦게 시작한 소녀보다 13세부터 27세까지의 BMI와 피하지방 두께의 합이 더 컸음이 보고되었으며¹¹⁾ 이러한 관계가 70대, 80대 또는 그 이후 여자노인들에게도 나타나, 초경연령이 평생의 체중에 영향을 미칠 수 있는 것으로 시사되었다.

본 연구에서는, 월경군과 비월경군의 성장발달을 비교하여 보고자 하였다. 이를 통하여, 이른 초경을 경험하는 여학생의 신체발달 상의 특징과 비만과의 관련성을 살펴봄으로써, 사춘기 소녀에 있어서 비만 예방을 통한 초경 시기 지연 및 신장 성장 촉진의 가능성을 평가하고자 하였다.

연구내용 및 방법

1. 연구대상

강릉 지역 농촌의 A 초등학교 6학년 여학생 70명과 A 초등학교의 졸업생이 주로 진학하는 B 중학교 1학년에 재학중인 여학생 89명, 총 159명의 여학생을 대상으로 조사하였다.

2. 연구내용 및 방법

신장과 체중은 걸옷을 벗고 가벼운 옷을 입은 상태에

서 신장계와 체중계를 이용하여 소수점 첫째자리까지 측정하였다. 허리둘레는 허리부분의 가장 가는 부위를, 엉덩이 둘레는 엉덩이의 가장 튀어나온 부위를 줄자를 이용하여 소수 첫째자리까지 측정하였다. 비만도 판정을 위한 체적 지수로는 Body Mass Index(BMI), Röhrer Index(RI) 등을 이용하여 평가하였고, 비만도 계산시 표준체중은 1998년 대한 소아과학회에서 발표한¹⁴⁾ 한국 소아의 신장별 체중 백분위 50 percentile 값을 기준으로 하였다. 한편 건강기록부를 이용하여 3학년부터 6학년까지 매 학년마다 신체검사 기간(매년 5월) 중에 측정된 신장과 체중을 조사하였다. 인체에 미전류를 전도시켜 인체조성을 추정하는 생체 전기 저항분석법(BIA, GIF-891 Bioelectrical Impedance Fatness Analyzer, 길우트레이닝사)을 사용한 체지방 측정기를 이용하여 체지방비율을 측정하였다.

초경여부는 1:1 면접법을 이용하여, 연구자가 직접 상담을 통하여 조사하였다. 전체 조사 대상자를 월경군(초경 후)과 비월경군(초경 전)으로 구분한 후, 출생년도와 월(月)을 기준으로 1:1 matching시킨 51쌍을 본 연구 대상으로 하였다¹⁵⁾.

수집된 모든 자료는 SAS(statistical analysis system)를 이용하여 통계처리하였다. 모든 범주형 변수는 단수빈도와 백분율을 구하였으며, 월경군과 비월경군의 현재 및 과거의 신체계측치의 평균과 표준편차를 구한 후 t-test를 통해 유의성을 검증하였다. 또한 초경 연령과 최근 4년간의 신체계측치와의 Pearson's correlation coefficients를 계산하여 이들간의 상관관계를 분석하였다.

연구결과 및 고찰

1. 초경 연령 및 현재의 신체 계측치

본 연구의 전체 대상자의 월경유무 및 초경 연령을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 전체 대상자 159명 중 44.6%인 71명이 비월경군이었으며, 조사대상자의 과반수 이상인 55.4%가 월경을 하고 있는 것으로 나타났다. 6학

년 여학생의 경우, 62.9%가 비월경군이었고 37.1%가 월경군이었으나, 중학교 1학년 여학생에서는 69.7%가 월경군이었고 30.3%만이 비월경군으로 나타나 초등학교 6학년과는 대조적인 경향을 보였다. 초경시작 연령을 살펴보면 만 11세 이하가 6.9%로 낮았고, 만 12세 및 13세는 각각 20.1%와 28.3%로 나타났다. 나머지 44.6%는 아직 월경을 하지 않는 소녀들로 13세 이상에서 초경을 경험하게 될 것으로 보인다.

신 등¹⁾에 따르면, 전체 연구 대상자(성장기 소녀 11,424명)의 60%가 14세 이전에 초경을 경험하였고, 97%가 16세 이전에 초경을 했다고 한다. 또한 중학생의 경우, 대부분이 초등학교 6학년 부터 중학교 2학년 사이에 초경을 경험하였다고 하였다.

본 연구에서는 아직 초경을 하지 않은 학생들이 포함되어 전체 대상자의 평균 초경연령을 계산할 수 없었으나, 1994년¹⁾과 1996년¹⁶⁾에 보고된 도시지역 성장기 소녀의 초경연령은 각각 12.6세와 13.2세였다. 타일랜드¹⁷⁾, Catalan 지역¹⁸⁾, 스페인¹⁹⁾ 소녀의 평균 초경 연령은 각각 12.3세, 12.3세 및 12.4세로 보고된 바 있는데, 이는 유럽이나 지중해 국가의 초경연령과는 비슷하였고, 동양의 소녀보다는 낮았다. 한편, 1997년 Abioye-Kutcyi 등²⁰⁾은 나이지리아 소녀의 초경 연령을 13.94±1.31세로 보고하면서, 영양상태 및 사회경제적 수준이 초경 시기를 앞당긴다고 하였다. 1997년 Simondom 등²¹⁾은 아프리카 세네갈 소녀의 초경 연령을 16.1세로 보고하면서, 아직 월경을 하지 않는 소녀들의 영양상태가 월경을 하는 소녀들 보다 불량하였으며, 영양불량으로 인하여 초경 연령이 약 3년 가량 지연된다고 하였다.

Table 1. Distribution of age at menarche of total subjects

Unit : N(%)			
Age at menarche (years)	Sixth-grade in primary school	First-grade in middle school	Total
< 11	2 (2.9)	9 (10.2)	11 (6.9)
11~12	9 (12.8)	23 (25.8)	32 (20.1)
12~13	15 (21.4)	30 (33.7)	45 (28.3)
Nonmenarche	44 (62.9)	27 (30.3)	71 (44.6)
Total	70 (100.0)	89 (100.0)	159 (100.0)

전체 조사 대상자 및 생년월일을 기준으로 월경군과

비월경군을 1:1 matching 시킨 후, 두 군간의 신체계측 결과를 비교한 결과는 Table 2와 같다. 월경군과 비월경군의 평균 연령은 153.1±5.8개월과 153.1±5.7개월로 유의한 차이없이 거의 비슷하였다. 월경군의 각종 신체계측치 즉, 신장, 체중, BMI, Röhrer index, 비만도지수, 체지방비율, 허리둘레 및 엉덩이 둘레는 비월경군보다 유의하게 높았다. 특히 월경군의 체중과 체지방비율은 49.4±6.6kg과 30.7±4.9%로 비월경군의 43.6±8.0kg 및 26.6±5.2%에 비해 유의하게 높았다(p=0.0001, p=0.0002). 한국에서 도시지역 여중생 1,089명을 대상으로 조사한 임 등¹⁶⁾의 연구에서도 초경을 한 학생이 초경을 하지 않은 학생보다 키가 더 크고 체중도 무거웠다고 하였다. 또한 Lenthe 등²¹⁾은 초경을 일찍 시작한 소녀는 초경을 늦게 시작한 소녀보다 피하지방두께의 비의 평균값이 유의하게 높았다고 하였다. 본 연구에서는 허리둘레/엉덩이둘레의 비에 있어서 월경군과 비월경군 간에 유의한 차이를 보이지 않았지만, 중학교 1학년 학생을 대상으로 한 김 등²³⁾의 연구에서는 남녀 학생 모두에서 성적 성숙도가 상체비만에 영향을 미치는 주요한 요인으로 보고된 바 있다.

Table 2. Anthropometric measurements among 51 menarcheal girls and 51 nonmenarcheal girls

	Total Subjects	Menarcheal	Non-menarcheal	p-value
Age(month)	153.1±5.75	153.1±5.8	153.1±5.7	NS
Height(cm)	154.0±4.92	155.5±5.8	152.2±4.1	0.0015
Weight(kg)	45.9±7.03	49.4±6.6	43.6±8.0	0.0001
BMI	19.8±2.65	20.4±2.4	18.8±3.0	0.0029
Röhrer index	127.9±17.98	131.2±15.9	123.2±19.5	0.0259
Obesity index(%)	95.9±12.62	99.0±11.9	92.8±14.6	0.0237
Body fat (%)	27.9±5.04	30.7±4.9	26.6±5.2	0.0002
Waist circumference (cm)	63.2±6.77	64.5±6.5	62.1±6.9	0.0792
Hip circumference (cm)	78.9±5.43	81.4±4.9	77.9±6.2	0.0026
Waist/Hip ratio	0.79±0.05	0.79±0.05	0.80±0.05	NS

Values are Mean±S.D.(standard deviation).

NS : Not Significantly different at p(0.05)

월경군의 경우, 정상체중에 해당하는 소녀의 비율이 45.1%로 가장 많았고, 저체중이 31.4%, 비만 15.7%, 과체중 7.8%의 순으로 나타난 반면, 비월경군은 정상체중이

54.9%로 과반수 이상을 차지하였고, 다음으로 저체중 19.6%, 과체중 13.7%, 비만 11.8%의 순으로 나타나 월경군과는 조금 다른 경향을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(Table 3). 한편, 월경군과 비월경군의 체지방 비율의 분포는 두 군간에 유의한 차이를 보였다. 즉, 체지방 비율이 20~25%에 속하는 소녀의 비율이 월경군에서는 18.9%에 불과하였으나, 비월경군에서는 45.0%로 많았다. 또한 체지방 비율이 25% 이상인 소녀는 월경군에서 81.0%로 비월경군의 52.5%보다 높았다. 이러한 결과를 통하여 비만도지수(표준체중에 대한 비율)의 분포보다도 체지방 비율의 분포가 월경군과 비월경군의 특징적인 차이를 더욱 뚜렷하게 보여줌을 알 수 있었다. 즉, 단순한 신장에 대한 체중의 과다보다는 체지방 비율과 같은 신체조성에 대한 지표가 월경시작 시기에 더 큰 영향을 미치는 변수라 할 수 있다.

Garn²⁴⁾이 16,000명 이상의 백인을 대상으로 조사한 바에 의하면, 일찍 성숙한 여성들(초경연령이 11세 이하)은 늦게 성숙한 여성들(초경연령이 14세 이상)에 비하여 신장이 약간 작은 경향이 있으며, 체중(약 4kg) 및 체지방 비율은 더 많았다고 보고하면서 체지방 함량이 일정 수준 이상에 도달해야 초경을 시작하게 된다고 하였다. 또한 초경연령과 체중 또는 체지방 함량 사이에 대략 1.4kg/년이라고 하는 역의 상관관계가 있음을 추정해 내

Table 3. Distribution of obesity index and body fat in menarcheal girls and nonmenarcheal girl Unit : N(%)

	Menarcheal	Nonmenarcheal	p-value
Obesity index			
Underweight ¹	16(31.4)	10(19.6)	$\chi^2 = 3.0$ df = 3 p = 0.395
Normalweight ²	23(45.1)	28(54.9)	
Overweight ³	4(7.8)	7(13.7)	
Obesity ⁴	8(15.7)	6(11.8)	
Total	51(100.0)	51(100.0)	
Body fat(%)			
15~20	0(0.0)	1(2.5)	$\chi^2 = 8.4$ df = 3 p = 0.038
20~25	7(18.9)	18(45.0)	
25~30	14(37.8)	13(32.5)	
30~35	16(43.2)	8(20.0)	
Total	37(100.0)	40(100.0)	

Classification of obesity index

1 : 90<obesity index, 2 : 90≤obesity index<110,

3 : 110≤obesity index<120, 4 : obesity index≥120

었다. Brown 등²⁰⁾은 하와이의 93명의 소녀들을 대상으로 조사한 결과, 이들의 초경연령은 신체 6부위의 피하지방 두께의 합으로 계산된 총 fatness와 유의한 상관관계를 보인다고 하였다.

Table 4는 월경군과 비월경군의 4년간 신체측정 기록을 비교한 것이다. 초경하기 전인 초등학교 3학년(만 9세)부터 이미 월경군의 신장, 체중, BMI가 비월경군에 비하여 유의하게 높음을 알 수 있다. 즉 이미 월경을 하고 있는(초경 연령이 이른) 소녀들의 최근 3~4년간의 신장, 체중 및 BMI는 아직까지 월경을 하고 있지 않은(초경 연령이 늦은) 소녀들에 비하여 유의하게 높았다. 특히, 5학년(만 11세) 때의 신장, 체중 및 BMI 값이 월경군과 비월경군 간에 가장 뚜렷한 차이를 보였는데, 이때가 대개 초경이 있기 1~2년 전인 것으로 사료된다. 한편, Rohrer index와 비만도 지수의 최근 3년간 측정값은 월경군이 비월경군보다 높았으나 유의한 차이는 아니

Table 4. Comparison of anthropometric measurements between menarcheal girls and nonmenarcheal girls during past 4 years

	Age(years)	Menarcheal	Nonmenarcheal	p-value
Height(cm)	9	131.0±4.2	128.5±4.1	0.0424
	10	136.5±5.8	133.4±4.6	0.0037
	11	144.2±5.6	139.3±5.5	0.0001
	12	149.3±5.7	144.0±5.3	0.0022
Weight(kg)	9	29.2±3.8	26.2±3.2	0.0036
	10	32.6±5.6	29.1±4.1	0.0008
	11	37.8±6.2	32.5±5.2	0.0001
	12	41.8±7.4	35.4±6.3	0.0030
BMI(kg/m ²)	9	17.0±1.9	15.8±1.5	0.0180
	10	17.4±2.2	16.3±2.1	0.0172
	11	18.1±2.2	16.7±2.1	0.0017
	12	18.6±2.4	17.0±2.4	0.0239
Röhrer index	9	130.0±15.0	123.3±11.4	NS
	10	127.3±15.2	122.6±16.5	NS
	11	125.3±14.7	119.9±14.6	NS
	12	124.7±14.8	117.8±15.5	NS
Obesity index	9	105.7±13.6	103.1±12.1	NS
	10	99.6±12.7	97.9±15.2	NS
	11	95.0±11.1	92.4±11.9	NS
	12	94.0±11.2	89.3±11.6	NS

Values are Mean±S.D.(standard deviation).
NS : Not Significantly different at p(0.05)

었다. Cooper 등²⁰⁾은 1,471명의 영국소녀들을 대상으로 조사한 결과, 7세 때의 체중이 상위 5%에 속한 소녀는 하위 5%에 속한 소녀에 비해 초경연령이 7.3개월 가량 빠름을 보고하였다.

Table 5는 월경군과 비월경군의 지난 3년간의 신장과 체중의 증가량과 증가율을 비교한 것이다. 매 1년간 신장, 체중, BMI의 증가량 및 증가율은 다른 어느 때보다 4학년(10세)에서 5학년(11세)까지의 1년간에 가장 높았으며, 비월경군보다 월경군에서 유의하게 높았다. 즉, 4학년(10세)에서 5학년(11세)까지 1년간 월경군의 신장 및 체중의 증가율은 각각 5.7±1.4%와 16.8±7.8%로 비월경군의 4.3±1.2%와 11.4±8.2%에 비하여 유의하게 높았다. 앞서 Table 4에서도, 초등학교 5학년(11세)때의 신장 및 체중 측정치가 두 군(월경군과 비월경군)간에 가장 뚜렷한 차이를 보이는 것으로 나타난 바 있다.

Table 5. Amount and rate of increase in height and weight during the past 4 years among menarcheal and nonmenarcheal girls

	Age(years)	Menarcheal	Nonmenarcheal	p-value	
Height	absolute increase (cm)	9~10	0.6±0.3	0.6±0.1	0.0371
		10~11	0.8±0.2	0.6±0.2	0.0001
		11~12	0.7±0.5	0.6±0.2	NS
	% of increase	9~10	5.2±1.9	4.4±0.7	NS
		10~11	5.7±1.4	4.3±1.2	0.0001
Weight	absolute increase (kg)	9~10	0.4±0.2	0.4±0.3	NS
		10~11	0.5±0.2	0.3±0.3	0.0002
		11~12	0.5±0.4	0.4±0.3	NS
	% of increase	9~10	15.1±7.4	14.8±12.2	NS
		10~11	16.8±7.8	11.4±8.2	0.0014
BMI	absolute increase (kg/m ²)	9~10	6.6±9.8	8.5±19.1	NS
		10~11	7.6±10.2	3.5±13.2	NS
		11~12	5.2±16.9	4.7±11.9	NS
	% of increase	9~10	3.9±5.8	5.5±11.9	NS
		10~11	4.6±6.0	2.4±6.8	NS
	11~12	3.4±8.7	2.9±7.1	NS	

Values are Mean±S.D.(standard deviation).
NS : Not Significantly different at p(0.05)

Table 6는 지난 4년간의 BMI 분포변화를 월경군과 비월경군으로 나누어 비교한 결과이다. 3학년(만 9세)때 BMI가 15미만인 비율이 월경군과 비월경군의 경우 각각

58.8%와 60.8%로 가장 많았고, BMI 15~20에 해당되는 비율은 월경군과 비월경군 모두 39.2%로 비슷한 분포를 보였다.

전반적으로 학년이 올라가면서, 두 군 모두 BMI 값이 증가하고 있는데 특히, 월경군의 경우 4학년(10세)이 되면서 BMI 값이 20 이상인 비율이 13.7%로 증가하였으나, 비월경군에 비하여 의미있는 차이는 아니었다. 5학년(11세)이 되면서 월경군과 비월경군의 BMI 값의 분포가 뚜렷하게 차이를 보이게 되는데(p=0.013), 비월경군에 비하여 BMI 값이 20 이상인 비율은 15.7%로 높아지고, BMI 값이 15 이하인 비율은 5.9%로 감소하였으며, 6학년(12세)에서도 5학년(11세)에서와 비슷한 BMI 분포를 보였다. 이러한 결과는 월경군의 경우, 초경하기 약 1~2년전부터 비만도가 증가함을 보여준다.

Table 6. Distribution of BMI in menarcheal girls and nonmenarcheal girls during the past 4 years Unit : N(%)

Age(years)	BMI	Menarcheal	Nonmenarcheal	p-value
9	<15	30(58.8)	31(60.8)	$\chi^2 = 1.016$ df = 2 p = 0.602
	15~19	20(39.2)	20(39.2)	
	20≤	1(2.0)	0(0.0)	
10	<15	6(11.8)	15(29.4)	$\chi^2 = 5.190$ df = 2 p = 0.075
	15~19	38(74.5)	32(62.8)	
	20≤	7(13.7)	4(7.8)	
11	<15	3(5.9)	14(27.4)	$\chi^2 = 8.699$ df = 2 p = 0.013
	15~19	40(78.4)	32(62.8)	
	20≤	8(15.7)	5(9.8)	
12	<15	28(54.9)	32(62.8)	$\chi^2 = 4.884$ df = 2 p = 0.087
	15~19	16(31.4)	18(35.3)	
	20≤	7(13.7)	1(1.9)	

Table 7은 초경나이와 최근 4년간의 신체측정치와의 상관관계를 나타낸 것이다. 3학년(9세)때의 신장, 체중, 비만도지수, BMI, Röhrer index 등은 초경 연령과 유의한 상관관계를 보이지 않았지만, 4학년(10세) 이후의 신체 측정치는 초경연령과 의미있는 음의 상관관계를 보이기 시작하였다. 특히, 월경군의 초경연령은 5학년(11세)때의 신장(r=-0.442), 체중(r=-0.507), 비만도(r=-0.442)와 가장 높은 음의 상관관계를 보였다.

대만의 초등학교 4학년부터 8학년까지의 여학생 895명을 대상으로 조사한 Chie 등²⁷⁾은 소녀들의 초경 연령이

이들의 신장, 체중, BMI, 엄마의 초경 연령 등과 음의 상관관계를 보임을 지적하면서 이들 변수가 소녀들의 이른 초경을 예측하는 중요 요인이라고 보고하였다. 한편, M-oisian 등²⁸⁾의 연구에서 이른 초경은 에너지 섭취량 및 소비량과 미약한 관련성을 보였고, 체중, 신장, 피하지방두께, 어머니의 초경연령, 댄스와 발레, 체조, 피겨 스케이팅과 같은 운동 경력과도 관련이 있었다. 스페인의 8~16세 소녀 777명을 대상으로 조사한 Soriguer 등¹⁹⁾의 연구에서도 초경 연령과 체중과의 관련성이 보고되었으며, 견과류 및 종실류의 섭취량이 초경 연령과 의미있는 상관관계를 보였다고 하였다.

Table 7. Pearson correlation coefficients of anthropometric measurements for the past 4 years with age at menarche

Variables	Age(years)				
	9	10	11	12	Present
Height(cm)	-0.252	-0.341*	-0.442***	-0.347*	-0.350***
Weight(kg)	-0.253	-0.421***	-0.507***	-0.366*	-0.350***
Obesity index	-0.252	-0.341*	-0.442***	-0.347*	-0.019
BMI(kg/m ²)	-0.152	-0.356***	-0.387***	-0.302*	-0.379***
Röhrer index ((kg/cm ³) × 10 ³)	-0.085	-0.268*	-0.265*	-0.229	-0.370***

Significantly related at * : p(0.01 and *** : p(0.001

요약 및 결론

본 연구에서는 농촌지역의 성장기 소녀(초등학교 6학년과 중학교 1학년) 159명 중 생년월일을 토대로 1:1 짝짓기한 월경군(이른 초경) 51명과 비월경군(늦은 초경) 51명의 성장발달을 비교하여 보았다.

1. 월경군은 비월경군에 비하여 신장, 체중, BMI, Röhrer index, 비만도 지수, 허리 및 엉덩이 둘레가 유의적으로 높았다.
2. 월경군과 비월경군 간에 비만도 지수의 분포는 유의한 차이를 보이지 않았으나, 체지방(%) 분포는 유의한 차이를 보여, 체지방량이 30~35%인 소녀의 비율이 비월경군(20.0%)보다 월경군(43.2%)에서 더 높았다.

3. 최근 4년간의 신장, 체중, BMI 값은 월경군이 비월경군보다 유의하게 높았는데, 특히 초등학교 5학년(11세) 때의 측정치가 두 군간에 가장 유의한 차이를 보였다. 한편, 4학년(10세)에서 5학년까지의 신장 및 체중의 증가량 및 증가율이 비월경군보다 월경군에서 유의하게 높았다.
4. 4학년(10세)때의 BMI 분포를 비교한 결과, 월경군은 BMI 15~20, BMI 20 이상인 비율이 각각 78.4%와 15.7%인 반면, 비월경군에서는 62.8%와 9.8%에 해당되어 유의한 차이를 보였다.
5. 초경 연령은 신장, 체중, BMI, Röhrer index 등과의 상관관계를 보였는데, 특히 5학년(11세)때의 신체기록치와의 상관관계(신장 $r=-0.442$, 체중 $r=-0.507$, 비만도 $r=-0.442$)가 가장 높았다.

이상의 연구 결과를 통하여 초경 연령은 체지방량, 체중, BMI 등의 비만도와 관련이 있으며, 특히, 초경이 있기 1~2년 전의 비만도 등의 신체계측치와 가장 높은 상관관계를 보임을 알 수 있었다. 또한, 성장기동안 비만한 소녀가 빨리 성장하고, 초경을 빨리하게 됨으로써, 신장의 성장이 일찍 종료될 수 있음을 예측할 수 있었다.

따라서, 성장기 소녀를 대상으로 초경이 있기 3~4년 전부터 성장 발달 곡선(신장, 체중, 비만도 등)을 이용한 초기 검색을 함으로써, 이른 초경의 가능성을 가진 소녀들을 선별하여, 이들의 비만 발생을 조기에 예방할 수 있다면, 이들의 최종 신장을 증가시킬 수 있을 뿐만 아니라, 성인 비만으로의 발전을 예방할 수 있을 것이다. 아울러, 남아에 있어서 신체성숙도와 비만과의 관련성에 대한 연구도 함께 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

1. 신재철, 이찬, 문준, 오민정, 김탁, 구병삼, 홍명호. 한국 10대 여성의 초경에 관한 연구, 대한 산부인과 잡지, 39(5):865-879, 1996.

2. Hurley, L.S., Developmental nutrition, Prentice-Hall, 1980.
3. 원복희. 여대생의 영양섭취실태와 철분영양상태 및 이에 영향을 미치는 요인 분석연구, 중앙대학교 대학원 석사학위 논문, 1990.
4. Miller, A.B., Bulbrook, R.D., The epidemiology and etiology of breast cancer, New Engl. J. Med., 303:1246-1248, 1980.
5. Kelsey, J.L., A review of the epidemiology of human breast cancer, Epidem. Rev., 1:74-109, 1979.
6. MacMahon, B., Trichopoulos, D., Brown, J., et al., Age at menarche, urine estrogens and breast cancer risk, Int. J. Cancer, 30:427-431, 1982.
7. Kvåle, G., Heuch, I., Menstrual factors and breast cancer risk, Cancer, 62:1625-1631, 1988.
8. Apter, D., Reinil, M., Vihko, R., Some endocrine characteristics of early menarche, a risk factor for breast cancer, are preserved into adulthood, Int. J. Cancer, 44:783-787, 1989.
9. Frisch, R.E., Hegsted, D.M., Yoshinaga, K., Body weight and food intake at early estrus of rats on a high-fat diet, Proc. Nat. Acad. Sci., 72(10):4172-4176, 1975.
10. Jaruratanasirikul, S., Mosuwan, L., Lebel, L., Growth pattern and age at menarche of obese girls in a transitional society, J. Pediatric Endocrinology Metabolism, 10(5):487-490, 1997.
11. Georgiadis, E., Mantzoros, C.S., Evagelopoulos, C., Spentzos, D., Adult height and menarcheal age of young woman in Greece, Annals Human Biology, 24(1):55-59, 1997.
12. Laitinen, J., Power, C., Järvelin, M.R., Family social class, maternal body mass index,

- childhood body mass index, and age at menarche as predictors of adult obesity, *Am. J. Clin. Nutr.*, 74:287-294, 2001.
13. Lenthe, F.J., Kemper, C.G., Mechelen, W., Rapid maturation in adolescence results in greater obesity in adulthood : the Amsterdam Growth and Health Study, *Am. J. Clin. Nutr.*, 64:18-24, 1996.
 14. 대한 소아과학회 : 1998년 한국 소아 및 청소년 신체 발육 표준치, 1999.
 15. Moisan, J., Meyer, F., Gingras, S., A nested case control study of the correlates of early menarche, *Am. J. Epidem.*, 132(5):953-961, 1990.
 16. 임경택, 김태진, 이기훈, 황정혜, 오기석, 전종영, 한동운. 도시지역 여자 중학생의 초경 및 월경 장애에 관한 조사 연구, *대한 산부인과 잡지*, 37(4):663-672, 1994.
 17. Piya-Anant, M., Suvanichchati, S., Bharschari, M., Jirochkul, V., Worapitaksanond, Sexual maturation in Thai girls, *J. Med. Association Thailand*, 90(9):557-564, 1997.
 18. Chompootawee, S., Tankeeyoon, M., Poomsuwan, P., Yamarat, K., Dusitsin, N., Age at menarche in Thai girls, *Annals Human Biology*, 24(5):427-433, 1997.
 19. Liestol, K., Rosenberg, M., Height, weight and menarcheal age of school girls in Osloan update, *Annals Human Biology*, 22(3):199-205, 1995.
 20. Abioye-Kuteyi, E.A., Ojofeitimi, E.O., Aina, O.I., Kio, F., Aluko, Y., Mosuro, O., The influence of socioeconomic and nutritional status on menarche in Nigerian school girls, *Nutrition Health*, 11(3):185-195, 1997.
 21. Simondon, K.B., Simon, I., Simondon, F., Nutritional status and age at menarche of Senegalese adolescents, *Annals Human Biology*, 24(6):521-532, 1997.
 22. Lenthe, F.J., Kemper, H.C., Mechelen, W., Post, G.B., Twisk, J.W., Welten, D.C., Snel, J., Biological maturation and the distribution of subcutaneous fat from adolescence into adulthood : the Amsterdam Growth and Health Study, *International J. Obesity Related Metabolic Disorders*, 20(2):121-129, 1996.
 23. 최윤선, 김영옥. 강화지역 청소년의 열량영양소 섭취유형과 지방조직의 체내분포와의 관련성, *대한지역사회영양학회지*, 4(2):157-165, 1999.
 24. Garn, S.M., The secular trend in size and maturational timing and its implications for nutritional assessment, *J. Nutr.*, 117:817-823, 1987.
 25. Brown, D.E., Koenig, T.V., Demorales, A.M., McGuire, K., Mersai, C.T., Menarche age, fatness, and fat distribution in Hawaiian adolescents, *Am. J. Physical Anthropology*, 99(2):239-247, 1996.
 26. Cooper, C., Kub, D., Egger, P., Wadsworth, M., Barker, D., Childhood growth and age at menarche, *British J. Obstetrics Gynaecology*, 103(8):814-817, 1996.
 27. Chie, W.C., Liu, Y.H., Chi, J., Wu, V., Chen, A., Predictive factors for early menarche in Taiwan, *J. Formosan Med. Assoc.*, 96(6):446-450, 1997.