

서울지역 여자대학생에서 다낭성난소증후군의 유병률

이화여자대학교 의과대학 내과학교실

변은경 · 김효정 · 오지영 · 홍영선 · 성연아

The Prevalence of Polycystic Ovary Syndrome in College Students from Seoul

Eun Kyung Byun, Hyo-Jeong Kim, Jee-Young Oh, Young Sun Hong, Yeon-Ah Sung

Department of Internal Medicine, Ewha Womans University College of Medicine, Seoul, Korea

ABSTRACT

Background: Polycystic ovary syndrome (PCOS) is characterized by the presence of chronic anovulation and hyperandrogenism, The prevalence of PCOS in premenopausal women of about 5~ 10%. There may be significant ethnic and racial variations in the prevalence and clinical presentation of PCOS. The current study was undertaken to determine the prevalence of PCOS and to identify the clinical characteristics of PCOS in Korea.

Methods: From March 2003 to March 2004, medical students from Ewha Womans University were investigated for the prevalence of PCOS. The evaluation included a history and physical examination, a modified Ferriman-Gallwey hirsutism score and screening for hyperandrogenemia. PCOS was diagnosed by the presence of the following: 1) oligomenorrhea, 2) hyperandrogenemia and/or hirsutism (a modified Ferriman-Gallwey score ≥ 6), and 3) the exclusion of related disorders. Hyperandrogenemia was defined as a free testosterone level above the 95th percentile of that for normal cycling nonhirsute women.

Results: Out of 492 students, 386 replied to the questionnaire and 203 students (19~31 yr of age) participated in the physical examination and blood sampling. Eumenorrhea without hirsutism was present in 133 students (65.5%), oligomenorrhea was present in 39 students (19.2%), hyperandrogenism was present in 21 students (10.3%) and hirsutism was present in 3 (1.5%) of the 203 women. The prevalence of PCOS was 4.9% (10 of 203 students), and only 2 of 10 women with PCOS were hirsute. The mean body mass index of students with PCOS was $22.7 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$, and two women was obese.

The plasma insulin levels during the 75 g oral glucose tolerance test in women with PCOS was significantly higher when compared to the age and body mass index of the controls.

Conclusion: The prevalence of PCOS was 4.9% in college students from Seoul. This rate is similar to those rates reported by other investigators in Greece (6.7%) and United States (4%). Obesity and hirsutism are not common in Korean women with PCOS. We are planning to survey a more diverse age groups to determine the prevalence of PCOS (J Kor Soc Endocrinol 20:120~126, 2005).

Key Words: Polycystic ovary syndrome, Prevalence, Korea

접수일자: 2004년 10월 26일

통과일자: 2004년 12월 14일

책임저자: 성연아, 이화여자대학교 의과대학 내과학교실

서 론

다낭성난소증후군 (polycystic ovary syndrome, PCOS)은 만성 무배란과 고안드로겐증을 특징으로 하는 가입기 여성에서 가장 흔한 내분비계 질환이며 여성 불임의 가장 흔한 원인이다[1]. PCOS는 무배란이나 불임과 연관된 생식계 이상 뿐 아니라 인슐린저항성과 동반된 제2형 당뇨병과 임신성 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증과 관련되어 죽상경화증의 위험이 높다[2]. 따라서 단순히 월경 이상이나 불임 또는 다모증 등의 증상에 대한 문제뿐만 아니라, 대사성 증후군의 아형으로 생각되어야 한다. 가입기 여성에서 PCOS의 유병률은 다른 인종에서 과거 5~10%로 보고되어 있다[3]. 현재 PCOS의 진단에 사용되는 1990년 NICHD conference의 기준은 희소월경과 고안드로겐혈증 또는 임상적인 고안드로겐증이 있는 경우인 반면 ESHRE-ASRM의 기준은 희소월경, 고안드로겐혈증 및 다낭성난소의 초음파 소견 중 2가지가 만족되는 경우로 권고하고 있다[4,5]. 따라서 진단에 사용되는 기준에 따라 유병률이 달라질 뿐만 아니라 인종에 따라 유병률과 임상적인 표현형이 달라 비만, 당뇨병의 발병률 및 인슐린저항성 등에 차이가 있을 것으로 생각된다[6,7]. 그러나 현재까지 한국인에서 PCOS의 유병률은 조사된 바 없는 실정으로 본 연구는 한국인에서 PCOS의 유병률을 결정하고 임상적 표현형을 규명하는 예비연구의 일환으로 시행되었다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

이화여자대학교 의과대학 의예과 1학년부터 의학과 4학년까지 총 492명의 학생을 대상으로 2003년 3월부터 2004년 3월까지 설문조사를 시행하였다. 연령은 19세에서 31세 사이였다. 설문지에 응답한 학생 중 검사에 동의한 응답자는 난포기 초기에 혈액검사와 신체계측을 하였다.

2. 연구 방법

1) 설문 조사

설문지의 내용은 월경주기, 연 총 월경횟수, 월경장애로 치료받은 병력, 과거와 현병력, 현재 복용하는 약물, 조모증과 여드름 유무 및 가족력이 포함되었다. 가족력은 부모와 형제, 자매에서 당뇨병, 고혈압, 월경장애, 조기 대머리증 유무를 조사하였다. 조모증은 변형된 Ferriman-Gallwey 방법으로 신체 9부분의 성모의 정도를 0에서 4점으로 표기하도록 하였다.

2) PCOS의 진단

PCOS의 진단은 1990년 NICHD conference에서 권고한

기준에 의하여 선천성 부신증식증 및 쿠싱 증후군 등 고안드로겐증을 유발할 수 있는 내분비계 질환이 동반되지 않고 연 8회 이하의 희소월경과 고안드로겐혈증 또는 조모증 등의 임상적인 고안드로겐증이 있는 경우로 하였다[4]. 조모증은 Ferriman-Gallwey 방법으로 계산된 점수가 6점 이상인 경우로 하였고 고안드로겐혈증은 정상 월경주기 이고 조모증이 없는 군의 유리 테스토스테론의 95백분율 이상으로 하였다. 정상 월경주기는 21일에서 34일 사이로 하였고 희소월경은 월경주기 35일 이상으로 하였다. 대상은 희소월경과 조모증 또는 고안드로겐혈증의 유무에 따라 네 군으로 나누어 정상 월경주기를 보이며 조모증이 없는 정상군, 고안드로겐혈증만 있는 군, 희소월경만 있는 군, 희소월경과 고안드로겐혈증이 있는 PCOS군으로 하였다.

3) 신체계측

모든 대상자에서 표준화된 신장계측기와 체중계측기로 신장과 체중을 측정하고 비만의 정도는 체질량지수 (body mass index, BMI)로 표시하였다. 비만은 AsiaPacific Perspective 기준에 의해 BMI 25 kg/m² 이상으로 정하였다[8]. 동일한 검사자가 허리둘레와 엉덩이둘레를 측정하여 허리/엉덩이 둘레 비 (waist to hip ratio, WHR)를 산출하였다. 설문지에서 변형된 Ferriman-Gallwey 점수가 6점 이상인 경우에는 의사가 직접 관찰하여 점수를 기록하였다.

4) 혈액검사

난포기 초기에 10시간 이상 금식한 후 공복상태에서 혈청 포도당, 유리 테스토스테론 및 17-hydroxyprogesterone을 측정하였다. 경구용 피임제를 복용하고 있는 경우는 2달간 복용을 중단하고 검사하도록 하였다. PCOS로 진단받은 경우 문진과 진찰을 통해 갑상선 질환, 고프로락틴혈증, 쿠싱 증후군 및 선천성 부신증식증이 의심되는 경우 혈액검사를 통해 이들 질환을 배제시켰다. PCOS로 진단받은 환자에서 내당능 상태의 평가를 위해 75 g 경구 당부하검사를 시행하여 세계보건기구의 기준에 의해 내당능 상태를 평가하였다 [9]. PCOS 환자의 인슐린저항성을 비교하기 위해 PCOS 환자의 연령과 체질량지수를 일치시킨 대조군을 선정하여 75 g 경구 당부하검사를 시행하여 혈당과 인슐린을 측정하였다. 혈당은 포도당 분석기 (Backman Model Glucose Analyzer 2, CA, USA)를 이용하여 포도당 산화법으로 측정하였다. 혈청 인슐린 농도와 유리 테스토스테론은 상품화된 kit를 이용하여 방사면역측정법 (radioimmunoassay)으로 측정하였다.

5) 통계 분석

통계분석은 SPSS 프로그램 (SPSS inc, Chicago, IL, SPSS Base 10.0 for Windows)을 이용하였다. 모든 자료는

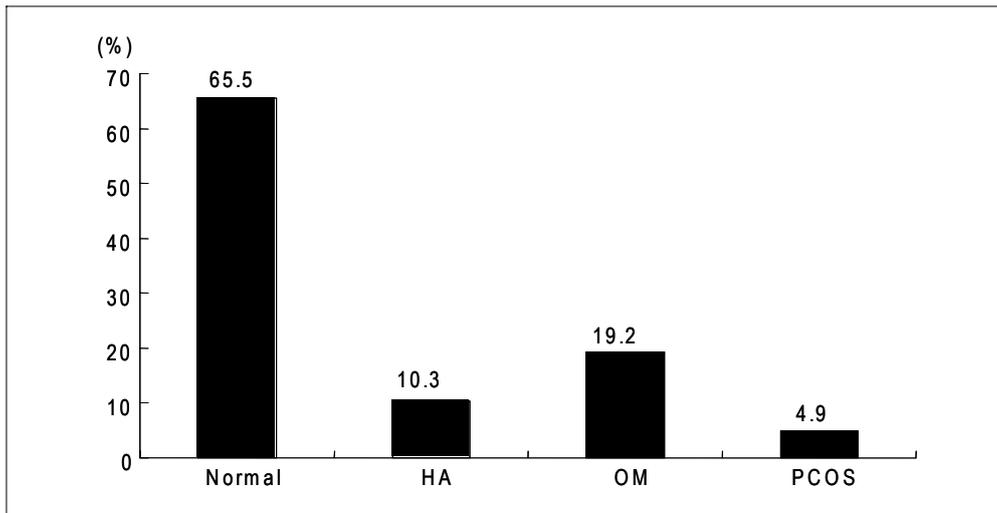


Fig. 1. Prevalence of PCOS

HA; hyperandrogenemia, OM; oligomenorrhea, PCOS; polycystic ovary syndrome

Table 1. Clinical Characteristics of Subjects

	Normal (n=133)	HA (n=21)	OM (n=39)	PCOS (n=10)
Age (yr)	23 ± 2	23 ± 2	23 ± 2	22 ± 2
BMI (kg/m ²)	20.1 ± 1.8	20.4 ± 2.2	20.2 ± 2.0	22.7 ± 4.3*
WHR	0.71 ± 0.05	0.71 ± 0.04	0.72 ± 0.04	0.74 ± 0.05
F-G score	1.4 ± 1.7	2.2 ± 2.7	1.4 ± 1.5	3.8 ± 3.0
Free T (pg/mL)	0.8 ± 0.4	2.1 ± 0.6 [†]	0.9 ± 0.4	2.6 ± 0.9 [†]
FPG (mg/dL)	76 ± 7	75 ± 9	75 ± 7	77 ± 10

Data are means ± S.D.

HA; hyperandrogenemia, OM; oligomenorrhea, BMI; body mass index, WHR; waist to hip ratio, F-G score; Ferriman-Gallwey score, Free T; free testosterone, FPG; fasting plasma glucose

* $P < 0.05$ vs. normal, HA and OM, [†] $P < 0.05$ vs. normal and OM

평균 ± 표준편차로 표시하였으며, 각 군 간의 비교는 One way ANOVA로 하였다. PCOS 환자와 대조군의 경구 당부하검사의 혈당과 인슐린 농도는 paired t-test로 비교하였다. 통계적 유의수준은 $P < 0.05$ 로 하였다.

결 과

1. 조사대상의 임상적 특징

이화여자대학교 의과대학 학생 총 492명 중 386명이 설문문에 응답하였으며 203명이 혈액검사에 참여하였다. 203명의 연령은 19세에서 31세 (평균 23 ± 2세)였다. 검사를 받은 총 203명 중 정상 월경주기를 보이며 조모증이 없는 정상군은 133명 (65.5%), 고안드로겐혈증만 있는 군은 21명 (10.3%)이었으며 희소월경만 있는 군은 39명 (19.2%)이었다. 희소월경과 고안드로겐혈증이 있는 군은 10명으로 PCOS의 유병률은 4.9%이고 (Fig. 1), 희소월경이 있는 대

상자 중 25%가 PCOS였다. 조모증은 3명 (1.5%)으로 2명은 고안드로겐혈증과 희소월경이 동반되어 PCOS로 진단되었고 1명은 유리 테스토스테론이 2.59 pg/mL로 높았으나 정상 월경주기를 보였다.

정상군, 희소월경만 있는 군, 고안드로겐혈증만 있는 군, PCOS군의 평균연령은 차이가 없었고, 체질량지수가 PCOS군에서 22.7 ± 4.3 kg/m²로 다른 군에 비해 유의하게 증가되어 있었으나 허리-엉덩이 둘레 비에는 차이가 없었다. Ferriman-Gallwey score는 PCOS군에서 증가되어 있었으나 통계학적 유의성은 없었다. 유리 테스토스테론 농도는 고안드로겐혈증만 있는 군 (2.1 ± 0.6 pg/mL)과 PCOS군 (2.6 ± 0.9 pg/mL)에서 정상 (0.8 ± 0.4 pg/mL)과 희소월경만 있는 군 (0.9 ± 0.4 pg/mL)에 비해 유의하게 증가되었다. 공복혈당은 네 군간에 차이가 없었다 (Table 1). PCOS로 진단받은 환자에서 2명은 비만이었고 8명은 모두 정상체중이었다 (Table 2).

Table 2. Characteristics of Women with PCOS

Age (yr)	BMI (kg/m ²)	WHR	F-G score	No. of menses/yr	Free T (pg/mL)
24	22.5	0.74	3	6	1.91
23	20.6	0.74	0	8	1.73
21	33.7	0.79	10	8	4.38
21	20.0	0.68	4	8	1.72
19	21.3	0.73	2	6	1.69
23	22.0	0.74	0	5	3.85
21	25.7	0.79	4	6	3.01
20	22.1	0.79	7	8	2.48
25	18.7	0.68	5	8	2.10
24	20.2	0.68	3	8	2.95

BMI; body mass index, WHR; waist to hip ratio, F-G score; Ferriman-Gallwey score, Free T; free testosterone

Table 3. The Family History of Subjects

	Normal (n=133)	HA (n=21)	OM (n=39)	PCOS (n=10)
Diabetes Mellitus	12 (9.3%)	2 (9.5%)	4 (10.2%)	3 (30%)
Hypertension	34 (26.4%)	7 (33.3%)	12 (30.7%)	1 (10%)
Menstrual disorders	20 (15.5%)	4 (19.0%)	4 (10.3%)	1 (10%)
Early baldness	6 (4.7%)	1 (4.8%)	5 (12.8%)	1 (10%)

HA; hyperandrogenemia, OM; oligomenorrhea

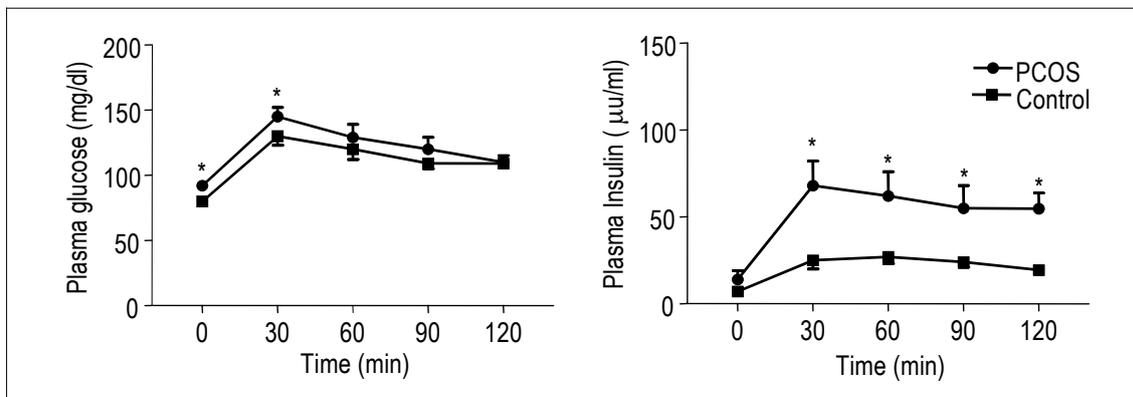


Fig 2. Mean Plasma Glucose and Insulin Levels during 75g Oral Glucose Tolerance Test

*, $P < 0.05$ vs. control

2. 경구 당부하검사

PCOS 환자 10명에서 75 g 경구 당부하검사를 시행한 결과 1명이 당뇨병이었고 나머지 9명은 정상내당능이었다. 당뇨병이 있는 PCOS 환자의 BMI는 33.7 kg/m²였고 당뇨병의 가족력은 없었다. 정상내당능인 9명은 연령과 체질량지수를 일치시킨 대조군에 비해 0분과 30분 혈당이 증가되어 있었고 (92 ± 5 mg/dL vs 80 ± 9 mg/dL, 145 ± 23 mg/dL vs 130 ± 22 mg/dL, $P < 0.05$, Fig. 2), 포도당 부하 후 30분, 60분, 90분, 120분 인슐린이 유의하게 높았다 (68 ± 48 μ

U/mL vs 25 ± 15 μU/mL, 62 ± 43 μU/mL vs 27 ± 11 μU/mL, 55 ± 40 μU/mL vs 24 ± 9 μU/mL, 55 ± 32 μU/mL vs 19 ± 7 μU/mL, $P < 0.05$, Fig. 2).

3. 가족력

가족력 중 제2형 당뇨병은 PCOS에서 30%으로 다른 군에 비해 높았으며 고혈압, 월경장애 및 조기 대머리증은 각 군간 큰 차이가 없었다 (Table 3).

고 찰

본 연구를 통한 서울지역 여자대학생의 PCOS 유병률은 4.9%였다. 이 결과는 그리스에서 조사된 6.8%와 스페인에서 조사된 6.5%와 비슷한 결과이다[10,11]. 영국에서 18세에서 25세 사이 여성의 PCOS 유병률은 8%였고 미국에서 1998년과 2004년에 조사된 유병률은 4%, 최근에 6.6%였다[12~14]. 이와 같이 PCOS 유병률이 차이를 보이는 이유는 조사대상을 모집하는 방법과 진단에 사용된 정의에 따른 영향으로 생각된다. 유병률이 다소 높게 조사된 그리스와 영국의 경우 조사대상을 선정할 때 건강검진에 참여를 원하는 사람을 대상으로 하였기 때문에 질병을 가지고 있는 대상이 많이 포함되었을 가능성이 있다[10,12]. 영국의 경우 PCOS 진단을 다낭성난소가 있으면서 희소월경, 조모증, 여드름, 고안드로겐혈증, 황체호르몬의 증가 및 BMI 25 kg/m² 이상 중에 하나가 있는 경우로 하였다[12]. 과거 PCOS의 유병률 조사에는 다낭성난소의 초음파적 소견이 주로 사용되었으나 정상월경을 보이는 여성의 21~23%에서도 다낭성난소를 관찰할 수 있다[15]. 다낭성난소를 가진 여성의 많은 경우 무증상이며[16] 모든 고안드로겐혈증이 있는 무배란 환자에서 다낭성난소가 관찰되는 것이 아니므로[17] PCOS진단에 초음파는 비특이적인 요소로 생각된다. PCOS의 유병률이 인종에 따라 달라진다는 보고들이 있는데 Dunaif 등은 카리브 라틴 아메리카 여성이 아프리카-아메리카 여성에 비해 PCOS 유병률이 2배라고 하였고[18] 미국 흑인과 백인도 유병률(8.0% vs. 4.8%)이 차이를 보였다[14].

본 연구의 조사대상의 연령이 19세에서 31세로 제한되어 있었으므로 가임기 여성 전체의 PCOS 유병률과는 다소 차이가 있을 것으로 생각된다. PCOS의 자연 경과에 대한 연구에서 PCOS의 증상은 나이가 증가함에 따라 심해지며 이는 지방의 점진적인 축적과 관련된다[19,20]. 따라서 조사대상의 연령을 확대할 경우 유병률이 증가할 수 있을 것으로 예상해 볼 수 있겠다.

본 연구에서 희소월경의 빈도는 19.2%로 그리스(14.6%)와 스페인(19.5%)의 결과와 유사하였다[10,11]. 조모증은 전체 연구대상 중 1.5%로 이는 다른 인종에 비해 현저히 낮았다. PCOS 유병률에 관한 과거 연구에서 조모증의 빈도는 스페인 7.1%, 미국 6.8%, 그리스 29%로 보고되었다[10,13,14]. PCOS로 진단받은 환자 중 조모증의 빈도는 본 연구에서 20%로, 이는 그리스(84.6%), 스페인(50%)의 경우보다 현저하게 낮았다[10,13]. 미국에 거주하는 일본, 라틴 아메리카, 이탈리아인 PCOS 환자 중 일본 여성의 조모증 빈도가 다른 인종에 비해 낮다고 보고 된 반면 영국에 거주하는 남아시아인의 경우는 코카시아인에 비해 조모증의 빈도가 높았다[21,22].

본 연구 대상 중 비만은 2.5%, 과체중은 6.9%였으며

PCOS 환자 중 비만은 20%였다. PCOS 환자의 비만증의 빈도는 인종에 따라 다르게 보고 되고 있어 그리스 연구에서는 38%, 스페인은 30%, 미국은 42%의 PCOS 환자가 비만하였다[10,13,14]. 미국에 사는 일본인 PCOS 환자가 라틴 아메리카나 이탈리아인에 비해 비만도가 낮았다[21]. 본 연구에서 PCOS 환자에서 비만의 빈도가 낮았던 것은 대상이 체중조절에 관심이 많은 여자대학생이라는 점 외에 한국인 PCOS 환자에서 비만의 빈도가 적을 가능성을 시사한다.

본 연구에서 고안드로겐혈증을 진단하기 위해 유리 테스토스테론을 방사면역측정법으로 측정하였다. 고안드로겐혈증의 진단에 총 테스토스테론과 혈청 성호르몬결합글로불린(sex hormone binding globulin)으로 활성화 테스토스테론을 계산하여 사용하거나, 안드로스테네디온(androstenedione), 디하이드로에피안드로스 테론(DHEAS)을 사용하면 희소월경만 있는 군에서 일부가 PCOS로 진단될 수 있을 것으로 생각된다. 또한 고안드로겐혈증만 있는 군에서 황체기 중기에 프로그스테론을 측정하여 무배란을 확인하면 PCOS로 진단할 수 있는 환자들이 있을 것으로 생각된다.

PCOS 환자에서 경구 당부하검사를 시행한 결과 1명이 제2형 당뇨병으로 진단되었고 정상내당능인 PCOS 환자는 연령과 체질량지수를 일치시킨 대조군에 비해 공복혈당과 당부하 검사 후 인슐린 농도가 현저하게 증가되어 있었다. 이들이 대부분 정상체중이며 처음 진단된 것임을 감안할 때 PCOS에서 인슐린저항성과 고인슐린혈증이 있음을 반영하는 명확한 결과이다. 인슐린저항성의 정도도 인종에 따라 차이를 보일 수 있는데 남아시아인 PCOS 환자에서 코카시아인에 비해 인슐린 감수성이 떨어져 있다고 보고된 바 있다[22].

PCOS의 가족력에 대한 연구에서 월경장애와 당뇨병의 가족력이 증가되어 있었으며 본 연구에서도 당뇨병의 가족력이 증가되어 있었다[6,10]. 이는 PCOS가 유전적인 요소가 있음을 나타내는 것으로 생각된다.

결론적으로 서울지역의 여자대학생을 대상으로 조사한 PCOS의 유병률은 4.9%였고 한국여성의 PCOS는 조모증이 동반되지 않고 대부분 비만하지 않을 것으로 생각된다. 향후 본 교실에서는 이러한 예비결과를 바탕으로 다양한 연령층의 여성을 포함한 PCOS 유병률 조사 및 PCOS 환자의 등록체계 구축을 추진 중이다.

요 약

연구배경: 다낭성난소증후군(polycystic ovary syndrome, PCOS)은 만성 무배란과 안드로겐 과다를 특징으로 하는 가임 여성의 6~10%에서 발생하는 흔한 내분비질환이다. PCOS의 유병률은 인종에 따라 다를 것으로 생각되나 현재

까지 한국인에서 PCOS의 유병률은 조사된 바 없는 실정으로 본 연구는 한국인에서 PCOS의 유병률을 결정하고 임상적인 표현형을 규명하는 예비연구의 일환으로 시행하였다.

방법: 이화여자대학교 의과대학 학생을 대상으로 2003년 3월부터 2004년 3월까지 설문조사를 시행하였고 검사에 동의한 응답자에서 난포기 초기에 혈액검사와 신체계측을 하였다. PCOS의 진단은 1990년 NICHD conference의 기준에 의하여 선천성 부신증식증 및 쿠싱 증후군 등 고안드로겐증을 유발할 수 있는 내분비계 질환이 동반되지 않고 연 8회 이하의 희소월경과 고안드로겐혈증이 있는 경우로 하였다. 고안드로겐혈증의 정의는 월경주기가 정상이고 Ferriman-Gallwey방법으로 산정한 조모증이 없는 정상군의 유리 테스토스테론 농도 95 백분율 이상으로 하였다.

결과: 총 492명중 386명이 설문에 응답하였으며 203명이 혈액검사에 동의하였다. 203명의 연령은 19세에서 31세(평균 23 ± 2 세)였다. 정상군 133명(65.5%), 희소월경 39명(19.2%), 고안드로겐혈증 21명(10.3%), 조모증 3명(1.5%), 희소월경과 고안드로겐혈증이 있는 PCOS는 10명(4.9%)이었고 그중 2명에서 조모증이 동반되었다. PCOS의 평균 BMI는 $22.7 \pm 4.3 \text{ kg/m}^2$ 였으며 2명이 비만($\text{BMI} \geq 25 \text{ kg/m}^2$)이었다. PCOS 10명 중 1명이 제2형 당뇨병이었고 정상내당능을 보인 9명은 경구 당부하검사 중 인슐린 농도가 연령과 체질량지수를 일치시킨 대조군에 비해 높았다.

결론: 서울지역 여자대학생에서 PCOS 유병률은 4.9%이며, 이는 미국 여성의 4%, 그리스 여성의 6.7%와 유사한 결과이다. 또한 한국여성의 PCOS는 조모증이 동반되지 않고 대부분 비만하지 않을 것으로 생각된다. 향후 본 교실에서는 이러한 예비결과를 바탕으로 다양한 연령층의 여성을 포함한 PCOS 유병률 조사 및 PCOS환자의 등록체계 구축을 추진 중이다.

참 고 문 헌

1. Carmina E, Lobo RA: *Polycystic ovary syndrome (PCOS): arguably the most common endocrinopathy is associated with significant morbidity in women. J Clin Endocrinol Metab* 84:1897- 1899, 1999
2. Solomon CG: *The epidemiology of polycystic ovary syndrome. prevalence and associated disease risks. Endocrinol Metab Clin North Am* 28:247- 263, 1999
3. Dunaif A, Givens JR, Haseltine FP, Merriam GR: *Current issues in endocrinology and metabolism: polycystic ovary syndrome. Boston: Blackwell, Scientific* 1992
4. Zawadeski JK & Dunaif A: *Diagnostic criteria for PCOS: towards a more rational approach. In: Dunaif A ed. PCOS. pp377-384, Boston, Blackwell Scientific, 1992*
5. The Rotterdam ESHRE/ASRM-sponsored PCOS consensus workshop group: *Revised 2003 consensus on diagnostic criteria and long health risks related to polycystic ovary syndrome. Hum Reprod* 19:41-47, 2004
6. Legro RS: *The genetics of polycystic ovary syndrome. Am J Med* 98:9S-16S, 1995
7. Norman RJ, Mahabeer S Masters S: *Ethnic differences in insulin and glucose response to glucose between white and Indian women with polycystic ovary syndrome. Fertil Steril* 63:58-62, 1995
8. The Asia-Pacific perspective: *Redefining obesity and its treatment [article online], 2000. Available from <http://www.diabetes.com.au/downloads/obesity-report.pdf>*
9. World Health Organization: *Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complication: Report of a WHO consultation. Part1. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva, World Health Organization, 1999*
10. Diamanki-Kandarakis E, Kouli CR, Bergiele AT, Filandra FA, Tsianateli TC, Spina GG, Zapanti ED, Bartzis MI: *A survey of the polycystic ovary syndrome in the Greek island of Lesbos: hormonal and metabolic profile. J Clin Endocrinol Metab* 84:4006- 4011, 1999
11. Asuncion M, Calvo RM, San Millan JL, sancho J, Avila S, Wscobar-Morreale HF: *A prospective study of the prevalence of the polycystic ovary syndrome in unselected Caucasian women from Spain. J Clin Endocrinol Metab* 85:2434-2438, 2000
12. Michelmores KF, Balen AH, Dunger DB, Vessey MP: *Polycystic ovaries and associated clinical and biochemical features in young women. Clin Endocrinol (Oxf)* 51:779-786, 1999
13. Knochenhauer ES, Key TJ, Kahsar-Miller M, Waggoner W, Boots LR, Azziz R: *Prevalence of the polycystic ovary syndrome in unselected black and white women of the southeastern United States: a prospective study. J Clin Endocrinol Metab* 83:3078-3082, 1998
14. Azziz R, Woods KS, Reyna R, Key TJ, Knochenhauer ES, Yildiz BO: *The prevalence and features of the polycystic ovary syndrome in an unselected population. J Clin Endocrinol Metab* 89:2745-2749,

- 2004
15. Farquhar CM, Birdsall M, Manning P, Mitchell JM, France JT: *The prevalence of polycystic ovaries on ultrasound scanning in a population of randomly selected women. Aust NZ Obstet Gynaecol* 34:67-72, 1994
 16. Swanson M, Sauerbrei EE, Copperberg PL: *Medical implications of ultrasonically detected polycystic ovaries. J Clin Ultrasound* 9:219-222, 1981
 17. Escobar-Morreale HF, Serrano-Gotarredona J, Garcia-Robles R, Sancho J, Barela C: *Lack of an ovarian function influence on the increased adrenal androgen secretion present in women with functional ovarian hyperandrogenism. Fertil Steril* 67:654-662, 1997
 18. Dunaif A, Sorbara L, Delson R: *Ethnicity and polycystic ovary syndrome are associated with independent and additive decrease in insulin action in Caribbean Hispanic women. Diabetes* 42:1462- 1468, 1993
 19. Toscana V, Adamo MV, Caiola S: *Is hirsutism and evolving syndrome? J Endocrinol* 97:379-38, 1983
 20. Conway GS: *Polycystic ovary syndrome: clinical aspects. Baillieres Clin Endocrinol Metab* 10:263- 279, 1996
 21. Carmina E, Koyama T, Chang L, Stanczyk FZ, Lobo RA: *Does ethnicity influence the prevalence of adrenal hyperandrogenism and insulin resistance in polycystic ovary syndrome? Am J Obstet Gynecol* 167:1807-1812, 1992
 22. Wijeyaratne CN, Balen AH, Barth JH, Belchetz PE: *Clinical manifestations and insulin resistance (IR) in polycystic ovary syndrome (PCOS) among South Asians and Caucasians: is there a difference? Clin Endocrinol (Oxf)* 57:343-350, 2002