

유산소 운동이 비만 여자대학생의 동맥맥파속도, 호흡순환계 및 신체조성에 미치는 영향

김승석
한국체육대학교

Aerobic Exercise's Influence on Obese Female College Students' Arterial Pulse Wave Velocity, Cardiorespiratory Systems and Body Composition

Seung-Suk Kim
Korea National Sport University

요 약 본 연구는 융복합 유산소운동이 비만 여자대학생의 동맥맥파속도, 호흡순환계 및 신체조성에 미치는 영향을 규명하기 위해 D광역시 Y구에 위치한 D대학교 여자대학생을 대상으로 체지방율 수치가 30% 이상인자, 과거와 현재 특별한 질환이 없고, 규칙적인 신체활동 경험이 없는 26명을 선정하여 실험 목적과 내용을 충분히 설명한 후 참여 동의서를 받음으로써 최종 확정된 뒤, 운동집단(N=13), 통제집단(N=13)으로 무선배정 하고 12주간 유산소운동을 실시하였으며, 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 신체조성의 변화는 운동집단에서 체중, 체지방율, 복부지방율이 유의하게 감소를 보였다. 둘째, 호흡순환계의 변화는 운동집단에서 최대산소섭취량, 최대심박수, 최대환기량은 유의한 증가를 보였다. 셋째, 동맥맥파속도의 변화는 운동집단에서 상체(왼손, 오른손), 하체(왼발, 오른발)에서 유의한 감소를 보였다.

주제어 : 융복합, 여자대학생, 신체조성, 호흡순환계, 동맥맥파속도

Abstract In order to identify an Convergence aerobic exercise's influence on obese female college students' Cardiorespiratory systems and arterial pulse wave Velocity, this study targeted female college students in D University in Y-gu, D-City, and selected total 26 ones having body fat percentage over 30% with no special disease in past and at present and no regular physical activity. After finally confirming their participation in this experiment by completely explaining the purpose of and contents of this experiment and getting the subjects' written contents to participate in the experiment, the investigator randomly arranged the subjects into the exercise group(N=13) and the control group(N=13) and conducted a 12-week aerobic exercise program to the exercise group this study got the following conclusion. First, concerning the body composition's change, the exercise group showed significant reduction in the weight, the body fat percentage, and the abdominal fat percentage. Second, for the respiratory & cardiovascular systems'change, the exercise group showed significant increase in the maximal oxygen uptake, the maximal heart rate, and the maximal breathing capacity. Third, for the arterial pulse wave Velocity's change, the exercise group showed significant reduction in the upper body(right and left hands) and lower body (right and left feet).

Key Words : Convergence, Female College Students, Body Composition, Cardiorespiratory Systems, Arterial Pulse Wave Velocity

Received 6 May 2017, Revised 26 June 2017
Accepted 20 July 2017, Published 28 July 2017
Corresponding Author: Seung-Suk Kim
(Korea National Sport University)
Email: sshk326@hanmail.net

ISSN: 1738-1916

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서론

우리나라의 경제 수준의 향상은 음식 문화에도 크게 변화를 가져와 간편하게 빨리 먹을 수 있는 패스트푸드(Fast Food) 음식이 늘어나고 있으며, 최근에는 24시간 편의점에서 도시락은 선풍적인 인기를 얻고 있다. 패스트푸드(Fast Food)는 칼로리가 높고 불균형적인 영양으로 비만을 유발할 수도 있다고 각종 메스컴에서 경고하고 있지만 대학생 및 직장인들에게 선풍적인 인기를 얻고 있다.

질병관리본부(2014)[1]와 보건복지부(2015)[2]에서 우리 국민의 2014년 에너지 섭취량은 남자 2,376kcal, 여자 1,764kcal로 남자는 에너지 필요추정량의 105%, 여자는 95%를 섭취하는 것으로 조사되었다. 권상희와 오경원(2015)[3]이 조사한 우리나라 식품군별 섭취량 추이에서 곡류에 의한 에너지섭취량은 감소를 보였고, 당류 섭취량은 1998년 7.3g, 2014년에는 11.9g으로 증가를 보였다고 보고 하였다.

이와 같이 불균형적인 에너지 섭취량 증가와 신체활동 시간의 감소는 비만과 동시에 대사성질환이나 각종 성인병질환에 쉽게 노출 되어 있다고 해도 과언은 아니다.

특히 여성에 있어 비만은 여성이 갖는 1차적 성역할에 따른 생식 내분비기능과 월경 이상이나 불임증의 원인 측면에서 더욱 중요한 임상적 의의를 지닌다[4].

WHO(2004)[5]에서는 2003년 아시아인을 위한 BMI 기준을 발표하고 23kg/m² 이상은 과체중, 25kg/m² 이상은 비만으로 규정하는 진단 기준을 발표[6]하였는데, 비만은 지방조직의 과다 축적으로 인하여 심혈관질환 당뇨병, 고혈압 등의 혈관성 질환과 매우 관련이 높으며[7,6], 특히 체지방의 총량 그 자체보다는 피하조직 이외의 부위에 축적된 복부비만이 당 및 지질 대사에 장애를 초래하여 대사성 질환과 심혈관질환의 발병율과 사망률을 증가시킨다고 보고 하였고[8,9], Bramlage et al.,(2004)[10]은 고혈압의 위험요소로 규명될 만큼 혈압과 밀접한 관계가 있어 혈압 감소의 우선 과제로 비만 조절이 필수적이라고 보고하였다[11].

특히 여성들의 비만은 불임과 연관된 다낭 난소증후군, 자궁내막암, 유방암 등의 악성 종양의 위험도를 증가시킨다고 보고하고 있어 비만의 위험성을 경고하고 있다[12,13].

최근 신체활동을 대신하여 약물 복용으로도 체지방을 감소시키는 약품을 의사의 처방 없이도 손쉽게 구입 할 수 있는데, 어느 정도의 효과를 줄 수는 있지만 그 부작용 또한 큰 것으로 알려져 있다.

이와같은 문제점을 해결하기 위해서는 규칙적인 신체활동과 식이요법을 병행 할 것을 권장[14]하고 있는데, 유산소운동은 에너지 소비증대와 체지방 감소, 인슐린 저항성의 개선 혈액성분 개선으로 관상동맥질환의 빈도 감소와 심폐기능 향상에 매우 긍정적이라고 보고[15,16,17]하였으며, Albright & Thompson(2006)[18],은 여성들에게 파워 워킹은 비만 조절과 지질대사를 개선하여 심혈관계 질환의 예방 및 발생률 감소에 긍정적인 효과가 있다고 보고 하였다[17].

이와 같이 운동의 효과와 더불어 선행연구에서는 신체활동의 필요성을 강조하고 있지만 규칙적인 신체활동에 참여하는 여성의 비율은 극히 제한 적이어서 여성의 건강한 생활습관 실천 교육 및 홍보성의 중요성을 제안 하였고[19,20], 김혜경 등(2012)[21]은 특히 대학생 시기는 성인기부터 평생 필요한 생활습관 태도를 학습하는 중요한 시기이기 때문에 체계적인 생활습관이 요구된다고 강조하고 있다.

여성들은 신체활동의 중요성을 중년이 되어서야 필요성을 느끼고 대학생들에게는 건강의 중요성이 아닌 외형적 외모에 더 필요성을 느낀다는 점에서 문제점이 발생되는데, 여대생을 대상으로 한 연구에서 여대생의 20.7%가 과체중 혹은 비만에 해당하고 여대생의 64.8%가 다이어트 경험이 있으며, 그 동기 78.8%가 외모 때문이라고 하였고[22,11], 황윤영(2004)[23]은 여대생의 체중조절의 가장 큰 문제점은 잘 못된 음식조절로 인하여 체중 감량으로 건강상의 문제를 경험한다고 보고 하였다.

따라서 본 연구는 비만 여자대학생을 대상으로 유산소운동이 신체조성, 호흡순환기능 및 동맥맥파속도에 어떠한 영향을 미치는 가를 규명하는데 목적이 있다.

2. 연구방법

2.1 조사대상자

본 연구의 대상자는 D광역시 Y구에 위치한 D대학교 여자대학생들이었으며, 대상자의 선정 기준은 체지방 수

치가 30%이상인 자, 과거와 현재 특별한 질환이 없고, 규칙적인 신체활동 경험이 없는 26명을 선정하여 자발적 참여의 동의서를 작성하여 최종 결정하였다. 이들은 운동집단 13명, 통제집단 13명으로 무선배정 하였으며, 대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Physical Characteristics

| Variables Group | Age (year) | Height (cm) | Weight (kg) | Body Fat (%) |
|-----------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| Exercise (n=13) | 19.78±1.16 | 163.50±2.08 | 64.16±1.03 | 32.10±1.16 |
| Control (n=13) | 19.59±1.09 | 164.77±1.87 | 65.29±1.64 | 33.25±1.03 |

2.2 실험절차 및 방법

2.2.1 신체조성 측정

실험대상자들은 간단한 상,하의를 입고, 금속부품을 제거 한 뒤 생체전기 임피던스 방법에 의한 바이오스페이스(Korea)사의 InBody720 장비를 이용하여 측정하였다.

2.2.2 동맥맥파속도 검사

동맥맥파속도 측정은 PWV와 SV는 3.0(KM TEC, Korea)을 이용하여 측정하였으며, 대상자들은 배드에 누워 10분간 안정을 취한 뒤 전극리드를 좌측 전완과 손목, 우측 전완에 각각 부착하였다. 동맥맥파센서는 양손의 엄지손가락에 고정하고, 동맥펄스 웨이브 센서는 양발의 검지 발가락에 고정하였다. 상완발목 PWV(PWV=거리/맥파이동시간) 측정치는 30초간 측정된 데이터 중 20초간 안정된 구간을 선정하여 평균값을 기록하였다[24].

2.2.3 운동부하검사

대상자들의 12주간 안전한 유산소성 운동강도를 적용하기 위하여 50~70%HRmax 수준을 산출하기 위해 운동부하검사를 실시하였다. 운동부하검사 전 피검자들에게 트레드밀 적용을 위해 D대학의 휘트니스센터에서 3일간 적응 운동을 실시한 뒤 Balke-Ware 프로토콜을 이용하여, 속도 3.3mph로 고정하고 2%의 경사도로 시작하여 매 1분마다 1%씩 경사도를 증가시켰다. 최대심박수와 호흡순환계변인을 분석하기 위하여 심전도 측정기(CH-2000, cambridge, Switz)와 호흡가스분석기(Gas analyzer, quark b2, Italy)를 이용하여 변인을 분석하여

기록하였다.

2.2.4 유산소운동프로그램

운동부하검사에 의한 개인별 운동강도로 방과 후 D대학교 휘트니스센터에서 12주간 주 5회, 준비운동과 정리운동 각각 10분, 트레드밀 40분, 총 60분을 실시하였으며, 1~4주는 HRmax의 50%, 5~8주는 60%, 9~12주는 70% 강도로 <Table 2>와 같이 실시하였다[25].

개인별 정확한 유산소운동프로그램을 적용하기 위하여 Polar 심박수 측정기(Polar Electro, Technogym, Finland)를 이용하여 컨ட்롤 하였다[25].

<Table 2> Aerobic Exercise Program

| Exercise program | Exercise intensity | | | T | |
|------------------|--------------------|------------|-------------|-----------|----|
| | 1-4 (week) | 5-8 (week) | 9-12 (week) | | |
| war-up | Stretching | | | 10 | |
| main exercise | Working & Running | HRmax 50% | HRmax 60% | HRmax 70% | 40 |
| cool-down | Stretching | | | 10 | |

2.2.5 자료처리

본 연구에서 측정된 모든 자료는 SPSS/PC+ Win20.0 Version을 이용하여 각 항목의 평균과 표준편차를 산출하였다. 대상자의 신체적 특성의 평균과 표준편차 산출을 위해 기술통계를 이용하였고, 각 그룹 및 측정시기별 각 측정항목 변화의 차이를 살펴보기 위하여 반복이원변량 분산분석(Two-way repeated measure ANOVA)을 이용하여 분석하였으며, 유의 수준은 p<.05 수준에서 검증하였다.

3. 결과

3.1 신체조성의 변화.

신체조성의 변화는 <Table 3>에서 제시된바와 같이 반복측정 변량 분석 결과 체중에서 그룹(F=62.136, p<.01), 측정시기(F=69.715, p<.01), 그룹과 측정시기(F=77.183, p<.001)는 유의한 차이가 나타났으며, 체지방률의 변화는 그룹(F=30.219, p<.01), 측정시기(F=32.780, p<.01), 그룹과 측정시기(F=38.217, p<.001)는 유의한 차이가 나타

났고, 복부지방률의 변화는 그룹(F=1.491, p<.01), 측정시기(F=2.091, p<.01), 그룹과 측정시기(F=3.870, p<.001)는 유의한 차이가 나타났다.

3.2 호흡순환계의 변화.

호흡순환계의 변화는 <Table 4>에서 제시된바와 같이 반복측정 변량 분석 결과 최대산소섭취량에서 그룹(F=41.341, p<.01), 측정시기(F=53.692, p<.01), 그룹과 측

정시기(F=65.103, p<.001)는 유의한 차이가 나타났으며, 최대심박수의 변화는 그룹(F=109.816, p<.01), 측정시기(F=118.719, p<.01), 그룹과 측정시기(F=133.301, p<.001)는 유의한 차이가 나타났고, 최대환기량의 변화는 그룹(F=56.261, p<.01), 측정시기(F=65.712, p<.01), 그룹과 측정시기(F=77.431, p<.001)는 유의한 차이가 나타났다.

<Table 3> Weight, Body fat & WHR change

| Items | Group | pre-test | post-test (12wks) | Source | F |
|--------------|-------------|------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Weight (kg) | Exer (n=13) | 64.16±1.03 | 59.43±2.67 | Group Time Group×Time | 62.136** 69.715** 77.183*** |
| | Con (n=13) | 65.29±1.64 | 65.72±1.49 | | |
| Body fat (%) | Exer (n=13) | 32.10±1.16 | 27.58±1.20 | Group Time Group×Time | 30.219** 32.780** 38.217*** |
| | Con (n=13) | 33.25±1.03 | 33.34±1.47 | | |
| WHR | Exer (n=13) | 0.89±0.01 | 0.85±0.03 | Group Time Group×Time | 1.491** 2.091** 3.870*** |
| | Con (n=13) | 0.90±0.02 | 0.91±0.04 | | |

M±SD, *p<.05, **p<.01, ***p<.001

<Table 4> Cardiorespiratory Systems change

| Items | Group | pre-test | post-test (12wks) | Source | F |
|--------------------|-------------|-------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| VO2max (ml/kg/min) | Exer (n=13) | 34.80±1.78 | 38.90±1.17 | Group Time Group×Time | 41.341** 53.692** 65.103*** |
| | Con (n=13) | 33.79±1.33 | 33.71±1.39 | | |
| HRmax (beat/min) | Exer (n=13) | 177.51±2.60 | 182.13±1.84 | Group Time Group×Time | 109.816** 118.719** 133.301*** |
| | Con (n=13) | 175.88±2.19 | 175.40±1.58 | | |
| VEmax (l/min) | Exer (n=13) | 28.73±1.51 | 33.08±1.10 | Group Time Group×Time | 56.261** 65.712** 77.431*** |
| | Con (n=13) | 27.49±1.44 | 27.31±1.07 | | |

M±SD, *p<.05, **p<.01, ***p<.001

<Table 5> Arterial Pulse Wave Velocity change

| Items | Group | pre-test | post-test (12wks) | Source | F |
|------------------|-------------|--------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Right Hand (m/s) | Exer (n=13) | 223.08±12.16 | 209.11±10.49 | Group Time Group×Time | 111.370** 122.813** 141.339*** |
| | Con (n=13) | 224.13±13.70 | 224.04±11.33 | | |
| Left Hand (m/s) | Exer (n=13) | 228.29±12.17 | 213.69±12.08 | Group Time Group×Time | 109.823** 115.059** 137.067*** |
| | Con (n=13) | 229.73±12.93 | 230.05±11.59 | | |
| Right Foot (m/s) | Exer (n=13) | 251.14±11.60 | 231.51±10.71 | Group Time Group×Time | 137.091** 141.537** 152.778*** |
| | Con (n=13) | 252.49±11.77 | 252.97±12.18 | | |
| Left Foot (m/s) | Exer (n=13) | 255.40±11.90 | 237.10±11.80 | Group Time Group×Time | 139.171** 143.991** 155.870*** |
| | Con (n=13) | 257.83±11.37 | 258.09±11.04 | | |

M±SD, *p<.05, **p<.01, ***p<.001

3.3 동맥맥파속도의 변화.

동맥맥파속도의 변화는 <Table 5>에서 제시된바와 같이 반복측정 변량 분석 결과 상체 오른손에서 그룹(F=111.370, $p<.01$), 측정시기(F=122.813, $p<.01$), 그룹과 측정시기(F=141.339, $p<.001$)는 유의한 차이가 나타났으며, 왼손에서는 그룹(F=109.823, $p<.01$), 측정시기(F=115.059, $p<.01$), 그룹과 측정시기(F=137.067, $p<.001$)는 유의한 차이가 나타났다. 하체 오른발에서는 그룹(F=137.091, $p<.01$), 측정시기(F=141.537, $p<.01$), 그룹과 측정시기(F=152.778, $p<.001$)는 유의한 차이가 나타났으며, 왼발에서는 그룹(F=139.171, $p<.01$), 측정시기(F=143.991, $p<.01$), 그룹과 측정시기(F=155.870, $p<.001$)는 유의한 차이가 나타났다.

4. 논의

우리나라의 외모지상주의는 여성의 삶을 변화시켰다고 해도 과언은 아니며, 이로 인해 여성들은 날씬해지려는 지나친 욕구와 잘 못 된 음식 조절로 건강상의 문제를 경험하게 되는데, 특히 여대생을 대상으로 한 연구에서 65%가 식사로 체중을 조절하고 있어 부작용의 심각성을 보고하였다[23]. 청년기 여성의 경우 결혼, 임신 그리고 출산의 과정을 갖게 될 연령층이므로 임신 전 모체의 영양 상태와 건강이 태아에게 직접적인 영향을 미치게 되므로 심각성을 초래하게 되어[26,27], 올바른 체중조절 대안 및 교육이 필요하다고 강조하고 있다[28,27].

이와같은 문제점을 해결하고자 스포츠과학자들은 운동요법을 통해 부작용 없이 체지방을 감소와 근육을 향상시켜 건강한 삶을 영위할 수 있는 연구가 수행되었는데, Slentz et al.,(2005)[29]은 규칙적인 운동프로그램 참여는 복부 내장지방을 감소시키고, 유산소성 운동인 걷기는 에너지 균형의 유발을 통해 체지방을 감소시키며 [30,31], 비만청소년의 체지방 및 성장 패턴 등에 긍정적인 영향을 준다고 하였다[32].

본 연구 결과에서는 12주간 유산소운동프로그램 참여 후 체중, 체지방률, 복부지방률에서 유의한 감소의 효과를 보이고 있어 선행 연구와 같은 결과를 제시하고 있으며, 박철형 등(2012)[20]은 여자대학생을 대상으로 체질량지수, 허리둘레, 체지방률, 체지방률 등에서 비만도가

유의하게 감소를 보인 연구와 비만 여중생을 대상으로 규칙적인 운동은 체중과 체지방률에서 유의한 감소를 보였으며[31] 소용석(2016)[33]은 복합운동은 근육량, 체지방률에 긍정적인 효과를 보고 하였고, 특히 배세현 등(2017)[34]은 20대 비만 여성으로 6주간 복합운동은 신체 조성에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하고 있어 본 연구결과를 지지하고 있다.

이와같은 결과는 유산소운동을 통해 근섬유 형태, 모세혈관 숫자 증가 등으로 근육과 혈액 사이에 가스, 열, 노폐물, 그리고 영양소의 이동이 보다 원활해져, 지방을 연소 시킨 결과라 사료된다.

호흡순환계기능은 산소섭취 능력 및 산소 소비계 기능에 따라 달라지므로 산소섭취 능력은 생리적 기능을 알아보는데 총괄적 지표라 할 수 있다[35].

ACSM(2000)[36]에서는 호흡순환 능력을 향상시키기 위해서는 걷기 운동의 경우 적정 강도인 60-90% VO₂max의 운동강도 실시하는 것이 긍정적인 효과를 보인다고 하였다[37].

김우원 등(2009)[35]은 비만 여대생을 대상으로 유산소운동과 저항운동을 병행한 연구에서 최대산소섭취량, 호흡교환율에서 유의한 증가와 감소를 보였으며, 차석환 등(2010)[38]은 남자대학생을 대상으로 일반위킹과 파워위킹을 실시한 결과 파워 위킹에서 호흡순환기능에 긍정적인 효과를 보인다고 보고하였다.

본 연구 결과에서는 12주간 유산소운동프로그램 참여 후 최대산소섭취량, 최대심박수, 최대환기량에서 긍정적인 효과를 보여 선행연구와 일치하는 결과를 제시하고 있으며, 성기동 등(2016)[31] 역시 규칙적인 걷기운동은 비만 학생들에게 심폐기능을 향상시킨다고 보고하여 본 연구결과를 지지하고 있다.

이와같은 결과는 유산소운동프로그램을 통해 심박출량 및 적혈구 수 증가 등의 효과라 할 수 있으며, 특히 혈장량의 증가는 SV와 VO₂max의 변화와 높게 상관되어 있어 가장 큰 효과를 보인 결과라 사료된다.

동맥맥파속도는 조기 죽상경화를 알 수 있는 지표일 뿐 아니라 동맥 경화도의 증가는 죽상경화증을 동반한 심혈관 질환이 일어나기 이전에 발생한다는 의미를 가지고 있다[39].

Boutouyire et al.,(2002)[40]은 동맥맥파속도가 13m/s 이상이면 관상동맥질환의 위험이 약 40% 증가 한다고

보고하였으며, 동맥맥파속도는 연령이 증가할수록 여성이 남성보다 높다고 보고하였고, 비만 일수록 혈류속도의 감소와 혈관 저항의 증가와 관련성이 높다고 하였다[41].

신체활동은 혈관저항의 적응 그리고 일정한 혈류 흐름을 유지하게 하며, 체중 감소는 동맥 혈관 탄성을 개선시킨다고 보고하여 신체활동의 중요성을 강조하고 있다[42].

본 연구 결과에서는 12주간 유산소운동프로그램 참여 후 동맥맥파속도가 유의하게 감소를 보여 선행연구와 일치하는 결과를 제시하고 있으며, 박해찬 등(2013)[24]은 걷기운동 비만여성에게 동맥맥파속도 긍정적이 효과를 보이고 있어 규칙적인 신체활동을 통해 체중감소가 필수적이라고 강조하였고, 비만 여대생을 대상으로 14주간 걷기운동은 맥파속도에 긍정적인 효과를 보인다고 보고하고 있어 본 연구결과를 지지하고 있다.

이와같은 결과는 유산소운동을 통해 혈류량 증가, 혈관 압력의 증가, 혈관 팽창 그리고 교감신경계가 활성화되어 혈관탄성에 긍정적인 영향이라고 사료된다[40].

따라서 비만 여자대학생들에게 유산소운동프로그램은 체중 및 체지방을 감소시켜 비만으로 오는 혈관질환을 예방하고 호흡순환기능을 향상시켜 건강한 삶을 영위하는데 효과적인 운동프로그램이라고 사료된다.

REFERENCES

[1] Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2014.
 [2] Ministry of Health and Welfare. 2015.
 [3] Sanghui Kweon, Kyungwon Oh. "Intakes by food groups in Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 1998-2014", Division of Health and Nutrition Survey, Center for Disease Prevention, KCDC. 2015.
 [4] Dong-Il Kim, Dae-Yoon Woo, Dong-Kyu Lee. A study about the clinical method of women's obesity by O.P.D and its prospect, The Journal of Oriental Gynecology, Vol. 14, No.1, pp. 172-195, 2001.
 [5] WHO Expert Consultation. "Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies", Lancet, Vol.363, pp.157-163, 2004.

[6] Joo-Ha Jung, Jung-Jun Park, Jae-Hyun Choi, Do-Yoen Kim and Jum-Hong Yang. "Evaluation of Obesity and Metabolic Syndrome Risk Factors in College Students", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 12, No. 8, pp.3579-3586, 2011.
 [7] Jee, S. H., Pastor-Barriuso, R., Appel L J., Suh I., Miller, E. R., & Guallar E. "Body mass index and incident ischemic heart disease in South Korean men and women", American Journal of Epidemiology, Vol.162 No. 1, pp.42-48, 2005.
 [8] Houmard, J. A., Wheeler, W. S., McCammon, M. R., Wells, J. M., Truitt, N., Hamad, S. F. "An evaluation of waist to hip ratio measurement methods in relation to lipid and carbohydrate metabolism in men" Int. J. Obes. Vol. 15, pp. 181-188, 1991.
 [9] Lee, Jin-Won. Effect of aerobic exercise on physical fitness, "body composition and serum lipids in Obesity women University student's". The Korea Journal of Sports Science, Vol. 15, No. 1, pp.683-692, 2006.
 [10] Bramlage, P., Pittrow, D., Wittchen, H. U., Kirch, W., Boehler, S., Lehnert, H., et al. "Hypertension in overweight and obese primary care patients is high ly prevalent and poorly controlled". American Journal of Hypertension, Vol.17, pp.904-910, 2004.
 [11] Eun Hee Jang, Young Rye Park. "Body Composition, Blood Pressure, Blood Lipids, and Glucose according to Obesity Degree by Body Fat Percentage in Female University Students". Korean Society of Biological Nursing Science, Vol.14 No.4, pp.231-238, 2012.
 [12] Azarbad, A & Gonder-Frederick L, "Obesity in Women. Psychiatric Clinics of North America", Vol. 33, pp.423-440, 2010.
 [13] Hong, Seung-Bun, Han, Ji-Young, Hwang, Ji-Sun. "The Effects of Weight Control Program on Body Composition, Physical Self-Efficacy and Body Dissatisfaction in Obese Female College Students". Korea Society for Wellness, Vol. 7 No.1, pp.223-232, 2012.
 [14] Faith, M. S., Fontaine, K. R., Cheskin, L. J., &

- Allison, D. B. "Behavioral approaches to the problems of obesity". *Behavior Modification*, Vol. 24, pp.459-493, 2000.
- [15] Kim, I. H. "The effects of aerobic exercise on hormones, blood lipids and body composition in middle-aged obese women according to beta 3-adrenergic receptor gene polymorphisms". *Journal of Korean Academy of Nursing*, Vol.34, pp.1108-1116, 2004.
- [16] Lee, J. I. "Effects of walking exercise intensities on fatigue, Serum lipids and immune function among middle-aged women". *Journal of Korean Academy of Nursing* Vol.36, pp.94-102, 2006.
- [17] Hyo Sook Oh, Mi Jung Sim, Hyun Ei Oh. "The Effects of an Obesity-Management Program on Body Composition, Abdominal Circumference, and lipid Metabolism for Middle-Aged Obese Women". *Korean Society of Biological Nursing Science*, Vol.12, No.2, pp.89-96, 2010.
- [18] Albright, C., & Thompson, D. L. "The effectiveness of walking in preventing cardiovascular disease in women: a review of the current literature". *Journal of Womens Health(Larchmt)*, Vol.15, pp.271-280, 2006.
- [19] WHO. *Women and Health*. "Today's evidence tomorrow's agenda". 2009.
- [20] Park, Chul-Hyeong, Roh, Dong-Jin, Jekal, Yonsu. "Effect of Circuit Training and Aerobic Dance Program on the Level of Obesity, Physical Fitness and Metabolic Syndrome Risk Factors among Female College Students". *Korea Society for Wellness*, Vol. 8 No. 1, pp.139-149, 2012.
- [21] Kim, Hye-Kyung, Kim, Jin-Hee, Jung, Hyun-Kyung. "A comparison of health related habits, nutrition knowledge, dietary habits, and blood composition according to gender and weight status of college students in Ulsan". *The Korean Nutrition Society*, Vol.4, No.2, pp.336-346, 2012.
- [22] Park, J. W., Park, H. M., & Ha, N. S. "A study on the obesity and weight control methods of college students". *Journal of Korean Academy Psychiatric Mental Health Nursing*, Vol.13, No.1, pp.5-13, 2004.
- [23] Hwang, Yun Young. "A Study on Obese Female College Students' Weight Control Experiences". *Korean J Women Health Nurs*, Vol.10, No.4, pp.291-300, 2004.
- [24] Park, Hae-Cha, Roh, He-Ta, Rhyu, Hyun-Seun. "The Effects of Menopause and Obesity on Pulse Wave Velocity, Resting Heart Rate, and Cardiac Index with Women in Regular Walking Exercise". *Korea Society for Wellness*, Vol.8, No.3, pp.189-197, 2013.
- [25] Won-Hyun Kim, Seung-Suk Kim. *The Effects of Combined Exercise Training 12Weeks on Body Composition and Basic Physical Strength in Obese College Women*, *The Korea Society of Digital Policy and Management*, Vol.14, No.4, pp.471-478, 2016.
- [26] Bailey, S., & Goldberg, J. P. "Eating pattern and weight concerns of college women". *JADA*. Vol.8, No.1, pp.95-96, 1989.
- [27] Chung, Eun-Soon. "A Study of the Body Mass Index and Body Image among Female College Students". *Korean Society of Women Health Nursing*, Vol.7, No.4, pp.622-630, 2001.
- [28] Ryu, Ho Kyung, Yoon, Jim-Sook. "A Study of Perception about Body Image in Adolescent Females". *Korean Journal of Community Nutrition*, Vol.4, No.4, pp.554-560, 1999.
- [29] Slentz, C. A., Aiken, L. B., Houmard, J. A., Bales, C. W., Johnson, J. L., Tanner, C. J., Duscha, B. D., & Keaus, W. E. "Inactivity, exercise, and visceral fat. STRRIDE: s randomized, controlled study of exercise intensity and amount". *Journal of Applied Physiology*, Vol.99, No.4, pp.1613-1618, 2005.
- [30] Aguer, C., Grvary, O., Gole, Y., Bousuges, A., Doyard, P., & Falgaire, G.A. "5-month weight-reduction programme has a positive effect on body composition, aerobic fitness, and habitual physical activity of severely obese girls: a pilot evaluation study". *Journal of Sport Science*, Vol.28, No.3, pp.281-289, 2010.
- [31] Sung, Gi-dong, Son, Won-mok, Ha, Min-Seon. "The Effect of Regular Walking on Body Composition, Physical Fitness and Blood Pressure in

- Female Midle Schol Students with Obesity”. Korea Society for Wellness, Vol.11, No.3, pp.407-413, 2016.
- [32] Gonzalez, C. A., Pera, G., Quiros, J. R., Lasheras, C., Tormo, M. J., Rodriguez, M., Beguirstain, J. M., Baricarte, A., Amiano, P., & Agudo, A. “Types of fat intake and body mas index in a mediteranean country”. Public Health Nutrion. Vol.3, No.3, pp.329-36, 2000.
- [33] Yong-Seok So, “The Effect of Combined Exercise on Body Composition, Functional Fitness and Muscle Protein Synthesis Related Hormone in Sarcopenic Obesity Elderly Women”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 7. No. 3, pp. 185-193, 2016.
- [34] Sea-hyun Bae, “Convergence analysis of Body Composition and Balance after 6 Week Combined Exercise in 20’s Obese Women”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 8. No. 1, pp. 231-238, 2017.
- [35] Kim, Woo-Won, Park, Seon-Young, Han, Sang-Ho. “Effects of combined exercise frequency different in body composition and cardiorespiratory fitness on obese female”. Health & Sports Medicine, Vol.11, No.1, pp.9-17, 2009.
- [36] American College of Sports Medicine. “Guidelines for exercise testing and prescription. philadelphis: Lippincott, Williams and Wilkins”. 2000.
- [37] Thompson, W. R., Gordon, N. F., & Pescatelo, L. S. “ACSM’s Guidelines for Exercise Testing and Prescription”. 8th ed. American Colege of Sports Medicine, Vol.3, No.7, pp.152-182, 2010.
- [38] Cha, Seok-Hwan, Ji, Young-Suk, Jeon, Yong-Kyun, Lee, Dong-bok. “Change of Cardiovascular Function to Walking Type”. Korea Society for Wellness, Vol.5, No.1, pp.49-59, 2010.
- [39] Oliver JJ, Webb DJ. “Non invasive assessment of arterial stiffness and risk of at herosclerotic events”. Arterioscler Thromb Vasc Biol, Vol.3, pp.554-66, 2003.
- [40] Boutouyrie P, Tropeano AI, Asmar R, Gautier I, Benetos A, Lacolley P, et al. “Aortic stiffness is an independent predictor of primary coronary events in hypertensive patients: A longitudinal study”. Hypertension, Vol.39, pp.10-15, 2002.
- [41] Wolfson, N., Garish, D., Golgberg, Y., Boaz, M., Matas, Z., & Shargorodsky, M. “Effect of weight loss maintenance on arterial compliance and metabolic and inflammatory parameters: a three-year follow-up study”. Annals Nutrition Metabolism, Vol.57, No.3, pp.204-210. 2010.
- [42] Davies JI, Struthers AD. “Pulse wave analysis and pulse wave velocity: A critical review of their strengths and weaknesses”. J Hypertens, Vol.21, pp.463-72, 2003.

김 승 석(Kim, Seung Suk)



- 1999년 2월 : 목원대학교 사회체육과(체육학사)
- 2001년 2월 : 목원대학교 경영정보학과(경영학석사)
- 2007년 2월 : 한국체육대학교 체육학과(이학박사)
- 2006년 2월 ~ 현재 : 목원대학교, 대덕대학교 시간강사
- 관심분야 : 운동생리학, 운동처방, 스포츠재활
- E-Mail : sshk326@hanmail.net