http://dx.doi.org/10.14400/JDC.2016.14.4.487

# 융복합을 활용한 고령여성의 건강운동프로그램이 인슐린저항성 및 혈중지질에 미치는 영향

김상엽
성결대학교 체육교육학과

# Effect of Health Exercise Program on Insulin Resistant and Blood Lipid of Elderly Women Through Convergence

**Sang-Yeob Kim**
**Dept. of Physical Education, Sung Kyul University**

요 약 본 연구는 고령여성의 12주간 건강운동프로그램을 통해 인슐린저항성 및 혈중지질의 변화를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 운동집단(EG)과 통제집단(CG)으로 구분하여 두 그룹을 선정하였다. 운동집단에는 건강운동프로그램을 12주간 적용하였으며, CG는 통제집단으로서 프로그램에 참여하지 않고 비교집단으로 활용하였다. 운동집단에 적용된 건강운동프그램은 유산소운동과 밴드운동을 주 당 4회 준비운동과 정리운동을 포함해 60분간 실시되었다. 자료분석은 고령여성의 12주간 건강운동프로그램 적용 전과 후에 측정하여 프로그램의 효과를 검증하고자 하였다. 이와 같은 절차를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 고령여성의 12주간의 건강운동프로그램은 혈중지질과(TC, HDL, LDL, TG) 혈압(SBP, DBP) 변화에 유의한 상호작용효과를 나타냈다($p<.05$). 둘째, 고령여성의 12주간의 건강운동프로그램은 인슐린저항성(insulin, glucose) 변화에 유의한 상호작용효과를 나타냈다($p<.05$). 본 연구는 고령여성의 건강운동프로그램을 통해 인슐린저항성 및 혈중지질 변화에서 긍정적 개선을 나타냈다.

주제어 : 융복합, 건강운동프로그램, 인슐린저항성, 혈중지질, 고령여성

**Abstract** The purpose of this study was to examine the effect of Health exercise program on insulin resistant and blood lipid factor of elderly women for 12 weeks. The two groups were classified into one group(exercise group: EG) with aerobics exercise and band exercise both, the other group(control group: CG) controled. The group of EG was applied to doing aerobics exercise and band exercise 4 times for 60 minutes a week. The intensity of the exercise was ACSM. Each measurement variable was measured before and after 12 weeks to investigate the effect. During this study the result came out with this step. First, EG have shown interaction with blood lipid(TC, HDL, LDL, TG) and blood pressure(SBP, DBP)factor. Second, EG have shown interaction with insulin resistant(insulin, glucose). Therefore, this study gives us positive result to effect of health exercise program on blood lipid factor and insulin resistant factor of elderly women for 12 weeks.

**Key Words :** Convergence, Health exercise program, Insulin resistant, Blood lipid, Elderly women

Received 11 March 2016, Revised 1 April 2016
Accepted 20 April 2016, Published 28 April 2016
Corresponding Author: Sang-Yeob Kim
(Sung Kyul University)
Email: 100sprinter@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

생물학적 노년기는 갱년기를 기준으로 생산적인 능력이 현저히 저하되는 시기로 여성의 경우 폐경기로 나타나고, 세포의 조직 및 기관 등의 기능이 저하된 정도로 구분한다. 또한 사회적 측면에서는 노년기는 사회활동에 은퇴하는 시기로 직업에 따라 다르지만 60세 전후를 정년으로 규정하고 있으며, 사회적 역할이 감소하는 시점이다[1].

노화의 신체 특징적인 변화는 연령 증가에 따른 근육질 감소이다. 여성은 남성보다 근육량이 적고 근육의 감소 정도는 더욱 뚜렷하다. 여성의 경우 체지방 비율은 38% 정도가 되지만 65세에 이르면 43%로 증가된다는 보고되고 있다[2].

또한, 노화로 인한 근위축이나 골밀도 및 근육량의 감소는 신체활동의 감소로 이어지고 나아가 일상생활에 지장을 초래해 독립적인 생활을 영위하는데 어려움을 겪게 된다. 특히 여성노인들의 경우 폐경 이후 에스트로겐의 현저한 감소로 인한 각종 만성질환의 발생률이 높아지고 다양한 신체적, 심리적 변화를 야기하기도 한다[3].

비만은 나이가 들어감에 따라 그 비율이 더욱 높아지고 노인이 되면 비만을 동반한 경우 만성퇴행성질환에 걸릴 위험률이 높아지게 되며, 이것은 식생활과 상대적으로 신체활동 감소 등의 습관에 의해 과중된다고 보고되고 있다[4].

혈중지질과 관련해서 콜레스테롤은 체내의 모든 세포에 존재하며, 다양한 메커니즘은 콜레스테롤 대사가 콜레스테롤 항상성을 유지하도록 영향을 준다. 혈중 콜레스테롤 수준은 연령증가와 함께 증가하여 남자는 50-60세, 여자는 60-70세에 최고치에 달하여 노인의 주요 사망원인이 되고 있으며[5], 관련 혈액변인에 부정적 영향을 주어 노인 건강의 주요한 원인으로 제시되고 있다. 이러한 원인은 노인의 운동프로그램 참여의 필요성을 제시하고 그에 따른 다양한 행동수정요법을 필요로 한다.

운동과 관련한 [6]은 유산소 운동 처치 후 심폐기능의 향상을 보였다고는 연구와 [7]은 노인을 대상으로 저항운동을 통해 평균 7%의 체중 감량과 동맥경직도 및 혈류속도 개선 효과를 나타냈다고 보고 하였다.

저항운동에 관련해서 밴드운동 등은 노인 스스로가 강도를 조절할 수 있어, 운동 중 상해예방에 적절한 운동종목이라고 보고하였다[8].

따라서 노인 비만 및 건강을 위해서 생활습관의 개선, 적절한 영양섭취, 운동 등의 특단의 대책이 대두되고 있으며, 이 중 규칙적인 운동 참여는 체중감량, 체지방의 감소, 혈중지질 개선, 혈압 및 심박수의 감소, 간기능을 향상시킬 수 있다는 보고가 있다[9].

폐경기 중년여성은 인슐린 분비량이 증가되고 인슐린 저항성은 상대적으로 높아져 혈당이 증가하는 현상이 나타난다. 또한 지질 대사의 장애 등을 유발할 수 있어 위험성이 높으며[10], 이는 과도한 체지방량 동원 등으로 인슐린의 신호 전달 체계의 부정적 영향을 주어 인슐린 저항성을 악화 시키거나 일으킬 수 있는 요인이 되며, 단순한 비만 보다는 근육과 간은 지방축적이 더 큰 요인으로 제시되고 있다[11].

일반적 인슐린 저항성 증가 원인으로 체지방량 증가, 체중 증가, 제지방량 감소, 고탄수화물 식사, 운동 부족, 이뇨제 및 베타차단제, 스트레스 증가, 폐경 등 인슐린 분비 자체의 결함과 인슐린 작용에 대한 길항 물질이 있는 경우에 증가하는 것으로 보고하였다[12].

비활동성 여성의 경우 체지방률이 증가하면 근육의 질량은 감소하며 연령 증가에 따라 45세 이후에는 근력의 감소, 체지방률과 지방용량의 증가로 인해 혈압의 증가와 신체활동에 중요한 산소섭취량을 저하시키는 요인으로 보고하였다[13].

이러한 측면에서 [14, 15]는 체력을 외부의 스트레스에 대하여 생명을 유지하는 신체의 방어력과 적극적으로 외계에 동작하는 행동력으로 이는 개인이 여가를 즐길 수 있는 충분한 에너지를 가지고 지나친 피로 없이 매일의 생활과업을 수행하는 능력으로 노인에게 꼭 필요하며, 부족할 경우 건강 증진 및 삶의 질 향상을 위해 필요하다고 하였다.

고령 여성의 경우 노화를 통해 경험하는 심리적, 생리적 변화가 상대적으로 크고 이는 고령여성에 대한 관심과 연구가 필요하다. 동시에 고령여성을 위한 다양한 프로그램, 건강 증진 및 사회 참여 확대 등의 사회적인 독려가 필요하다.

본 연구는 전언에서 밝힌 내용을 바탕으로 고령여성의 삶의 질 향상과 생리적 건강 증진을 위해 건강운동프로그램으로서 운동프로그램을 적용하고 이를 통해 생리적 변화를 통한 대사성질환과 관련이 깊은 변인들을 살

펴보고 고령여성을 위한 건강운동프로그램의 기초자료를 제공하기 위해 본 연구를 시작하였다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구 대상

본 연구는 고령여성의 건강운동프로그램이 인슐린저항성 및 혈중지질에 미치는 영향을 검증하기 위하여 K도 P시에 거주하는 만 70세 이상의 고령여성 26명을 대상으로 각각 운동집단 13명, 통제집단 13명으로 나누어 실험을 실시하였다. 또한 실험에 참여하는 모든 대상자들을 대상으로 연구의 목적과 절차 등에 대한 구체적 설명이 이루어졌으며, 실험 및 검사와 관련된 동의서 작성 후 실험을 진행하였다. 참여자의 기본적 특성은 다음의 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Physical characteristics of the subjects M±SD

| Division | CG | EG | p |
|---|---|---|---|
| Age(year) | 77.6±5.3 | 77.4±4.7 | .808 |
| Height(cm) | 155.6±4.7 | 151.5±5.6 | .053 |
| Weight(kg) | 57.3±7.6 | 53.5±6.4 | .188 |
| BMI(kg/m$^2$) | 23.56±1.7 | 23.2±1.1 | .586 |

EG: Exercise Group, CG: Control Group

<Table 1>에서 연구 참여자의 일반적 특성은 모든 변인들에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타나지 않았으나, 신장의 경우 t=2.03, p=053으로 나타나 다른 변인과 달리 약간의 차이를 나타내었다. 따라서 통제집단과 운동집단에 포함된 참여자들의 일반적 특성은 차이가 없는 것을 보여주었다.

### 2.2 건강운동프로그램 및 검사방법

#### 2.2.1 건강운동프로그램

본 연구에서 고령 여성에 대한 건강운동프로그램으로 총 12주, 유산소운동과 저항성 운동인 탄성밴드운동으로 구성하였으며, 인슐린저항성 및 혈중지질에 대한 변화를 확인하였다. 건강운동프로그램은 운동전문가 2인의 지도하에 다음의 <Table 2>와 같이 유연성 스트레칭 체조와 유산소 및 밴드운동으로 구성된 본 운동, 그리고 정리운동으로 구성된 운동 프로그램을 1회 50분, 주 4회의 빈도로 12주간 실시하였다. 유산소 운동 및 밴드운동에서 운동 강도는 [16]의 권고 지침에 따라 중강도 정도의 심박수로 1-4주에서 30-40%, 5-8주 40-50%, 9-12주 50-60% 선을 유지하였다. 또한 건강운동프로그램 참여시에는 충분한 수분 섭취를 할 수 있도록 하였으며, 그 외에 칼로리가 있는 음식은 섭취를 제한하였다. 프로그램 참여시간 이외에는 평상시 생활습관을 유지하도록 하였으며, 본 프로그램 참여기간 동안에는 타 운동프로그램에 참여를 제한하였다.

<Table 2> Health Exercise Program

| Division | time | content | sub content |
|---|---|---|---|
| warm-up | 5min | Stretching | flexibility |
| main-exercise | 15min | aerobics exercise | slow and breathing (treadmill walking) |
| | 25min | band exercise | 1-4week: 30-40%HRmax<br>5-8week: 40-50%HRmax<br>9-12 week: 50-60%HRmax |
| cool down | 5min | stretching | flexibility |

#### 2.2.2 신체구성 및 혈액채혈

신장, 체중, BMI는 체성분 분석기(Inbody 720, Korea)를 이용하여 측정하였으며, 혈액채혈은 운동프로그램 시작 전, 후 총 2회에 걸쳐 측정하였다. 혈액분석을 위해 실험 참여자들은 채혈 전 최소 12시간 공복인 상태를 유지하도록 하였다. 또한 참여자의 사전 병력에 대한 문진을 실시하여 특이사항을 체크하였다. 검사당일 채혈장소의 온도와 습도, 기압을 일정하게 유지하도록 노력하였으며, 채혈 후 원심분리 후 M의료기관에 분석을 의뢰하였다.

### 2.3 자료처리

본 연구는 고령여성을 대상으로 12주간 건강운동프로그램을 실시한 후 운동 및 통제집단에서 사전-사후의 인슐린저항성 및 혈중지질의 변화를 살펴보기 위하여 각 변인의 평균 및 표준편차를 살펴보았으며, 그룹 간 건강운동프로그램의 효과를 검증하기 위하여 2-way(2×2) RGRM ANOVA를 적용하였다. 유의수준은 .05이다.

## 3. 연구 결과

본 연구는 고령여성을 대상으로 12주간 건강운동프로

<Table 3> two-way RGRM ANOVA in blood and pressure blood lipid

| | | pre | | post | | F-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Division | group | M | SD | M | SD | |
| SBP (mmHg) | CG | 129.60 | 12.26 | 130.66 | 13.40 | group:2.874<br>period:464.052**<br>interaction:692.761** |
| | EG | 127.79 | 10.48 | 117.21 | 9.37 | |
| DBP (mmHg) | CG | 89.47 | 9.73 | 89.47 | 9.61 | group:3.053<br>period:19025.470**<br>interaction:18977.168** |
| | EG | 87.81 | 9.37 | 78.00 | 9.59 | |
| TC (ml/dl) | CG | 220.37 | 62.18 | 234.34 | 64.93 | group:3.171<br>period:33.634**<br>interaction:246.142** |
| | EG | 200.44 | 59.70 | 170.08 | 54.13 | |
| HDL (ml/dl) | CG | 44.20 | 8.75 | 39.20 | 7.52 | group:.338<br>period:.108<br>interaction:774.973** |
| | EG | 41.17 | 9.81 | 46.29 | 9.36 | |
| LDL (ml/dl) | CG | 124.93 | 46.91 | 136.06 | 48.37 | group:.905<br>period:5.707*<br>interaction:48.447** |
| | EG | 124.59 | 36.21 | 101.84 | 53.70 | |
| TG (ml/dl) | CG | 198.69 | 43.98 | 204.04 | 60.10 | group:.051<br>period:29.224**<br>interaction:60.400** |
| | EG | 211.66 | 51.20 | 181.84 | 53.70 | |

*p<.05, **p<.01
SBP(systolic blood pressure), DBP(diastolic blood pressure)
TC(total cholesterol), HDL(high density lipoprotein cholesterol)
LDL(low density lipoprotein cholesterol), TG(triglyceride)

<Table 4> two-way RGRM ANOVA in insulin-resistant

| | | pre | | post | | F-value |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Division | group | M | SD | M | SD | |
| Insulin (uU/ml) | CG | 25.48 | 5.83 | 27.53 | 6.43 | group:.207<br>period:87.271**<br>interaction:1159.864** |
| | EG | 27.18 | 6.55 | 23.58 | 6.55 | |
| Glucose (mg/dl) | CG | 119.53 | 5.45 | 112.66 | 6.79 | group:2.024<br>period:2206.752**<br>interaction:100.701** |
| | EG | 118.11 | 5.68 | 107.50 | 5.68 | |

*p<.05, **p<.01

그램을 적용 후, 인슐린 저항성 및 혈중지질의 변화를 살펴보고자 운동 집단과 통제 집단으로 나누어 비교 분석하였다.

### 1. 혈중지질

고령여성의 건강운동프로그램 적용 후 혈중지질에 대한 사전-사후 평균 및 표준편차의 변화 및 실험설계에 대한 변량분석 결과는 다음의 <Table 3>와 같다.

<Table 3>의 분석결과에 의하면, SBP, DBP, TC, HDL, LDL, TG의 모든 혈중지질 변인은 집단과 시기 간 상호작용효과는 유의미한(p= .001) 것으로 나타났으며, 이때 주 효과는 시기요인에서 유의미한 차이를 나타낸 반면, 집단에 따른 주 효과는 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

### 2. 인슐린저항성

고령여성의 건강운동프로그램 적용 후 인슐린저항성에 대한 평균 및 표준편차 변화 및 변량분석 결과는 다음의 <Table 4>와 같다. <Table 4>의 분석결과에 따르면, Insulin, Glucose에서 집단과 시기 간 상호작용효과는 유의미한(p= .001) 것으로 나타났으며, 이때 주효과는 시기요인에서 유의미한 차이를 나타낸 반면, 집단 간 주 효과는 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

## 4. 논의

본 연구는 고령여성의 12주간의 건강운동프로그램을 적용하여 혈중지질 변인의 변화와 인슐린 저항성과 관련된 인슐린(insulin)과 글루코스(glucose)의 변화를 살펴

보고자 하였다. 이를 위해 ACSM 가이드라인을 기준으로 주 4회의 60분간의 유산소운동과 저항성운동을 통해 고령여성의 대사성위험 변인인 혈중지질(TC, HDL, LDL, TG)과 혈압(SBP, DBP)에서 긍정적인 변화를 나타냈으며, 인슐린 저항성 변인인 인슐린(insulin)과 글루코스(glucose)의 변화에 긍정적인 결과를 나타냈다. 이를 바탕으로 관련 연구들과의 결과 및 연구동향을 살펴보고자 한다.

혈압은 혈관계 회로에서 심장박동의 펌프작용으로 박출된 혈액에 의해서 혈관벽에 생기는 압력으로 심장에서 혈액이 박출될 때 약간의 탄력성을 갖는 혈관벽이 조금 넓어지고 동시에 혈액은 혈관벽에 대한 압력으로 혈압을 발생시킨다[17]. 이로 인해 건강 및 대사위험의 중요인자로 활용되는데 혈압의 개선을 위한 수단으로 운동의 형식 및 강도 등에는 차이를 나타내고 있지만 운동의 유용성에 대해서는 이견이 없다. 또한 규칙적인 운동은 연령에 관계없이 혈압을 낮추는데 긍정적이라고 보고하고 있다[18, 19, 20]. 이는 본 연구의 고령여성을 위한 건강운동프로그램이 긍정적인 혈압개선에 효과를 보이는 것과 맥을 같이하는 것으로 판단된다. 또한, [21]은 고령여성을 대상으로 댄스운동프로그램을 통해 신체구성 및 혈압의 변화에 긍정적인 효과를 나타냈다는 연구결과는 본 연구의 결과를 지지해 주고 있다.

[22]은 운동에 의해 변화되는 HDL에 비해 혈청 TC는 LDL의 감소는 크게 나타나지 않지만 단기간의 강도 높은 운동으로 혈청 콜레스테롤은 변화되지 않지만 TG의 경우에는 감소되었다고 보고하였다.

반면, [23, 24]은 유산소 운동을 실시한 후 HDL의 증가는 있었지만 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다고 보고하였다. [25]는 장기간의 지속적인 유산소성 운동 후에 TG의 감소와 HDL의 증가를 나타냈으며, 운동을 중지한 후에는 원래 수치로 돌아갔다고 보고하였다. 이는 콜레스테롤과 TG가 운동에 영향을 받는 것으로 판단할 수 있으며, 본 연구의 건강운동프로그램을 통해 혈중지질의 변인에서 긍정적인 변화를 나타냈다는 측면에서 선행연구와 다소 차이가 있는 부분은 있으나 큰 맥락에서 볼 때 유사한 결과라고 사료된다.

신체적으로 노인기에 이르면 제지방의 감소로 인한 성선 자극호르몬 방출호르몬(gonadotropin-releasing hormone, GnRH)과 성장호르몬의 감소에 의해 인슐린 저항성[26, 27, 28]과 운동 부족 등을 원인으로 심혈관 질환, 고혈압, 뇌혈관 장해와 허혈성 심질환의 위험 요인 내재하고 있다[29].

인슐린 작용은 당질 및 지질대사에 대한 작용이 감소된 상태가 대사성질환의 발병과 같은 연관성을 나타내고 비만 및 고지방식이에 의한 인슐린저항성 작용이 발생된다[30]. 운동과 관련해 인슐린 작용에 있어 단기적 효과와 장기적 효과 측면에서 단기적 효과는 한번 운동 시 근육 세포막 안으로 글루코스 이동이 매우 빨라지는 인슐린 효과로서 운동을 중단하면 빠른 시간 내에 원래 상태로 되돌아오는 것을 의미한다[31, 32]. 일시적 운동에 의한 근육 세포막에서 글루코스 운반의 향상은 매우 빨리 소실되지만 운동한 근육에서는 인슐린 감수성이 향상되어 인슐린에 대한 글루코스 운반이나 글리코겐 합성은 현저하게 증가된다고 보고되고 있다[33, 34].

[35]은 중년여성을 대상으로 운동중재프로그램을 실시한 결과 인슐린저항성이 긍정적으로 감소하였다고 보고했으며, [36]는 운동에 따른 인슐린저항성의 감소는 체지방량의 감소 및 허리둘레에 의한 체지방분포의 피하지방량에 대한 내장 지방량 비율의 감소에 그 원인이 있다고 밝히고 있다.

비만과 관련해서는 대사 합병증에 의한 심장 동맥질환과 인슐린 저항성과 일정한 관계가 있는 것으로 밝혀지고 있다. [27]은 재조합형 아디포넥틱의 지속적인 투여는 지방조직이 위축되고 고혈당증과 인슐린 분비과잉을 현저히 감소시킴으로 인슐린저항성을 감소 시켰고 이는 지방산을 감소시키고 근육 내에 지방 산화와 관련이 있는 것으로 보고하였다.

본 연구의 고령여성을 대상으로 12주간의 건강운동프로그램을 통해 인슐린수치 및 글루코스의 긍정적인 변화는 건강운동프로그램이 당대사와 관련된 변인에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 판단할 수 있다. 또한 선행연구에서 밝히고 있는 지방연소와의 관련성에 있어서 본 연구에서 직접적인 측정은 실시하지 않았으나 연구 진행과정에서 관련성을 갖는 것으로 판단된다. 이러한 연속선상에서 일련의 과정이 인슐린관련 변인까지 긍정적으로 나타난 것으로 사료된다.

전언에서 밝힌 혈중지질 변인 역시 인슐린관련 변인과 마찬가지로 본 연구에서는 긍정적인 변화를 나타내 본 연구의 처치프로그램에 대한 효과를 잘 반영해 준 것

으로 사료되며, 본 프로그램이 보다 지속적으로 진행이 된다면 의미 있는 처치프로그램 될 것으로 사료된다. 이에 후속 연구에서는 인슐린저항성과 관련된 생리적 변인의 연계성을 살펴본다면 본 연구 결과와 함께 의미 있는 결과를 해석할 수 있을 것으로 사료된다.

## 5. 결론

본 연구는 고령여성 노인을 대상으로 복합 운동프로그램을 실시한 후 대사성위험인자 및 인슐린저항성의 변화를 파악하고자 실험을 실시하였다. 이를 위해 실험에 적극적 참여의사를 밝힌 고령의 여성노인들을 복합운동 프로그램 참여집단과 비참여집단으로 나누어 12주간 실험을 진행하였다. 이 같은 실험에서 복합운동 프로그램의 처치효과를 정확하게 파악하기 위하여 우선 두 집단은 각 변인에 대한 동질성 검증을 실시하였으며, 12주간 실험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 대사성위험인자 변인(SBP, DBP, TC, HDL, LDL, TG)에서 집단과 시기간 유의미한 상호작용효과가 나타났으며, 이때 시기의 주효과에서 유의미한 차이를 나타났다. 즉 고령여성 노인에게 실시한 복합운동 프로그램은 대사성위험인자의 개선에 효과가 있는 것으로 판단할 수 있다.

둘째, 인슐린저항성 변인(Insulin, Glucose)은 집단과 시기간 상호작용효과 및 시기의 주효과에서 유의미한 것으로 나타났다. 이는 고령여성 노인에게 실시한 복합운동 프로그램이 인슐린저항성 변인에 대하여 긍정적 개선에 효과가 있는 것으로 판단할 수 있다.

본 연구는 고령여성을 대상으로 건강운동프로그램을 적용하여 인슐린관련 변인과 혈중지질에서 의미 있는 변화를 나타냈다. 하지만 세부적인 프로그램별 적용을 하지 못한 아쉬움이 있다. 후속연구에서는 세부 프로그램별로 집단을 구분하여 보다 변인에 대한 명확한 연구결과를 얻어낼 필요가 있다고 사료된다.

## REFERENCES

[1] S. S. Sun, “Study of Dance Therapy Program for the old Health Improvement”, Graduate School Hanyang University, 2008.

[2] Evavs W. I, “Exercise training guidelines for the elderly”, Medicine Science Sports Exercise, Vol. 31, pp. 12-17, 1999.

[3] Elkins, M, “A balance retraining program reduces injurious falls and improves physical function in older women at risk of falling”, Journal of Physiotherapy, pp. 1836-1853, 2015.

[4] Stefanick M. L, “Exercise and weight control”, Exercise Sports Science review, Vol. 21, pp. 363-398, 1993.

[5] K. S. Lee, “The effect of long-term calisthenics using Korean traditional dance related physical fitness and health status of aged women”, Graduate School Soonchunhyang University, 2007.

[6] Bernhardt, V., Stickford, J. L., Bhammar, D. M., Babb, T. G, “Aerobic exercise training without weight loss reduces dyspnea on exertion in obese women”, Respiratory Physiology & neurobiology, Vol. 221, pp. 64-70, 2000.

[7] Jefferson, M. E., Nicklas, B. J., Chmelo, E. A., Crotts, C. L., Shalout, H. A., Diz, D. I., Marsh, A. P., Brinkley. T. E, “Effect of resistance training with and without caloric restriction on arterial stiffness in overweight and obese older adults”, American Journal of Hypertension, pp. 139, 2015.

[8] S. M. Park, “Effects of combined exercise on inflammatory marker, endotoxin and insulin resistance in elderly women with obesity”, Graduate School Dong-Eui University, 2016.

[9] ChungBuk National University Well-being Sports Center, 2002.

[10] Byrne, C. D., Wild, S. H, “Increased risk of glucose intolerance and type 2 diabetes with statins”, BMJ, pp. 343, 2004.

[11] C. S. Choi, “Pathogenesis of insulin resistance”, The Korean Journal of Medicine, Vol. 77, No. 2, pp. 171-177, 2009.

[12] Thompson, W. G., Berqstralh, E. J., Slezak, J. M, “Use of glucose, insulin, and C-reactive protein to determine need for glucose tolerance testing”,

Obesity research, Vol. 11, No. 8, pp. 1027-1037, 2003.

[13] Treuth, M. S., Ryan, A. S., Pratley, R. E., Rubin, M. A., Miller, J. P., Nicklas, B. J., Sorkin, J., Harman, S. M., Goldberg, A. P., & Hurley, B. F, "Effects of strength training on total and regional body composition in older men", Journal of Applied Physiology, Vol. 77, pp. 614, 1995.

[14] H. S. Kim, "Functional fitness and cardiorespiratory response to exercise training with dumbbell in the elderly", Vol. 39, No. 3, pp. 432-442, 2000.

[15] N. S. Nam, S. W. Park, "The effect of EEG and physiological changes to participation in progressive relaxation technique of The University archery Players", Journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 1, pp. 467-473. 2014.

[16] American College of Sports Medicine, "ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. (9th ed.), Philadelphia", PA: Lippincott Williams and Wilkins, 2009.

[17] Y.H. Kang, "Encyclopedia of life science", Academy books, 2008.

[18] Arroll, B. & Beaglehole, R, "Does physical activity lower blood pressure. A critical review of the clinical trials", Journal Clinical Epidemiology, Vol. 45, pp. 439-447. 1992.

[19] Kelley, G. & Mcclellan, P. "Antihypertensive effects of aerobic exercise-A brief meta-analytic review of randomized controlled trials", American Journal Hypertens, 7, 115-119. 1994.

[20] H. S. Bang, I. H. Jeong, S. D. Lee, "The effects of pulsed electromagnetic fields on blood components, antioxidant enzymes and reactive oxygen in hyperlipidemia rats", Journal of Digital Convergence Vol. 12, No. 7, pp. 349-356, 2014.

[21] Y. S. Nam, "Effect of emphasizing cardiovascular dance program on body composition and blood pressure in the rural woman elderly", Graduate School Kyung Hee University. 2007.

[22] Kamejiro. Y, "Prescription of physical exercise for diabetics", Vol. 41, pp. 229-238, 1998.

[23] Lampman, R. M., D. E. Schteingart, "Effect of exercise training on glucose control, lipid metabolism, and insulin sensitivity in hypertriglyceridemia and non-insulin dependent diabetes mellitus", Medicine Science Sports Exercise. Vol. 23, No. 6, pp. 703-712, 1991.

[24] S. S. Kim, "Effect of complex-exercise on diabetes outbreak prediction rate, body composition and vascular compliance in obese smokers", Journal of Digital Convergence, Vol. 12, No. 10, pp. 587-595, 2014.

[25] Motoyama. M. Sunami, Y. Kinosita, F. Irie, T. Sasaki, J. Arakawa, K. Kiyonaga, A. Tanaka, H. Shindo, M, "The effects of long term low intensity aerobic training and the cessation of training on the serum lipid and lipoprotein concentrations in older patients", Journal Physical Fitness Sports Medicine, Vol. 43, pp. 434-442, 1994.

[26] C. K. Jung, J. H. Youm, "The effect of 12-weeks combined training and policosanol supplementation inflammatory and maker and leptin in obese women", Journal of Digital Convergence, Vol. 13, No. 4, pp. 387-393, 2015.

[27] Yamauchi, T., Kamon, J., Waki, H., Terouchi, Y., Kubota, N., & Hara, K, "The fat-derived hormone adiponectin reverses insulin resistance associated with both lipoatrophy and obesity", Nat Medicine, Vol. 7, No. 8, pp. 941-946, 2001.

[28] Katja, B., Laatikainen, T., Salomaa, V., & Jousilahti, P, "Associations of leisure times physical activity, self-rated physical fitness and estimated aerobic fitness with serum C-reactive protein among 3,803 adults", Atherosclerosis, Vol. 185, No. 2, pp. 381-387, 2006.

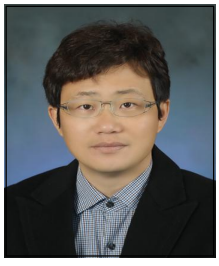
[29] M. S. Yoon, "Effect of the aerobic exercise on serum lipids and hormone in hypertensive patients", Graduate School Dong-A University, 2007.

[30] Shulman, G. I, "Cellular mechanisms of insulin resistance", Journal Clinical Invest, Vol. 106, No. 2, pp. 171-176, 2000.

[31] Wallberg-Henriksson, H., & Holloszy, J. O, "Activation of glucose transport in diabetic muscle: responses to contraction and insulin", American Journal

Physiology, Vol. 249, No. 1, pp. 233-237, 1998.
[32] P. H. Kim, S. B. Ju, J. H. Choo, "The body image of women participants in the convergence walking impact on the psychological dimension happiness from the interdisiplinary perspective", Journal of Digital Convergence, Vol. 13, No. 6, pp. 317-325, 2015.
[33] Cartee, G. D., Young, D. A., Sleeper, M. D., Zierath, J., Wallberg-Henriksson, H., & Holloszy, J. O, "Prolonged increase in insulin-stimulated glucose transport in muscle after exercise", American Journal Physiology, Vol. 256, No. 1, pp. 494-499, 1989.
[34] H. Choi, "The effect of hand grip force on the activity of shoulder muscles in the patterns of arm position", Journal of Digital Convergence, Vol. 10, pp. 435-441, 2012.
[35] Goldberg Y., Boaz M. Matas Z., Goldberg I., & Shargorodsky M, "Weight loss induced by nutritional and exercise intervention decrease arterial stiffness in obese subjects", Clinical Nutrition, Vol. 28, No. 1, pp. 21-25, 2009.
[36] Ross, R., Dagnone, D., Jones, P. J., Smith, H., Paddages, A., Hudson, R., & Janssen, L, "Reduction in obesity and related comorbid conditions after diet-induced weight loss or exercise-induced weight loss in men: a randomized, controlled trail", Ann International Medicine, Vol. 133, No. 2, pp. 92-103, 2002.

김 상 엽(Kim Sang Yeob)



・1997년 8월 : 서울과학기술대학교 매체공학과 졸업(공학사)
・2003년 8월 : 한국체육대학교 스포츠언론정보학과졸업(체육학석사)
・2008년 8월 : 한양대학교 생활스포츠학과 졸업(체육학박사)
・관심분야 : 운동생리학, 스포츠재활, 육상
・E-Mail : 100sprinter@hanmail.net