

Effects of Step Box Exercise on Health Related Fitness, Bone Mineral Density and Physical Self-Concept in Obese Female Middle School Students

Seong-Joon Lee¹⁾, Min-Ji An²⁾, Kyeong-Lae Kim^{*2)}

¹⁾Sangrok Middle School · ²⁾Korea National University of Education

스텝박스 운동이 비만 여중생의 건강 관련 체력, 골밀도 및 신체적 자기개념에 미치는 영향

이성준¹⁾ · 안민지²⁾ · 김경래²⁾

¹⁾상록중학교 · ²⁾한국교원대학교

<ABSTRACT>

The purpose of this study is to provide basic data necessary for the development of an exercise program for the prevention and management of obese female students at school by investigating the effect of the participation in Step Box Exercise for 12 weeks on the Health Related Fitness, Bone Mineral Density and Physical self-concept of obese female middle school students. In order to accomplish the purpose of this study, 24 1st and 2nd grade obese female students at H Middle School located in C City, Chungcheongnam-do, were selected at random and the allocated 10 students each for the exercise group and comparison group and measured Health Related Fitness, Bone Mineral Density and Physical self-concept before and after the participation in Step Box Exercise. The data obtained from this study were analyzed using the SPSS 20.0 statistical program and Two-way repeated ANOVA was used to measure the interaction effect of each variable. The conclusions obtained through this study are as follows. First, flexibility showed significant differences in group, cardiovascular endurance showed significant differences in timing, and muscle endurance, cardiovascular endurance, body fat percentage showed interaction effects in the group and time. Second, in Bone Mineral Density, there was improvement of average value in exercise group, but no significant difference in group, timing and interaction effects. Third, in physical self-concept, health, physical activity, self-esteem and endurance showed significant differences in group, body fat, physical activity, self esteem, body overall showed significant differences in timing, and sports competence, body fat, health, physical activity, self esteem, endurance, body overall showed interaction effects in the group and time.

Keywords : Step box exercise, Obese students, Health related fitness, Bone mineral density, Physical self-concept

* Corresponding author : Kyeong-Lae Kim, silzzang@knue.ac.kr

Received November 30, 2019; Reviewed December 9, 2019 Corrected December 18, 2019; Accepted December 19, 2019

© 2019. Institute of Brain based Education, Korea National University of Education

I. Introduction

통계청(2017)에 따르면 우리나라의 경우, 15세 이상 국민 중에서 비만 및 과체중 진단을 받은 사람이 2013년에는 31.8%, 2014년에는 30.9%, 2015년에는 33.2%로 나타났으며, 이러한 통계는 10명중 3명 이상이 비만이거나 과체중으로 분류되고 있다는 것을 의미한다(통계청, 2017). 이러한 청소년기의 비만은 성인 비만으로 이행될 가능성이 높고, 정상 체중군에서는 2.5% 정도인 대사증후군의 발병률도 비만군에서는 36.6%로 증가되는 것으로 비만도가 증가될수록 대사증후군의 발병률과 위험도가 급증한다고 보고되었다(이승찬, 2015). 비만은 고혈압, 혈중 중성지방의 증가 및 낮은 HDL 콜레스테롤, 비정상적인 당 대사, 심혈관 질환 및 제2형 당뇨병 등의 대사성질환을 조기에 발생시키는 요인으로 알려져 있다(질병관리본부, 2013). 특히 사춘기 여학생의 비만은 혈중에 사춘기 발현의 중요한 인자인 렙틴이 증가되어 뇌하수체에 직접 작용하여 성선호르몬 분비와 성호르몬 분비를 촉진시켜 초경을 일찍 시작하게 한다(김하양, 2011). 초경이 빠른 여성은 초경을 늦게 시작한 여성보다 골다공증, 난소암, 심혈관계 질환의 발생 위험이 증가하는 것으로 보고되었다(Delextrat A1 et al., 2016).

김도웅(2011)은 8~16주의 중강도 유산소운동이 혈중지질에서 고밀도 지단백콜레스테롤(HDL-C)의 수준을 증가시키고 총콜레스테롤(TC), 중성지방(TG) 및 저밀도 지단백콜레스테롤(LDL-C)과 체지방률을 감소시킨다고 보고하였다. 즉, 중강도의 유산소운동은 건강 관련 체력을 증진시킬 뿐만 아니라 중성지방 및 체지방률을 감소시킴으로써 비만을 개선하는데 효과적이라 할 수 있다.

또한 효과적인 신체활동은 골다공증을 예방하는데 도움이 된다. 골다공증을 예방하는 가장 좋은 방법에는 청소년기의 성장기에 골량을 최대한 높이는 것이며, 사춘기의 발육 상태가 노후 골절에 지대한 영향을 미친다는 것(ACSM, 2015)을 감안할 때 골다공증 예방 및 치료에 효과적인 시기는 아동기이므로 이 시기에 적극적인 관리를 위해 안전하고 효과적인 운동 프로그램이 개발되어야 한다. 체중은 골밀도를 결정짓는 중요한 인자로서, 과체중 또는 비만의 대사

관련 질환에 쉽게 노출됨에도 불구하고 골밀도에는 긍정적인 영향을 주는 것으로 인식되어져 왔다(Park et al., 2012). 그러나 최근 청소년기의 비만은 뼈의 코티칼(cortical) 부위의 증가를 가져와 골질의 위험을 증가시키며, 골밀도에 부정적인 영향을 미친다고 보고하였다(Dimitri et al., 2012). 비만과 골밀도의 관계에 대한 선행연구로는 여자 비만청소년의 전완 골질률이 일반인에 비해 2배 이상 높으며(Coulding et al., 2005) 비만은 골밀도와 부적 상관을 보인다는 연구결과 등이 있다(Hsu et al., 2006; Zhao et al., 2008).

신체적 자기개념은 신체와 관련하여 인간의 행동을 결정짓는 태도나 느낌의 총체로서 지속적인 신체활동 및 운동을 통해 개인의 신체능력을 증진시키고, 자신의 신체능력에 대한 긍정적인 자기개념의 변화를 일으키게 한다(유혜경, 2018). 높은 신체적 자기개념을 갖고 있는 사람일수록 자신의 신체능력에 대해 매력을 더 강하게 느끼고, 또 그 매력을 유지·증진시키기 위해 지속적으로 신체활동에 참여하려는 경향이 있다. 이러한 신체활동의 증진은 개인적 도전, 경쟁, 그리고 성공적인 경험을 통하여 총체적 자기개념의 긍정적 형성에 중요한 역할을 한다(김영희, 2014).

흔히 알고 있는 대표적인 유산소운동으로 걷기, 수영, 등산 등이 있는데, 이 중 장비나 장소에 구애를 받지 않으면서 쉽게 할 수 있는 대표적인 유산소운동이 걷기 운동이다. 최근 들어 사람들의 유산소운동 방법을 살펴보면 파워워킹이나 뒤로 걷기, 마사이족워킹 등 운동방법을 다양하게 변형하여 그들의 체형과 체력에 맞게 유산소운동 방법을 선택하고 있다(정기태, 2011).

스텝박스 운동은 장비나 공간적 측면에서 큰 부담이 없기 때문에 가정이나 학교에서 비만 청소년들의 체지방을 감소시켜 주고 건강 관련 체력을 향상시키는 데 도움을 줄 수 있는 효과적인 유산소운동 방법으로 널리 활용될 수 있다. 스텝박스 운동은 평지를 걷는 것보다 10배, 수영보다 2.5배, 런닝보다 23% 더 많은 열량을 소모시키는 효과가 있어 다른 유산소운동에 비해 시간 대비 효율이 높은 운동 종목이라 할 수 있다(정준석, 2014).

현재까지 중학교 비만 여학생을 대상으로 유산소운동 프로그램에 관한 다수의 연구가 이루어졌으나, 스텝박스 운동을 활용하여 실시한 연구는 미흡한 실

정이다. 따라서 이 연구는 스탬박스 운동이 중학교 비만 여학생의 건강 관련 체력, 골밀도 및 신체적 자기개념에 미치는 긍정적인 효과를 규명하고, 비만 아동 및 청소년들을 대상으로 한 관련 연구에 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. Methods

1. Participant

이 연구는 충청남도 C시 소재 H중학교 2, 3학년 여학생 중 「국민체력100 체력측정」에서 BMI가 25kg/m² 이상으로 판정된 비만 여학생에게 연구의 목적, 절차, 예상효과를 설명하고, 자발적 참여 의사와 학부모가 연구 참여 동의서를 제출한 학생으로 선정하였다. 연구 참여자는 운동 수행에 있어 건강상에 문제점이 없는 여학생으로 운동집단(10명)과 비교 집단(10명)으로 무선 할당하였다. 연구 참여자의 신체적 특성은 <Table 1>에 제시된 바와 같다.

<Table 1> Physical characteristics of participants

Group	N	Height(cm)	Weight(kg)	BMI(kg/m ²)
EG	10	159.14±5.63	68.94±9.73	27.11±2.36
CG	10	161.28±4.73	70.86±7.26	27.22±2.28

2. Measuring Tools

본 연구에서 건강 관련 체력의 측정은 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 체지방률을 측정하였으며, 골밀도는 좌, 우 종골 밀도를 측정하였다. 또한 신체적 자기개념 측정은 Marsh, Rechards, Johnson, Roche와 Tremayne(1994)이 개발하고 신뢰도(Cronbach 알파 .73 ~ .93)와 타당도가 충분히 입증된 한국판 신체적 자기개념 설문지 PSDQ(김병준, 2001)를 사용하였다. 측정 항목 및 도구의 세부사항은 <Table 2>와 <Table 3>, <Table 4>에 제시된 바와 같다.

<Table 2> Measuring tools of health-related fitness

Variable	Sub-variable	Measurement method
Health-related fitness	Muscular strength	Grip strength test
	Muscular endurance	Repeat jump
	Cardiovascular endurance	Shuttle run
	Flexibility	Trunk forward flexion
	Percentage body fat	Inbody test

<Table 3> Measuring tools of bone mineral density

Variable	Manufacturer	Measurement method
Bone mineral density(mg/cm ²)	BMTECH(Korea)	OsteoPro V 1.01

<Table 4> Measuring tools of physical self-concept

Variable	Sub-variable	Measurement method
Physical self-concept	Sports competence(4),	Physical self-concept questionnaire (40question)
	Body fat(4), Appearance(4),	
	Health(4), Physical	
	activity(4), Self-esteem(4),	
	Flexibility(4), Endurance(4),	
	Strength(4), Body overall(4)	
Cronbach's α = .685 ~ .925		

3. Exercise Program

운동 프로그램은 주 3회, 회당 45분씩 진행되었으며, 준비운동 5분, 본 운동 35분, 정리운동 5분으로 구성하였다. 운동강도는 심박수 측정기 Polar를 사용하여 조절하였다. 12주 간의 본 운동 프로그램 내용은 <Table 5>와 같다.

<Table 5> 12 week exercise program

Week	Subject	Contents	Intensity
1	Basic step 1	Basic step, V-Step, Step Touch, Kick(front & back), Leg curl	HRR 40~55%
2	Basic step 2	Knee up, Turn Step, Cross Step Over the Top, Single Knee up turn	
3	Basic step 3	Basic step, V-Step, Step Touch, Kick(front & back), Leg curl, Knee up, Turn Step, Cross Step	
4	Basic step 4	Over the Top, Single Knee up turn	
5	Choreography 1	Creating a step	HRR 55~70%
6	Choreography 2	Creating lower body moves	
7	Choreography 3	Creating step-lower body moves	
8	Choreography 4	Creating upper body moves	
9	Choreography 5	Creating step-lower body-upper body moves	HRR 55~70%
10	Creative presentation	Practice 8 beats to the music	
11	Creative presentation	Practice group-specific moves	
12	Creative presentation	Presentation	

4. Data Analysis

자료는 SPSS 20.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 각 변인의 상호작용효과를 알아보기 위해

<Table 7> The change of health-related fitness

Variable	Group	Pre	Post		F	Sig.
Muscular strength (kg)	EG	35.18±5.89	36.60±6.38	G	1.233	.281
	CG	33.40±6.35	32.52±5.72	T	.157	.697
				G*T	2.846	.109
Muscular endurance (count)	EG	24.50±9.65	28.50±7.58 ^{##}	G	.320	.579
	CG	25.10±11.1	23.20±9.01	T	2.194	.156
				G*T	17.318	.001***
Cardiovascular endurance(count)	EG	17.80±6.12	23.60±8.07 ^{##}	G	1.478	.240
	CG	18.10±5.63	16.70±4.92	T	8.626	.009**
				G*T	23.097	.000***
Flexibility (cm)	EG	16.21±5.40	17.20±6.03	G	4.497	.048*
	CG	11.73±5.44	10.95±6.12	T	.048	.830
				G*T	3.387	.082
Percentage body fat (%)	EG	39.70±4.25	38.26±3.68 ^{##}	G	4.211	.055
	CG	41.87±2.67	42.18±2.70	T	3.290	.086
				G*T	7.890	.012*

***p<.001, **p<.01, *p<.05,

^{##}p<.01 (If there is a significant difference in post-hoc, the # mark is used.)

반복측정 이원변량분석(Two-way repeated ANOVA)을 실시하였다. 실험 후 집단 간 차이 검증은 독립표본 t-검증으로, 집단 내 시기에 따른 변화검증은 종속표본 t-검증을 실시하였으며, 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III Results

1. The Change of Health-Related Fitness

1) Homogeneity Verification

<Table 6> Homogeneity verification of health-related fitness

Variable	Group	n	M	SD	t	Sig.
Muscular strength (kg)	EG	10	35.18	5.89	.650	.524
	CG	10	33.40	6.35		
Muscular endurance (count)	EG	10	24.50	9.65	-.129	.899
	CG	10	25.10	11.1		
Cardiovascular endurance (count)	EG	10	17.80	6.12	-.114	.910
	CG	10	18.10	5.63		
Flexibility (cm)	EG	10	16.21	5.40	1.848	.081
	CG	10	11.73	5.44		
Percentage body fat (%)	EG	10	39.70	4.25	-1.368	.188
	CG	10	41.87	2.67		

2) The Change of Health Related Fitness

(1) The Change of Muscular Strength

12주간의 스텝박스 운동 후 근력의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 상호작용 효과에 따른 유의한 차가 나타나지 않았다. 이는 12주간 스텝박스 운동을 실시하였을 때, 근력 향상에 긍정적인 효과를 나타내지 못했다고 할 수 있다.

(2) The Change of Muscular Endurance

12주간의 스텝박스 운동 후 근지구력의 변화에 따른 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기에 따른 상호작용효과($p<.001$)가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의하게 증가하였고($p<.01$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다.

(3) The Change of Cardiovascular Endurance

12주간의 스텝박스 운동 후 심폐지구력이 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기에 따른 상호작용효과($p<.001$)가 나타났으며, 시기에 있어도 유의한 차($p<.01$)가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의하게 증가하였고($p<.01$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다.

(4) The Change of Flexibility

12주간의 스텝박스 운동 후 유연성의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기에 따른 상호작용효과에서는 유의한 차가 나타나지 않았으나, 집단에 있어 유의한 차($p<.05$)가 나타났다.

(5) The Change of Percentage Body Fat

12주간의 스텝박스 운동 후 체지방률의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기에 따른 상호작용효과($p<.05$)가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의하게 증가하였고($p<.01$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다.

2. The Change of Bone Mineral Density

1) Homogeneity Verification

<Table 8> Homogeneity verification of bone mineral density

Variable	Group	n	M	SD	t	Sig.
Bone mineral density(T-score)	EG	10	-0.93	0.85	.743	.467
	CG	10	-1.18	0.64		

2) The Change of Bone Mineral Density

<Table 9> The change of bone mineral density

Variable	Group	Pre	Post	F	Sig.
Bone mineral density	EG	-0.93±0.85	-0.51±1.00	G 1.863	.189
	CG	-1.18±0.64	-1.18±0.60	T 3.333	.085
				G*T 3.238	.089

12주간의 스텝박스 운동 후 골밀도의 변화에 따른 반복측정이원변량분석 결과, 상호작용 효과에 따른 유의한 차가 나타나지 않았다. 사후검증 결과 운동집단의 경우 운동 전 -0.93 ± 0.85 , 운동 후 -0.51 ± 1.00 로 평균값의 향상은 있었으나 유의한 차가 나타나지 않았다.

3. The Change of Physical Self-Concept

1) Homogeneity Verification

<Table 10> Homogeneity verification of physical self-concept

Variable	Group	N	M	SD	t	Sig.
Sports competence	EG	10	2.525	.477	-.352	.729
	CG	10	2.600	.474		
Body fat	EG	10	2.400	.567	-.437	.708
	CG	10	2.500	.527		
Appearance	EG	10	2.300	.421	.459	.652
	CG	10	2.225	.299		
Health	EG	10	2.500	.552	.862	.400
	CG	10	2.300	.483		
Physical activity	EG	10	2.250	.485	.818	.424
	CG	10	2.100	.316		
Self-esteem	EG	10	2.910	.685	-.654	.522
	CG	10	3.105	.647		
Flexibility	EG	10	2.075	.736	-.748	.464
	CG	10	2.350	.899		
Endurance	EG	10	2.475	.901	-.402	.692
	CG	10	2.600	.394		
Strength	EG	10	2.200	.856	.140	.890
	CG	10	2.150	.737		
Body overall	EG	10	2.400	.875	-.264	.795
	CG	10	2.500	.818		

2) The Change of Physical Self-Concept

(1) The Change of Sports Competence

12주간의 스텝박스 운동 후 스포츠 유능감의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기에 따른 상호작용효과($p<.01$)가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의하게 증가하였고($p<.01$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다.

(2) The Change of Body Fat

12주간의 스텝박스 운동 후 체지방의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기에 따른 상호작용효과($p<.01$)가 나타났으며, 시기에 있어서도 유의한 차($p<.05$)가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의

하게 증가하였고($p<0.001$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다.

(3) The Change of Appearance

12주간의 스텝박스 운동 후 외모의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 상호작용효과에 따른 유의한 차가 나타나지 않았다.

(4) The Change of Health

12주간의 스텝박스 운동 후 건강의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기의 상호작용효과($p<.05$)도 나타났으며, 집단에 있어서도 유의한 차($p<.001$)가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의하게 증가하였고($p<0.05$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다.

<Table 11> The change of physical self-concept

Variable	Group	Pre	Post		F	Sig.
Sports competence	EG	2.525±.477	3.200±.586 ^{###}	G	3.305	.086
				T	3.872	.065
	CG	2.600±.474	2.450±.497	G*T	9.562	.006**
Body fat	EG	2.400±.567	3.150±.241 ^{###}	G	4.048	.059
				T	5.829	.027*
	CG	2.500±.527	2.375±.489	G*T	11.425	.003**
Appearance	EG	2.300±.421	2.275±.650	G	.231	.636
				T	.070	.795
	CG	2.225±.299	2.175±.612	G*T	.008	.931
Health	EG	2.500±.552	3.050±.105 [#]	G	14.975	.001***
				T	2.073	.167
	CG	2.300±.483	2.125±.460	G*T	7.747	.012*
Physical activity	EG	2.250±.485	2.875±.212 ^{###}	G	9.339	.007**
				T	23.059	.000***
	CG	2.100±.316	2.175±.334	G*T	14.235	.001***
Self-esteem	EG	2.910±.685	3.550±.724 ^{###}	G	16.588	.000***
				T	4.860	.026*
	CG	3.105±.647	3.120±.241	G*T	14.185	.001***
Flexibility	EG	2.075±.736	2.210±.819	G	3.481	.079
				T	1.482	.239
	CG	2.350±.899	2.190±.381	G*T	.092	.748
Endurance	EG	2.475±.901	2.725±.386 [#]	G	4.727	.030*
				T	1.820	.187
	CG	2.600±.394	2.475±.492	G*T	6.264	.018*
Strength	EG	2.200±.856	2.285±.318	G	.482	.469
				T	2.481	.097
	CG	2.150±.737	2.235±.148	G*T	.052	.828
Body overall	EG	2.400±.875	3.015±.482 ^{###}	G	2.741	.078
				T	12.588	.002**
	CG	2.500±.818	2.785±.215	G*T	5.118	.032*

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$, [#] $p<.05$, ^{###} $p<.01$

(5) The Change of Physical Activity

12주간의 스텝박스 운동 후 신체활동의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기의 상호작용효과($p<.001$)가 나타났으며, 집단에 있어서도 유의한 차($p<.01$)가 나타났고, 시기에 있어서도 유의한 차($p<.001$)

가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의하게 증가하였고($p<0.01$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다.

(6) The Change of Self-esteem

12주간의 스텝박스 운동 후 자기존중감의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기의 상호작용효과($p<.001$)가 나타났으며, 집단에 있어서도 유의한 차($p<.001$)가 나타났고, 시기에 있어서도 유의한 차($p<.05$)가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의하게 증가하였고($p<0.01$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다.

(7) The Change of Flexibility

12주간의 스텝박스 운동 후 유연성의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 상호작용효과에 따른 유의한 차가 나타나지 않았다.

(8) The Change of Endurance

12주간의 스텝박스 운동 후 지구력의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기의 상호작용효과($p<.05$)가 나타났으며, 집단에 있어서도 유의한 차($p<.05$)가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의하게 증가하였고($p<0.05$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다. 이는 12주간 스텝박스 운동을 실시하였을 때, 지구력에 대한 인식 향상에 긍정적인 효과를 나타냈다고 할 수 있다.

(9) The Change of Strength

12주간의 스텝박스 운동 후 근력의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 상호작용효과에 따른 유의한 차가 나타나지 않았다. 이는 12주간 스텝박스

운동을 실시하였을 때, 근력에 대한 인식 향상에 긍정적인 효과를 나타내지 못했다고 할 수 있다.

(10) The Change of Body Overall

12주간의 스텝박스 운동 후 신체전반의 변화에 대한 반복측정이원변량분석 결과, 집단×시기에 따른 상호작용효과($p<.05$)가 나타났으며, 시기에 있어서도 유의한 차($p<.01$)가 나타났다. 집단 내 차이검증 결과 운동집단의 경우 운동 전과 비교하여 운동 후 유의하게 증가하였고($p<0.01$), 비교집단의 경우 유의한 차가 나타나지 않았다. 이는 12주간 스텝박스 운동을 실시하였을 때, 신체전반에 대한 인식 향상에 긍정적인 효과를 나타냈다고 할 수 있다.

IV. Discussion

1. The Change of Health-Related Fitness

건강 관련 체력은 활동에 필요한 신체적 움직임에 1차적으로 동원되는 신체적 능력으로 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 체지방률 등으로 구성된다. 이러한 건강 관련 체력을 통하여 활발한 일상생활이 가능할 뿐만 아니라 만성질환의 발병위험과 위험요인을 감소시키는 등의 효과가 있는 것으로 알려져 있다(ACSM, 2015).

따라서 이 연구에서는 12주간의 스텝박스 운동을 통한 건강관련체력의 변화를 알아보기 위해 근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성, 체지방률을 측정하였다.

근력이란 한 번에 최대한으로 발휘할 수 있는 힘이다. 이는 근 수축에 동원되는 근섬유 수에 의하여 결정된다. 즉 근 수축에 동원되는 근섬유의 수가 많으면 근력이 강하고 적으면 근력이 약하다. 건강 관련 체력의 요소로서 근력은 절대근력보다는 상대근력, 즉 절대근력을 체중, 제지방 체중, 신체분절의 무게 등으로 나눈 값으로 나타낸다(이재규, 2011). 본 연구에서는 12주간 스텝박스 운동을 실시한 결과 운동집단의 경우 평균값의 향상은 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

근지구력은 신체의 특정 근이 일정 부하에 대한

‘근 수축 지속 능력’, 또는 어떤 작업을 ‘동일한 운동 강도로 반복할 수 있는 능력’을 말하며, 근지구력의 측정은 팔굽혀펴기, 턱걸이, 윗몸일으키기 등으로 측정하는데, 본 연구에서는 반복점프로 측정하였다. 본 연구에서는 12주간 스텝박스 운동을 실시한 결과 집단x시기에 따른 상호작용효과가 나타났다.

심폐지구력은 상대적으로 긴 시간동안 중간 정도에서 높은 정도까지의 운동 강도 범위 내에서 대근 활동이나 전신 활동을 수행할 수 있는 능력으로 정의된다(박선영, 2010). 본 연구에서는 12주간 스텝박스 운동을 실시한 결과 집단x시기에 따른 상호작용효과가 나타났으며, 시기에 있어서도 유의한 차가 나타났다.

유연성은 근육의 신장능력과 관절이 본래 가지고 있는 최대의 가동범위에 대해 실제로 어느 정도 움직일 수 있는가를 진단하는 것으로 인간 기전의 정확하고 부드러운 움직임을 조정하는 능력을 의미한다. 본 연구에서는 12주간 스텝박스 운동을 실시한 결과 운동집단의 경우 평균값의 향상은 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

체지방률은 우리 인체에 있는 체지방의 양을 체중에 대한 비율로 나타낸 수치로써 %Fat로 표시한다. 체지방률은 남성 25%, 여성 30% 이상일 때 비만으로 진단된다. 본 연구에서는 12주간 스텝박스 운동을 실시한 결과 집단x시기에 따른 상호작용효과가 나타났다.

이상의 결과를 선행연구와 비교하여 보면, 최홍규(2014)의 12주 동안의 규칙적인 달리기 운동이 초등학교 비만 남학생의 건강체력에 미치는 영향에 대한 연구에서 운동집단의 근지구력, 유연성 및 심폐지구력에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으나 근력의 경우 운동집단과 통제집단 간에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다는 연구결과, 최윤영(2009)의 비만 남자 중학생을 대상으로 10주간 줄넘기와 줄없는줄넘기 운동을 실시한 결과 줄넘기 운동집단의 경우 근력, 근지구력, 유연성, 심폐지구력, 체지방률에서 유의한 차이를 나타냈다는 연구결과와 부분적으로 일치하고 있다.

또한 12주 동안의 스텝박스 운동이 초등학교 고학년 비만 여학생의 건강 관련 체력 및 골밀도에 미치는 영향을 알아보기 위한 연구에서 심폐지구력과 체

지방률 요인에서 비교집단은 거의 변화가 없는 반면, 운동집단에서는 유의미한 변화가 있었다는 정준석(2014)의 연구와 일치하고, 12주간의 에어로빅 스텝박스 운동을 실시한 결과 체지방률에서 유의하게 감소하는 경향을 보였다는 전세라(2007) 연구결과와 일치한다.

반면, 본 연구에서 12주간의 스텝박스 운동을 실시한 결과 근력과 유연성에는 효과가 없는 것으로 나타났다는데, 이와 같은 연구결과는 스텝박스 운동이 근력의 증가에 큰 효과를 보이지 않았다는 것을 의미하며, 스텝박스 운동이 주로 하체를 이용한 유산소성 활동중심이기 때문에 근력증가에 긍정적인 영향을 주지 않은 것으로 판단된다. 또한 유연성의 증가에도 큰 효과를 보이지 않았다는 것을 의미하며, 본 연구에서 실시한 스텝박스 운동 프로그램이 관절의 가동범위를 발달시키기에는 동작들이 다소 미흡하여 긍정적인 영향을 주지 않은 것으로 판단된다.

이와 같은 선행 연구 및 이 연구의 결과를 종합해 본다면 스텝박스 운동과 선행 연구들은 대부분 근력과 유연성에는 변화가 적게 나타났으나 근지구력, 심폐지구력, 체지방률에 있어서는 긍정적인 변화를 미친다는 사실을 알 수 있다. 특히 체지방률 감소에 효과적인 것으로 나타나 비만 개선을 위한 효과적 운동이 될 것으로 사료되며 추후 다양한 스텝박스 운동 동작들을 연구하여 적용한다면 비만 개선에 더욱 효과를 보일 것으로 판단된다.

2. The Change of Bone Mineral Density

뼈는 일생동안 끊임없이 형성과 흡수를 반복하는 유기적인 조직이다. 뼈 질량은 출생 후 20년 동안 꾸준히 증가하며, 10대 후반 또는 성인 초기에 가장 높은 골질량을 보인다(Baxter-Jones et al., 2011). 이러한 골질량을 나타내는 대표적인 지수로 골밀도 측정은 골질량 감소의 정도, 치료의 필요 여부 및 향후 골절 가능성에 대한 정보를 제공하는 것이다(Kanis et al, 2008).

선행연구들을 살펴보면 박난준(2003)의 연구에서 20대 여성에게 16주간 규칙적인 달리기운동을 실시한 결과 종골 골밀도는 비운동군에 비하여 유의하게 증가하였고, Heinonen(2000)의 연구에서는 여자 청소년

년을 대상으로 한 8개월간의 고강도 운동 후 골밀도가 통계적으로 유의하게 증가하였다. 반면, 이현정(2008)의 연구에서 중년여성을 대상으로 12주간 트랙과 트레드밀에서 345km의 거리를 1주일에 4회 걷게 하였지만 종골 골밀도에는 유의한 차이가 나타나지 않았고, 정준석(2014)의 연구에서 또한 12주 동안의 스텝박스 운동이 초등학교 고학년 비만 여학생의 골밀도 향상에서 유의미한 결과를 보이지 않았다.

본 연구에서 12주간 스텝박스 운동을 실시 한 결과 종골 골밀도는 운동집단의 경우 평균값의 향상이 있었지만 유의한 차이가 나타나지 않았다. 본 연구에서 종골 골밀도가 유의하게 증가하지 않은 이유는 본 연구의 운동기간이 12주로써 박난준의 16주 또는 Heinonen의 8개월 보다 짧았기 때문으로 생각된다. 또한 Nirm-Lawton(2004)는 골밀도의 증가를 위해서는 단기간보다 장기간의 지속적인 부하 운동이 효과적이라고 보고한 것을 고려해 볼 때, 추후 16주 이상의 운동기간과 더 높은 운동 강도를 적용한 프로그램을 구성하여 운동을 할 경우 종골 골밀도의 증가가 나타날 것이라고 판단된다.

3. The Change of Physical Self-Concept

본 연구에서는 12주간의 스텝박스 운동을 통한 신체적 자기개념 하위요인의 변화를 알아보기 위해 한국판 신체적 자기개념 설문지 PSDQ(김병준, 2001)를 사용하여 신체적 자기개념의 하위요인인 신체적 유능감, 체지방, 외모, 건강, 신체활동, 자기 존중감, 유연성, 지구력, 근력, 신체전반까지 총 10가지 요인을 측정하였다.

12주간의 스텝박스 운동 실시 후 신체적 자기개념 하위요인의 향상 정도를 살펴보면 스포츠 유능감, 체지방, 건강, 신체활동, 자기 존중감, 지구력, 신체전반 요인에서 집단×시기 간 상호작용 효과가 나타났으며, 긍정적인 변화양상을 보여주었다. 반면, 유연성, 근력 요인에서는 운동집단의 실험 전·후 평균값의 향상은 있었으나 유의한 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결과를 선행연구와 비교하여 보면, 김경원(2003)의 연구에서는 운동참여가 신체적 자기개념의 대부분의 요소에 긍정적인 영향을 보였으나 외모의 요인에 있어서는 상관관계가 없는 것으로 나타났고,

정상훈(2009)의 중학생의 스포츠활동 참여가 신체적 자기개념 및 정서에 미치는 영향에 대한 연구에서는 중학생의 스포츠 활동 참여에 따른 신체적 자기개념의 변화에서 유능감, 외모, 신체활동, 유연성, 지구력, 근력, 신체전반 요인에서 참여집단이 비참여집단 보다 높게 나타나 본 연구와 부분적으로 일치하고 있다.

또, 초등학생을 대상으로 15주간의 댄스스포츠 프로그램을 실시한 결과 실험집단에서 외모, 건강, 유연성, 규칙적 운동, 체지방, 근력, 지구력 요인에서 유의한 차이가 나타났다는 진미숙(2017)의 연구와, 허정식(2003)의 남학생을 대상으로 12주간의 복합운동을 실시한 결과에서 스포츠 유능감, 신체활동, 근력, 심폐지구력, 유연성, 신체전반 요인에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나 본 연구와 부분적으로 일치하고 있다.

V. Conclusion and Suggestions

1. Conclusion

이 연구는 스텝박스 운동이 중학교 비만 여중생의 건강 관련 체력, 골밀도 및 신체적 자기개념에 미치는 영향을 알아보기 위한 것으로, BMI 25kg/m² 이상인 중학교 2, 3학년 비만 여학생 20명을 운동집단 10명과 비교집단 10명으로 분류한 후 12주간 스텝박스 운동을 실시하였으며, 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 건강 관련 체력은 집단에 있어 유연성에서 유의한 차가 나타났고, 시기에 있어 심폐지구력에서 유의한 차가 나타났으며, 근지구력, 심폐지구력, 체지방률에서 상호작용 효과가 나타났다.

둘째, 골밀도는 운동집단의 비만 여중생의 골밀도 평균값의 향상은 있었으나 집단과 시기에 있어 유의한 차가 나타나지 않았고 상호작용 효과가 나타나지 않았다.

셋째, 신체적 자기개념 하위 영역은 집단에 있어 건강, 신체활동, 자기 존중감, 지구력에서 유의한 차이가 나타났고, 시기에 있어 체지방, 신체활동, 자기 존중감, 신체전반에서 유의한 차이가 나타났으며, 스포츠 유능감, 체지방, 건강, 신체활동, 자기 존중감, 지구력, 신체전반에서 상호작용 효과가 나타났다.

결론적으로 12주간의 스텝박스 운동이 중학교 2, 3학년 비만 여중생들의 건강 관련 체력의 향상과 신체적 자기개념의 증진에 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 스텝박스 운동이 학교 현장에서 비만인 학생들이 즐겁게 참여 가능하고 적절한 비만 예방 및 관리 운동으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

2. Suggestions

첫째, 스텝박스 운동은 지도자가 여러 동작들을 조합하여 다양한 스텝 및 안무를 만들 수 있으므로, 여러 연령 및 대상을 중심으로 스텝박스 운동의 운동 강도 및 형태를 수정·보완한 추가적인 연구가 필요하다.

둘째, 골밀도 향상을 위한 운동 프로그램의 설계는 효과 검증을 위하여 본 연구에서 설정한 운동 기간인 12주보다 더 길게, 운동 강도를 더 높게 설계 및 보완하여 후속 연구로 진행되어야 할 것이다.

References

- American College of Sports Medicine. (2015). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Hanmi book.
- Choi, H. G. (2014). *The Effects of Aerobic Training in Proper Intensity Exercise relating to Health Physical Fitness, and Physical Self-Efficacy Among obese Elementary School Boys*. Korea National University of Education. Master's Thesis.
- Choi, U. Y. (2009). *The Effects of Rope less-skipping Exercise on Health-related Fitness, Blood Lipids, Growth Hormone and Metabolic Related Hormones for Obese Middle School Students*. Sookmyung Women's University. Master's Thesis.
- Coulding, A., Grant, A. M., & Williams S. M. (2005). Bone and body composition of children and adolescents with repeated forearm fractures. *Journal of Bone Mineral Research*, 20, 2090-2096.
- Delextrat, A1., Neupert, E2. (2016). Physiological load associated with a Zumba(®) fitness workout: a comparison pilot study between classes and a DVD. *J Sports Sci*, 34(1), 47-55.
- Dimitri, P., Bishop, N., Walsh, J. S., & Eastell, R. (2012). Obesity is a risk factor for fracture in children but is protective against fracture in adults: a paradox. *Bone*, 50(2), 457-466.
- Hsu, Y. H., Venners, S. A., Terwedow, H. A., Feng, Y., Niu, T., Li, Z., Laird, N., Brain, J. D., Cummings, S. R., Bouxsein, M. L., Rosen, C. J., & Xu, X. (2006). Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. *Am J Clin Nutr*. 2006 Jan;83(1), 146-54.
- Huh, J. S. (2003). The Influence of Combined Exercise on Physiological Factors and Physical Self-Concept. *Korean Society of Sport Psychology*, 14(4), 111-125.
- Jeon, S. R. (2007). *The Effects of Aerobic Step Box Exercise on Body Composition and Blood Lipid Profiles*. Kangwon National University. Master's Thesis.
- Jeong, J. S. (2014). *Effects of Step Box Exercise on Health-related Fitness and Bone density in Obese Children*. Korea National University of Education. Master's Thesis.
- Jeong, K. T. (2011). *Effect of twelve weeks of walking exercise on body composition, blood lipids, and vascular compliance of ordinary women*. Chonnam National University. Master's Thesis.
- Jeong, S. H. (2009). *Effects of Middle School Students' Participation in After-school Sports Activities on Physical Self-concept and Emotion*. Pusan National University. Master's Thesis.
- Jin, M. S. (2017). *Effects of Dance Sports Program on Elementary School Students' Physique*. Jeju National University. Master's Thesis.
- Kim, B. J. (2001). Development and Validation of the Korean Version of the Physical Self - Description Questionnaire (PSDQ). *Korean Society of Sport Psychology*, 12(2), 69-90.
- Kim, D. W. (2011). *Effects of two different intensities of 14weeks of aerobic training on body*

- composition, lipid profiles, and fat oxidation rate in middle-aged women.* Kyung Hee University. Master's Thesis.
- Kim, H. Y. (2011). *Menstruation of female students in the early stage of puberty and the relation among obesity-related index, dietary intake, and physical fitness.* Sungkyunkwan University. Master's Thesis.
- Kim, K. W. (2003). Effects of Physical Exercise on Physical Self-Concept. *Korean Society of Sport Psychology*, 14(1), 1-12.
- Kim, Y. H. (2014). *A Study of the Influence of Kouksundo Practice on the Physical Self-Concept and Mental Health of Adult.* Hanseo University. Master's Thesis.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2013). *Korea Youth Risk Behavior Survey.*
- Lee, J. K. (2011). *The Effects of Hapkido Exercise Program on Body Composition Effects of Hapkido Exercise Program on Body Composition.* Daegu Catholic University. Master's Thesis.
- Lee, S. C. (2016). *The effects of aquarobics exercise types on health-related physical fitness and metabolic syndrome factors in obese middle-aged women.* The University of Suwon. Ph. D. Dissertation.
- Park, J. H., Song, Y. M., Sung, J., Lee, K., & Kim, Y. S. (2012). The association between fat and lean mass and bone mineral density: *The healthy twin study.* *Bone*, 50, 1006-1011.
- Park, S. Y. (2010). *Playground effects on structure of body, physical strength, body composition of elementary school students.* Busan National University of Education. Master's Thesis.
- Statistics Korea. (2017). *Korean Social Indicators.*

[저자의 소속과 직위]

이성준 : 상록중학교, 교사, 제1저자

김경래 : 한국교원대학교, 체육교육과 교수, 교신저자

안민지 : 한국교원대학교, 체육교육과 박사, 공동저자