

한국 남녀 청소년의 性成熟度에 대한 연구

연세대학교 의과대학 소아과학교실

홍 창 호 · 노 혜 옥 · 송 상 희

보고하고자 한다.

서 론

청소년기에 있어 이차 성징의 발달은 신체적 발달과 일치하여 나타나며 호르몬이나 다른 장기의 발달에 대한 눈에 보이는 중요한 정보를 주는 것이다. 특히 이차성징의 발달은 개인마다 정도의 차이와 시간의 차이는 있으나 개인간의 비슷한 변화를 관찰할 수 있다. 그러나 인종간에는 차이를 보이고 있는 것으로 보고되고 있다¹⁾. 이차 성징에 대한 단계식으로 표시되는 표준들은 청소년의 성장과 성숙의 발달에 대한 평가에 필수적이다. 같은 나이의 청소년간에서도 신장이나 체중에서 상당한 차이가 있어 나이만으로 사춘기의 성숙을 평가하는 데는 불가능하다. 이차 성징의 성숙 정도를 평가하는 것은 신체적 성장 뿐만 아니라 청소년과 관련된 질병을 찾는 데에도 유용한 방법이다. 많은 연구자들이 청소년의 성장에 대하여 연구하여 왔지만 특히 Tanner씨가 이차 성징(성성숙도, Sexual Maturity Rating)에 기초를 둔 신체적 성숙을 단계적으로 측정한 Tanner stage를 창안하였다²⁾. 이 방법은 세계 어느 곳에서도 청소년의 신체적 성숙을 측정하는 방법으로 현재까지 사용되고 있다.

국내에서는 청소년의 성성숙도에 대한 조사^{3,4)}가 있었으나 조사 대상의 추출이 한 지역에 국한되어 있어 한국 청소년의 신체 변화에 이용하기에는 미흡한 점이 있었다.

그러므로 이 연구의 목적은 한국의 건강한 남녀 청소년을 대상으로 하여 성성숙도를 조사하므로서 1) 한국 청소년의 성성숙도에 대한 평균 연령을 정의하고 2) 정상과 비정상을 구분하는 데 도움이 되고자 문헌과 함께

대상 및 방법

조사는 서울 지역, 중소도시 지역, 시골 지역으로 나누어 각 지역의 국민학교 4, 5, 6학년, 중학교 1, 2, 3학년 그리고 고등학교 1, 2학년의 건강한 남녀를 대상으로 하였다. 대상자는 남자 3,249명, 여자 3,337명이었으며, 서울 지역은 2,406명, 중소도시 지역은 2,441명, 시골 지역은 1,739명으로 총 6,586명이 추출되어 조사되었다.

조사 방법은 학교를 3개 지역에서 무작위로 선택하였고, 남녀 학년 년당 8개반(한 반에 50명이 있음)을 무작위로 표집하여 약 400명(Table 1)을 단면조사 방법으로 조사하였다. 연령은 생년월일을 사용하여 검사 날짜와 비교하여 소�数점 한자리까지로 계산하였다. 성성숙도는 Tanner씨에 의하여 만들어진 5단계의 측정방법을 사용하였다. 남자의 경우 음모와 성기, 여자의 경우는 유방과 음모로 측정하여 1단계(stage 1)은 사춘기전의 상태

Table 1. Number of Subjects

Grades	Boys	Girls
E4	412	385
E5	409	421
E6	426	389
J1	450	404
J2	422	414
J3	410	495
H1	312	404
H2	408	422
Total	3,249	3,334*

*Missing data=3

*E; Elementary school, J; Junior school, H; High school

접수일자 : 1993년 9월 7일

승인일자 : 1993년 11월 2일

본 연구는 1991년도 연세대학교 학술연구비의 보조로 이루어 졌음.

(prepubertal stage)로 시작하여 5단계는 성인 시기 (adult stage)로 구분하였다.

조사는 신체검사를 통하여 시행하였으며 학교와 보호자의 승락을 얻은 후 시행하였다. 여자는 여의사가 남자는 남자 의사가 조사하였으며 측정자의 측정 기준의 차 이를 줄이고자 검사 전날에는 조사자들에게 매회 교육을 시행하였다. 신장과 체중이 동시에 측정되었고 특수한 질병이 있는 경우는 조사 대상에서 제외되었다. 그 외의 자료는 설문지를 통하여 수집되었다. 조사한 자료는 IBM사의 Ddase III plus software에 입력되어 정리한 후 남녀를 구분하여 나이와 성성숙도에 대하여 분석되었으며 통계 처리를 위하여 SAS(Statistical Analysis System)의 software package를 이용하여 Chi-square와 Analysis of variance 통계로 처리하였다.

결과

1. 남녀의 성성숙도에 대한 평균연령과 연령범위

남녀의 성성숙도에 대한 평균연령과 연령범위(2표준 편차)은 Table 2, 3와 Fig. 1, 2이다. 여자에게서 처음으로 관찰되는 유방발달 SMR 2는 평균연령 11세(연령 범위 8.9세~13.1세 사이에 대상자의 95%가 있다.)에서 시작되며 남자에게서 처음 관찰되는 성기발달 SMR 2는 12.74세(연령범위 10.4세~15.1세 사이에 대상자의 95%가 있다.)이며 여자가 남자보다 약 1.7세 정도로 빠르게 관찰되었다.

여자의 음모 SMR 2는 평균연령 12.86세로 유방 SMR 2보다 1.9세 정도 늦게 변화를 보였다. 남자는 음

모 SMR 2는 평균연령 13.2세로 0.5세 정도로 여자보다는 짧은 간격을 보였다. 여자의 유방 SMR 3는 12.6세, SMR 4는 14.17세, SMR 5는 15.72세였으며, 음모 SMR 3는 14.15세, SMR 4는 15.13세, SMR 5는 16.02세에서 관찰되었다. 남자의 성기 SMR 3는 14.17

Table 3. Age Averages of SMR stages for Girls

Stage	Mean	Range ($\pm 2SD$)
Breast		
SMR 2	11.00	8.94~13.06
SMR 3	12.60	9.82~15.38
SMR 4	14.17	11.13~17.21
SMR 5	15.72	13.48~17.98
Public hair		
SMR 2	12.86	9.36~16.36
SMR 3	14.15	11.17~17.13
SMR 4	15.13	12.59~17.67
SMR 5	16.02	14.20~17.84

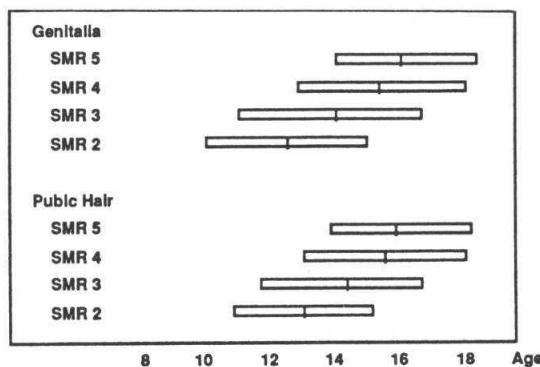


Fig. 1. Age ranges of SMR stages for boys.

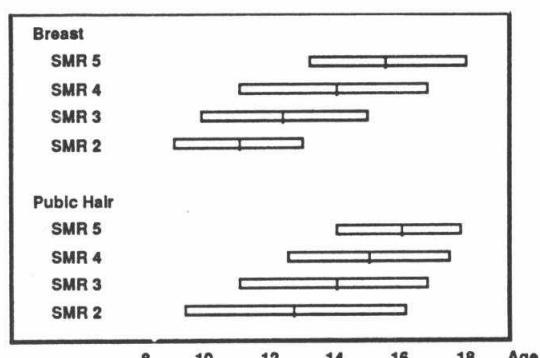


Fig. 2. Age ranges of SMR stages for girls.

세, SMR 4는 15.4세, SMR 5는 16.08세이며, 음모의 SMR 3는 14.42세, SMR 4는 15.56세, SMR 5는 15.95세이었다.

2. 성성숙의 기간

여자의 성성숙 변화기간은 평균 5년이며 남자는 3.3년으로 여자는 남자보다 성성숙의 변화가 일찍 나타나지만 기간은 약 1.7년 정도 긴 것을 관찰하였다.

3. 성성숙도의 상호 관계

여자에서 유방과 음모의 성성숙도에 대한 관계와 남자에게서 성기와 음모의 성성숙도의 관계는 통계적으로 서로 의미있는 일치(여자 $P < .001$, 남자 $P < .001$)를 나타났지만 여자가 남자보다는 범위가 넓게 일치하는 것을 관찰하였다.

4. 성성숙도와 학년

학년과 성성숙도의 관계를 조사한 결과는 그림에 도시하였다(10% 이하는 그림에 나타나지 않았음). 여자의 경우에서 유방의 성성숙(Fig. 3)은 국민학교 4학년에서 32%에서 사춘기의 첫 신체변화를 관찰하였으며 5학년에서는 68%이며, 6학년은 88%, 중학교 1학년은 99%, 중학교 2학년이 되면 전 학생에서 사춘기의 변화가 있었

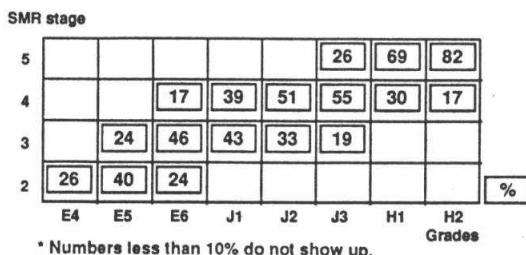


Fig. 3. Grades and breast SMR stages for girls.

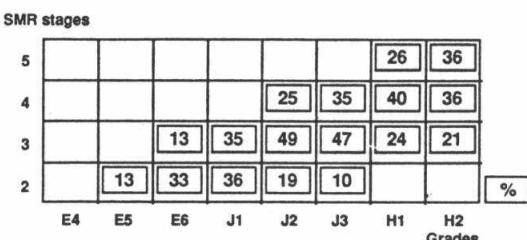


Fig. 4. Grades and pubic hair SMR stages for girls.

다. 음모의 발달(Fig. 4)은 국민학교 4학년의 4%, 5학년이 20%, 6학년이 48%, 중학교 1학년이 82%, 2학년이 95%이며, 3학년이 99%에서 관찰되었지만 SMR 2의 변화가 국민학교 4학년부터 중학교 3학년까지 각 학년의 10% 이상의 학생에서 관찰되어 넓은 분포를 보였다. 남자의 경우는 성기의 발달(Fig. 5)이 국민학교 4학년에서 1%, 5학년이 14%, 6학년이 45%, 중학교 1학년이 71%이며 고등학교 1학년이 되어서 전학생에서 성기의 SMR 2 이상을 관찰하였다. 음모의 발달(Fig. 6)은 국민학교 4학년에서는 관찰되지 않았으며 5학년의 3%에서 6학년의 25%, 중학교 1학년 51%, 2학년 76%이며 고등학교 1학년에서 전학생에서 관찰되었다.

5. 여성의 평균 초경연령과 성성숙도

여성의 평균 초경연령은 12.8세(10.8세부터 14.8세 사이 내에 95%가 있다.)이며 지역간의 차이가 있어 서울지역이 12.57 ± 0.99 세, 중소도시가 12.86 ± 1.02 세,

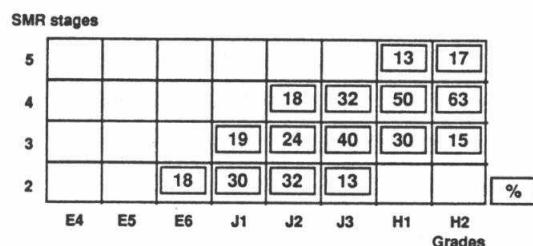


Fig. 5. Grades and genitalia SMR stages for boys.

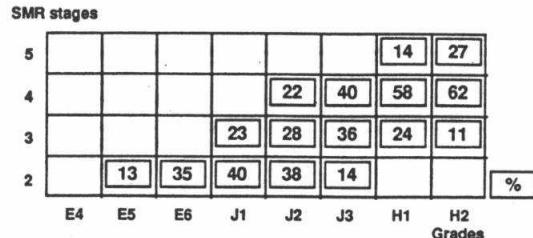


Fig. 6. Grades and pubic hair SMR stages for boys.

Table 4. Menarcheal Age and Regions (years \pm SD)

Seoul*** (N = 1198)	12.57 ± 0.99
Medium-sized city* (N = 1246)	12.86 ± 1.02
Rural area** (N = 893)	12.86 ± 1.04

***p < .05

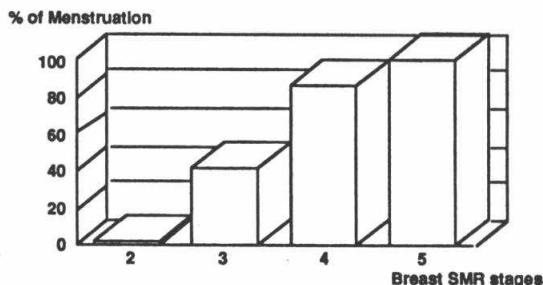


Fig. 7. Breast SMR and Menstruation.

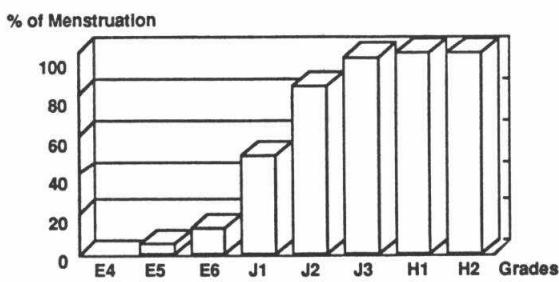


Fig. 8. Grades and Menstruation.

시골지역이 12.86 ± 1.04 세로 통계적인 의미가 있었다 ($P < .001$) (Table 4). 초경과 성성숙과의 관계는 유방의 발달 SMR 2에서 1.7%, SMR 3 41.5%, SMR 4 85.9%, SMR 5에서 99.3%의 학생이 초경을 경험하였다. 유방의 성성숙도 중에서 SMR 3, SMR 4에서 많은 학생이 초경을 경험한 것을 관찰하였으며 특히 SMR 4에서 가장 많았다 (Fig. 7, 8).

고 찰

청소년의 연령과 관련된 신체적 성숙을 측정하는 방법으로는 방사선 촬영을 하여 골연령을 측정하는 방법이 있으나 값이 비싸며, 반복할 때에는 방사선에 과량 노출 된다는 약점이 있어 잘 이용되지 않고 있다. 그러나 성성숙도는 이러한 골연령과 잘 연관되어서 청소년을 다른 의사나 호르몬을 연구하는 학자에게 가장 잘 이용되는 방법이다. 성성숙도를 이용한 방법은 조사자의 편견이 있을 수 있는 단점이 있지만, 남녀에서 측정하는 음모와 성기, 음모와 유방을 분리하여 측정하는 것이 편견을 줄일 수 있는 방법이다. 본 연구에서도 이러한 점을 해소하기 위하여 조사자를 분리하여 조사하였다.

국내에서 사용하고 있는 Tanner씨의 방법²⁾은 이차대전이 끝난 직후 영국의 청소년을 대상으로 longitudinal study로 측정되었으며 당시의 대상 청소년들은 영양적으로 부족한 상태였다. Harlan 등^{5,6)}은 미국의 청소년의 건강에 대한 성성숙도의 조사가 보고되었다. 이 논문에서도 지적되었듯이 시간적인 차이와 대상인인 청소년의 영양의 차이 등으로 미국의 청소년에 대한 성성숙도의 재평가의 필요성을 강조하였다. 국내에서는 청소년의 연구 활동이 활발치 못하였다. 성성숙도에 대하여는 1990년 하 등³⁾의 발표가 있었으나 대상 인원이 서울 지역에 사는 여자 중학교 학생에 국한되었으며, 성성숙도를 의사가 모두 조사하지 못하였고 자신이 평가하여 설문지로 조사하는 방법을 택하였다. 1991년 서 등⁴⁾은 서울 지역의 남녀 국민학교 4, 5, 6학년을 대상으로 조사하였다. 그러나 이러한 조사들은 조사대상자의 크기와 대상지역의 제한, 조사자의 제한 등으로 한국 남녀 청소년의 성적 발달을 평가하기에는 미흡한 점이 있었다.

이차성징의 첫 변화는 중요한 의미를 갖고 있다. 즉 사춘기의 시작이기 때문이다. 한국의 여자의 성적 발달은 평균연령 11세 (8.9~13.1세)이며 남자는 본 조사에서 12.74세 (10.4~15.1세)이었다. Marshall과 Tanner^{7,8)}의 영국 남녀 청소년의 조사에서는 여자가 11.15세 (8.95~13.25세)와 남자는 11.64세 (9.50~13.78세)를 보고하였다. 스위스 학생을 대상으로 Largo와 Prader의 보고^{9,10)}는 여자가 10.9세, 남자가 11.2세로 보고하였다. 한국의 여성의 경우는 서양과 비슷한 평균연령을 보였으나 남자는 약 1.1~1.5세의 연령차이로 늦게 출발하는 것을 보였다. 또한 서양의 경우 남녀의 차이는 약 0.3~0.5세의 차이이며 우리의 경우는 약 1.7세의 큰 차이를 보이고 있었다. 여성에서 미국의 보고⁶⁾는 유방의 발달이 11.9세로 다른 연구보다는 늦은 것을 보였다. 그러나 음모의 발달은 한국의 청소년이 12.9세로 서양의 보고들보다도 1~2년 정도 늦은 것을 관찰하였다. 특히 여성에서 음모의 발달이 성성숙도 2에서 연령의 범위가 9.36세부터 16.36세는 서양의 여성 (9.3세~14.1세)과 비교하여 약 2년이 길게 보고되었다. 그러므로 음모 성성숙도 2에 대하여 유방의 성성숙도는 2, 3, 4, 5가 놓이게 되어 본조사에서는 한국 여성의 성성숙도를 평가할 때에 음모보다는 유방의 발달을 관찰하는 것이 추천되어진다. 이것은 여성의 음모 발달이 에스트로겐보다도 안드로겐 호르몬의 영향을 받기 때-

문으로 풀이할 수 있다¹¹⁾.

이차성징의 첫 변화가 여자는 8.94세부터 13.06세에서 있었다. 이 의미는 서양의 성조숙증의 정의가 8세 이하인 것에 반하여 우리의 경우는 9세 이하로 정의할 수 있음을 의미하며, 여자가 13세 이후에도 이차성징의 변화가 없음은 사춘기의 발달이 늦다고 정의할 수 있다. 남자는 첫 변화의 연령 범위가 10.4세부터 15.08세이므로 약 10세보다 조기의 변화는 조숙을 의미하고 약 15세 이후에도 이차성징의 변화가 나타나지 않으면 이상이 있음을 의미할 수 있다.

성성숙의 변화기간은 본 연구에서 여자가 약 5년, 남자가 3.3년의 보고는 남자가 여성보다 늦게 시작하여 빠른 기간 동안에 성숙함을 의미한다. 이 결과는 서양 청소년의 사춘기 변화기간과 비슷한 결과를 보여주었다.

사춘기의 변화가 여자의 경우에 국민학교 4학년에서 32%, 남자는 1% 정도, 5학년의 경우는 여자가 68%, 남자가 14%가 나타남은 청소년기에 대한 각종 예방 및 교육프로그램은 최소한 국민학교 3~4학년부터 시작하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

본 조사에서 여자의 평균초경 연령이 12.8세로 나타났는데 이 결과는 아시아의 다른 나라의 보고¹²⁾와 비슷하였다. 국내의 Y대학생을 대상으로 한 조사¹³⁾에서 평균 초경 연령이 13.8세이었으며 11년 사이에 7.4개월의 조기화를 보고하였다. 그러나 본 조사가 Y대학생을 대상으로 조사한 것 보다도 약 1년 정도가 빠른 것은 이 기간 동안에도 조기화 현상이 가속한 것을 의미하고 있다. 그러나 아직까지 지역적인 차이를 보이고 있다. 서울 지역은 초경 연령이 12.5세로 서양의 보고¹⁴⁾와 같은 결과를 보이고 있다. 성성숙도와 초경의 시기와의 관계는 성성숙도(유방) 4에서 가장 많은 학생이 초경이 있었으나 성성숙도 2에서도 1.7%가 있어, 초경은 성성숙도 보다는 골연령과 관계가 더 있다는 것이 보고되고 있다.

결 론

본 연구는 한국 남녀 청소년의 성성숙을 알아보고자 국민학교 4학년부터 고등학교 2학년까지 대상인원 6,586명(남자 3,249명, 여자 3,337명)을 조사하여 다음과 같은 결과와 결론을 얻었다.

1) 남자의 사춘기 시작인 고환의 변화는 평균연령 12.7세이며, 여자의 유방변화는 평균연령 11.0세에서

관찰된다.

- 2) SMR 2에서 5까지 평균기간은 남자는 3.3년, 여자는 5.0년 걸린다.
- 3) 남녀에서 성성숙도의 상호관계는 통계적으로 서로 의미있게 연관한다(남 : P<.001, 여 : P<.001).
- 4) 초경의 평균연령은 12.8세(연령범위 10.8~14.8세)이며 지역적으로 차이가 있다(P<0.001).
- 5) 초경은 유방 SMR 2에서 1.7%에서 있었으며, SMR 3에서 41.5%, SMR 4에서 85.9%가 있었으며 SMR 5에서는 99.3%에서 있었다.

이상과 같은 결과는 한국 청소년 남녀의 사춘기 변화인 이차성징의 발달 연령을 정의하였고, 성장과정의 정상과 비정상을 구분할 때 뿐만 아니라 사춘기의 시작이 늦거나, 조숙증의 연령정의에도 도움을 준다고 사료된다. 또한 청소년의 질병은 이러한 성성숙도의 변화와 밀접한 관계를 갖고 있으므로 질병의 예방과 진단에 도움을 주며 청소년과 관련된 정책수립과 연구에 도움을 줄 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) Vaughan III VC, Litt IF: *Child and Adolescent Development: Clinical Implications*. WB Saunders Co, 1990, p 229-291
- 2) Tanner JM: *Growth at Adolescence*. 2nd ed Oxford. Blackwell Scientific Publications, 1962, p 28-39
- 3) 하상미, 배기수, 형운준, 김덕희 : 사춘기 연령 여아의 성적발달에 관한 연구 — 서울에 거주하는 여중학생들의 성적발달 상태. 소아과 33:989-997, 1990
- 4) 서영지, 김대철, 김남수, 오성희, 신재훈, 이항 : 국민학교 고학년 학동의 남녀별 성성숙단계 및 여아의 초경에 관한 연구. 제41차 대한소아과학회 추계학술대회초록집 p 184, 1991
- 5) Harlan WR, Grillo GP, Cornoni-Huntley J, Leaverton PE: *Secondary Sex Characteristics of Boys 12 to 17 Years of Age: The U.S. Health Examination Survey*. J Pediatr 95:293-297, 1979
- 6) Harlan WR, Harlan EA, Grillo GP: *Secondary Sex Characteristics of Girls 12 to 17 Years of Age: The U.S. Health Examination Survey*. J Pediatr 96:1074-1078, 1980
- 7) Marshall WA, Tanner JM: *Variations in Pattern of Pubertal Changes in Girls*. Arch Dis Child 44:291-303, 1969

- 8) Marshall WA, Tanner JM: *Variations in Pattern of Pubertal Changes in Boys*. Arch Dis Child 45:13-23, 1970
- 9) Largo R, Prader A: *Pubertal development in Swiss Boys*. Helv Paediat Acta 38:211-228, 1983
- 10) Largo R, Prader A: *Pubertal development in Swiss Girls*. Helv Paediat Acta 38:229-243, 1983
- 11) Rosenfeld RG: *Evaluation of Growth and Maturation in Adolescence*. Pediatrics in Review 4:175 -183, 1982
- 12) Lee MMC, Chang KSF, Chan MMC: *Sexual Maturation of Chinese Girls in Hong Kong*. Pediatrics 32: 389-398, 1963
- 13) 홍창호, 조형래, 박제숙 : 한국 여성에 있어 초경의 조기화 현상. 소아과 36:11-14, 1993
- 14) Tanner JM: *Issues and Advances in Adolescent Growth and Development*. J Adolesc Health Care 8: 470-478, 1987

= Abstract =

The Sexual Maturity Rating of Adolescent Boys and Girls in Korea

Chang-Ho Hong, M.D., Hae-Ok Rho, M.D. and Sang-Hi Song, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Yonsei University, Seoul, Korea

There are ethnic differences in the timing of sexual maturation. However, averages of sexual maturity rating (SMR) for Korean adolescents were not available until recently. The purpose of this study was to determine averages for the SMR of adolescent girls and boys in Korea.

The study population included 3,249 boys and 3,337 girls. The sample comprised 2,406 from the Seoul area, 2,441 from a medium-sized city and 1,739 from rural areas. Data were obtained through questionnaires and physical examinations for SMR given by pediatricians from 1991 to 1992. Sexual maturity was graded using the Tanner scales. This was a cross-sectional study.

In boys, the first growth of the testes (SMR 2) was observed at a mean age 12.7 years (from 10.4 to 15.1 years of age for 95% of them). SMR 3 and SMR 4 of genitalia were 14.2 ± 1.4 , 15.4 ± 1.3 years of age, respectively. Adult genitalia (SMR 5) was observed from 14 to 18.2 with a mean age of 16.1 years. SMR 2 of pubic hair was at a mean age of 13.2 years, and SMR 3, 4, and 5 were 14.4 ± 1.4 , 15.6 ± 1.2 , 16.0 ± 1.0 years of age, respectively. In girls, the mean age for breast budding (SMR 2) was 11.0 years with a range of 8.9 years to 13.1 years for 95% of them. SMR 3, 4, and 5 for breast were 12.6 ± 1.4 , 14.2 ± 1.5 , 15.7 ± 1.1 years of age, respectively. SMR 2, 3, 4, and 5 for pubic hair were 12.9 ± 1.8 , 14.5 ± 1.5 , 15.1 ± 1.3 , 16.0 ± 1.0 years of age, respectively. Tanner stages for breast and pubic hair in girls, and genitalia and pubic in boys did not agree well within one ordinal rank. Average length of time from SMR 2 to 5 was 3.3 years for boys and 5.0 years for girls. Mean age of menarche was 12.8 years (from 10.8 to 14.8 years of age for 95% of them). Mean of menarcheal age was significantly different, geographically (12.6 years Seoul, 12.9 medium-sized city, and 12.9 rural area) ($P < .0001$). Menarche occurred 1.7% on breast SMR 2, 41.5% on SMR 3, 85.9% on SMR 4, 99.3% on SMR 5.

In conclusion, this findings might be interpreted as providing averages of SMR for Korean girls and boys in adolescence.

Key Words:

Sexual maturity rating, Adolescence