

복합운동프로그램이 기숙형 중학생의 신체조성에 미치는 영향

이효정[‡]·이보람·이은선·유승주·이연화·이지은·한동국
[‡]한국교통대학교 물리치료학과

Effects of Complex Exercise Program on Body Composition of Dormitory-type Middle School Students

Lee Hyojeong, PT, Ph.D[‡]·Lee Boram·Lee Eunsun·Yu seungju·Lee Yeonhwa
Lee Jieun·Han Dongguk

[‡]*Professor of Dept. of Physical Therapy, Korea National University of Transportation*
Students of Dept. of Physical Therapy, Korea National University of Transportation

Abstract

Purpose: The purpose of this study was intended to investigate the effect on the body composition of the dormitory-type middle school students by implementing the complexed exercise program.

Method: As subjects of the study, the dormitory-type middle school students in Chungbuk, divided into 2 grade experimental group(N=46), 3 grade control group(N=49). Group-specific arbitration method, was applied to complexed exercise program (experimental group) and running group (control group). Each training courses 30 minutes 5times weekly, examined the changes in body composition to examine a total of 6-week course effectively.

Result: The results were compared with change of Height, Muscle mass, Fat mass, Lean body mass and BMI. Experimental group were significant($p<.05$) compared to the control group. Height, Weight, Muscle mass, Fat mass, and BMI of control group wasn't significant($p>.05$). Also there were significant difference($p<.05$) between groups on Height, Muscle mass, Fat mass and Lean body mass post-test measure.

Conclusion: Looking in total from the above results, it is suggested that it is possible to complexed exercise program 6 weeks improves body composition of the dormitory-type middle school students. Therefore, it is possible that the application of complexed exercise program is to effective in improvement of body composition of the dormitory-type middle school students.

Key Words: complexed exercise program, body composition, dormitory-type middle school students

[‡]교신저자 :

이효정 leehj@ut.ac.kr, 010-2784-8722

I. 서론

현대사회는 산업화의 영향으로 빠른 경제성장을 이루었고, 높은 소득으로 인해 경제적 여유를 가지게 되었다. 또한 과학의 발달로 기계화, 자동화 현상으로 인한 신체 활동의 부족과 과잉영양섭취, 정신적 스트레스의 증가로 인하여 비만인구가 급증하고 있다. 이러한 현상은 일반사회에서 뿐만 아니라 학교 현장에서도 많이 나타나고 있다(김도연과 김태영, 2004).

청소년기는 발육발달이 가장 왕성하게 일어나는 시기이며 이 시기에 순조롭고 건강한 발육발달은 성인기를 통한 전체 국민의 체위 향상에 지대하고 밀접한 관련성을 지니고 있다. 그러므로 청소년의 신체 발육 과정과 그 현상을 파악하는 것은 학교 현장이나 일반사회에서 학생들을 대상으로 하는 신체 과학적 연구의 기초가 되며, 건강한 청소년을 만들기 위한 기초 자료로 활용될 수 있다.

최근 7일 동안 격렬한 신체활동을 20분 이상 시행했던 날이 3일 이상이었던 남학생은 46.3%로, 여학생 19.5%보다 2배 이상 높았다. 그에 반해 주중 여가시간에 TV보기(교육방송 시청 제외), 게임, 인터넷, 수다 떨기 등으로 앉아서 보낸 시간이 하루 평균 2시간 이상인 남학생은 45.4%로 여학생 50.7%보다 낮았다(통계청, 2012).

통계청(2014) 보고에 따르면 2013년 초·중·고등학생의 비만율은 15.3%이고, 남학생이 여학생보다 2.8%p 높은 16.7%이나, 2006년에 비해 여학생의 비만율이 상대적으로 더 증가하고 있다. 또한 발육 발달기의 청소년들의 체격은 과거보다 뚜렷하게 향상되고 있으나, 체력은 체격의 향상 정도에는 미치지 못하고 있다고 지적하고 있다(교육인적자원부, 2012). 이러한 체격과 체력에 영향을 미치고 있는 신체조성 요소의 과잉과 저하는 신체적, 생리적 기능에도 변화를 일으키고 건강에도 바람직하지 못한 증상을 초래한다.

위의 결과를 통해 청소년의 비만이 결국 운동부족에 의한 것으로 앞으로 다가올 미래사회에 큰 문제가 될 것으로 예견된다. 청소년기 비만은 학습능력을 저하시키며 만성 대사성질환을 유발시킬 가능성이 높고, 성인

비만까지 이어진다는 점에서 심각한 문제로 대두되고 있다(김선화, 2009). 또한 신민식(2003)에 의하면 청소년기 비만은 자기 외모에 대한 열등감, 운동 능력의 저하 때문에 친구들과 어울리는데 곤란을 느끼고 결국 심리적으로 위축되어 적극적인 교제가 이루어지지 않고, 억압된 감정으로 혼자서 지내는 일이 많게 된다고 하였으며, 성장기의 신체 불균형 현상은 심리적으로 부정적 자아감을 갖게 하고, 자신감을 상실하게 된다고 하였다. 무엇보다 청소년기 비만의 80~85%가 성인비만으로 이어진다는 점에서 청소년기 비만에 대한 관심과 치료가 더욱 절실히 필요하다(김만호와 최민동, 2000).

이러한 청소년기의 비만을 예방하기 위해서는 운동에 의한 방법, 식이요법, 수술과 약물에 의한 방법 등이 있는데 약물은 복용 해본 사람들이 자신이 복용한 약물에 대한 인지도는 낮지 않았지만, 함께 처방된 약물 중에서 체중조절 허가사항 외 의약품에 대한 인지도가 낮았고 또한 요요현상, 구토, 속쓰림, 메스꺼움, 두통, 피로감, 어지러움, 같은 부작용을 경험(94%)을 한 뒤에도 64%가 계속 약물을 복용한다는 것으로 나타났다(홍혜진, 2010). 식이요법이 체중 감소에는 효과적이지만 체지방과 함께 제지방량, 즉 근육을 감소시키며 제지방량의 감소는 안정 시 기초 대사량을 저하시키는 결과를 가져온다. 그러므로 식이요법과 수술·약물에 의한 방법은 청소년기의 비만 조절 방법으로 부적절하다.

반면, 운동은 비만과 관련하여 칼로리 소비의 중요요인으로서 뿐만 아니라 청소년의 향후 근·골격의 발달과 신체상(body image) 등이 심리적 요인의 개선, 관상동맥질환 위험 요인 개선에 독립적으로 작용한다고 보고되었다.

또한 운동은 체지방량을 감소시키면서 제지방량이나 기초 대사량 및 체력을 증가시키는 것은 물론 비만과 관련된 대사성 질환을 정상화시키며 흥미를 가지고 실시할 수 있기 때문에 가장 유용한 비만 치료 및 예방요법으로 권장되고 있다(권용일 등, 2006).

일반적으로 운동 프로그램에는 근력운동과 유산소운동이 있는데, 유산소운동은 체지방을 직접적으로 연소시켜 체지방량과 제지방량에 긍정적인 변화를 주며, 지방 대사를 활성화시켜 총콜레스테롤, 중성지방, 고밀도 지단백 콜레스테롤 및 저밀도 지단백 콜레스테롤 등의

혈중 지질 성분에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다(Gudat 등, 1998). 근력운동은 근육 조직의 증가로 인해 체지방량의 감소 외에도 근력의 유지와 체지방량의 증가, 혈중 지질의 감소 및 지단백 대사 등에 긍정적인 효과를 주며, 내장에 축적된 복부 내 지방을 감소시키는데 효과가 있는 것으로 보고되고 있다(나재철과 서해근, 2001).

이러한 유산소운동과 근력운동을 함께 적용하는 것은 개별적으로 적용하는 것보다 체지방량을 감소시키고 근육량은 늘리는데 더 효과적일 것으로 본다. 복합 운동 프로그램은 인체를 건강하게 만들어줌으로써 성장기 청소년들의 체력증진은 물론 건강하고 유익한 삶을 유지할 수 있는 바탕이 된다(이성재, 2007).

그럼에도 불구하고, 최근 복합 운동 프로그램 연구들의 경향을 살펴보면, 성인이나 특정대상에게 복합 운동 프로그램을 적용했을 뿐 일반 성장기 청소년들을 대상으로 한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 기숙형 중학생을 대상으로 유산소 근력 복합 운동 프로그램을 적용하여 신체조성의 변화를 분석하는 연구는 학교 현장에서 비만 실태를 파악할 수 있고, 이들에 대한 적절한 대처방안을 모색할 수 있다.

또한 연구에 참여하는 학생들에게 규칙적인 운동을 통한 체지방량의 감소와 근육량의 증가를 보여주어 성장기에 필수적인 운동을 적극적으로 유도하고 근력, 근지구력, 순발력, 유연성 등 체력과 관련된 요소들을 증

가시켜 건강을 유지함은 물론 신체의 발육발달 변화에 대한 동기유발을 할 수 있을 것으로 사료된다.

이에 본 연구는 6주간 유산소·근력 복합 운동 프로그램이 기숙형 중학생의 기초 신장, 체중, 근육량, 체지방량, 체지방률, 체질량 지수의 변화에 미치는 영향을 알아봄으로써 성장기 아이들의 비만예방과 동시에 개인의 건강관리 및 체력향상에 필요한 기초 자료를 제공하는 데 그 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상으로는 충청북도에 위치한 S중학교에 재학 중인 의학적 진단을 통하여 특별한 질환이 없으며, 전문적인 운동 프로그램에 참여하지 않았던 기숙형 중학교 2·3학년 학생들을 대상으로 하여 복합 운동 프로그램을 실시하는 실험집단 46명과 달리기를 실시하는 통제집단 49명으로 나누었다. 이 참가자들은 본 연구에 대해서 충분히 이해하고 자발적으로 실험에 참여할 의사를 밝히며, 실험 기간 중 이 운동프로그램 이외의 프로그램은 실시하지 않도록 하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같다.

표 1. 대상자의 일반적 특성

(M±SD)

변수	실험군(N=46)	대조군(N=49)
연령(Year)	15.00	16.00
신장(cm)	161.80±8.44	163.24±6.94
체중(kg)	53.29±9.29	56.68±11.72
체질량 지수(kg/m ²)	20.30±2.80	21.21±3.99

2. 중재방법

본 연구는 충북에 위치한 기숙형 중학교 2·3학년 학생을 대상으로 하였으며 같은 기숙사내에 규칙적인 생활과 식습관을 가진 중학생 남녀를 대상으로 선정하였

다. 실험군인 2학년 학생들에게는 유산소운동 프로그램과 근력 운동을 포함한 운동프로그램을 적용하였고 3학년 학생들은 운동장 달리기 프로그램을 아침마다 매주 5번 30분씩 총 6주간 적용하였는데 2학년과 3학년의 체육시간은 일주일에 2회로 동일하였으며 기숙사 생활로

인해 동일한 신체활동이 주어지도록 통제되고 있었으며 참가자들에게 교육을 했다. 프로그램 6주후 신체조성(신장, 체중, 근육량, 체지방량, 제지방량, 체지방률)에 미치는 영향을 비교하는 실험 연구이다.

1) 실험군- 복합운동프로그램

운동시간은 기숙형 중학교로 아침식사 전 시간을 사용하거나 체육시간을 활용하였고, 운동 장소는 특별실에서 근력운동을, 학교 운동장에서 유산소운동을 실시하였다. 우천 시는 특별실에서 모두 진행하였다.

피험자들의 올바른 자세와 운동방법을 습득시켜 주기 위하여 매주 금요일마다 방문 지도했으며, 총 6주간의 주 5회(월~금) 빈도로 운동 프로그램을 진행시켰다. 또한 기숙형 중학교라는 통제된 공간에서 식이요법이나 그 외 일상 활동을 제한시켰다. 운동프로그램은 준비운동과 정리운동으로 국민체조와 스트레칭을 각 10분, 본 운동으로서 30분간 실시하여 개인별 총 운동시간은 50

분으로 구성하였다.

(1) 유산소운동 프로그램

유산소운동은 준비, 정리운동 20분, 본 운동은 8분으로 구성하였다. 미국의 퍼스트 레이디 미셸 오바마의 추천으로 가수 비욘세가 ‘소아비만 예방’ 캠페인으로 다이어트댄스인 ‘무브 유어 바디(Move Your Body)’의 내용을 일부 수정하여 본 운동프로그램에 적용하였다. 준비운동과 정리운동은 국민체조와 스트레칭 중심으로 실시하였다.

(2) 근력운동 프로그램

운동시간은 23분으로 실시하였다. 근력운동 프로그램은 자신의 체중을 이용하여 종목당 시간은 2~5분, 반복횟수는 10회~20회, 1일 2~3세트로 적용하였다.

복합운동 프로그램은 표 2와 같다.

표 2. 복합 운동 프로그램

		항목	시간(분)
Warming-up (준비운동)		국민체조 및 스트레칭	10분
Aerobic exercise (유산소운동)		다이어트 댄스 (move your body)	8분
Strength exercise (근력 운동)	종류	주 운동 부위	횟수
	Squat	femoral region	10회 3set
	Front lunge	femoral region	10회 3set
	Leg press	low rectus abdominis	10회 3set
	Crunch	upper rectus abdominis	20회 2set
	Mountain climber	whole body	15회 3set
		Burpee test	15회 3set
Cool-down (정리운동)		국민체조 및 스트레칭	10분

2) 대조군- 달리기

운동시간은 기숙형 중학교로 아침식사 전 시간을 사용하거나 체육시간을 활용하였고, 운동 장소는 학교운동장에서 달리를 실시하였으며 달리기 전후 준비운동

과 정리운동을 각각 10분씩 적용하였고 본 운동은 빨리 걷기와 달리기(빠른 & 천천히)를 실시하였다. 우천 시에는 실내체육관에서 실시하였다. 대조군에 실시된 운동 프로그램은 표 3과 같다.

표 3. 달리기 운동 프로그램

	항목	시간(분)
Warming-up (준비운동)	국민체조 및 스트레칭	10분
빨리 걷기	운동장에서 시속 6km정도의 빨리걷기	15분
천천히 & 빨리 달리기	운동장에서 시속 7-8km정도의 천천히 달리기 운동장에서 시속 9-10km정도의 천천히 달리기	15분
Cool-down (정리운동)	국민체조 및 스트레칭	10분

3. 연구도구

1) 신장 측정 및 체중 측정

신장은 실험 시작 전에 측정하였고, 측정방법은 맨발로 자연스럽게 직립자세를 취하게 하여, 신장계로 측정하였다. 신장은 소수점 첫째 자리까지 측정하였다. 체중은 체성분 분석기(InBody 520, Biospace, Korea)를 이용하여 측정하였다.

2) 체구성 성분 측정

체구성 성분은 체성분 분석기(InBody 520, Biospace, Korea)를 이용하여 체지방량, 제지방량, 근육량, 체질량 지수를 실험시작 전과 6주 후에 측정하였다. 측정방법은 대상자의 몸에 부착한 시계와 악세서리를 모두 제거하게 한 후 연령과 신장, 성별을 입력하고 최소한의 옷만 입은 상태에서 맨발로 체성분 분석기 위에 표시된 지점에 정확히 올라선 후 측정하였다.

(1) 체지방량(body fat mass)

체지방량은 몸속에 있는 지방의 양을 말한다. 체지방은 내장지방과 피하지방으로 나눌 수 있는데, 개인차가 크며 식이 및 운동량에 따라 달라진다. 체지방이나 내장지방이 많으면 당뇨병, 고혈압, 고지혈증 등의 심혈관계 질환에 걸릴 위험이 증가한다.

(2) 근육량(muscle mass)

체수분과 단백질로 구성되어 있으며 근력을 형성하는 골격근과 심장, 위장 등의 내장근을 이루어 신체의 기

능을 유지한다.

(3) 체질량 지수(Body Mass Index : BMI)

체질량 지수는 BMI(Body Mass Index : BMI)라고 한다. 체질량 지수는 신장에 대한 체중의 정도를 평가하기 위한 방법이다. 몸무게를 키의 제곱으로 나누어 계산한다(표 4).

표 4. 체질량 지수 등급

Section	체질량 지수
Low weight	<18.5
Normal weight	18.5~22.9
Over weight	>23
Dangerous weight	23~24.9
Label 1 obesity	25~29.9
Label 2 obesity	>30

4. 자료처리

본 연구의 분석은 SPSS(Statistical Package for the Social Science) 13.0 프로그램으로 분석하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 기술통계를 통해 평균과 표준편차를 구하였고, 운동 전, 후 차이는 대응표본 T 검정(Paired t-test)을 시행 하였으며 자료의 통계학적 유의수준 $\alpha=.05$ 로 설정하였다. 사전사후 평가를 통해 각각의 대상에게 얻어진 결과 값을 기록하고, 사전 검사와 사후 검사 평가의 변화량을 독립 검정(Independent t-test)을 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 신장에 미치는 효과

실험군의 운동 전 신장은 평균 161.80±8.44, 운동 후 평균 신장은 162.48±8.53로 유의차가 나타났다(p<.01).

대조군의 운동 전 평균 신장은 163.24±6.94, 운동 후 평균 신장은 163.22±7.16로 유의한 차이가 나타나지 않았다(p>.05). 실험군과 대조군의 전·후 신장의 변화량 차를 살펴보면 실험군은 0.78±0.62 증가, 대조군은 0.02±1.21 감소로 실험군이 대조군보다 변화량의 차이가 나타났으며 통계적으로 유의차가 나타났다(p<.01)(표 5).

표 5. 신장 비교 (단위: cm)

	Experimental(n=46)	Control(n=49)	t(p)	
신장	Pre	161.80±8.44 ^a	163.24±6.94	
	Post	162.48±8.53	163.22±7.16	
	Post-Pre	0.78±0.62	-0.02±1.21	3.81(.00)**
	t(p)	-6.51(.00)**	0.11(0.91)	

주) ^a평균±표준편차 * p<.05, ** p<.01

2. 체중에 미치는 효과

실험군의 운동 전 체중은 평균 53.29±9.29, 운동 후 평균 체중은 53.24±9.42로 유의차가 나타나지 않았다(p>.05). 대조군의 운동 전 체중은 평균 56.68±11.72 운동 후 평균 체중은 56.44±11.56으로 유의차가 나타나지

않았다(p>.05). 실험군과 대조군의 전·후 체중의 변화량 차를 살펴보면 실험군은 0.05±0.77 감소, 대조군은 0.23±0.94 감소로 실험군과 대조군의 변화량의 차이가 나타나지 않았으며 통계적으로 유의차가 나타나지 않았다(p>.05)(표 6).

표 6. 체중 비교 (단위: Kg)

	Experimental(n=46)	Control(n=49)	t(p)	
체중	Pre	53.29±9.29	56.68±11.72	
	Post	53.24±9.42	56.44±11.56	
	Post-Pre	-0.05±0.77	-0.23±0.94	1.03(0.30)
	t(p)	0.44(0.66)	1.73(0.09)	

3. 근육량에 미치는 효과

실험군의 운동 전 근육량은 평균 40.63±7.41, 운동 후 평균 근육량은 40.88±7.65로 유의차가 나타났다(p<.05). 대조군의 운동 전 평균 근육량은 41.71±7.89, 운동 후

평균 근육량은 41.30±7.96로 유의차가 나타났다(p<.05). 실험군과 대조군의 전·후 근육량의 변화량 차를 살펴보면 실험군은 0.24±0.74 증가, 대조군은 0.40±1.11 감소로 실험군이 대조군보다 변화량의 차이가 나타났으며 통계적으로 유의차가 나타났다(p<.01) (표 7).

표 7. 근육량 비교

(단위: Kg)

		Experimental(n=46)	Control(n=49)	t(p)
근육량	Pre	40.63±7.41	41.71±7.89	
	Post	40.88±7.65	41.30±7.96	
	Post-Pre	0.24±0.74	-0.40±1.11	3.29(0.00)**
	t(p)	-2.23(0.03)*	2.62(0.01)*	

주) ^a평균±표준편차 *p<.05, **p<.01

4. 체지방량에 미치는 효과

실험군의 운동 전 체지방량은 평균 10.20±5.34, 운동 후 평균 체지방량은 9.89±5.32로 유의차가 나타났다(p<.05). 대조군의 운동 전 평균 체지방량은 12.44±7.89, 운동 후 평균 체지방량은 12.61±7.42로 유의차가 나타나

지 않았다(p>.05). 실험군과 대조군의 전·후 체지방량의 변화량 차를 살펴보면 실험군은 0.31±0.86 감소, 대조군은 0.18±1.26 증가로 실험군이 대조군보다 변화량의 차이가 나타났으며 통계적으로 유의차가 나타났다(p<.05) (표 8).

표 8. 체지방량 비교

(단위: Kg)

		Experimental(n=46)	Control(n=49)	t(p)
체지방량	Pre	10.20±5.34	12.44±7.89	
	Post	9.89±5.32	12.61±7.42	
	Post-Pre	-0.31±0.86	0.18±1.26	-2.19(0.03)*
	t(p)	2.46(0.02)*	-0.98(0.33)	

주) ^a평균±표준편차 *p<.05, **p<.01

5. 제지방량에 미치는 효과

실험군의 운동 전 제지방량은 평균 43.09±7.81, 운동 후 평균 제지방량은 43.35±8.07 로 유의차가 나타났다(p<.05). 대조군의 운동 전 평균 제지방량은 44.28±8.31, 운동 후 평균 제지방량은 43.83±8.78 로 유의차가 나타

났다(p<.05). 실험군과 대조군의 전·후 제지방량의 변화량 차를 살펴보면 실험군은 0.26±0.78 증가, 대조군은 0.41±1.17 감소로 실험군이 대조군보다 변화량의 차이가 나타났으며 통계적으로 유의차가 나타났다(p<.01) (표 9).

표 9. 제지방량 비교

(단위: Kg)

		Experimental(n=46)	Control(n=49)	t(p)
제지방량	Pre	43.09±7.81	44.28±8.31	
	Post	43.35±8.07	43.83±8.78	
	Post-Pre	0.26±0.78	-0.41±1.17	3.27(0.00)**
	t(p)	-2.29(0.02)*	2.44(0.02)*	

주) ^a평균±표준편차 *p<.05, **p<.01

6. 체질량 지수에 미치는 효과

실험군의 운동 전 체질량 지수는 평균 20.30±2.80, 운동 후 평균 체질량 지수는 20.11±2.85로 유의차가 나타났다(p<.01). 대조군의 운동 전 평균 체질량 지수는 21.21±3.99, 운동 후 평균 체질량 지수는 21.10±3.71로

유의차가 나타나지 않았다(p>.05). 실험군과 대조군의 전·후 체질량 지수의 변화량차를 살펴보면 실험군은 0.18±0.37 감소, 대조군은 0.10±0.57 감소로 실험군과 대조군의 변화량의 차이가 나타나지 않았으며 통계적으로 유의차가 나타나지 않았다. (p>.05) (표10).

표 10. 체질량 지수 비교

(단위: Kg/m³)

		Experimental(n=46)	Control(n=49)	t(p)
체질량 지수	Pre	20.30±2.80	21.21±3.99	
	Post	20.11±2.85	21.10±3.71	
	Post-Pre	-0.18±0.37	-0.10±0.57	-0.77(0.44)
	t(p)	3.27(0.00)**	1.29(0.20)	

IV. 고찰

대한민국의 교육여건상 학년이 올라갈수록 신체활동을 하는 체육시간이 줄어들고, 서구화된 식단, 장시간 컴퓨터 사용, TV 시청 등 좌식생활의 습관화로 많은 청소년들에게 비만을 초래하고 있다. 소아비만 증가율은 점점 가속화되고 있으며, 성인비만은 청소년기로부터 전이될 확률이 높기 때문에 적극적으로 청소년기에 비만을 예방하거나 개선하는 것이 중요하다(최규호, 2012).

청소년기의 비만은 성인병의 중요한 요인으로 작용하게 되어 고혈압, 이상 지혈증, 손상된 당 대사와 같은 심혈관질환 위험인자들의 유병률을 증가시킨다고 하였다(Reinehr 등, 2005; Wabitsch 등, 2004). 또한 청소년기 비만은 이들의 성장 발달에 영향을 미쳐 자존심을 저하시키고 부정적인 신체상을 갖게 하며 열등감과 우울증에 시달리게 하는 등 심리적, 정서적 발달 면에 부정적인 영향을 미칠 수 있다(하진구, 2013).

선행연구를 살펴보면 황현선(1995)은 웨이트 트레이닝과 유산소운동 프로그램을 병합한 14주간의 복합 트레이닝이 유산소운동보다 체지방률을 감소시키는 비율이 더욱 크게 나타났고 제지방량은 더 큰 폭으로 증가하였다고 보고하였으며, 김현준 등(2007)은 과체중 및

비만 아동에게 12주간 복합 운동 프로그램을 실시한 결과 신체조성의 긍정적인 변화와 함께 골밀도가 증가하였다고 보고하였다. 권인창 등(2002)은 12주간의 유산소 운동 프로그램과 복합 운동 프로그램 모두 신체조성에 긍정적인 변화를 가져왔으나 복합 운동 프로그램 집단에서 더욱 크게 나타났기 때문에 성장기 아동의 비만치료를 위해서는 적절한 유산소운동 프로그램과 근력운동이 합해진 복합 운동 프로그램 개발과 적용이 필요하다고 하였다.

이러한 필요성으로 인해 본 연구는 충북 소재 기숙형 중학생을 대상으로 6주간의 복합 운동 프로그램이 신체조성에 미치는 영향을 알아보려고 실험하였다. 실험대상자는 복합 운동 프로그램에 참여하는 실험군(46명)과, 달리기를 하는 대조군(49명)으로 구분하여 운동 전·후 신장, 체중, 근육량, 체지방량, 제지방량, 체질량 지수 변화를 비교 분석하였다.

본 연구에서는 복합 운동 프로그램 중재 결과, 신장의 경우 실험군은 161.80 cm 에서 중재 162.48 cm으로 증가하였고 대조군은 163.24 cm 에서 163.22 cm로 감소하여 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 이는 학년이 낮을수록 성장할 수 있는 가능성이 있기에 실험군인 2학년 학생들이 더 성장한 것으로 사료된다.

곽현(2012)은 12개월 동안 초등학교 남녀 아동에게 복합 운동 프로그램을 실시하여 남자 신장의 변화는 실험군은 128.33 cm에서 138.39 cm로 증가하였고 대조군 또한 126.96 cm에서 131.24 cm로 증가하였다. 여자 신장의 변화는 실험군은 128.87 cm에서 138.89 cm로 증가하였고 대조군은 130.37 cm에서 133.89 cm로 증가하여 남녀 둘다 대조군보다 실험군에서 유의한 차이를 보였다. 최형규(2005)는 성장기 9~14세 여학생에게 3개월 동안 복합 운동 프로그램을 적용하여 신장의 변화를 살펴보니 모든 연령에서 운동집단이 대조집단에 비하여 더 큰 월평균 변화를 보였으나 9세와 11세에서만 통계적으로 유의하여 이 결과를 통해 적당한 운동과 자극은 골의 성장과 밀도를 증가시켜 신장의 증가에 기인한다는 선행연구(Conroy 등, 1993; Martin과 Notelovitz, 1993)들이 주장한 바와 같이 본 연구와 일치하는 결과를 나타내고 있다.

반면에 하진구(2013)는 12주 동안 복합 운동프로그램이 비만 청소년의 신체조성, 혈중지질 및 신장 기능에 미치는 영향을 살펴보니 신장에서 실험군은 1.86 cm 증가하였고, 대조군 또한 2.21 cm 증가하여 그룹간의 상호작용 효과가 없는 것으로 나타나 본 연구 결과와 상이하였다.

체중인 경우 실험군은 53.29 kg에서 53.24 kg으로 감소하였고 대조군은 56.68 kg에서 56.44 kg으로 감소하였지만 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

조경환(2010)은 남자 청소년들을 대상으로 16주 동안 복합 운동 프로그램을 실시했는데 체중에서 67.29 kg에서 66.79 kg으로 감소되는 긍정적인 변화를 나타냈으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 김준석(2007)은 8주간 복합 트레이닝을 남자 중학생에게 실시하여 체중을 56.00 kg에서 56.77 kg으로 증가하여 통계적으로 유의한 차이를 나타나지 않았는데 이는 본 연구와 일치한다. 이것은 청소년기에 2차 성장으로 인한 체중의 불균형과 복합 운동 프로그램 후 근육량의 증가로 체중의 변화가 없거나 오히려 증가하여 불필요한 체지방을 감소시키고 신체균형에 있어 더욱 고른 발달을 이끌어 낸다는 것을 말해준다.

반면에 양춘호(2011)는 12주간 비만 대학생의 복합 운동 프로그램은 실험집단 69.28 kg에서 62.89 kg으로

감소하였고 대조군은 66.85 kg에서 68.02 kg으로 증가하여 두 집단 간의 차이가 통계적으로 유의하였다.

근육량의 경우 실험군은 40.63 kg에서 40.88 kg으로 증가하였고 대조군은 41.71 kg에서 41.30 kg으로 감소하여 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

박미령(2013)은 12주간 복합 운동 프로그램을 비만 중년 여성에게 적용하여 근육량의 변화를 살펴보았는데 실험군은 22.56 kg에서 23.45 kg로 증가하였고 대조군은 23.31 kg에서 22.85 kg으로 감소하여 서로집단간의 상호작용이 나타나 이는 본 연구와 일치하였다.

그러나 하진구(2013)는 12주 동안 복합 운동프로그램이 비만 청소년의 신체조성, 혈중지질 및 신장 기능을 살펴보니 근육량의 변화는 운동군은 1.34 kg으로 유의하게 증가하였고 대조군은 0.79 kg로 유의하게 증가하였다. 그러나 그룹간의 상호작용 효과가 없는 것으로 나타났고 또한 김광희(2009)는 8주 동안 걷기와 줄넘기의 고강도 복합 운동 프로그램을 초등학교 3학년 비만 학생들에게 적용하여 근육량의 변화를 보니 실험군은 13.59 kg에서 14.57 kg으로 증가하고 대조군도 12.03 kg에서 12.04 kg으로 증가하였지만 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 이는 본 연구 결과와 상이하였다.

체지방량의 경우 실험군은 10.20 kg에서 9.89 kg으로 감소하였고 대조군은 12.44 kg에서 12.61 kg으로 증가하여 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

신석민과 김철형(2012)은 과체중 및 비만 청소년을 대상으로 12주 복합 운동 프로그램 프로그램을 적용하여 체지방량에서 실험군이 24.07 kg에서 21.99 kg으로 감소하였고, 대조군이 27.44 kg에서 27.38 kg으로 감소하여 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있었다고 보고하였다. 양정옥 등(2005)은 복합 운동 프로그램이 대학생들의 건강관련체력에 미치는 영향에서 체지방량의 경우 13.37 kg에서 10.22 kg으로 3.15 kg 감소하였으며 통계적으로도 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 장경철(2010)은 성장기 남, 여학생을 대상으로 24주간 각각 50명에게 복합 운동 프로그램을 실시한 결과 체지방량의 변화는 남학생은 11.22 kg에서 10.07 kg으로 1.15 kg 감소하였으며, 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 이러한 연구 결과는 본 연구와 일치하였다. 이러한 체지방량 감소는 운동 수행자체만으로 발생하는

운동 대사량과 더불어 유산소, 근력운동의 병행을 통한 근력 증가로 기초 대사량(BMR)의 상승에 의한 결과로 보인다. 또한 지속적인 운동 수행은 fatty acid의 혈중방출과 신체에서의 활용 증가로 지질대사능력의 향상으로 이어져 체지방량의 감소에 긍정적 영향을 준 것으로 사료된다.

체지방량의 경우 실험군은 43.09 kg에서 43.35 kg으로 증가하였고 대조군은 44.28 kg에서 43.83 kg으로 감소하여 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

장경철(2010)은 성장기 남녀 학생을 대상으로 24주간 각각 50명에게 복합 운동 프로그램을 실시한 결과 체지방량의 변화는 남학생은 41.61 kg에서 43.96 kg으로 2.29 kg 증가하였으며, 통계적으로 유의하게 증가하였고, 여학생도 32.19 kg에서 33.10 kg으로 0.91 kg 증가하였으며, 통계적으로도 유의하게 증가하였다. 김선화(2009)의 연구에서도 비만 여중생을 대상으로 12주간의 복합 운동 프로그램 실시 후 체지방량에 대한 결과, 실험군의 경우 29.9 kg에서 40.7 kg으로 약 36.3 %로 유의하게 증가하였고, 대조군은 37.6 kg에서 37.8 kg으로 유의한 차이가 없었으며 두 집단 간 변화에서 유의한 차이가 나타났다. 이러한 연구 결과는 본 연구와 일치하였다.

체질량 지수의 경우 실험군은 20.30 kg/m²에서 20.11 kg/m²로 감소하였고 대조군은 21.21 kg/m²에서 21.10 kg/m²로 감소하였지만 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

김현민(2013)의 연구에서 8주간 복합 운동 프로그램을 비만 남자 중학생에게 적용하여 체질량 지수의 경우, 복합 운동군이 28.61 %에서 27.55 %로 감소하고 대조군이 29.70 %에서 29.68 %로 감소하여 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 신석민과 김철형(2012)은 과체중 및 비만 청소년을 대상으로 12주 복합 운동 프로그램을 실시한 결과 체질량 지수에서 실험군이 27.21 %에서 26.39 %로 감소하였고 통제군이 27.78 %에서 27.82 %로 증가하여 두 집단 간 통계적으로 유의한 차이가 있었다고 보고하였다. 이러한 연구 결과는 본 연구와 상이하였다.

조경환(2010)은 남자 청소년들을 대상으로 16주 동안 복합 운동 프로그램을 실시했는데 체질량 지수의 경우

22.11 %에서 21.88 %로 낮아지는 긍정적인 변화가 있었으나, 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 권태현(2009)은 마른비만인 대학생들에게 유산소성 운동과 복합 운동프로그램을 각각 적용하여, 유산소성 운동의 경우 체질량 지수가 22.7 %에서 22.2 %로 복합 운동 프로그램에서는 21.8 %에서 21.6 %로 약간의 감소는 보였으나 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 못하였다. 이러한 연구 결과는 본 연구와 일치하였다. 본 연구에서 체질량 지수의 경우 수치상으로는 긍정적인 감소가 있었지만 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 결과는 본 연구의 복합 운동 프로그램에 통계적으로 유의한 효과를 얻기에 유산소운동의 비중이 적었기 때문일 것으로 사료된다.

따라서 비만으로 인해 야기되는 관상동맥질환의 발생 위험을 감소시키면서, 근 기능을 향상시키기 위해서는 지속적인 유산소운동과 아울러 적절한 수준의 저항성 근력운동을 복합하는 프로그램이 효과적이다.

본 연구에서는 대상자가 기숙형 중학생이기 때문에 연구결과를 일반화하는데 신중해야 된다는 점과 청소년기의 성장에 의한 신체요인의 향상과 신체 외적 변인은 통제하지 못한 제한점이 있다. 또한 측정당일의 생리적, 심리적으로 동등하게 통제 할 수 없기 때문에 연구 결과에 영향을 미쳤을 수도 있다.

IV. 결론

본 연구는 2014년 5월부터 2014년 6월까지 충북 보은군 기숙형 S중학교에 재학 중인 2학년, 3학년 남, 여학생들 중 2학년 실험군 46명과 3학년 대조군 49명으로 선별하여 6주간 복합 운동 프로그램을 실시하였다. 프로그램 적용 6주 전후에 신체구성(신장, 체중, 근육량, 체지방량, 제지방량, 체질량 지수)을 비교분석하여 변화를 알아보았으며, 연구결과의 요약은 다음과 같다.

1. 실험군의 신장 전후 차이 변화를 측정할 결과 유의하게 증가하였으나, 대조군은 감소하였으며 집단 간에 유의한 차이가 있었다.

2. 실험군과 대조군 모두 체중 전·후 차이가 있었으나 유의차는 나타나지 않았다. 집단 간에 유의한 차이는 없었다.
3. 실험군의 근육량 전·후 차이 변화를 측정한 결과 유의하게 증가하였으나, 대조군은 감소하였으며 집단 간에 유의한 차이가 있었다.
4. 실험군의 체지방량 전·후 차이 변화를 측정한 결과 유의하게 감소하였으나, 대조군은 증가하였으며 집단 간에 유의한 차이가 있었다.
5. 실험군의 제지방량 전·후 차이 변화를 측정한 결과 유의하게 증가하였으나, 대조군은 감소하였으며 집단 간에 유의한 차이가 있었다.
6. 실험군과 대조군의 체질량 지수 전·후 차이 변화를 측정한 결과 감소하였으나 실험군에서만 유의차가 나타났으며 집단 간에 유의한 차이는 없었다.

참고문헌

- 곽현(2012). 성장기 남·여 아동의 복합운동과 운동중단이 체격, 골성장 및 신체구성에 미치는 영향. 고려대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 권용일 등(2006). 복합운동 트레이닝이 비만 남자 중학생의 체력과 대사증후군에 미치는 효과. 한국체육학회지, 45(6), 611-621.
- 권인창, 오재근, 신영오 등(2002). 유산소운동과 유산소 및 Circuit Weight Training 복합훈련이 비만 초등학생의 신체조성, 혈중지질, Leptin 및 심박 회복능력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 41(3), 383-391.
- 권태현(2009). 마른비만인 대학생들에 대한 8주간의 유산소 운동과 복합운동 프로그램이 신체조성에 미치는 영향. 국민대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 교육인적자원부(2012). 청소년의 발육발달보고서.
- 김광희(2009). 8주간의 걷기와 줄넘기의 고강도 복합운동이 초등학교 3학년 비만학생의 체력과 신체구성에 미치는 영향. 대진대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 김도연, 김태영(2004). 비만 남자 중학생의 운동유형에 따른 신체구성 및 체력 변화의 연구. 한국발육발달학회지, 12(4), 101-113.
- 김만호, 최민동(2000). 초등학교 아동의 체형에 따른 체력의 인자구조분석. 한국발육발달학회지, 8(2), 59-67.
- 김선화(2009). 복합 운동 프로그램이 비만중학생의 신체구성, 혈중지질, leptin 및 adiponectin에 미치는 영향. 성신여자대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 김준석(2007). 체육수업시 복합트레이닝이 남자 중학생의 기초 체력 및 신체조성에 미치는 영향. 가천대학교 교육대학원, 석사학위 논문.
- 김현민(2013). 복합 운동 프로그램이 비만 남자 중학생의 건강 체력 및 혈관 탄성도에 미치는 영향. 부산대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 김현준 등(2007). 건강교육과 자발적 운동참여 프로그램이 비만 및 과체중아동의 신체조성과 자기효능감에 미치는 영향. 대한비만학회지, 16(3), 130-137.
- 나재철, 서해근(2001). 런닝과 근저항 복합운동이 20대 비만여성의 체력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 40(1), 440-447.
- 박미령(2013). 12주 복합운동이 비만중년여성의 인슐린 저항성 및 레지스틴에 미치는 영향. 경남대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 신민식(2003). 유산소성 운동이 비만 아동의 신체구성, 혈액 성분 및 기초 체력에 미치는 효과. 영남대학교 교육대학원, 석사학위 논문.
- 신석민, 김철형(2012). 복합 운동 프로그램이 과체중 및 비만청소년의 신체구성, 혈중지질 및 BDNF에 미치는 영향. J Life Sci, 22(9), 1231-1236.
- 양정옥, 김영수, 박상묵(2005). 복합운동이 대학생들의 건강관련체력에 미치는 영향. 한국발육발달학회지, 13(1), 1-9.
- 양춘호(2011). 비만 대학생의 복합운동실시가 신체조성, 혈중지질 및 심폐지구력에 미치는 영향. 운동학학술지, 13(2), 63-75.
- 이성재(2007). 유·무산소 복합 운동이 비만중학생들의 신체구성 및 체력에 미치는 영향. 건국대학교 교육대학원, 석사학위 논문.
- 장경철(2010). 복합 운동 프로그램이 성장기 남녀학생의 신체조성, 근력 및 유연성에 미치는 영향. 부경대학교 대학원, 석사학위 논문.

조경환(2010). 복합운동이 남자 청소년의 신체조성과 체력 및 폐기능에 미치는 영향. 성균관대학교 교육대학원, 석사학위 논문.

최규호(2012). 씨키티 트레이닝 프로그램이 과체중 청소년의 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향. 인천대학교 대학원, 석사학위 논문.

최형규(2005). 복합운동이 성장기 여학생의 비만지표, 근력, 유연성 및 키 성장에 미치는 영향. 고려대학교 대학원, 박사학위 논문.

통계청(2012). 2011년 청소년의 여가생활.

통계청(2014). 2013년 초·중·고등학생의 신체성분.

하진구(2013). 복합 운동이 비만청소년의 신체구성, 혈중지질 및 신장 기능에 미치는 영향. 경남대학교 교육대학원, 석사학위 논문.

홍혜진(2010). 우리나라 성인 여성들의 체중조절약물의 복용 사례 연구. 중앙대학교 대학원, 석사학위 논문.

황현선(1995). 유산소운동과 복합트레이닝이 비만여중생의 생리적 변인에 미치는 영향. 서울대학교 대학원, 석사학위 논문.

Conroy BP, Kraemer WJ, Maresh CM et al(1993). Bone

mineral density in elite junior olympic weightlifters. *Med Sci Sports Exerc*, 25(10), 1103-1109.

Gudat U, Bungert S, Kemmer F et al(1998). The blood glucose lowering effects of exercise and glibenclamide in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabet Med*, 15(3), 194-198.

Martin D, Notelovitz M(1993). Effects of aerobic training on bone mineral density of postmenopausal women. *J Bone Miner Res*, 8(8), 931-936.

Reinehr T, Andler W, Denzer C et al(2005). Cardiovascular risk factors in overweight German children and adolescents: relation to gender, age and degree of overweight. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 15(3), 181-187.

Wabitsch M, Hauner H, Hertrampf M et al(2004). Type II diabetes mellitus and impaired glucose regulation in Caucasian children and adolescents with obesity living in Germany. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 28(2), 307-313.