여자 교대생들의 BMI에 따른 체격, 체력, 체조성 및 혈중지질 비교

김도연¹, 김종원²

¹부산대학교 체육교육과, ²부산교육대학교 체육교육과

Physique, Physical Fitness, Body Composition and Blood Lipid by BMI of Female Students in a Teachers' College

Do-Yeon Kim¹, Jong-Won Kim²

¹Pusan National University, Physical Education, Busan; ²Busan National University of Education, Physical Education, Busan, Korea

Objectives: The purpose of this study was to provide the basic materials to form sense of value for health and to emphasize the importance of physical education by comparative analysis of physique, physical fitness, body composition and blood. **Methods:** The subjects were 188 female college students and they were classified 3 groups by BMI: lower weight group (LWG), normal weight group (NWG), and over weight group (OWG). **Results:** In the physique, there was significantly high in order LWG < NWG < OWG in weight, chest girth, waist girth, thigh girth, and LWG, NWG < OWG in calf girth. In physical fitness, there was significantly high in order LWG < OWG in 50 m run, and LWG, NWG < OWG in grip strength. In body composition, there was significantly high in order OWG < NWG < OWG in intracellular water, protein, minerals, skeletal muscles, body fat, BMI, %fat, metabolic rate, LWG, NWG < OWG in unbalance of the upper part of the body, LWG > NWG, OWG in unbalance of the upper and lower parts of the body, and LWG, OWG < NWG in body developmental Index. In blood lipid, there was significantly high in order LWG > NWG, OWG in HDL-C. **Conclusions:** In the result of this study, it is recognized that regular exercise as well as eating right, life style are needed and offered to take part in the exercise programs for healthy campus life of female college students.

Key words: Physique, Physical fitness, Body composition, Blood lipid, BMI

서 론

체지방이 과다하게 축적된 상태인 비만은 최근 들어 전반적인 신체 활동 감소, 에너지섭취 증가 등의 영향으로 그 수가 급속히 증가하고 있어 세계적으로 심각한 건강상의 문제로 나타나고 있으며, 주요 만성 질병의 위험요인으로 인식되고 있다[1]. 세계적으로 20세 이상에서 체 질량지수(body mass index, BMI) 25 kg/m² 이상 과체중 인구는 15억 명, BMI 30 kg/m² 이상 비만은 남성 2억 명, 여성 3억 명으로 추정되고 있으며[2], 우리나라에서도 성인의 비만율은 1998년 26%에서 2009년

31.3%로 증가되었고, 이 중 20대는 15.2%에서 22.1%로 6.9% 포인트가 증가하였고, 30대는 24.6%에서 29.5%, 40대는 31.6%에서 34.7%로 증가하여 20대 비만 증가율이 가장 높게 나타났다[3].

비만을 판정하는 기준에는 여러 가지가 있지만, 그 중에서 BMI는 간편하고 비용이 적게들 뿐만 아니라 체지방의 상관관계가 높고 비만 관련 이환율과 사망률을 예측할 수 있어 일반적으로 비만예방 및 치료를 위한 비만진단 방법으로 가장 많이 이용되어 왔다[4]. 또한 복부 비만이 비만관련 질환의 갑작스런 위험을 증가시키는 것으로 밝혀짐에 따라 복부비만을 반영할 수 있는 허리둘레가 BMI와 함께 비만관

Corresponding author: Jong-Won Kim

24 Gyodae-ro, Yeonje-gu, Busan 47503, Korea
Tel: +82-51-500-7254, E-mail: 1004kijw@bnue.ac.kr

Received: January 13, 2017 Revised: February 21, 2017 Accepted: February 24, 2017

* This study was supported by the research funding of Busan National University of Education in Korea (2015).

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

How to cite this article:

Kim DY, Kim JW. Physique, physical fitness, body composition and blood lipid by BMI of female students in a teachers' college. J Health Info Stat 2017;42(1):53-62. Doi: <https://doi.org/10.21032/jhis.2017.42.1.53>

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2017 Journal of Health Informatics and Statistics

런 질환의 위험도를 예측할 수 있는 기준으로 사용되고 있다[4].

비만은 모든 연령에 영향을 미치지만 특히 여자대학생의 경우 신체적 문제뿐만 아니라 정신적 문제도 심각하게 제기되고 있다. 이 시기는 여대생들의 신체적, 정신적 성숙이 완성되는 시기이다. 대학생활에서의 건전한 비만관리 실천, 예를 들면 올바른 식습관과 적절한 운동은 대학 이후 평생의 건강을 결정짓는 데 중요한 요인이다[5]. 그럼에도 불구하고 대부분 비만과 관련된 여성의 건강문제들은 중년여성부터로 인식하고 있으며, 현재 여자대학생들의 경우 비만의 조절은 건강문제보다 체형에 대한 주관적인 인식에 기인하는 경우가 대부분이다.

Anderson et al. [6]은 미국의 여자대학생을 대상으로 한 입학 당시의 체중과 수개월 이후의 몸무게를 측정한 결과, 74%의 여학생들이 체중 증가를 보였으며, 고교 때의 체중을 유지한 경우는 6%에 불과하였다고 하였다. 또한 BMI에 있어서 연구초기 과체중인 학생은 전체 대상자의 20% 정도였으나 수개월 후에는 전체 대상자의 34%가 과체중에 속할 정도로 체중 증가가 급속하게 이루어졌다고 하였다. 한국 여대생들 또한 체중조절을 위해 잦은 결식(하루 1번)을 하지만 일과 중 각종 스낵류, 음료, 그리고 커피류 등의 섭취가 증가한다는 연구가 있다[7]. 이런 생활습관은 최근 들어 문제가 되고 있는 마른 비만을 초래할 수 있다.

이러한 BMI의 분류로 볼 때, 과체중, 비만의 증가는 개인적 문제를 넘어 사회적 문제가 되고 있다. 교육대학교는 교사를 육성하는 특수 목적을 가지고 있기에 교과과정에 체육 실기수업이 있는데, 전체 인원 중 여학생이 약 3분의 2를 차지하고 있어 수업의 진행 또한 여학생에 맞추어 진행되고 있는 실정이다. 그러다보니 여학생들이 힘들어하는 실기영역이 빠지게 되고 쉽게 할 수 있는 영역으로 수업이 진행되어 신체의 움직임이 적은 원인으로 작용함에 따라 허리둘레, 복부비만, BMI 증가 등의 결과를 초래하는 것이다. 또한, 고등학교 때 거의 체육 수업을 받지 않았다는 학생이 절반을 넘는 것으로 조사되었고[8], 학생들 또한 체육과 같은 신체적 활동의 중요성을 인식하지 못하고 있기 때문에 비만화 되어가는 현상이 보인다.

결과적으로 전국의 교육대학교가 처한 현실은 실기수업에서 준비운동 시 조깅하는 것조차 못하고 걷는 여학생들, 빈혈현상과 생리현상으로 벤치에 앉아 있는 여학생들, 잦은 근육 부상과 인대 부상으로 수업참관만 하는 여학생들, 수업 시 지속적인 훈련을 따라하지 못하는 여학생들의 증가가 비만증가와 관련성이 있다고 생각한다. 교대여학생들은 초등학생들에게 많은 영향을 미칠 수 있는 미래의 교사라는 중요한 위치에 있음을 볼 때, 대학생 시절의 건강관리는 매우 중요하다고 본다. 대학생들에게 신체활동의 참여를 권장하고 개인에게 적합한 운동프로그램을 계획하기 위해 무엇보다도 선행되어야 할 것은 바로 체력의 평가이며, 이러한 평가를 통하여 운동부족으로 인한 신체적 위험도를 진단하고 위험을 예방하여 올바른 신체건강을 위한 실천이 가

능할 것이다[9].

이에 본 연구에서는 고등학교를 갓 졸업한 교육대학교 1학년 여학생들의 체격, 체력, 체조성 및 혈중지질을 건강의 기준이 되는 BMI로 구분을 하여 여러 가지 건강문제 등이 20대 초 대학시절에도 영향을 미치는지를 확인할 필요가 있으며, 각 집단별 특징을 파악하고 건강에 대한 올바른 가치관 형성과 더불어 대학교 수업에서의 체육수업의 중요성을 강조하고 바람직한 체형을 유지하기 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

연구 방법

연구대상

대상자의 특성

본 연구는 부산지역에 있는 B 교육대학교에 재학 중인 1학년 전체 여학생을 중심으로 장애자전형으로 들어온 소수의 여학생과 3주 이상의 부상으로 일상생활에 문제가 있는 학생들을 제외한 200명을 대상으로 여자 교대생들의 BMI에 따라 체격, 체력, 체조성 및 혈중지질을 비교 분석하였다. 전체 학생들을 측정하기 위하여 14주에 학기수업을 종료하고 15주 보강 주에 측정을 하였다. 연구와 관련된 내용은 학기가 시작될 때 학생들에게 미리 공지를 하였으며, 학생들이 연구의 필요성을 이해할 수 있도록 전달하였다. 측정은 12월 중순에 5일 동안 실시하였다. 체격, 체력, 체조성 측정은 각 학과별로 실시하였으며, 혈액 분석은 마지막날 오전에 다함께 시간별로 나눠 실시하였다. 채혈과 관련된 내용을 설명하고 동의를 받았을 때 200명이었지만, 체력 측정하는 날 결석 8명, 혈액채혈당일 결석 4명으로 총 188명을 대상으로 측정하였다.

1학년 260명 정도의 전체 여학생을 대상으로 실험을 계획하였지만 실험일자에 개인적 사정으로 불참해야 하는 학생들과 다이어트를 실시하여 실험에 영향을 줄 수 있는 학생들을 제외시켜야 하는 제한점 등이 발생하여 실험 전에 60명 정도는 제외시켰다.

체질량지수별 분류

미국이나 유럽과 달리 우리나라에서 적용되는 BMI 기준은 WHO 아시아-태평양 지침에 따라 남녀 모두 18.5 미만은 저체중, 18.5-22.9는 정상체중, 23-24.9 과체중, 25-29.9는 비만, 30 이상은 고도 비만으로 분류한다. 이러한 판단을 하게 된 이유는 우리나라 성인에게서 BMI에 따른 비만관련 질환의 증가가 BMI 23-27 사이에서 급격히 증가하기 시작하는 것에 근거를 두고 있다[10].

아시아-태평양 지침에 따라 조사 대상자들을 4단계로 구분하였으나, 과체중과 비만대상자가 적어 비만대상자를 과체중에 포함하여

Table 1. The average of the subjects classified by the BMI standard (n=188)

BMI	Mean $\pm$ SD	n (%)
Low weight (BMI < 18.5)	17.64 $\pm$ 0.54	22 (11.7)
Normal weight (18.5 $\leq$ BMI < 23.0)	20.37 $\pm$ 1.03	132 (70.2)
Over weight (23.0 $\leq$ BMI)	25.89 $\pm$ 2.90	34 (18.1)

BMI, body mass index; SD, standard deviation.

BMI(kg/m²)에 따라 3단계로 분류하였다. 즉, 저체중군(BMI<18.5)은 22명(11.7%), 정상체중군(18.5 $\leq$ BMI<23.0)은 132명(70.2%), 과체중군(23.0 $\leq$ BMI)은 34명(18.1%)이었다(Table 1).

측정항목 및 방법

학생들과 일정을 맞추기 위해 2학기 15주 수업보충 주에 다른 수업이 없는 5일 동안 측정하였다. 체격, 체력 및 체조성은 오전 9시 30분-12시 30분까지 체격측정을 하고 체조성 측정, 그리고 체력순으로 진행하였다. 체육관에서 체격과 체조성, 50 m 달리기를 제외한 체력측정도 체육관에서 실시하였다.

체격은 신장, 체중, 가슴둘레, 허리둘레, 넓다리둘레, 종아리둘레 등을 측정하였고, 체조성은 세포내수분, 단백질, 무기질, 골격근량, 체지방량, BMI, 체지방률, 복부지방률, 상체균형, 하체균형, 상하균형, 기초대사율, 신체발달지수를 측정하였다. 체력은 순발력과 관련된 항목에서는 50 m 달리기, 근력과 관련된 항목에서는 악력, 유연성과 관련된 항목에서는 앉아윗몸앞으로굽히기를 선택하여 실시하였다. 혈중지질에서 호르몬은 성장호르몬(growth hormone, HGH), 콜레스테롤은 총콜레스테롤(total cholesterol, TC), 중성지방(triglyceride, TG), 저밀도지단백콜레스테롤(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C) 및 고밀도지단백콜레스테롤(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)을 분석하였다.

체격 · 체력 측정

신장은 피검자를 신장계 위에 맨발로 바른 자세로 서게 한 다음 양발끝을 30°-40° 가량 벌리고 등과 허리가 신장계에 떨어지지 않도록 하고, 신장계에 접촉한 자세에서 두정점까지의 거리를 인체의 시상면과 평행하게 되도록 하여, 0.1 cm 단위로 계측하였고, 체중은 InBody 3.0을 이용하여 0.1 kg 단위로 측정하였다.

숨을 내쉬고 뒤 멈춘 상태에서 줄자를 이용하여 가슴둘레는 6번 갈비뼈 부위를, 허리둘레는 갈비뼈 하연부와 엉덩이뼈 중간지점을, 넓다리둘레는 궁둥뼈와 가장 가까운 지점을, 종아리 둘레는 종아리 최대 부위를 확인하여 0.1 cm 단위까지로 계측하였다.

50 m 달리기는 스타트라인에 스탠딩 스타트 자세로 서 있다가 출발

신호에 출발하여 결승점에 몸통이 닿을 때까지 최대한 빨리 질주하게 하여 소요시간을 0.1초 단위로 기록을 제시하였다. 악력(grip strength)의 측정은 악력계(Bio-Space, Korea)가 몸에 닿지 않도록 하고 손가락의 제2관절이 직각이 되도록 조절하여 잡은 다음 팔을 자연스럽게 편 상태에서 2회 측정 후 좋은 기록을 0.1 kg 단위로 계측하였고, 앉아윗몸앞으로굽히기는 양발바닥이 측정기구의 발판 수직면에 완전히 닿도록 무릎을 바르게 펴고 앉은 후 호흡을 내 쉬며 상체를 완전히 굽혀 팔을 최대한 뻗고 2초간 정지한 상태에서 디지털 좌전굴계를 이용하여 0.1 cm 단위로 계측하였고, 2회 실시하여 좋은 기록을 선택하였다.

체성분 측정

체성분 검사는 생체전기저항법(bioelectric impedance analysis, BIA)을 이용하여 측정하였다. 측정오차를 줄이기 위해서는 검사 전 12시간 동안 심한 운동을 하지 않도록 전달하였으며, 측정 4시간 전에는 음식물이나 음료수 섭취를 금하였고, 측정 30분 전에 화장실을 미리 다녀오도록 하였다. 측정방법은 모든 피검자들은 몸에 부착된 금속성 물질을 제거하고 양말을 벗고 전해질 티슈로 손과 발의 이물질을 닦아낸 후 가벼운 운동복 차림으로 측정 장치에 올라서서 발 전극을 밟은 후 손잡이를 든다. 직립자세로 팔과 다리를 벌린 자세에서 양손이 몸통근육과 붙지 않도록 하고 양손 전극을 가볍게 누르면서 체지방 및 체지방률 등을 자동으로 측정하는 체성분 검사기 Inbody 3.0 (Bio-electrical impedance fatness analyzer, InBody, Korea)을 이용하였다.

혈액 검사

채혈은 대상자로부터 동의를 얻어 상완정맥에서 일회용 주사기를 사용하여 실시하였다. 채혈은 오전에 실시하였고 채혈 이후에 간단한 아침대용 간식 제공을 하는 것을 미리 공지하였다. 기다리는 것을 최소화하기 위해 30분의 간격을 두고 학생들을 배분하여 적정인원을 유지하였다. 채혈은 전문 간호사가 채혈하였다. 채혈전날 저녁식사 이후부터 채혈하기 전까지 12시간 이상 공복상태를 유지하여 전완주정맥으로부터 정맥혈 5 mL를 채혈하고 채혈된 전혈(whole blood: 5 mL)은 혈청(serum)을 얻기 위해서 진공채혈관(BD vacutainer)에 5 mL의 전혈을 넣은 후 5분간 실온에 방치한 후 원심분리기(4,000 rpm)하여 혈청을 얻었다. 측정항목인 콜레스테롤, 중성지방을 전자동생화학분석기(automatic chemistry analyzer)를 이용하여 혈액학적 성분을 분석하였고, 측정항목 HDL-C은 혈청을 다시 VLDL-C를 제거시키기 위해 시약처리한 후 전자동생화학분석기를 이용하여 혈액학적 성분을 분석하였다. 분석은 G임상병리센터에 의뢰하여 진행하였다.

자료처리 방법

본 연구의 자료처리는 SPSS 22.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 측정 항목의 평균값과 표준편차를 산출하여 BMI의 분류에 따른 집단 간 체격, 체력, 체조성 및 혈중지질 항목의 평균값 차이 검증을 위해 일원분산분석법(one way ANOVA)을 실시하여 유의한 차이가 있을 경우에 Scheffe 사후검증으로 분석하였다. 모든 통계적 유의수준은 0.05로 설정하였다.

연구 결과

BMI 기준으로 분류된 집단 간의 체격과 체력

Table 2에서 나타난 바와 같이 체격에서 체중, 가슴둘레, 허리둘레, 넓다리둘레는 저체중군<정상체중군<과체중군 순으로 유의하게 높

게 나타났으나($p < 0.001$), 신장에서는 네 집단 간에 유의한 차이가 없었으며, 종아리둘레는 저체중군, 정상체중군<과체중군 순으로 유의하게 높게 나타났으나($p < 0.001$).

체력에서 50 m 달리기는 저체중군<과체중군 순으로 높게 나타났고($p < 0.05$), 악력에서는 저체중군, 정상체중군<과체중군 순으로 높게 나타났으나($p < 0.001$), 앉아윗몸앞으로굽히기는 세 집단 간에 유의한 차이가 없었다.

BMI 기준으로 분류된 집단 간의 체조성

Table 3에서 나타난 바와 같이 세포내수분, 단백질, 무기질, 골격근량, 체지방량, BMI, 체지방률, 기초대사율은 저체중군<정상체중군<과체중군 순으로 높게 나타났으나($p < 0.001$), 복부지방률, 하체균형은 세 집단 간에 유의한 차이가 없었다.

Table 2. Comparison of physique and physical fitness between groups classified by BMI

Variable group	Low weight (A) (n=22)	Normal weight (B) (n=132)	Over weight (C) (n=34)	Total (n=188)	F	Difference
Age (y)	19.73±0.46	20.29±1.26	20.00±0.49	20.17±1.10	3.01	NS
Height (cm)	160.1±5.28	159.7±4.78	161.6±3.87	160.1±4.73	2.19	NS
Weight (kg)	45.19±3.68	51.95±3.71	67.59±8.13	53.99±8.28	184.86***	A<B<C
Chest girth (cm)	78.09±3.09	81.57±3.74	92.06±6.54	83.06±6.13	96.47***	A<B<C
Waist girth (cm)	60.77±2.82	65.58±4.39	75.29±8.47	66.77±6.75	63.00***	A<B<C
Thigh girth (cm)	46.71±2.61	49.92±3.59	57.26±4.96	50.88±4.92	66.24***	A<B<C
Calf girth (cm)	32.21±3.83	33.32±1.54	36.38±2.11	34.06±2.89	76.50***	A, B<C
50 m run (sec)	9.30±0.83	9.67±0.80	9.44±0.79	9.65±0.81	3.25*	A<C
Grip strength (kg)	26.79±5.00	27.58±4.27	31.43±3.75	28.39±4.82	18.79***	A, B<C
Trunk flexion (cm)	13.77±8.23	14.23±11.0	19.06±6.12	14.78±10.16	1.61	NS

BMI, body mass index.

* $p < 0.05$, *** $p < 0.001$.

Table 3. Comparison of body composition between groups classified by BMI

Variable group	Low weight (A) (n=22)	Normal weight (B) (n=132)	Over weight (C) (n=34)	Total (n=188)	F	Difference
Intracellular water (L)	15.65±1.12	16.83±1.55	20.02±1.79	17.27±2.05	70.40***	A<B<C
Protein (kg)	6.76±0.49	7.27±0.67	8.66±0.77	7.47±0.89	71.74***	A<B<C
Minerals (kg)	2.47±0.20	2.70±0.24	3.18±0.29	2.76±0.32	68.58***	A<B<C
Skeletal muscle mass (kg)	18.40±1.45	19.96±2.01	24.11±2.34	20.53±2.67	70.73***	A<B<C
Body fat mass (kg)	10.70±2.29	14.73±2.55	23.52±5.51	15.85±5.02	129.40***	A<B<C
BMI (kg/m ²)	17.64±0.54	20.37±1.03	25.89±2.90	21.05±2.87	244.38***	A<B<C
% body fat (%)	23.53±3.69	28.33±3.69	34.48±4.25	28.88±5.17	49.24***	A<B<C
Waist-hip ratio	0.793±0.29	0.913±0.88	0.86±0.04	0.89±0.74	0.28	NS
Upper body unbalance	1.00±0.00	1.02±0.12	1.12±0.33	1.03±0.18	5.20***	A, B<C
Lower body unbalance	1.00±0.00	1.03±0.17	1.00±0.00	1.02±0.15	0.86	NS
Upper-lower body unbalance	1.82±0.40	1.32±0.47	1.12±0.33	1.34±0.48	17.68***	A>B, C
Basal metabolic rate (kcal)	1,115±53.7	1,174±71.9	1,321±82.4	1,193±95.5	71.72***	A<B<C
Body development index (point)	70.73±2.05	72.97±3.35	71.70±4.41	72.48±3.52	5.03**	A, C<B

BMI, body mass index.

** $p < 0.05$, *** $p < 0.001$.

Table 4. Comparison of blood lipid between groups classified by BMI

Variable group	Low weight (A) (n=22)	Normal weight (B) (n=132)	Over weight (C) (n=34)	Total (n=188)	F	Difference
HGH (mg/dL)	4.36±3.75	4.51±5.04	2.61±4.30	4.12±4.82	2.47	NS
TC (mg/dL)	180.6±19.8	182.7±26.1	175.82±24.1	181.1±25.1	0.96	NS
TG (mg/dL)	91.56±72.0	87.70±30.4	88.88±38.82	88.34±38.1	1.25	NS
LDL-C (mg/dL)	92.00±16.4	102.5±23.1	99.23±16.75	100.73±21.5	2.08	NS
HDL-C (mg/dL)	74.78±15.6	65.52±13.5	61.23±14.07	65.64±14.2	6.56**	A > B, C

BMI, body mass index; HGH, growth hormone; TC, total cholesterol; TG, triglyderide; LDL-C, low-density lipoprotein cholesterol; HDL-C, high-density lipoprotein cholesterol.

** $p < 0.01$.

상체불균형은 저체중군, 정상체중군 < 과체중군 순으로 높게 나타났다($p < 0.001$), 상하불균형은 저체중군 > 정상체중군, 과체중군 순으로 높게 나타났다($p < 0.001$), 신체발달지수는 저체중군, 비만군 < 정상체중군 순으로 높게 나타났다($p < 0.01$).

BMI 기준으로 분류된 집단 간의 혈중지질

Table 4에서 나타난 바와 같이 HDL-C은 저체중군 > 정상체중군, 과체중군 순으로 높게 나타났으나($p < 0.01$), HGH, TC, TG, LDL-C은 세 집단 간에 유의한 차이가 없었다.

논 의

본 연구는 교대여대생의 BMI 군에 따른 생리적 변인을 확인하고, BMI 군에 따른 체격, 체력, 체조성 및 혈중지질을 파악하기 위해 시도되었다.

본 연구의 Table 1에서 보는 것과 같이 188명 대상자들을 BMI를 기준으로 분류한 결과 저체중군이 11.7% (22명), 정상군이 70.2% (132명), 과체중군이 18.1% (34명) 나타났다. 서울에서 대학을 다니는 건강한 여자 대학생 75명을 대상으로 한 연구에서 BMI 분포는 저체중군, 정상체중군 및 과체중군이 22.7% (17명), 61.3% (46명) 및 16% (12명)이었고, 전국 여대생 682명을 설문지를 이용하여 BMI에 따른 연구를 진행한 결과[11] 저체중군은 19.1% (130명)이었고, 정상체중군은 66.0% (450명), 과체중 및 비만군은 15% (102명)이었다. 전국에 위치한 4년제 대학교에 다니는 여대생 348명을 대상으로 Yom and Chang [12]의 연구에서도 BMI 기준으로 저체중군 21.6%, 정상체중군 62.4% 및 과체중군 이상 16.05%로 분류되어 앞선 연구들과 비교하여 본다면 본 연구의 대상자들은 저체중군의 비율이 낮고, 과체중 이상의 비율이 높게 나타난 양상을 보였다.

한국 여자교대생을 대상으로 한 연구[8]와 중국 유학생을 대상으로 한 연구[13]에서 과체중과 비만에 속하는 여자대학생들의 경우 정상범

위에 속하는 여학생에 비해 하루동안에 움직이는 시간이 적고, 식사 시간이 짧고, 기름진 음식을 좋아하고, 간식을 먹는 횟수가 많고, 외식 때 과식을 하는 횟수가 더 많다고 밝히고 있어 이들의 생활습관이 신체에 영향을 미친 것이라 생각된다.

체격과 관련하여 비교해 보면(Table 2), 신장에서는 저체중군 160.1 cm, 정상군 159.7 cm, 과체중군 161.6 cm로 집단 간에는 차이가 없었고, 체중에서는 저체중군 45.19 kg, 정상군 51.95 kg, 과체중군 67.59 kg으로 집단 간에 큰 차이를 나타냈다. 정상군과 과체중군에서 각 집단 간에 15 kg 정도의 차이가 나타나는 특징을 보였다.

본 연구 대상자였던 평균 20세 여대생의 평균 신장과 체중은 160.1 cm, 53.99 kg이었다. 이는 Kim et al. [14]의 25년 전 연구에서 일부 농촌 지역 여대생의 신장 158.5 cm보다는 높은 수준이었으나 2000년에 20-29세 사이 한국인 여성의 평균이 신장 161 cm, 체중 54 kg이고[15], 2001년 체육전공 여대생[16]들의 신장 162.0 cm와 건강한 19-21세 100명 이상의 여대생 대상의 연구에서도 신장 161-162 cm, 체중 54-55 kg이며[17], 건강체력인증 프로그램에 참여한 여대생 302명을 대상으로 측정한 결과[18] 신장은 161.40±5.09 cm, 체중은 54.29±6.30 kg로 나타난 연구들과 비슷한 양상을 보였다.

하지만 여대생만 있는 S여대의 일반여학생 316명을 대상으로 한 연구[9]에서 나이 20.73±1.34세, 신장 163.58±4.30 cm, 체중 51.04±5.14 kg로 나타났고, S시 소재의 대학 무용과에 재학 중인 여자대학생 61명을 대상으로 한 연구[19]에서 나이 21.70±2.69세, 신장 164.7±4.68 cm, 체중 54.80±5.92 kg 으로 나타나 본 연구의 결과보다 신장은 크고 체중은 적게 나가는 것으로 나타났다.

가슴둘레, 허리둘레, 넓다리둘레, 종아리둘레의 경우 비교할 수 있는 여대생 관련 연구가 없어서 단정 지을 수는 없지만 4가지 측정항목에서 저체중군 < 정상체중군 < 과체중군 순으로 집단 간의 분명한 차이를 보였다. 특히 정상체중군과 과체중군 사이에서는 더 큰 차이를 보여 체격의 차이가 분명히 나타났고, 허리둘레의 경우 10 cm 차이를 보여 비만관련 질환의 위험을 증가시키는 복부비만에 대한 우려가 비

만군에서 확인되었다.

체력과 관련해서 50 m 달리기(순발력)의 경우 저체중군이 과체중군보다 기록이 빠른 것으로 나타났고, 악력(근력)은 저체중군, 정상체중군보다 과체중군이 더 강한 것으로 나타났으며, 앉아윗몸앞으로굽히기(유연성)는 각 집단 간에 차이가 나타나지 않았다.

정상집단과 비만집단 간에 악력, 배근력, 윗몸일으키기에서 유의한 차이가 발생하지만 윗몸앞으로굽히기와 하버드스텝테스트에서는 유의한 차이가 나타나지 않는다는 연구들로 19-24세 여대생 88명을 대상으로 한 연구[9]에서 유연성은 신체활동에 따라 차이가 없다고 하였고, Lee [20]와 Yang [21]의 연구결과도 마찬가지다. 유연성은 특정부위의 사용에 영향을 미칠 뿐 일상적인 신체활동으로는 큰 변화가 없다는 것으로 보인다.

본 연구 대상자였던 평균 20세 여대생의 평균 50 m 달리는 9.65초, 악력은 28.39 kg, 앉아윗몸앞으로굽히기는 14.78 cm이었다. S여자대학교에 재학중인 41명을 대상[22]으로 측정한 결과 연령 20.63±1.73세, 악력 31.05±6.61 kg, 앉아윗몸앞으로굽히기 25.07±7.17 cm를 나타냈고, 여대생 302명을 대상[18]으로 측정한 결과 악력은 24.84±3.94 kg, 앉아윗몸앞으로굽히기는 16.88±8.59로 나타났으며, D대학의 일반 여대생 15명의 연구[23]에서는 연령 20.80±1.47세, 악력은 23.26±2.78 kg, 앉아윗몸앞으로굽히기는 18.29±4.07 cm로 나타나 본 연구 대상자의 앉아윗몸앞으로굽히기가 조금 낮았다. 유연성이 좋다는 것은 부상의 위험이 적다는 것 외에도 힘을 효율적으로 사용할 수 있다는 것의 미한다고 볼 수 있다[8].

체조성과 관련하여(Table 3), BMI에 따른 각 군 간에 세포내수분, 단백질, 무기질, 골격근량, 체지방량, BMI, 체지방률, 상체균형, 상하균형, 기초대사율, 신체발달지수에서 각 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 대부분의 여성의 경우 20대부터 지방량은 점차 증가하고 근육량이 감소하게 되는 경향이 있다. 근육량이 감소하게 되면 인슐린이 작용하는 조직량의 감소로 인슐린 저항성을 초래하여 대사증후군과 비만을 가속화시킬 수 있다. 증가한 지방량은 tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-6 (IL-6)과 다른 adipokine의 생성을 촉진하여 인슐린 저항성을 증가시키고 근육량을 감소시키며 이러한 악순환은 더 많은 지방량 증가와 더 많은 근육량 감소를 가져온다[24]. 이는 정상 체중이더라도 체성분에서 근육량에 대한 체지방량의 상대적 증가로 인하여 대사적 장애를 유발할 가능성이 있음을 의미한다.

Jung et al. [25]은 BMI에 따라 저체중군, 정상체중군, 과체중군의 세 집단으로 분류하였고, Jang and park [26]은 체지방률분류 비만도에 따른 저체중군, 정상체중군, 과체중군, 비만군의 네 집단으로 분류하여 체성분 분석을 한 결과 % fat, 체지방량, 골격근량에서 통계적으로 유의한 차이를 보여 본 연구와 같은 결과를 나타내었다. Jung et al. [25]과

Jang and park [26]의 연구에서는 정상체중군에서 저체중군, 과체중군, 비만군보다 골격근량이 더 많은 것으로 나타났는데 이러한 이유가 정상군에 포함된 여학생들이 다이어트와 관련된 운동을 하고 있어서 정상체중을 유지하면서 골격근량도 가장 많게 나타났을 것이라 생각된다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 저체중군<정상체중군<과체중군 순으로 증가하는 양상을 보였으나, 운동이나 식습관과 관련된 내용을 조사하지 않아 추후 연구가 더 필요할 것이라 생각된다.

BMI와 체지방률에 관련해서는 대학 무용과에 재학 중인 여자대학생 61명 연구[19]에서 골격근량 22.18±2.51 kg, BMI가 20.16±.64 kg/m², % fat 25.42±4.45%, 복부비만율 0.81±0.05로 나타나, 신체를 많이 사용하는 무용과 여학생들은 본 연구의 평균보다 낮았다. 그러나 일반 여대생을 대상으로 한 연구들을 보면, 서울소재 대학교에 재학 중인 건강한 여자 대학생 91명을 대상으로 한 연구[27]에서 골격근량이 20.60±3.43 kg, 체지방량이 15.59±4.75 kg, BMI가 20.45±2.28 kg/m², % fat이 28.15±4.18%, 복부지방률이 0.80±0.04로 나타났고, S여대 일반학생 19-24세 여대생 316명을 대상으로 한 연구[9]에서 BMI가 20.22±1.60, % fat이 27.58%로 나타났다. Hae [27]이 보고한 서울소재 재학중인 여대생의 평균 BMI는 20.7 kg/m², % fat은 27.9%로 나타났고, Son and Sung [28]이 보고한 경인지역 일부 여대생의 BMI 20.4 kg/m², % fat 27.7%은 본 연구의 결과와 유사한 결과를 나타냈다. % fat은 16-25세의 경우 남자는 12-15%, 여자는 22-27% 범위 안에서 정상적이라고 할 수 있다[29]. 또 다른 20-25세의 여대생 41명을 대상으로 한 연구[30]에서도 BMI와 % fat은 20.41±2.24, 29.48±4.27%이었다. BMI의 경우는 대상자의 대부분이 정상체중 범위에 속하였으나 % fat은 과체중과 비만 수준으로 나타났다, 대부분의 대상자(92.7%)가 규칙적인 운동을 하지 않는다고 응답한 결과와도 관련이 있을 것으로 보아진다고 했으며[30], 또한 정상에 속하였는데도 불구하고 체지방률이 신체활동량에 따라 유의한 차이를 보이고 있다고 하였다[31]. 이는 Yoon [32]과 Park [33]의 연구결과와 일치하고 있다. 1988년도에 실시한 % fat 조사에 따르면 22.80±5.84%, 2001년도에는 23.20±3.57%로 조사되었다[34]. 19-24세 여대생 316명 대상의 연구에서도 BMI는 20.50±2.23, % fat이 28.06±5.08%로 통계청에서 실시한 자료보다 높게 나타났으며, 현재 여학생들은 BMI는 정상범위이나 % fat이 해를 갈수록 점차 늘고 있다고 하였다[9]. 본 연구에서도 앞서 제시된 16-24세의 여자 정상범위인 22-27%를 정상체중군도 넘어서고 있으며 과체중군에서는 % fat이 급속하게 증가하는 양상을 보여 성인병의 위험성이 증가하고 있는 추세라고 생각된다.

복부비만, 특히 내장지방은 고혈압, 고지혈증, 인슐린 저항성, 동맥경화 등의 위험도를 증가시킨다[35]. 복부비만이 비만관련 질환의 위험을 증가시키는 것으로 밝혀짐에 따라 복부비만을 반영하는 허리둘레가 BMI와 함께 비만관련 동반질환의 위험도를 예측할 수 있는 기준으

로 사용되고 있다[4]. 무용과에 재학중인 여자대학생 61명을 대상으로 한 연구[19]에서 운동습관, 식습관, 음주습관이 체중, BMI, % fat, 복부 비만율, 내장지방과 유의한 상관관계가 있었다. 세부적으로, 식습관은 체중을 결정하는 요인으로, 운동습관은 복부 비만율을 결정하는 요인으로, 음주습관은 내장지방을 결정하는 요인으로 의미가 있음이 입증되었다. WHR은 과체중, 비만일수록 증가하는 양상이 일반적이다. 여대생 231명을 대상으로 한 연구[26]에서 전체 WHR 0.81 ± 0.05 , 정상군의 평균은 0.78 ± 0.02 이었고, 다른 여대생 연구들[27,36,37]에서는 WHR 0.8, 0.79, 0.8이 평균으로 제시되었다. Chaung and Paek [38]의 연구에서 평균 0.80 이상 복부비만군과 정상군 사이에 고혈압 유병률은 유의한 차이가 없었던 반면, 허리둘레 80 cm 이상 복부비만군에서는 유의한 차이가 있었다. 따라서 대사성질환의 중요한 기준이 되고 있는 WHR의 관리뿐 아니라 허리둘레의 측정 및 관리 또한 필요하다고 생각된다고 하였다. 본 연구에서는 WHR 평균이 안전범위인 0.85를 넘어선 0.89를 나타내었고, 특히 과체중군의 0.85보다도 정상체중군이 0.91을 나타나 심각성을 보였다. 정상체중군에서는 하체근육량이 원인으로, 과체중에서는 허리둘레(75.29 cm)가 원인인 것으로 생각되어 추후에 원인에 맞게 처방돼야한다고 생각된다.

혈중지질과 관련해서 보면(Table 4), HDL-C를 제외한 HGH, TC, TG, LDL-C에서는 각 집단 간에 유의한 차이는 발생하지 않았다. HGH의 경우 각 집단 간에 유의한 차이는 나타나지 않았지만, 저체중군(4.36 mg/dL)과 정상체중군(4.51 mg/dL)에 비해 과체중군(2.61 mg/dL)의 경우 절반 정도의 수치를 나타내어 심각성을 더 하였다. 고교시절 체육수업의 유·무에 따른 여대생의 성장호르몬 비교연구[8]에서 체육그룹이 4.97 mg/dL로, 비체육그룹이 3.75 mg/dL로 나타났다. 성장호르몬의 증가는 단순히 인체의 성장을 촉진시키는 것에 한정된 것이 아니라 성인시기에 비만이 될 수 있는 가능성을 줄여준다는 것이 중요하다. 성인기에서의 성장호르몬은 탄수화물보다 지방을 에너지로 활용할 수 있는 역할을 하기 때문에 건강 유지를 위해 증가시키는 것이 필요하다고 하였다. 이러한 성장호르몬을 증가시키기 위해서는 운동이 중요한 역할을 하고 있음을 많은 연구들에서 강조하고 있다[39]. 성장호르몬과 관련한 일반 여대생의 연구가 없어 본 연구와 비교가 불가능하였다.

콜레스테롤은 지방의 일종으로 주로 간에서 만들어져 세포의 작용을 유지하거나 성 호르몬, 부신피질 호르몬의 재료가 되는 정적인 역할뿐만 아니라 동맥경화와 관상동맥 질환의 원인이 되기도 한다[40]. Tyrovolis and Panaqiatakis [41]와 Ebrahim et al. [42]의 선행 연구에 의하면 콜레스테롤 수치와 건강의 관계에서 혈중 콜레스테롤 수치가 1 mmol/L 증가할 때마다 허혈성 뇌졸중으로 인한 사망률은 20%, 심근경색으로 인한 사망률은 48% 증가한다고 보고하였다[43]. 여대생 대상

의 연구 평균치를 비교해 보면, 서울소재 재학 중인 건강한 여자 대학생 91명을 대상으로 한 연구[44]에서 TC는 175.97 ± 24.28 mg/dL, TG 89.22 ± 27.78 mg/dL, LDL-C 101.27 ± 21.91 mg/dL, HDL-C 56.86 ± 9.62 mg/dL로 나타났고, 20-25세의 여대생 41명의 연구[30]에서 TG 76.83 ± 32.03 mg/dL, LDL-C 92.59 ± 22.87 mg/dL, HDL-C 63.46 ± 11.38 mg/dL로 나타났다. 또한 건강한 여자 대학생 75명을 대상으로 한 연구[27]에서 TC는 저체중 172.29 ± 7.52 mg/dL, 정상체중 176.35 ± 3.48 mg/dL, 과체중 185.92 ± 8.43 mg/dL, TG는 저체중 66.08 ± 2.78 mg/dL, 정상체중 84.33 ± 2.84 mg/dL, 과체중 89.42 ± 6.64 mg/dL LDL-C는 저체중 67.06 ± 2.78 mg/dL, 정상체중 102.81 ± 2.84 mg/dL, 과체중 108.45 ± 6.64 mg/dL, HDL-C는 저체중 57.29 ± 3.19 mg/dL, 정상체중 56.67 ± 1.76 mg/dL, 과체중 59.58 ± 3.25 mg/dL로 나타나 본 연구의 결과와 비슷하였다.

혈청지질의 분석 결과 중 혈청수준은 미국 국립 콜레스테롤 교육프로그램에서 제시한 기준치(TC < 200 mg/dL, TG < 200 mg/dL, HDL-C > 35 mg/dL)와 비교했을 때 앞서 제시한 연구들과 본 연구의 결과치는 모두 정상범위에 속하였다. 본 연구에서 TC, TG 및 LDL-C에서 차이가 발생하지 않은 것은 첫째, 대상자들이 건강에 문제가 있는 대상자가 아닌 일반 여대생이기 때문이라고 생각된다. 또한 과체중과 비만에 속하는 집단의 여학생이 오랜 기간 동안 이들 집단에 속하지 않았다는 것이다. 둘째, 생리적 기능이 활발한 성장기에 있기 때문에 성인비만과 같이 전체적인 혈중지질의 변화까지는 이루어지지 않았다고 생각된다. 특히 HDL-C이 높은 수치를 나타내고 있어, 성인병과 관련된 각종 혈관질환들까지 걱정해야 하는 상황은 아닌 것으로 판단된다. 여대생의 체지방률에 따른 연구[44]에서 1군(저체중)에서의 HDL-C은 3군(과체중)과 4군(비만)에 비해 유의적으로 가장 높았고 체지방률이 증가할수록 낮은 경향을 보여 본 연구의 결과와 같았다. 1군과 4군에서의 콜레스테롤 섭취가 유의한 차이가 없었으나 HDL-C 농도에서는 1군에서 유의적으로 높았던 결과에 대해 체지방률의 차이와 식사섭취 외의 운동습관과 같은 다른 생활요인에 의한 영향이 미친 것으로 생각된다고 하였다. 본 연구에서도 저체중군과 과체중군을 체육수업에서 관찰하였을 때 수업에 참여하는 시간에서 분명한 차이를 나타내 운동습관과 관련성이 높다고 생각된다.

앞서 제시한 결과들을 봤을 때 현재 BMI 기준으로 분류된 집단 간의 체격, 체력, 체조성 및 혈중지질에서 차이가 나타남을 알 수가 있다. 이러한 문제점을 인식하고 성인병에 도달하지 않고 예방할 수 있도록 실천방법과 예방교육을 할 수 있는 교양교과목 신설과 체육동아리 활동의 활성화 및 지원이 이루어질 필요성이 있다고 생각된다.

다만 논문의 결과를 더욱 신뢰하기 위해서는 정상체중군에 비해 나머지 2개의 군에서의 사례수가 부족하여 정확한 비교를 위해 추후의 연구에서는 인원을 비슷하게 할 수 있도록 논문설계의 기술이 필요하다.

것 같다. 그리고 1학년 때 1번의 측정으로 끝나지 않고 2학년 때 다시 반복 측정을 해 본다면, 이들의 변화 양상에 영향을 주는 인자를 찾을 수 있을 것으로 판단되어 논문의 신뢰성을 한층 높일 수 있을 것으로 생각된다.

결론

이 연구는 현재 BMI에 의해 분류된 4개의 저체중군, 정상체중군, 과체중군의 체격, 체력, 체조성 및 혈중지질을 비교 분석하여 각 집단별 특징을 파악하고 바람직한 체형 유지 및 건강에 대한 올바른 가치관 형성뿐만 아니라, 대학생활에서 체육수업의 중요성에 대한 기초자료를 제공하고자 B광역시에 있는 B교육대학교에 재학중인 1학년 여학생 188명을 대상으로 연구하였다.

첫째, 체격에서 체중, 가슴둘레, 허리둘레, 넓다리둘레는 저체중군<정상체중군<과체중군 순으로 유의하게 높은 것으로 나타났고, 종아리둘레는 저체중군, 정상체중군<과체중군 순으로 높게 것으로 나타났다. 체력에서 50 m 달리기는 저체중군<과체중군 순으로 높게 나타났고, 악력은 저체중군, 정상체중군<과체중군 순으로 높게 나타났다.

둘째, 체조성에서 세포내수분, 단백질, 무기질, 골격근량, 체지방량, BMI, 체지방률, 기초대사율은 저체중군<정상체중군<과체중군 순으로 높게 나타났다. 상체불균형은 저체중군, 정상체중군<과체중군 순으로 높게 나타났고, 상하불균형은 저체중군>정상체중군, 과체중군 순으로 높게 나타났으며, 신체발달지수는 저체중군, 과체중군<정상체중군 순으로 높게 나타났다.

셋째, 혈중지질에서 HDL-C는 저체중군>정상체중군, 과체중군 순으로 높게 나타났다.

위와 같은 결과를 볼 때, 자유로운 대학생활에서 올바른 식습관, 생활습관, 운동습관을 유지하는 것이 건강을 유지할 수 있다는 것을 이번 연구로 확인할 수 있었으며, 여대생이라는 젊은 시기에도 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다.

여대생의 경우에는 남학생과 반대로 학년이 올라갈수록 운동기능이 떨어지는 것을 알 수 있는데 운동하는 횟수가 줄어들기 때문이다. 이러한 여대생들에게 운동에 대한 참여를 높이기 위한 아이디어를 개인뿐만 아니라 학교와 국가가 협력하여 여학생의 참여를 이끌어내야 할 것이다.

REFERENCES

- Haslam DW, James WPT. Obesity. *Lancet* 2005;366:1197-1209.
- World Health Organization (WHO). Obesity and overweight Available at

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en> [accessed on April 1, 2011].

- Ministry of Health and Welfare. Available at <http://epic.kei.re.kr/> [accessed on March 1, 2003].
- Chaung JK. Body mass index and waist circumference for screening obesity in young adult women. *J Korean Acad Fundam Nurs* 2009;16(1):14-20 (Korean).
- Kim MJ. A study on the effect of obesity education on the women students-the point of recognition and change of health behavior [dissertation]. Seoul National University; Korea. 2001.
- Anderson DA, Shapiro JR, Lundgren JD. The freshman year of college as a critical period for weight gain, an initial evaluation. *Eat Behav* 2003;4(4):363-367.
- Lee JS. A study of female college students' behavior and ideal breakfast types. *Korean J Food Cult* 2003;18(5):466-474 (Korean).
- Lee JW, Kim JW. Effects of environment factor, physique, health-related fitness, body composition, blood lipid and CBC based on high school physical education class in teachers' college women students. *J Spori Sci* 2005;19(2):853-864 (Korean).
- Lim HJ, Seo SM. Physical fitness according to body fat and physical activity levels in women university students. *Korean Soc Liv Environ Sys* 2010;17(5):557-562 (Korean).
- Korean Society for the Study of Obesity. Getting an education for clinical(Ⅲ). Seoul: The Korean Medicine Co.; 2008, p. 45-47 (Korean).
- Ryu HJ. Weight control experience and obesity stress according to the BMI of female college students. *J Kor Soc Esthe Cosm* 2013;8(2):125-134 (Korean).
- Yom YH, Chang HK. Factors affecting quality of life according to BMI of women college students. *J Korean Acad Fundam Nurs* 2013;20(2):168-176 (Korean).
- Shi MD, Kim DY, Kim JW. A Study on eating habits, exercise habits and body perception according to body mass index among Chinese international students in Korea. *J Leis Well* 2012;3(1):31-42 (Korean).
- Kim AJ, Chang OJ, Kim HK, Kim SK, Kim JH, Chi HY, et al. Relationship of serum chrominum with serum lipids and blood glucose level in rural college women. *Korean J Nutr* 1998;31(8):1307-1314 (Korean).
- Kim JN, Seo JH. A study on the life style and bone mineral density of women college students by body mass index. *Food Indus Nutr* 2004;9(2):41-45 (Korean).

16. Nam JH. The effect of regular exercise on body fat contents and blood lipid composition of college women. *Korean J Food Nutr* 2001;14(2): 113-119 (Korean).
17. Kim JG, Kim JS. A study on the physique, BMI, blood pressure and hematic parameters of female university students: changes from 1999 to 2009. *Kei Uni Inst Women's Stu* 2009;2(1):183-207 (Korean).
18. Ko YS. Factors of physical activity and physical strength that affect indexes of happiness and SSI of female university students. *Korean J Sports Sci* 2015;24(1):1371-1382 (Korean).
19. Shin MR, Cho JH. The relationship between lifestyle and body composition & health related physical fitness among dance-major female college students. *J Korean Soc Well* 2016;11(1):185-193 (Korean).
20. Lee YH. Effects of physical activity on metabolic syndrome markers and cardiopulmonary fitness among female students in a university [dissertation]. Graduate School of Education Yong-in University; Korea, 2006.
21. Yang JW. The analysis of the factor structure of the physical fitness by %Fat of the boy's Middles School students [dissertation]. Graduate School of Korea National University of Education; Korea, 2000.
22. Yang YK. The study of correlation between regional body mineral density and health-related physical fitness in female college students. *Korean J Sports Sci* 2016;25(4):1283-1292 (Korean).
23. Kim WH, Kim SS. Comparative analysis of body composition and basic physical strength between model majored female college students and general female college students. *J Digital Convergence* 2014; 12(10): 597-604 (Korean).
24. Roubenoff R. Sarcopenic obesity: the confluence of two epidemics. *Obes Res* 2004;12(6):887-888.
25. Jung YM, Chung KS, Lee SE. Comparison of health behavior, body composition and body image in college women by BMI (body mass index). *J Korean Soc Health Educ Promo* 2005;22(1):87-102 (Korean).
26. Jang EH, Park YR. Body composition, blood pressure, blood lipids, and glucose according to obesity degree by body fat percentage in female university students. *Korean Soc Bio Nurs Sci* 2012;14(4):231-238 (Korean).
27. Hae HS. Body mass index, dietary intake, serum lipids and antioxidant status of young females. *Korean J Community Nutr* 2006;11(4): 479-487 (Korean).
28. Son SM, Sung SI. Iron nutritional status of female college students residing in the Kyungin Area. *Korean J Community Nutr* 1998;3(4):556-564 (Korean).
29. Jeong IG, Yoon JH. Human performance & exercise physiology. Seoul: DKbooks Co.; 2006, p. 67-69 (Korean).
30. Rho SN. Effects of pumpkin water extract supplement on serum lipid and fasting glucose levels in female collegians. *Korean Diet Ass* 2009; 15(4):343-355 (Korean).
31. Lim HJ. Relationship between body composition and physical fitness according to physical activity levels using international physical activity questionnaires (IPAQ) in women university students. *Korean J Sports Sci* 2008;17(4):1185-1192 (Korean).
32. Yoon GA. Relationship of weight status and physical activity of adolescents in Busan city. *J Nutr Health* 2001;34(1):39-47 (Korean).
33. Park JY. Relationship between physical activity and body composition in women college's student [dissertation]. Korean Physical Education National University; Korea, 2006.
34. National Statistical Office. Korean national fitness assessment and physical ability assessment. Seoul: National Statistical Office; 2007, p. 123-126 (Korean).
35. Yoo HJ. Visceral obesity. *J Korean Med Ass* 2007;50(8):725-728 (Korean).
36. Yang YK. The effect of coenzyme Q10 supplement for 4 weeks on blood lipid and body composition in university women. *Korean J Sports Sci* 2015;24(5):1785-1796 (Korean).
37. Kim JH, Ahn HJ, Lee SE. Body composition, food intake and clinical indices of female college students. *Korean J Comm Nutr* 2003;8(6): 977-985 (Korean).
38. Chaung SK, Paek KS. The comparison of waist circumference, waist to hip ratio and body mass index in female college students. *J Korean Acad Community Health Nurs* 2005;16:527-533 (Korean).
39. Min HK, Choi YK, Ko CS, Heo KB, Lee TH, Lee HK. Clinical endocrinology. Seoul: Korea Medical Book Publishing Co.; 1999, p. 66-69 (Korean).
40. Sung JM, Bang GH, Kong MA, Kim JS, Kang HS. The effects of aerobic exercise on Blood Lipids, stress and growth hormones of middle-aged women based on NaB golf training. *Exercise Sci* 2012;21(4):446-455 (Korean).
41. Tyrovolis S, Panaiotakos DB. The role mediterranean type of diet on the development of cancer and cardiovascular disease in the elderly: a systematic review. *Matu* 2009;163:1461-1462.
42. Ebrahim S, Sung JH, Song YM, Ferrer RL, Debbie AL, Smith GD. Se-

- rum cholesterol, haemorrhagic stroke, ischaemic stroke and myocardial infarction: Korean national health system prospective cohort study. *BMJ* 2006;333:22-27.
43. Lee HJ, Lee KH, Park EJ, Chung HK. Effect of onion extracts on serum cholesterol in borderline hypercholesterolemic participants. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2010;39(12):1783-1789 (Korean).
44. Hae HS. Dietary intake, serum lipids, iron index and antioxidant status by percent body fat of young females. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(3):323-333 (Korean).