

청소년 여자운동선수에서 비만, 혈청 지질, 초경 연령에 관한 분석

인하대학교 의과대학 소아과학교실, 식품영양학교실*

강보영 · 김양경 · 홍영진 · 손병관 · 장경자* · 김순기

The Prevalence of Obesity, Serum Lipid Levels and Age at Menarche in Adolescent Female Athletes

Bo Young Kang, M.D., Yang Kyong Kim, M.D., Young Jin Hong, M.D.
Byong Kwan Son, M.D., Kyung Ja Chang* and Soon Ki Kim, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, Department of Food and Nutrition,
College of Human Ecology*, Inha University, Incheon, Korea

Purpose : The aim of this study is to find the prevalence of obesity, the serum lipid levels and the age at menarche in adolescent female athletes and to examine the effects of exercise in adolescent stage.

Methods : With a questionnaire regarding their age at menarche, physical measurement, body fat, and blood samples of the serum lipid levels to evaluate the hyperlipidemia were obtained from adolescent female athletes(n=107) and general adolescent students(n=650) who didn't exercise at regular intervals, aged 12 to 18 years.

Results : The mean weight in the athletes' group was 53.3 ± 7.3 kg, which was similar with 54.3 ± 8.0 kg in the control group. The mean height in the athletes' group was 161.4 ± 5.4 cm, which was taller than 158.9 ± 5.3 cm in the control group. The prevalence of obesity by obesity index, body fat, and BMI in the athletes' group were significantly lower than in control group. There was no significant difference in age at menarche between two groups(12.6 ± 1.3 , 12.9 ± 1.2). The levels of cholesterol, LDL cholesterol, and HDL cholesterol in the athletes' group were higher than in the control group. The levels of triglyceride in the athletes' group was lower than in control group.

Conclusion : These data suggest the importance of exercise in adolescents for the prevention of obesity since it may reduce body fat and increase the height. There was no negative effect of exercise on the age at menarche. We think that more controlled assessment of nutrition, diet habit, hormonal effect and height are warranted to find the correlation with hyperlipidemia and exercise at the adolescent stage. (Korean J Pediatr 2005;48:21-26)

Key Words : Obesity, Hyperlipidemia, Menarche, Adolescent, Female athletes

서 론

경제 발전과 더불어 구미 선진국처럼 국내에서도 소아와 청소년 비만이 증가하고 있음은 이미 여러 차례 보고되어 왔다¹⁻³⁾. 서울시내 초·중·고교 학생들을 대상으로 했던 Lee⁴⁾의 연구를 보면, 1984년 남아와 여아의 비만증 빈도가 9%, 7%이던 것이 10년만에 19%, 16%로 2배 이상 증가했다고 하였다. Kim 등⁵⁾

은 2002년 인천지역 청소년들을 대상으로 한 연구에서 비만 유병률이 11.7%(남:여=12.1:11.3)였으며, 남아의 경우 도시 지역과 인문계열 학교 재학생일 경우에 각각 통계적으로 더 높았고 하였다. 우리나라 청소년들은 지나치게 과도한 학습을 강요받고 있어서 운동선수를 제외하고는 정기적인 운동을 하는 청소년의 수는 적을 것으로 예상된다. 이러한 상황에서 운동 부족에 의한 청소년 비만의 발생이 증가할 가능성을 배제하기 어렵다.

소아와 청소년의 비만은 성인 비만으로 이행될 확률이 높고⁶⁾, 고콜레스테롤혈증, 지방간, 고혈압, 당뇨병 같은 합병증들을 많이 동반하고 있다^{5,7)}. 따라서 청소년 시기에 있어서 비만의 조기 치료는 향후 성인 비만으로의 이행을 막고 성인병 예방에도 중요하리라 생각된다. 성인에서와 마찬가지로 소아에서도, 운동은 비

접수: 2004년 8월 18일, 승인: 2004년 9월 21일
책임저자: 김순기, 인하대학교 의과대학 소아과학교실
Correspondence: Soon Ki Kim, M.D.
Tel: 032)890-2843 Fax: 032)890-2844
E-mail: pedkim@inha.ac.kr

만을 조절하고 고지혈증 예방하여 추후 생길 수 있는 심혈관 질환의 발생에 있어서도 좋은 효과를 기대할 수 있다고 하였다⁸⁾. 그러나 국내 청소년에게 있어서 운동의 영향에 대한 연구는 부족하여 이에 저자들은 정기적인 운동을 하는 여자 청소년 운동선수들과 운동을 하지 않는 여자 청소년을 대상으로 하여 청소년기의 운동이 비만과 혈청 지질 및 초경 연령에 어떤 영향을 주는가에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구의 대상자들은 인천시 중, 고등학교에 재학 중인, 12세에서 18세까지 연령의 여자운동선수 중 본 조사에 응한 선수들을 대상으로 하였다. 검사에 응한 운동선수는 모두 107명으로 각각 육상 선수 32명, 사격 선수 27명, 수영 선수 14명, 펜싱 선수 28명, 배드민턴 선수 6명이었다. 이들 모두에게 신체 계측, 설문조사, 혈액검사를 함께 시행하였다. 이에 대한 대조군으로서, 규칙적으로 정해진 운동을 하지 않는 동일 연령대의 여학생 650명을 대상으로 하였다. 운동선수군의 경우 2003년 7월에 각 조사가 시행되었고, 대조군의 경우 2000년 7월에 시행된 자료를 이용하였다.

2. 조사방법

1) 신체계측

조사대상자들의 신장은 맨발로 선 상태에서 신장 측정계를 이용하여 측정하였고, 체중은 표준체중계의 영점을 맞춘 후 걸음을 벗은 상태에서 소수점 한자리까지 측정하였다.

2) 체질량지수(body mass index, BMI)

측정된 신장과 체중을 이용하여 다음과 같이 계산하였다.

$$BMI = \frac{\text{체중(kg)}}{[\text{신장(m)}]^2}$$

1998년 대한소아과학회에서 측정한 한국 소아 및 청소년 신체 발육 표준치에 의한 BMI(Table 1)를 판정기준으로 적용하였고, BMI 85 백분위수 이상을 비만, 95 백분위수 이상을 고도비만으로 정의하였다⁹⁾.

3) 비만도(obesity index)

비만도는 1998년 대한소아과학회에서 측정한 한국 소아 및 청소년의 신장별 체중 백분위의 50 백분위수 값을 표준체중으로 하여 다음과 같은 공식에 의해 측정하였다.

$$\text{비만도}(\%) = \frac{(\text{현재체중} - \text{신장별 표준체중})}{\text{신장별 표준체중}} \times 100$$

즉 성별, 연령별, 신장별 체중 50 백분위수를 표준체중으로 공식에 의해 계산된 값에 따라 20% 이상이면 비만으로 정의하였다.

4) 생체전기저항법에 의한 체지방률의 측정

체지방률(% body fat)은 생체전기저항원리를 이용한 체지방 측정기(bioelectric impedance analyzer, Tanita, TBF-611)를

사용하여 측정하였고, 30% 이상을 비만으로 판정하였다¹⁰⁾.

5) 생화학적 검사

혈액은 12시간 공복 후 정맥에서 혈액을 취하여 검사 당일 원심 분리하여 혈청을 분리한 다음, 총콜레스테롤(total cholesterol), 고밀도지질단백 콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol, HDL), 저밀도지질단백 콜레스테롤(low density lipoprotein cholesterol, LDL), 중성지방(triglyceride)을 측정하였다. LDL은 Friedwald(1972)의 계산법 즉, LDL 콜레스테롤 = 총 콜레스테롤 - [(HDL 콜레스테롤 + (중성지방/5))]식을 이용하여 계산하였다. 고지혈증은 총 콜레스테롤은 200 mg/dL 이상, 중성지방은 150 mg/dL 이상, LDL은 130 mg/dL 이상, HDL은 40 mg/dL 이하의 기준을 사용하였다⁹⁾.

6) 설문 조사

조사대상자들에게 초경이 시작되었는지의 유무와 초경 연령을 설문 조사하였고, 응답한 대상자들의 평균 나이와 평균 초경 연령을 구하였다.

7) 자료처리 및 통계분석

자료의 분석은 The SAS system for Windows version 8.1을 이용하여 처리하였다. 운동선수군과 대조군 간의 평균치 비교는 Student t-test로 유의성을 검증하였고, 각 변수간의 분율의 비교는 Chi-square test를 시행하여 통계 처리하였다. 모든 통계치는 P값이 0.05 미만인 경우에 통계적으로 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

1. 연령과 신체적 특성 비교

운동선수군과 대조군의 평균 연령은 14.9±1.7세, 14.7±1.5세로 비슷하였다. 체중은 운동선수군 53.3±7.3 kg, 대조군 54.3±8.0 kg으로 두 군간에 차이가 없었다. 신장은 운동선수군 161.4±5.4 cm, 대조군 158.9±5.3 cm로 운동선수군에서 더 컸다(Table 2, P<0.0001).

Table 1. Body Mass Index Percentiles in Korean Adolescents according to the Korean Pediatric Society, 1998

Age	Male		Female	
	85 percentiles	95 percentiles	85 percentiles	95 percentiles
12	22.6	25.1	21.5	23.9
13	23.4	26.6	22.9	25.1
14	23.5	26.5	23.1	26.3
15	23.7	27.9	23.5	26.2
16	24.0	27.7	23.9	26.2
17	23.9	26.9	23.5	26.1
18	24.4	26.8	23.6	26.0

2. BMI, 체지방, 비만도의 평균 비교

운동선수군의 BMI 평균은 20.4±2.2로 대조군(21.3±2.7)보다 낮았다(Table 2, P=0.001). 운동선수군의 체지방 평균은 25.7±6.2, 비만도 평균은 0.1±10.6으로 대조군의 29.4±6.8, 2.9±13.1보다 낮았으며 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 2).

3. 혈청지질의 평균 비교

총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤은 운동선수군에서 더 높았으며 중성지방은 대조군에서 더 높았다(Table 2). 모든 혈청지질의 평균은 각 군 간에 유의한 차이를 보였다(P<0.001).

4. 비만의 빈도 비교

BMI 85 백분위수 이상인 비만의 빈도는 운동선수군 13.1%, 대조군 20.65%였고, BMI 95 백분위수 이상인 고도비만의 경우, 운동선수군 0.93%, 대조군 6.5%로 대조군에서 높은 빈도를 보였다(Table 3, 4).

Table 2. Athropometric and Lipid Profiles Measurements of the Subjects

Variables	Athletes(n=107)	Control(n=650)	P value
Age(years)	14.7±1.5	15.1±1.7	0.1455
Weight(kg)	53.3±7.3	54.3±8.0	0.3753
Height(cm)	161.4±5.4	158.9±5.3	<0.0001
BMI(kg/m ²)	20.4±2.2	21.3±2.7	0.001
Body fat(%)	25.7±6.2	29.4±6.8	<0.0001
Obesity index(%)	0.1±10.6	2.9±13.1	0.0397
Chol(mg/dL)	177.9±21.3	158.1±25.2	<0.0001
TG(mg/dL)	73.4±23.5	86.9±42.6	<0.0001
HDL(mg/dL)	63.0±9.9	54.8±12.0	<0.0001
LDL(mg/dL)	100.2±20.1	86.9±27.1	<0.0001

Mean±SD, BMI:body mass index, Chol:total cholesterol, TG:triglyceride, HDL:HDL cholesterol, LDL:LDL cholesterol

Table 3. Body Mass Index in the Subjects

Age	Athletes(n=107)				Control(n=650)			
	<85 percentiles	85-95 percentiles	≥95 percentiles	Total	<85 percentiles	85-95 percentiles	≥95 percentiles	Total
12	5	2	0	7	42	2	2	46
13	23	2	0	25	63	9	3	75
14	16	4	1	21	70	6	4	80
15	20	1	0	21	76	21	7	104
16	11	2	0	13	125	16	14	155
17	13	1	0	14	101	29	10	140
18	5	1	0	6	39	9	2	50
Total	93(86.9)	13(12)	1(0.9)	107(100)	516(79.4)	92(14.1)	42(6.5)	650(100)

Parentheses mean percent

체지방을 기준으로 하였을 경우, 운동선수군(29.9%)에서 대조군(45.4%)보다 비만의 빈도가 낮았으며, 비만도를 기준으로 하였을 경우에도 역시 운동선수군(2.8%)에서 대조군(10.8%)보다 낮은 빈도를 보였다. 비만의 빈도는 모두 대조군에서 더 높았으며, 각 군 간에 유의한 차이를 보였다(Table 4).

5. 고지혈증의 빈도 비교

고 콜레스테롤혈증과 고 LDL 콜레스테롤혈증의 빈도는 운동선수군에서 더 높았고, 저 HDL 콜레스테롤혈증과 고 중성지방혈증의 빈도는 대조군에서 더 높았다. 각각은 모두 통계적으로 유의하였다(Table 5).

6. 초경 연령 비교

운동선수군과 대조군을 대상으로 초경에 관하여 설문 조사하였는데, 운동선수군 98명, 대조군 613명이 설문문에 답하였다. 이 중에서 초경을 시작한 운동선수군은 77명(78.6%)이었고, 대조군은 389명(63.5%)이었다. 초경을 시작했다고 답변한 운동선수군과 대조군의 평균 연령은 각각 14.8±1.8세, 15.4±1.4세였고, 평균 초경 연령은 각각 12.6±1.3세, 12.9±1.2세로 통계적인 차이가 없었다(Table 6).

고 찰

적절한 강도의 정기적인 꾸준한 운동을 할 때의 여러 가지 장점들은 이미 널리 알려져 있다. 근골격계에 대한 운동의 영향은 근섬유의 크기와 수를 증가시켜서 근력을 증가시키고, 근육의 단면적을 늘려주어서 에너지 사용에 더 효과적이도록 해주는 것이라고 하였다¹²⁾. 따라서 운동에 의해서 근육량이 늘어났을 경우에는 같은 체중에서도 더 에너지 소비에 유리하므로 살이 잘 찌지 않게 된다. 심혈관계에 미치는 영향은, 심근이 강화되어 심박출량을 증가시키고¹³⁾, 심박동수를 낮춰주며¹⁴⁾, 혈압이 높았을 경우에는 혈압을 낮춰준다고 하였다¹⁵⁾. 또한 호흡기계, 면역기계¹⁶⁾ 및 내분비계¹⁷⁾에 이르기까지 신체 전반적으로 좋은 영향을 미친

Table 4. Prevalence of Obesity in the Subjects

Obesity criteria	Athletes (n=107)	Control (n=650)	P value
BMI ≥85 percentiles*	14/107(13.1)	134/650(20.6)	<0.0001
BMI ≥95 percentiles*	1/107(0.9)	42/650(6.5)	<0.0001
Body fat ≥30%*	32/107(29.9)	295/650(45.4)	0.0027
Obesity index ≥20%*	3/107(2.8)	70/650(10.8)	0.0097

Parentheses mean percent, BMI: body mass index
*Significant difference between two groups by Chi-square test

Table 5. Prevalence of Hyperlipidemia in the Subjects

Criteria	Athletes(n=107)	Control(n=650)	P value
Chol ≥200 mg/dL*	21/107(19.6)	46/650(7.1)	<0.0001
TG ≥150 mg/dL*	2/107(1.9)	53/650(8.2)	0.0203
HDL ≤40 mg/dL*	1/107(0.9)	73/650(11.2)	0.0009
LDL ≥130 mg/dL*	12/107(11.2)	29/650(4.5)	0.0042

Parentheses mean percent
Chol: total cholesterol, TG: triglyceride, HDL: HDL cholesterol, LDL: LDL cholesterol
*Significant difference between two groups by Chi-square test

Table 6. The Mean Age(Years) at Menarche in the Subjects who Answered Questionnaire

	Athletes (n=77)	Control (n=389)	P value
Mean age answered	14.8±1.8	15.4±1.4	0.2144
Menarche	12.6±1.3	12.9±1.2	0.1204

Mean ± SD

다고 알려져 있다.

Choen 등¹⁸⁾이 국내에서 건강한 성인 2,413명을 대상으로 운동의 영향을 알아보았는데, 정기적으로 운동을 한 운동군에서 혈청 총 콜레스테롤, 혈압, 혈당, 체질량지수가 대조군보다 유의하게 낮았고, 비만, 고혈압, 고지혈증의 유병률도 운동군에서 낮았다고 하였다. 따라서 건강한 성인에서의 규칙적인 운동이 심혈관계 위험인자와 관련된 질환의 예방과 치료에 효과적이라고 하였다. Park⁷⁾이 건강한 성인 여성 277명을 대상으로 운동 습관과 심혈관 위험요인과의 관련성에 관하여 연구한 바에 따르면, 운동군에서 고혈압, 고혈당, 고 LDL 콜레스테롤혈증, 저 HDL 콜레스테롤혈증, 체중과다, 복부 비만이 유의하게 대조군보다 낮았다고 하였다.

본 연구에서는 운동선수군과 대조군에서 체중은 서로 비슷했지만, 운동선수군에서 대조군보다 신장이 유의하게 더 컸던 것은 운동의 영향이라고 추측해 볼 수 있겠다. 성장기에 있는 청소년에게 있어서 운동은 체중을 감소시킬 뿐만 아니라 신장을 증가시키므로써 비만도 및 BMI를 감소시키는 것으로 생각된다. 또한 체중에는 차이가 없었지만, 운동선수군이 대조군보다 체지방률이 더 낮았던 것은, 운동으로 인한 지방 감소 및 근육량 증대

가 주요 이유로 생각된다.

청소년을 대상으로 한 본 연구에서, 운동선수군에서 더 낮은 비만도, BMI, 및 체지방률을 보였고, 이는 성인에서 알려진 운동의 효과와 같았다. 이처럼 운동은 비만을 조절하는데 있어서 성인에서와 마찬가지로 청소년 시기에 있어서도 좋은 방법이 될 수 있다고 하겠다.

운동과 초경의 지연과의 관계에 대한 많은 연구결과들이 제시되고 있다. Erdelyi²⁰⁾는 운동선수들의 초경연령에는 차이가 없었다고 하였으나, Warren²¹⁾은 운동선수들의 초경 연령이 15.4±1.9세로 정상 집단의 초경 연령인 12.5±1.2보다 유의하게 늦게 나타났다고 보고하였다. 국내에서의 보고를 보면, 1990년 Sim 등²²⁾이 운동선수군에서 평균 초경 연령이 14.23±1.32세였으나, 비선수군은 13.21±0.97세로 운동선수군에서 초경 연령이 유의하게 지연되었다고 하였다. 본 연구에서는 운동선수군과 대조군의 초경 연령이 12.6±1.3세와 12.9±1.2세로 통계적 차이는 없었고, 1996년 Shin 등²³⁾이 말한 13.2세보다는 다소 빨랐다.

Wood 등²⁴⁾과 Williams 등²⁵⁾은 육상선수들과 운동을 하지 않는 성인 남성을 비교한 결과, 운동을 지속적으로 하는 선수군에서 유의하게 혈청 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤 및 중성지방이 낮았으며, HDL 콜레스테롤은 높았다고 하였다. 청소년 시기의 비만은 성인에서와 마찬가지로 혈청 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤과 중성지방을 높이고 HDL 콜레스테롤을 낮추는 것으로 알려져 있으며^{26, 27)}, 비만아에서 운동을 통해 체중을 감소시킴으로써 총콜레스테롤과 중성지방을 감소시키고 HDL 콜레스테롤을 증가시킬 수 있다고 하였다⁶⁾.

본 연구에서는 운동을 하고 있는 운동선수군에서 중성지방의 감소와 HDL 콜레스테롤의 상승은 이전의 연구 결과와 같았으나, 총 콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤이 높았던 점은 달랐다.

일반적으로 혈청 지질은 많은 인자 즉, 연령, 성별, 식이, 비만, 인종, 환경, 육체적 활동, 흡연, 그리고 음주 등에 영향을 받는 것으로 알려져 있다. Whoang 등²⁸⁾은 정상 소아에서의 혈청 콜레스테롤 수치에 대한 연구를 통하여 체중비와 혈청 콜레스테롤은 어떤 상관관계도 나타내지 않았으며, 연령과도 뚜렷한 상관관계를 보이지 않았지만, 사춘기의 시작과 더불어 급속히 증가하는 성호르몬과 성장 호르몬이 일시적인 혈청 콜레스테롤의 증가에 관여할 것으로 보인다고 하였다. Ju 등²⁹⁾의 연구에서는 소아나 청소년의 경우 빠른 성장과 발육으로 체중과 신장이 혈청 콜레스테롤에 미치는 영향은 성인과 다를 것으로 생각된다고 하였고, 조사 결과에서도 혈청 콜레스테롤 수치는 신장과는 상관관계가 있었으나 체중과는 유의한 상관관계를 보이지 않았다고 하였다.

Sung 등³⁰⁾의 연구에서 보면, 남자 청소년에서는 비만도가 증가할수록 혈청 총콜레스테롤이 통계학적으로 의미 있게 증가하였으나 여자 청소년에서는 통계학적으로 의미가 없었다고 하였다. 또한 고지혈증의 빈도에 있어서도 남자 청소년에서는 BMI가 증가할수록 총콜레스테롤, 중성지방, LDL 콜레스테롤, HDL

콜레스테롤이 높아졌으나, 여자 청소년에서는 중성지방만이 통계학적으로 의미 있게 나왔다고 하였다. 본 연구에서도 여자 청소년만을 대상으로 하여 운동의 영향을 알아본 것이어서 이상으로 볼 때, 청소년 시기에 있어서 혈청 지질은 성의 구분에 따른 차이가 있을 가능성을 고려하여야 할 것으로 생각된다.

HDL 콜레스테롤은 말초 조직에서 콜레스테롤을 제거하여 간으로의 이동, 분해, 배설을 조장함으로써 혈청 총 콜레스테롤 수치를 낮추는 역할을 하며 농도가 40 mg/dL 이하인 경우는 관상동맥질환 발병의 독립적인 위험인자로 알려져 있다³¹⁾. 또한 HDL 콜레스테롤은 금식상태와 관계없이 일정하게 측정되어지므로 더 유용하다고 한다³²⁾. 본 연구에서도 HDL 콜레스테롤은 운동선수군에서 유의하게 높았다. 반면에 총 콜레스테롤 수치는 여러 가지 요인에 의해서 달라질 수 있고, 스트레스, 경한 병증, 그리고 자세 등에 의해서도 4-11% 정도는 차이가 날 수 있다고 하였다³³⁾. 또한 총 콜레스테롤 수치는 같은 사람이라도 다른 검사실에서 측정했을 경우에 결과가 14% 정도 변이가 있을 수 있어서³⁴⁾, 검사할 경우에는 한번 이상 반복하여 검사 한 후에 수치를 평가하도록 해야 하고, HDL 콜레스테롤이나 중성 지방의 측정이 오히려 더 유용성을 갖는다고 하였다³⁵⁾.

본 연구에서 시행한 혈청 지질은 여러 가지 변수를 조절하지 못한 상태에서의 결과여서 운동과의 연관성을 확정지어 말하기는 어렵지만, 식이 상태와 관계없이 비교적 일정하게 측정되는 HDL 콜레스테롤이 운동선수군에서 유의하게 높았고, 이전의 연구 결과들과도 일치하는 결과를 보여서, 청소년에서 운동의 영향을 평가하는 데 있어 혈청 지질 중에서 HDL 콜레스테롤이 가장 유용한 지표라고 생각된다. 또한 운동선수군에서 성인에서의 연구와는 달리 혈청 총 콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤이 더 높았던 것에 관하여는, 운동 선수군에서의 지방질 섭취 등의 식이 습관이나, 성 호르몬이나 성장 호르몬 등과의 연관성, 신장과의 상관관계 등을 포함한 광범위한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

목 적 : 우리나라의 청소년들은 식생활의 변화와 과다한 학습 활동, 운동 부족으로 인해 비만에 대한 위험이 높아짐에 따라 청소년기 운동의 중요성이 대두되고 있다. 저자들은 청소년기의 운동이 비만과 혈청 지질 및 초경 연령에 미치는 영향에 관하여 알아보았다.

방 법 : 12세에서 18세까지 연령의 여자운동선수 107명을 대상으로 하였고, 대조군은 규칙적인 운동을 하지 않는 동일 연령대의 여학생 650명을 대상으로 하였다. 각각 신체 계측과 체지방률을 측정하였고, 설문지를 통해 초경의 유무와 시작 연령을 조사하였으며, 혈청 지질을 알아보기 위한 혈액검사를 함께 시행하였다. 비만은 비만도 20% 이상, 체지방률 30% 이상, BMI가 85 백분위수 이상으로 정의하였다. 고지혈증은 총 콜레스테롤은 200 mg/dL 이상, 중성지방은 150 mg/dL 이상, LDL은 130

mg/dL 이상, HDL은 40 mg/dL 이하의 기준을 사용하였다.

결 과 :

1) 운동선수군과 대조군의 평균 연령은 14.9 ± 1.7 세, 14.7 ± 1.5 세로 비슷하였다.

2) 체중은 운동선수군 53.3 ± 7.3 kg, 대조군 54.3 ± 8.0 kg으로 비슷하였으나, 신장은 운동선수군 161.4 ± 5.4 cm, 대조군 158.9 ± 5.3 cm로 운동선수군에서 더 컸다.

3) 체지방, 비만도, 및 BMI 모두에서 운동선수군이 대조군보다 유의하게 낮았다.

4) 비만의 빈도는 체지방, 비만도, 그리고 BMI를 기준으로 하였을 경우 모두 대조군에서 더 많았으며, 각 군 간에 유의한 차이를 보였다.

5) 초경을 시작한 평균연령은 운동선수군에서 12.6 ± 1.3 세, 대조군에서 12.9 ± 1.2 세로 통계적 차이는 없었다.

6) 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤은 운동선수군에서 더 높았으며 중성지방은 대조군에서 더 높은 평균치를 보였다. 모든 혈청지질의 평균은 각 군 간에 유의한 차이를 보였다.

7) 고 콜레스테롤혈증과 고 LDL 콜레스테롤혈증 수치의 빈도는 운동선수군에서 더 높았고, 저 HDL 콜레스테롤혈증과 고 중성지방혈증을 보이는 빈도는 대조군에서 더 높았으며, 각각은 모두 통계적으로 유의하였다.

결 론 : 청소년 여자운동선수군은 대조군과 비교하여 체중은 차이가 없었으나, 신장이 더 컸고, 체지방률, 비만도, BMI 및 비만의 빈도가 유의하게 낮았다. 이는 운동의 영향 때문이라고 생각된다. 초경 연령은 운동선수군과 대조군에서 통계적인 차이는 없어서, 본 연구에서는 운동이 초경 연령에 주는 영향은 없었다. 혈청 지질의 분석에서 운동선수군이 낮은 중성지방과 높은 HDL 콜레스테롤 수치를 보였으나, 총콜레스테롤과 LDL 콜레스테롤이 높아져 있어서, 청소년기의 혈청 지질이 성인에서와는 다른, 여러 가지 요인에 의해서 영향을 받을 것으로 생각되고, 운동선수군에서 혈청 지질과 지방질 섭취 등의 식이 습관, 성 호르몬, 성장 호르몬 등과의 연관성, 신장과의 상관관계 등을 포함한 광범위한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

References

- 1) Kim MJ, Kang JS, Ko JY, Hong YJ, An DH, Beak DM, et al. The percentiles of body mass index and trend of obesity in schoolage children in Seoul. J Korean Pediatr Soc 1999;42:756-64.
- 2) Jo KB, Park SB, Park SC, Lee DH, Lee SJ, Seo SJ. The prevalence and trend of obesity in children and adolescents. J Korean Pediatr Soc 1989;32:597-605.
- 3) Kang YJ, Hong CH, Hong YJ. The prevalence of childhood and adolescent obesity over the last 18 years in Seoul area. Korean J Nutr 1997;30:832-9.
- 4) Lee DH. Assessment and treatment of childhood obesity. J

- Korean Pediatr Soc 1996;39:1055-65.
- 5) Kim MH, Kim TW, Hong YJ, Son BK, Pai SH, Kim SK. The prevalence of obesity and underweight in adolescents in Incheon area and the relationship between serum cholesterol level and obesity. *J Korean Pediatr Soc* 2002;45:101-10.
 - 6) Epstein LH, Wing RR, Valoski A. Childhood obesity. *Pediatr Clin North Am* 1985;32:365-79.
 - 7) Lee DH, Lee C, Lee CG, Hwang YS, Cha SH, Choi Y. The incidence of complications in severely obese children. *J Korean Pediatr Soc* 1991;34:445-53.
 - 8) Grunbaum JA, Kann L, Kinchen SA, Williams B, Ross JG, Lowry R, et al. Youth risk behavior surveillance in United States, 2001. *MMWR Surveill Summ* 2002;51:1-62.
 - 9) Williams CL, Campanaro LA, Squillace M, Bollella M. Management of childhood obesity in pediatric practice. *Ann N Y Acad Sci* 1997;817:225-40.
 - 10) Durninn JV, Rahahman MM. The assessment of the amount of fat in the human body from measurement of skin thickness. *Br J Nutr* 1967;21:316-9.
 - 11) Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Overweight and obesity in the United States: Prevalence and trends. 1960-1994. *Int J Obes* 1998;22:39-47.
 - 12) Terjung RL. Muscle adaptations to aerobic training. *Sports Sci Exchange* 1995;8:1.
 - 13) Saltin B, Rowell LB. Functional adaptations to physical activity and inactivity. *Fed Proc* 1980;39:1506.
 - 14) Foster C. Central circulatory adaptations to exercise training in health and disease. *Clin Sports Med* 1986;5:589.
 - 15) Fagard RG, Tipton CM. Physical activity, fitness, and hypertension. *Champaign* 1994, p633.
 - 16) Keast D, Cameron K, Morton AR. Exercise and the immune response. *Sports Med* 1988;5:248.
 - 17) Mayer-Davis EJ, D'Agostino R Jr, Karter AJ, Haffner SM, Rewers MJ, Saad M, et al. Intensity and amount of physical activity in relation to insulin sensitivity: The insulin resistance atherosclerosis study. *JAMA* 1998;279:669-74.
 - 18) Choen MS, Sagong M, Lee SH. The influence of exercise to cardiovascular risk factors in health adults. *J Korean Acad Family Med* 1999;20:139-46.
 - 19) Park YW. The associations of regular exercise habit and cardiovascular disease risk factors among middle-aged women. *Korean J Sports Med* 1999;17:19-24.
 - 20) Erdelyi GJ. Gynecological survey of female athletes: AMA Proceedings of the Second National Conference on the Medical Aspects of Sports, November, 1960. *J Sports Med* 1962;2:174.
 - 21) Warren MP. The effect of exercise on pubertal progression and reproductive function in girls. *J Clin Endocrinol Metab* 1980;51:1150-7.
 - 22) Sim JS, Jin YS, Lim KS, Kim HN. The effects of exercise of menarche and menstruation. *Korean J Obst Gynecol* 1990;33:1223-35.
 - 23) Shin JC, Lee C, Joon M, Oh MJ, Kim T, Ku PS, et al. Menarche in Korean adolescent girls. *Korean J Obst Gynecol* 1996;39:865-79.
 - 24) Wood PD, Stefanick ML, Williams PT, Haskell WL. The effects on plasma lipoproteins of a product weight-reducing diet, with or without exercise, in overweight men and women. *N Engl J Med* 1991;325:461-6.
 - 25) Williams PT, Stefanick ML, Vranizan KM, Wood PD. The effects of weight loss by exercise or by dieting on plasma high-density lipoprotein(HDL) levels in men with low, intermediate, and normal-to-high HDL at baseline. *Metabolism* 1994;43:917-24.
 - 26) Freedman DS, Burke GL, Harsha DW, Srinivasan SR, Cresanta JL, Webber LS, et al. Relationship of changes in obesity to serum lipid and lipoprotein in childhood and adolescence. *JAMA* 1985;254:515-20.
 - 27) Choe YH, Park KY, Ha IS, Cheong HI, Choi Y. A statistical study on obesity, blood pressure, serum total cholesterol, serum apolipoprotein B and urine sodium and potassium in middle school children. *J Korean Pediatr Soc* 1992; 35:1546-57.
 - 28) Whoang GE, Rhee KS, Chung YH. The normal serum total cholesterol level in children. *J Korean Pediatr Soc* 1992;35: 1559-65.
 - 29) Ju HS, Koo ES, Jung TH, Bae CY, Sin DH. A survey of serum cholesterol in healthy children and adolescence. *J Korean Acad Family Med* 1994;15:547-53.
 - 30) Sung TJ, Kim DH, Hong YJ, Son BK, Chang KJ, Kim SK. Effective screening test for obesity in obese adolescents and the correlation among obesity index, body mass and serum lipid profile. *J Korean Pediatr Soc* 2003;46:217-23.
 - 31) Miller DJ, Miller NE. Plasma high density lipoprotein concentration and development of ischemic heart disease. *Lancet* 1075;1:16-9.
 - 32) Craig SR, Amin RV, Russell DW, Paradise NF. Blood cholesterol screening influence of fasting state on cholesterol results and management decisions. *J Gen Intern Med* 2000; 15:395.
 - 33) Cooper GR, Myers GL, Smith SJ, Schlant RC. Blood lipid measurements. Variations and practical utility. *JAMA* 1992; 267:1652-60.
 - 34) US Preventive Services Task Force. Guide to clinical preventive services, 2nd ed. Williams and Wilkins, Baltimore, 1996, p15.
 - 35) Bachorik PS, Cloey TA, Finney CA, Lowery DR, Becker DM. Lipoprotein-cholesterol analysis during screening: Accuracy and reliability. *Ann Intern Med* 1991;114:741-7.