



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2021년 2월  
석사학위논문

수영운동과 저항성운동이  
남자대학생들의 건강체력과  
신체발달변화에 미치는 영향

조선대학교 보건대학원

보건체육학과

유 지 수

수영운동과 저항성운동이  
남자대학생들의 건강체력과  
신체발달변화에 미치는 영향

The Effects of Swimming Exercise and Resistance  
Exercise on the Changes in Health Fitness and  
Physical Development of Male University Students

2021년 2월 25일

조선대학교 보건대학원

보건체육학과

유 지 수

# 수영운동과 저항성운동이 남자대학생들의 건강체력과 신체발달변화에 미치는 영향

지도교수 서 영 환

이 논문을 보건체육학석사 신청논문으로 제출함.

2020년 10월

조선대학교 보건대학원

보건체육학과

유 지 수

# 유지수의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 윤오남



위원 조선대학교 교수 송채훈



위원 조선대학교 교수 서영환



2020년 11월

조선대학교 보건대학원

# 목 차

## ABSTRACT

<b>I. 서 론</b> .....	1
A. 연구의 필요성 .....	1
B. 연구의 목적 .....	3
C. 연구의 가설 .....	4
D. 연구의 제한점 .....	4
<b>II. 이론적 배경</b> .....	5
A. 수영 운동 .....	5
B. 저항성 운동 .....	6
C. 건강 체력 .....	7
D. 신체 발달 .....	8
<b>III. 연구 방법</b> .....	9
A. 연구대상 .....	9
B. 측정항목 및 방법 .....	10
C. 연구 절차 .....	16
D. 운동프로그램 .....	17
E. 측정 도구 .....	19
F. 자료처리 .....	19

IV. 연구 결과 .....	20
A. 건강 체력의 변화 .....	20
B. 신체 발달의 변화 .....	30
V. 논 의 .....	34
A. 건강 체력의 변화 .....	34
B. 신체 발달의 변화 .....	37
VI. 결 론 .....	38

참고문헌

## 표 목 차

표 1. 남자 대학생들의 신체적 특성 .....	9
표 2. 수영 운동프로그램 .....	17
표 3. 저항성 운동프로그램 .....	18
표 4. 측정 도구 .....	19
표 5. 근력(우)의 변화 .....	20
표 6. 근력(좌)의 변화 .....	22
표 7. 근지구력의 변화 .....	24
표 8. 심폐지구력의 변화 .....	26
표 9. 유연성의 변화 .....	28
표 10. 체중의 변화 .....	30
표 11. 체지방율의 변화 .....	32



## 그림 목 차

그림 1. 측정 사진 1 .....	13
그림 2. 측정 사진 2 .....	14
그림 3. 측정 사진 3 .....	15
그림 4. 연구 절차 .....	16
그림 5. 근력(우)의 변화 .....	21
그림 6. 근력(좌)의 변화 .....	23
그림 7. 근지구력의 변화 .....	25
그림 8. 심폐지구력의 변화 .....	27
그림 9. 유연성의 변화 .....	29
그림 10. 체중의 변화 .....	31
그림 11. 체지방율의 변화 .....	33

## ABSTRACT

### The Effects of Swimming Exercise and Resistance Exercise on the Changes in Health Fitness and Physical Development of Male University Students

You, Ji-Su

Advisor : Prof. Seo, Young-Hwan

Department of Physical Education,

Graduate School of Public Health,

Chosun University

The purpose of this study is to investigate how participation in 8-week swimming and resistance exercise programs affects changes in health fitness and physical development, targeting male college students in the exercise group(n=9) and the control group(n=9). Was carried out to In order to verify the significance difference from the obtained data, the result of the study was a paired sample t-test within a group and an independent sample t-test between groups, and the significance level was set to  $p<.05$ , and the following conclusions were obtained. In the exercise group, strength, muscle endurance, cardiopulmonary endurance, and flexibility were all increased as physical factors, showing statistically significant differences. There was no significant difference in physical strength

factors in the control group.

The results of this study were found to have a positive effect on the health and fitness factors (muscle strength, muscular endurance, cardiorespiratory endurance, flexibility) in the exercise group when swimming and resistance exercise programs were conducted for male university students for 8 weeks.

There were no statistically significant differences in weight, body fat percentage, and body mass index of the exercise group. Weight increased, but there was significant difference. In the change of body fat percentage, there were significant changes in body fat percentage but there was no statistically significant difference. The control group showed a significant difference in body fat percentage. This is thought to be the result of measuring the subjects without any exercise, and there was a significant difference between the two groups only before and after body fat percentage.

In a future study, a long-term swimming and resistance exercise program will be planned over a longer period of time, providing basic data to male college students and establishing necessary swimming and resistance exercise programs to maintain and promote health to male college students. We intend to present an efficient exercise program by constructing a program to lead a healthy life.

# I. 서 론

## A. 연구의 필요성

최근 의학과 과학의 발전이 거듭되면서 수많은 질병이 정복되고, 인류의 평균 수명 또한 많이 늘어났다. 그럼에도 불구하고 21세기 첨단 의료시대를 살고 있는 인류는 현재 들불처럼 번지고 있는 코로나바이러스 앞에 아무런 대책 없이 공포 속에서 살아가고 있다. 마스크 없이 외출도 하기 힘든 상황에서 대부분의 국민들은 안전하고 평온한 일상의 소중함을 크게 느끼고 있는 실정이다. 하지만 예기치 못한 질병이나 사고로 인하여 언제든지 생명의 위협에 봉착할 수 있다. 이러한 사고를 미연에 방지하기 위해서라도 각자 스스로 건강한 삶을 살기 위해 지속적인 운동을 통해 건강을 관리할 필요가 있다(서영환 등, 2020).

건강을 관리하기 위해 예전부터 행해지던 유산소 운동과 저항성 운동의 효과가 합쳐진 결과물을 얻기 위해서 복합적인 운동으로 실시하고 있다. 복합운동에 대한 그 효과는 근육량과 체지방량 및 기초대사량을 증가시키며, 안정 시에는 렙틴 활성화와 지방 대사와 관련된 에너지 항상성에 관여하는 호르몬을 증가시켜서 체중과 체지방, 혈중지질 그리고 호르몬의 변화에 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 하였다(최춘길, 2003). 건강을 유지하기 위한 방법으로 비만과 관련된 만성 질환들을 개선하기 위한 노력들이 필요한데, 유산소 운동과 저항성 운동이 효과적이다. 유산소 운동의 효과는 운동을 하고 있는 근육의 에너지와 산소의 수요를 증가시켜 충족하기 위해 심혈관기능과 호흡기능을 조절하며, 반복적인 수요 증가를 위해서 심혈관기능과 호흡기능 및 최대 산소섭취량의 전반적인 지구성 운동능력을 향상할 수 있도록 적응을 하게 된다(김기진과 안나영, 2009).

체중 때문에 가해지는 관절에 대한 압력과 운동 지속성을 위한 수준에서 행해지는 유산소 운동을 권장하고 있는데, McNeal(2002)은 4가지의 물의 특성(부력,

수압, 저항, 수온)을 이용해서 운동의 효과를 지상보다 더욱 극대화시킬 수 있으며, 안정성에 있어서도 지상보다 훨씬 뛰어나다고 보고하였다.

또한, 수영 운동은 물의 특성상 부력이 몸을 물 위에 띄워주는데 이때, 관절이 받는 하중 부담을 덜어주기 때문에 무리가 덜 가도록 도와준다. 이러한 물의 부력은 거동이 불편한 사람이나 관절이 안 좋은 사람들에게 효과적인 운동으로 참여할 수 있으며, 물속에서의 걷기 운동을 하게 된다면 수심에 따라서 부력 또한 차이가 나기에 수심을 고려하여 운동을 실시한다면 보다 더 효과를 보면서 운동을 진행할 수 있다(김기현, 2019).

건강 체력은 건강의 유지하고 증진시키며 신체활동을 효율적으로 수행할 수 있도록 하는데 반드시 필요한 체력적인 부분으로 근력과 근지구력, 유연성, 심폐지구력 그리고 신체 조성이 포함되고(교육 인적 자원부, 2007), 5개의 각 요소에 대해서 적절하게 체력을 유지하는 것이 질병을 예방하고 건강을 유지 및 증진하는 데에 필수적이라고 할 수 있다(백영호 등, 2008). 신체활동이 부족하게 되어 체력이 감소하게 되면 생활 습관병에 대한 발병률을 높이면서 청년기를 거쳐 성인기, 중년기 이후로 넘어가게 되면서 연령이 증가하면 할수록 삶의 질 또한 급격하게 저하되기 때문에 사회적인 병리 현상으로 보이게 된다(변재중, 2000).

일반적으로 건강 체력은 생활과 생존에서의 기반이 되는 신체적인 능력으로 모든 인간 활동의 가장 기초가 된다. 구체적으로 살펴보면 사회활동과 신체적 활동, 학습활동, 여가활동 그리고 경제적인 활동 등을 포함하는 모든 활동들에 대해서 적극적이면서 활기차게 할 수 있도록 하는 원동력이 될 것이고, 건강 체력이 강한 사람은 다양한 활동을 본인의 의지대로 원활하게 수행할 수 있기 때문에 강도가 높은 일을 수행하더라도 피로감을 덜 느끼게 되고 오랫동안 활동을 할 수 있다(이익동, 2012).

최근 선행연구자들의 보고에 의하면 복합운동은 신체 조성을 변화시키고, 기초 체력을 증진하는데 매우 효과가 있다고 보고하였는데(이상규 등, 2009; 양승원, 2008; Anton et al., 2011), 특히 걷기나 달리기 수영과 같은 큰 근육을 사용하

는 정기적으로 하는 운동은 심혈관 기능을 향상시켜 주어 운동능력과 지구력 및 골격근의 강도를 증가시키고 제2형 당뇨병을 포함하며 골다공증과 비만, 암 등과 같이 만성적인 질환들을 감소시킨다고 보고하고 있다(Thompson et al., 2003).

이렇듯 유산소 운동이나 저항성 운동을 별도의 종목으로 실시하는 것보다 두 가지 종목을 함께 하는 것이 건강 체력과 신체 조성에 대한 결과를 긍정적으로 영향을 주는데 더욱 효과적이라고 하였으며(조동준 등, 2011), 또한 복합적인 운동프로그램이 건강 체력 증진에 효율적이라고 하였다(주선영, 2014; 안도열과 최병환, 2012).

따라서 본 연구에서는 불규칙적인 생활을 하고 있는 남자 대학생들에게 수영 운동과 저항성 운동을 적용하여 남자 대학생들의 건강 체력과 신체 발달에 어떠한 영향을 주는지 알아보고 수영 운동과 저항성 운동프로그램 개발에 기초자료를 제공하고자 함에 본 연구의 필요성이 있다.

## B. 연구의 목적

본 연구의 목적은 복합운동(수영+저항성)을 남자 대학생들에게 적용하여 건강 체력과 신체 발달에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 하였으며, 운동 전과 후에 건강 유지와 증진 시킬 수 있는 체력적인 요소와 적절한 신체 발달 변화를 알아보고자 함에 본 연구의 목적을 두고 진행하였다.

## C. 연구의 가설

연구가설은 아래와 같다.

첫째, 수영 운동과 저항성 운동이 남자 대학생들의 건강 체력(근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성)에 변화가 있을 것이다.

둘째, 수영 운동과 저항성 운동이 남자 대학생들의 신체 발달 변화(신체 조성)에 차이가 있을 것이다.

## D. 연구의 제한점

연구의 제한점은 다음과 같다.

- 1) 연구대상자는 남자 대학생 18명으로 제한하였다.
- 2) 대상자들의 평소 생활 습관과 유전적인 부분을 고려하지 못하였다.

## II. 이론적 배경

### A. 수영 운동

수영은 수중에서 살아남기 위한 생존 수단으로써, 현대사회에서 사회적, 문화적, 교육적인 차원의 발달로 인하여 대중스포츠로 도약하였다(강영구, 2013). 수영에 대한 정의는 인간과 동물이 스스로의 힘을 통해 수면 위로 신체의 일부를 내놓고 움직이거나, 수중에서 이동하거나, 신체를 일정하게 수면에 머물러 있는 상태를 말하며, 팔과 다리를 서로 다르게 움직이는 여러 가지 변형된 영법도 있다(김문영, 2009).

이러한 수영은 건강과 여가선용을 위해 널리 권장되고 있으며 참가자에게 여러 가지 신체적·정신적 효과를 미치는 평생 스포츠라고 볼 수 있다. 또한 일상생활에서 느끼는 무료함이나 운동 부족 그리고 스트레스 등에서 벗어나서 자유롭게 즐겁게 운동할 수 있는 놀이적인 성격의 운동이라고 할 수 있다(한재문, 2016).



## B. 저항성 운동

저항성 운동이란 근력을 이용해 무게나 저항력에 대항을 하는 운동으로써, 일반적으로는 중량을 들어 올리거나 내릴 때에 근육의 수축과 이완이 일어나고 있는 모든 활동을 의미하고 있고, 근육의 크기에 따라 근력을 효과적으로 증가시키는 운동 방법의 하나이다(장희승, 2018). 이러한 저항성 운동은 근육과 건 그리고 인대의 변화를 가져오게 되는데, 이 중에서 가장 극명하게 나타나는 변화는 근 비대는 근육의 횡단 면적의 증가를 의미한다. 근 비대는 액틴과 마이오신 세사를 증가시켜서 단백질의 합성을 증가시키는 원인이다(Klitgaard et al., 1990). 근단백질 합성을 증가시키는 일은 근력과 근육량을 증가시킴으로써 근의 기능을 개선하는 역할을 수행한다(Koopman & van Loon, 2009). 또한, 저항성 운동은 무엇보다도 부하가 중력에 대해 영향을 받지 않아 운동의 강도를 개인이 자유롭게 조절할 수가 있고, 자신의 운동 수행 능력에 맞게 운동을 실시할 수 있고, 신축성이 좋기 때문에 운동 부하의 방향을 자연스럽게 설정이 가능하기 때문에 움직임에 맞는 훈련이 가능한 장점이 있다(박성학 등, 2000; 김아영, 2010).

## C. 건강 체력

ACSM에서는 근력과, 근지구력, 심폐지구력, 유연성 그리고 신체 조성까지 이렇게 다섯 가지 요인으로 건강 체력으로 제시하고 있는데, 신체 활동량이 감소함에 따라 체력 수준이 떨어지는 것은 건강한 생활을 영위해 나가기 위한 잠재적인 능력의 저하를 불러오기 때문에 건강에서 매우 큰 부분을 차지하고 있는 요인이다(ACSM, 2006).

건강 체력이 낮아지게 되면 신체에서의 전반적인 건강 수준 또한 낮아지게 되고, 각종 성인병 유병율 증가에 영향을 주기 때문에 건강을 증진 시키기 위해서는 기능 체력보다 건강 체력에 대한 증진이 더 필요하다(김명수 등, 2014).

신체 조성은 신체를 구성하는 성분이라 말하는데, 신체를 구성하고 있는 물질들은 체지방과 수분, 무기질 그리고 단백질 등으로 구성하고 있다. 하지만 일반적으로 신체 조성을 평가하는 것은 체지방과 체지방 구성물을 평가한다(천은경, 2020).

## D. 신체 발달

발달이라는 개념은 변화라는 의미로 이해될 수 있는 것으로 형태적인 측면에서 작은 것에서부터 큰 것으로 변화되는 과정을 말하고, 기능적인 측면에서 보면 낮은 수준에서는 미숙함, 높은 수준에서는 성숙함이 되는 이행과정을 의미한다(박용대, 2010).

신체 발달은 신체 조성의 의미를 내포하고 있는데, 각 개인마다 신체를 이루고 있는 요인들의 그 종류와 양과 같은 것들이 전체 중에서 차지하고 있는 비율을 일컫는 말이며, 신체 조성의 비율에 따라서 운동을 수행하는 능력과 건강 상태에 대해 상관성을 알 수 있다(ACSM, 2016). 또한 신체 조성은 연령과 운동, 신체 활동에 의해서 변화가 있을 수 있고(김경희, 2017), 신체 구성 성분을 분류법에는 화학적 성분과 해부학적 성분으로 구분하고, 대부분 지방조직과 제지방 조직으로 구분하는 모델을 사용하고 있다(배병선, 2016).

### Ⅲ. 연구 방법

#### A. 연구대상

본 연구의 대상은 G시에 위치한 C휘트니스 운동센터에 등록된 남자 대학생들을 운동그룹 9명과 통제그룹 9명으로 구분하였고, 연구 참여를 희망하는 대학생들에게 실험의 목적을 설명하고 실험 참가에 동의한 남자 대학생으로 선정하였다. 남자 대학생들의 신체적인 특성은 다음<표 1>과 같다.

표 1. 남자 대학생들의 신체적 특성

그룹 \ 항목	신장 / (cm)	체중 / (kg)	체지방률 / (%)	신체질량지수 / (kg/m <sup>2</sup> )
E.G(n=9)	176.50±5.31	69.07±4.84	16.48±1.06	22.25±0.64
C.G(n=9)	175.82±4.17	66.10±4.30	15.20±5.03	21.78±1.38

## B. 측정항목 및 방법

### 1. 건강 체력 측정

#### a. 근력(악력)

악력계를 본인 손잡이에 맞게 잡고 바로 선 자세에서 약 3초~5초간 최대한 힘을 유지할 수 있도록 하고, 악력측정은 양손을 2회씩 측정을 하며 2회 측정 중 가장 잘 나온 측정값을 0.1kg 단위로 기록한 다음 상대 악력 산출 공식에 따라서 결과 값을 구한다.

#### b. 근지구력(교차 윗몸일으키기)

측정자는 측정 기계에 눕고 가슴 위에 양팔을 교차해서 올린다. 다리는 고정된 뒤에 시작 소리에 맞추어 양쪽 팔꿈치를 허벅지 부분에 닿도록 하고 60초간 실시한 결과 값을 구한다.

#### c. 심폐지구력(20m 왕복 오래달리기)

출발선 뒤에서 준비한 후 출발 신호음이 울리면 20m 왕복 오래달리기 음악에 나오는 도착 신호음이 들리기 전까지 반대편에 도달하고, 다음 출발 신호음이 울릴 때까지 기다린 뒤 신호음이 울리면 다시 반대편으로 출발하고 반복적으로 본인 체력 수준에 맞게 달리고 체력이 저하되어 신호음이 울릴 때 도착 선에 도착하지 못하면 마지막 횟수를 작성한다.

#### d. 유연성(앉아 윗몸 앞으로 굽히기)

측정자는 측정기기에 앉아 양발을 붙이고 무릎은 구부리지 않게 한 다음 양손 손가락을 모아 상체를 숙여 최대한 밀어서 하는 방법으로 2회 측정 중 좋은 기록을 작성한다.

## 2. 신체 발달 변화 측정

### a. 신장(Height)

신장의 측정은 길이를 계측하는 것 중의 하나로 신체의 길이를 측정하는 항목 중 하나이다. 대상자들은 맨발로 신장계에 바로 서서 무릎과 허리 그리고 목 관절이 굽어지지 않도록 유도하였고, 신장계 기둥 아래 발뒤꿈치와 엉덩이, 등을 가볍게 접촉한 상태로 바르게 서면 자동측정이 되며, 0.1cm 단위로 측정하였다.

### b. 체중(Weight)

체중은 인간의 신체에서 종합적인 지표라고 할 수 있다. 지방과 근육, 골격과 내장 같은 연부조직이나 혈액과 수분까지도 무게에 포함시킨다. 체중은 무게를 계측할 수 있는 항목으로, 최대한 가벼운 복장으로 하여 오르게 되면 측정이 되는데 계측 단위는 0.1kg 단위로 측정하였다.

### c. 체지방률(Bodyfat%)

체지방률의 측정은 기기에서 인체로 미세한 전류를 보내는 방식으로 전기저항 측정 방법을 통하여 간편하고 안전하게 정확한 측정 할 수가 있다. 상지에서 양

손과 하지에서는 양발바닥표면에 전극을 대어 전류를 흘려보내서 전기저항을 측정하게 되는데, 측정된 전기저항은 인체의 성분 측정기에 미리 입력된 성별이나 연령 및 신장 등의 세부적인 특성에 따른 계산 공식을 토대로 하여 상관관계를 추정한 체지방률을 계산한 값을 제시하고, 0.1% 단위로 적용하였다.



그림 1. 측정 사진 1.





그림 2. 측정 사진 2.



그림 3. 측정 사진 3.

## C. 연구 절차

본 연구는 남자 대학생들을 대상으로 8주간 수영 운동과 저항성 운동에 참여하여 건강 체력과 신체 발달변화에 미치는 효과를 살펴보기 위하여 18명으로 실험하였다. 연구 절차는 <그림 4>와 같다.

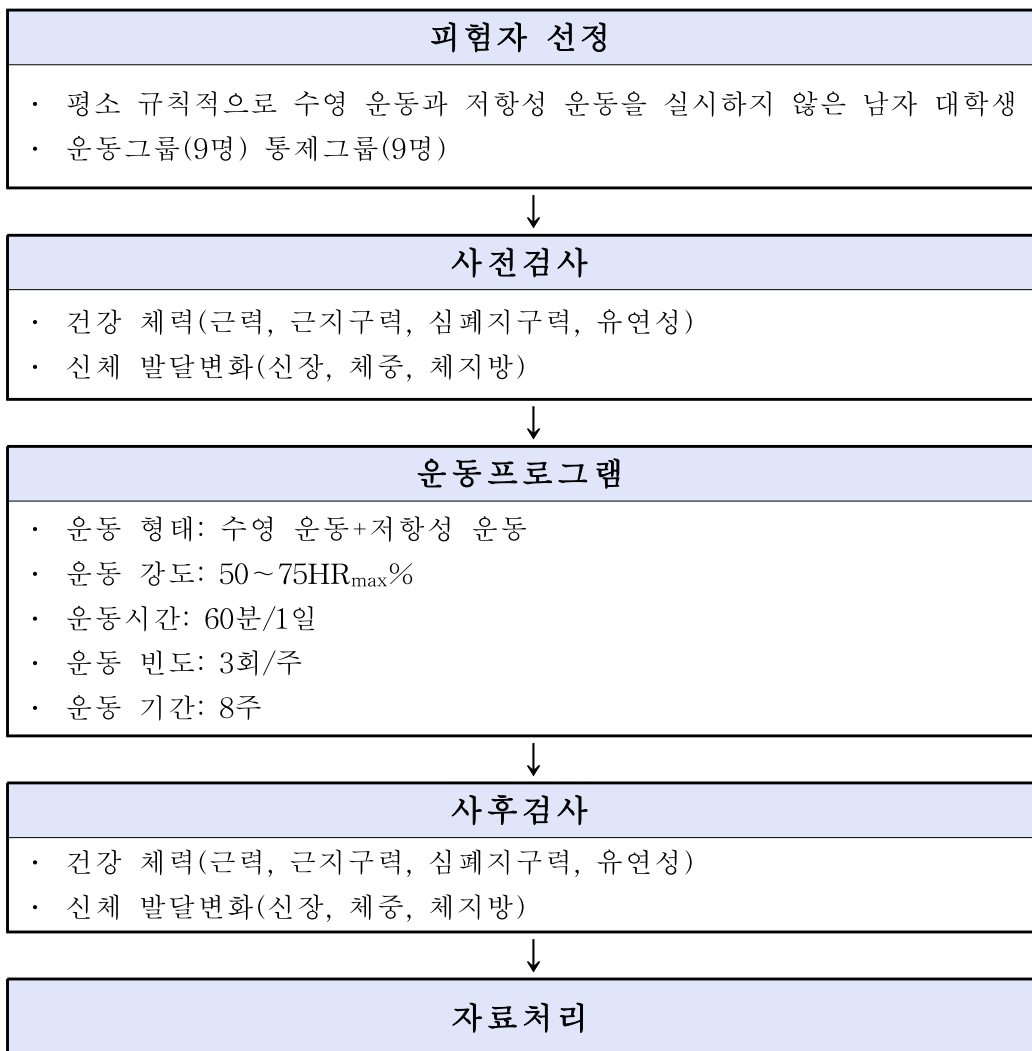


그림 4. 연구 절차

## D. 운동프로그램

### 1. 수영 운동프로그램

표 2. 수영 운동프로그램

	운동프로그램	운동강도	시간	빈도
준비운동	스트레칭		10분	
본 운동	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 물에 적응하기</li> <li>• 호흡 연습</li> <li>• 자유형 발차기 연습</li> <li>• 보드판 잡고 물에 뜨기</li> <li>• 물에서 빠르게 걷기</li> <li>• 호흡 연습</li> <li>• 보드판 잡고 물에 뜨기</li> <li>• 보드판 잡고 자유형 발차기</li> <li>• 보드판 잡고 자유형 완성</li> <li>• 자유형 완성</li> <li>• 양손모아올리고 배영발차기연습</li> <li>• 배영 팔 동작</li> </ul>	1-8주 50-75 HRmax%	40분	총 8주 주 3회 1일 60분
정리운동	스트레칭		10분	

## 2. 저항성 운동프로그램

표 3. 저항성 운동프로그램

	운동프로그램	운동강도	시간	빈도
준비운동	스트레칭		5분	
본 운동	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 앞으로 올리기(10회)</li> <li>● 옆으로 올리기(10회)</li> <li>● 위로 올리기(10회)</li> <li>● 이두 운동(30회)</li> <li>● 삼두 운동(30회)</li> <li>● 등 운동(30회)</li> <li>● 스쿼트 운동(30회)</li> <li>● 발 좌로 올리기(15회)</li> <li>● 발 우로 올리기(15회)</li> <li>● 상복부 운동(15회)</li> <li>● 하복부 운동(15회)</li> <li>● 허리 운동(15회)</li> <li>● 하체뒤로들어올리기(15회)</li> <li>● 무릎들어올리기(30회)</li> </ul>	1-8주 50-75 HRmax%	50분	총 8주 주 3회 1일 60분
정리운동	스트레칭		5분	

## E. 측정 도구

측정 도구는 <표 4>와 같다.

표 4. 측정 도구

항목명	모델명	제조국	세부항목
신체발달변화 측정기	G-Tech	Korea	신장
	InBody 370	Korea	체중, 체지방율
건강체력 측정기	U-town Biospace	Korea	건강체력(근력, 근지구력, 심폐지구력, 유연성)

## F. 자료처리

본 실험을 통해서 자료처리는 Window ver. SPSS 26.0을 이용하였고, 운동 그룹과 통제그룹 간의 차이를 알아보기 위해 Independent(독립) t-test를 각 그룹 내 차이를 알아보기 위해 Paired(대응) t-test를 사용하였다. 모든 통계적 유의수준  $\alpha=.05$ 로 하였다.

## IV. 연구 결과

### A. 건강 체력의 변화

#### 1. 근력(우)의 변화

근력(우)의 결과는 <표 5>, <그림 5>와 같다.

운동그룹은 사전 46.37±8.30kg에서 사후 48.08±7.34kg으로 유의한 증가를 보였다(p<.05). 통제그룹은 사전 48.61±4.77kg에서 사후 48.27±4.73kg으로 유의한 증가를 보이지 않았다. 두 집단 간에는 사전과 사후에서 유의한 변화를 보였다(p<.05, p<.01).

표 5. 근력(우)의 변화

M±SD

구분	사전결과	사후결과	t	p
E.G(n=9)	46.37±8.30	48.08±7.34	-2.809	.026*
C.G(n=9)	48.61±4.77	48.27±4.73	.745	.480
약력 (kg)	t	-.661	-.061	
	p	.007**	.043*	

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

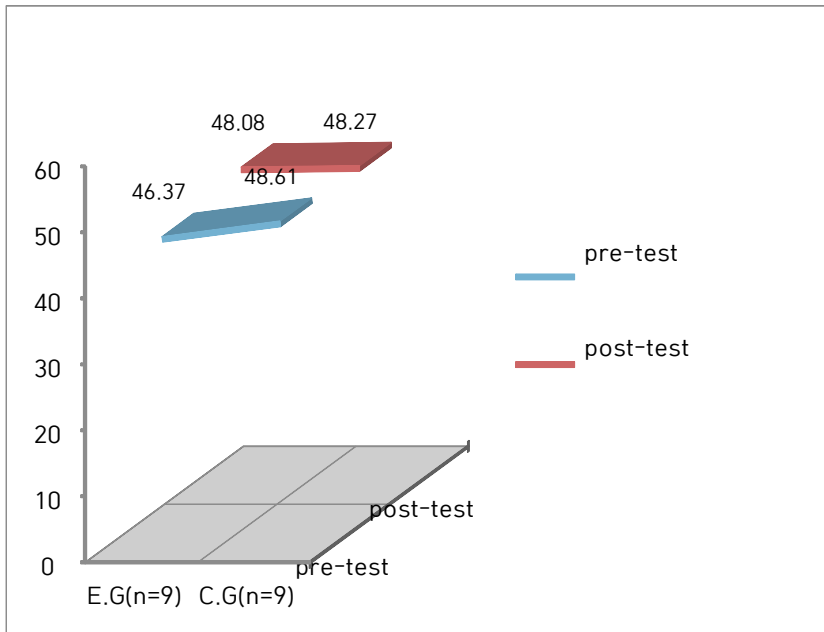


그림 5. 근력(우)의 변화



## 2. 근력(좌)의 변화

근력(좌)의 결과는 <표 6>, <그림 6>과 같다.

운동그룹은 사전 44.75±7.18kg에서 사후 48.57±8.53kg으로 유의한 증가를 보였다(p<.01). 통제그룹은 사전 42.81±7.07kg에서 사후 43.50±6.15kg으로 유의한 증가를 보이지 않았다(p<.05). 두 집단 간에는 사전과 사후에서 유의한 변화를 보이지 않았다.

표 6. 근력(좌)의 변화

M±SD

구분	사전결과	사후결과	t	p
E.G(n=9)	44.75±7.18	48.57±8.53	-3.265	.014*
C.G(n=9)	42.81±7.07	43.50±6.15	-1.697	.133
약력 (kg)	t	.543	1.364	
	p	.928	.140	

\*p<.05

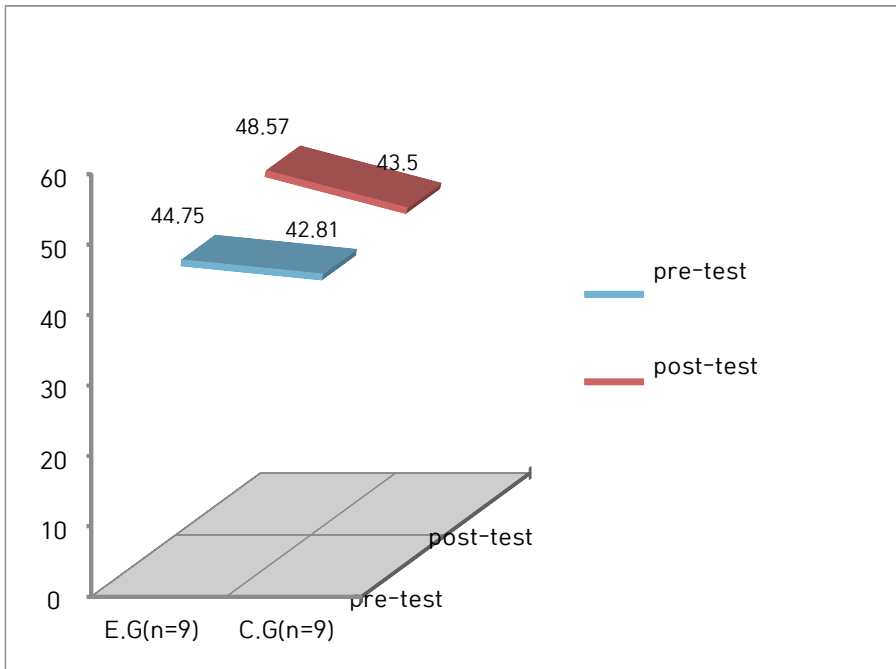


그림 6. 근력(좌)의 변화

### 3. 근지구력의 변화

근지구력의 결과는 <표 7>, <그림 7>과 같다.

운동그룹은 사전 53.13±4.25회에서 사후 58.25±5.49회로 유의한 증가를 보였다( $p < .05$ ). 통제그룹은 사전 53.13±8.87회에서 사후 53.63±10.19회로 유의한 증가를 보이지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 변화를 보이지 않았다.

표 7. 근지구력의 변화

M±SD

구분	사전결과	사후결과	t	p
E.G(n=9)	53.13±4.25	58.25±5.49	-3.209	.015*
윗몸일으키기 (회)	C.G(n=9) 53.13±8.87	53.63±10.19	-0.529	.613
t	.000	1.129		
p	.144	.060		

\* $p < .05$

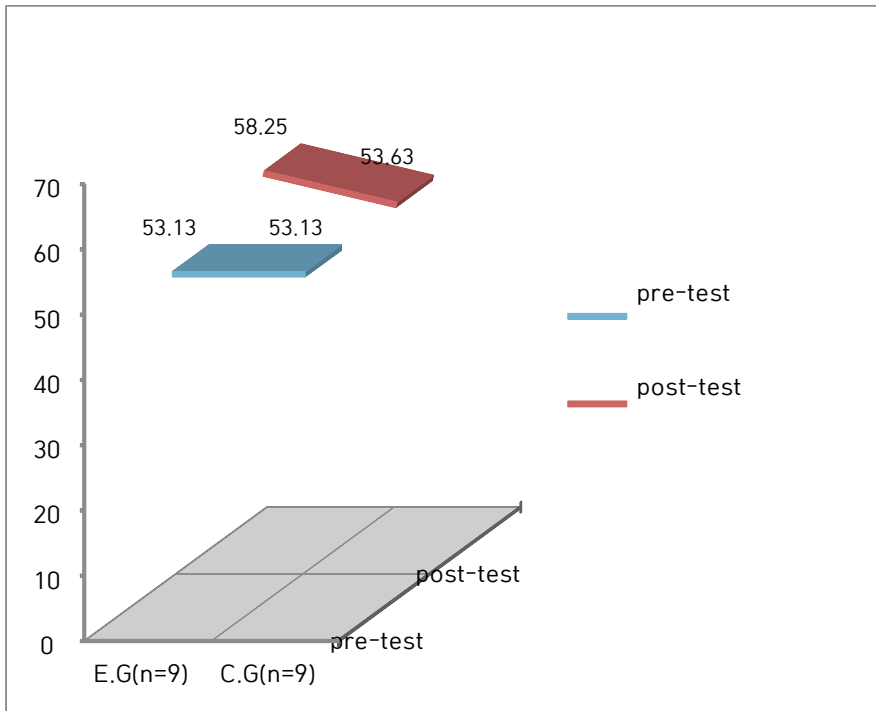


그림 7. 근지구력의 변화

#### 4. 심폐지구력의 변화

심폐지구력의 결과는 <표 8>, <그림 8>과 같다.

운동그룹은 사전 78.00±6.74회에서 사후 82.25±8.46회로 유의한 증가를 보였다(p<.01). 통제그룹은 사전 83.00±21.64회에서 사후 84.50±24.54회로 유의한 증가를 보이지 않았다. 두 집단 간에는 사전과 사후 모두 유의한 변화를 보였다(p<.05).

표 8. 심폐지구력의 변화

M±SD

구분	사전결과	사후결과	t	p
E.G(n=9)	78.00±6.74	82.25±8.46	-3.660	.008**
왕복오래 달리기 (회)	C.G(n=9) 83.00±21.64	84.50±24.54	- .716	.497
t	4.366	4.113		
p	.016*	.018*		

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

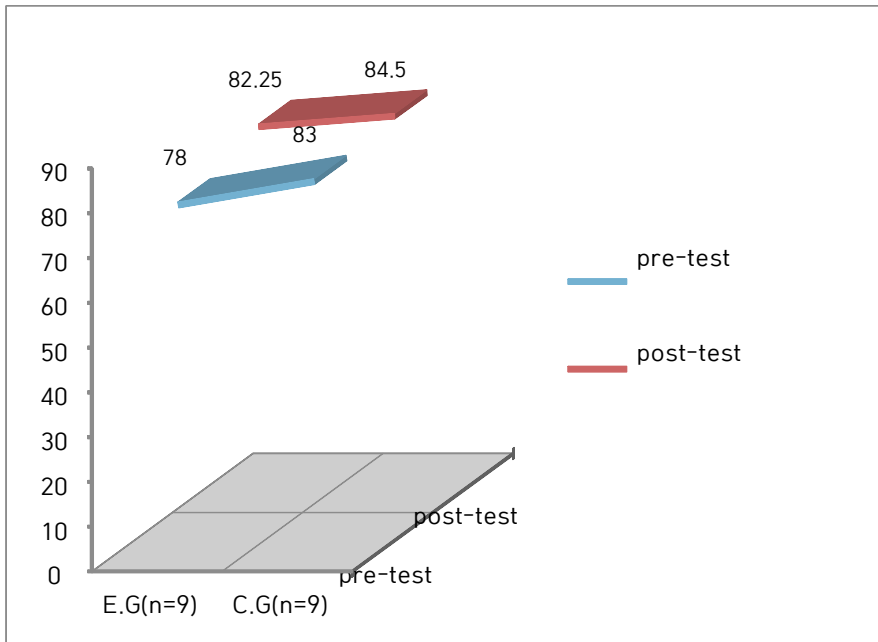


그림 8. 심폐지구력의 변화

## 5. 유연성의 변화

유연성의 결과는 <표 9>, <그림 9>와 같다.

운동그룹은 사전 14.55±5.97cm에서 사후 15.97±6.67cm으로 유의한 증가를 보였다(p<.01). 통제그룹은 사전 17.15±5.24cm에서 사후 17.72±5.56cm으로 유의한 증가를 보이지 않았다. 두 집단 간에는 유의한 변화를 보이지 않았다.

표 9. 유연성의 변화

M±SD

구분	사전결과	사후결과	t	p	
E.G(n=9)	14.55±5.97	15.97±6.67	-3.330	.013*	
앞아랫몸 앞으로 굽히기 (cm)	C.G(n=9)	17.15±5.24	17.72±5.56	-1.119	.300
	t	-.925	-.570		
	p	.462	.401		

\*p<.05

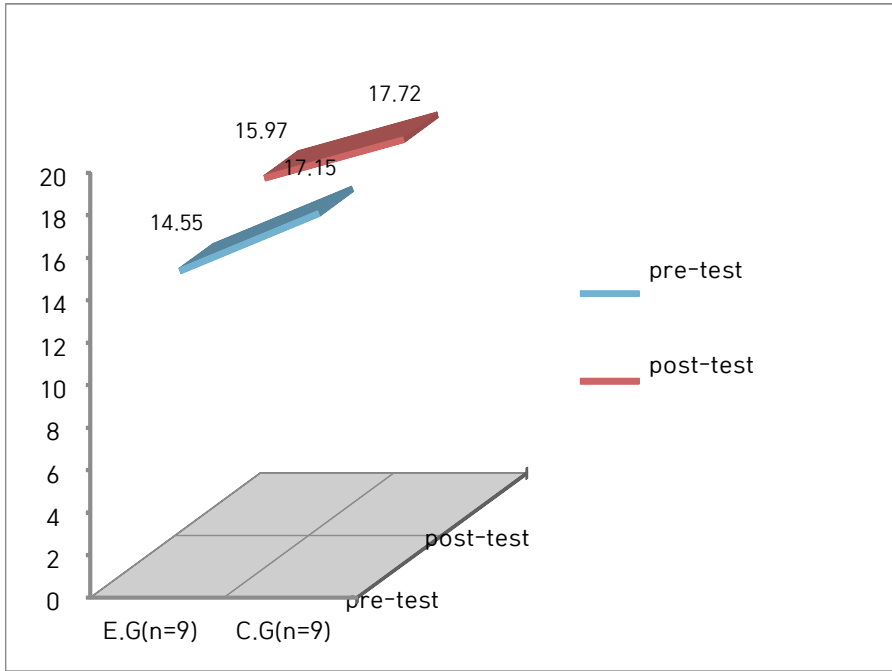


그림 9. 유연성의 변화



## B. 신체 발달의 변화

### 1. 체중의 변화

체중의 결과는 <표 10>, <그림 10>과 같다.

운동그룹은 사전 62.16±5.63kg에서 사후 64.43±5.00kg으로 증가하였지만 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p<.001). 통제그룹은 사전 72.58±8.96kg에서 사후 72.76±8.78kg으로 유의한 감소를 보이지 않았다. 두 집단 간에는 모두 유의한 변화를 보이지 않았다.

표 10. 체중의 변화

M±SD

구분	사전결과	사후결과	t	p
E.G(n=9)	62.16±5.63	64.43±5.00	-5.645	.001***
C.G(n=9)	72.58±8.96	72.76±8.78	-.507	.628
체중 (kg)	t	-2.785	-2.331	
	p	.141	.109	

\*\*\*p<.001

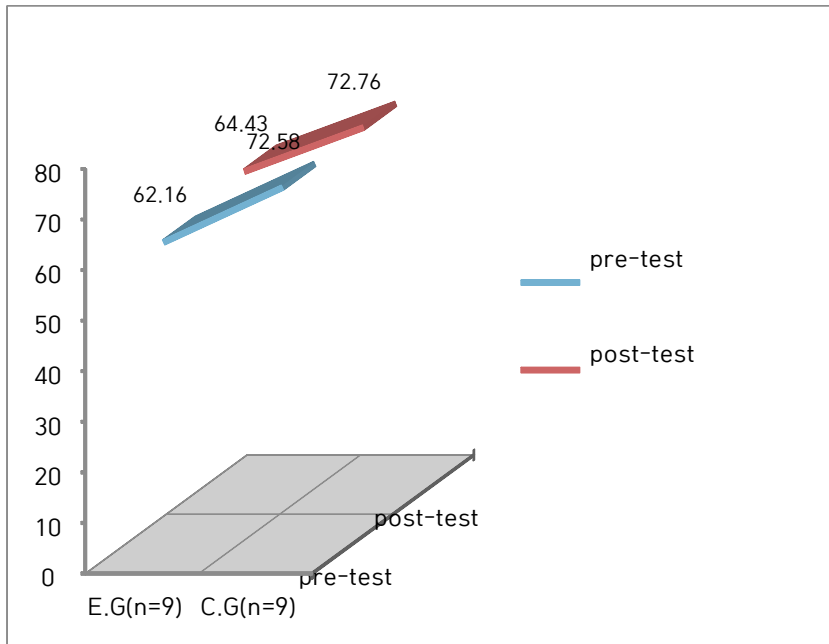


그림 10. 체중의 변화

## 2. 체지방율의 변화

체지방율의 결과는 <표 11>, <그림 11>에 나타난 바와 같다.

운동그룹은 사전 16.68±1.76%에서 사후 16.67±1.81%로 유의한 감소를 보이지 않았다. 통제그룹은 사전 18.77±2.41%에서 사후 18.81±2.14%로 유의한 감소를 보이지 않았다. 두 집단 간에도 모두 유의한 변화를 보이지 않았다.

표 11. 체지방율의 변화

M±SD

구분	사전결과	사후결과	t	p
E.G(n=9)	16.68±1.76	16.67±1.81	.188	.857
C.G(n=9)	18.77±2.41	18.81±2.14	-.256	.805
체지방율 (%)				
t	-1.973	-2.156		
p	.207	.406		

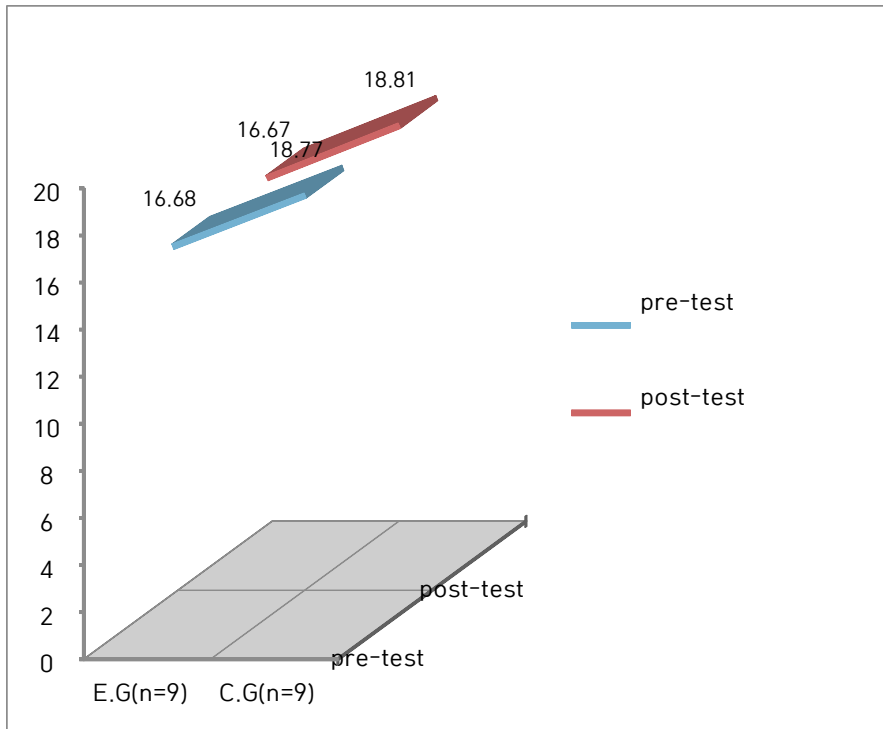


그림 11. 체지방율의 변화

## V. 논 의

본 연구는 평소 운동을 실시하지 않는 G시 대학생들을 대상으로 총 8주간 수영 운동+저항성 운동을 실시하여 건강 체력과 신체 발달변화에 어떠한 영향을 주는 지 알아보기 위해서 연구 설계가 되었으며, 남자 대학생들의 건강한 신체적인 변화를 보고 이를 토대로 효과적인 프로그램 검증에 기여 기초자료로 제시하고자 한다.

### A. 건강 체력의 변화

건강 체력에 대한 개념은 평생 삶을 영위해가면서 행복한 일상생활을 보낼 수 있도록 할 수 있는 건강한 신체와 스트레스에 대한 부분을 이길 수 있는 건강한 정신, 그리고 사회생활을 잘 할 수 있는 능력으로 인간의 삶을 결정해줄 수 있는 기본적인 요인이라고 할 수 있다(서국용 등, 2008). ACSM(2006)에서 정의하고 있는 건강 체력요소는 근력과 근지구력, 심폐지구력 유연성 및 신체조성이다. 근력은 짧은 시간 안에 최대의 힘을 발휘하기 위한 근육의 최대 능력을 말하며, 근지구력은 정해진 시간 안에 저 강도와 중강도의 강도에서 반복적으로 힘을 유지할 수 있는 능력이고, 신체 조성은 체중을 체지방량과 체 지방으로 구별한 것이며, 유연성은 근육과 관절에 있어 모든 가동범위를 통해 움직일 수 있는 능력이고, 심폐지구력은 정해진 시간 안에 중강도의 신체활동부터 고강도의 신체활동을 하기 위한 노력을 의미한다(유승희 등, 2009).

생존과 생활에 기반이 되는 건강 체력은 인간으로서 보다 더 나은 삶을 살아가기 위한 결정에 일조하는 요인으로 근력과 근지구력, 유연성, 심폐지구력 그리고 신체 조성이 있으며(백영호 등, 2008; 지용석 등, 2004), 운동 부족으로 인하여 건강 체력이 저하되면 만성 대사성질환과 같은 질병의 발병률이 증가하게

되어 건강 체력의 향상이 매우 중요하다고 보고하였다(ACSM, 2006).

근력은 근육이 수축하면서 발생하는 힘을 통해서 그 저항을 버티내고 이겨낼 수 있는 근육 능력을 말하여(이성준, 2018), 지속적인 운동을 하게 되면 근육섬유와 근육조직이 증대되어서 근력이 발달한다(Haff & Triplett, 2015). 본 연구에서 복합운동을 실시한 결과 근력이 향상되었다고 나타났는데, 이는 성 순창 등(2009)의 연구에서도 줄넘기+걷기 복합운동을 통해 근력이 향상되었다고 보고하였고, 고 성민(2005)의 연구에서도 서킷 트레이닝을 통해 근력이 향상되었다고 보고하였다. 이는 본 연구의 결과와 일치된 부분을 보이는데, 복합운동 프로그램 중에서 저항성 운동에 대한 효과가 나타났다고 생각된다.

근지구력은 일정하게 정해져 있는 시간 동안에 근육이 최대한 반복적으로 수행할 수 있는 능력이라고 하였으며(이계행과 최공집, 2014), 근 피로로 인하여 수행이 불가능에 도달할 때까지 최대의 수행량을 나타낸다(이진옥, 2006). 본 연구에서 복합운동을 실시한 결과 근지구력이 운동그룹에서 향상되었다고 나타났는데, 이는 이 배익과 박 영수(2003)의 연구에서 중년여성에게 복합운동을 12주간 적용한 결과 근지구력이 향상되었다고 보고하였고, 한 소연(2010)의 연구에서도 중년 비만 여성들에게 12주 동안 복합운동을 실시한 결과 근지구력에서 향상되었다고 보고하여 본 연구와 일치된 부분을 보이는데, 저항성 운동 중 탄력 밴드를 지속적으로 버티는 힘을 통해서 증진되었다고 생각된다.

심폐지구력은 오랜 시간 동안 중강도의 수준에서 대근육군을 사용하고 동적인 운동을 실시하는 능력이라고 한다(박미희, 1996). 또한 심폐지구력을 향상시키면 신체활동 중에서 에너지 효율을 향상시키기 때문에 삶의 질을 개선할 수 있다(김명미, 2009). 본 연구에서 복합운동을 실시한 결과 심폐지구력이 운동그룹에서 향상된 결과를 나타냈는데, 이는 박 으뜸(2020)의 연구에서 8주간의 복합운동으로 심폐지구력이 향상되었다고 하였으며, 천 성욱(2013)의 연구에서도 16주간 수영 운동과 복합운동을 남자 초등학생에게 적용한 결과 심폐지구력에서 향상된 결과를 나타냈는데 본 연구와 일치된 결과를 보인다. 이러한 이유는 규칙적인 수영 운동에 직접적인 영향을 받아 향상된 것으로 생각된다.

유연성은 최대 관절 가동범위 중에서 실제로 어느 정도의 관절을 움직일 수 있는가를 진단하는 것이고, 운동을 할 때는 ROM을 증가시켜서 신체활동에 대한 범위를 넓혀주고, 근육에 대한 긴장을 감소시켜서 부상을 미연에 방지할 수 있다 (ACSM, 2016; 김영신, 2015). 본 연구에서 복합운동을 실시한 결과 유연성이 운동그룹에서 향상된 결과를 나타냈는데, 이는 조 완주(2009)의 연구에서 복합 운동 프로그램을 비만 중년여성들에게 적용한 결과 유연성에서 향상되었다고 하였으며, 주 승준(2012)의 연구에서도 복합운동이 비만 여고생들의 유연성이 향상된 결과를 보여 본 연구와 일치한 결과를 나타냈는데 복합운동(수영 운동+저항성 운동) 시에 운동 전과 후 스트레칭을 지속적으로 한 결과 유연성에서 향상되었다고 생각한다.

## B. 신체 발달의 변화

인간에게 있어 발육과 발달 특성은 생애주기별로 연속적이며, 이러한 과정을 통해 나타나는 변화들은 몇 가지에 의해서 좌우되는 것이 아니라 매우 복잡하고 다양한 요인들과 상호 간의 관련성을 통해서 결정된다. 그중에서도 체격의 형태와 체지방율은 연령과 성별, 유전적이거나 환경적인 요인들에 의해 크게 작용하게 되며, 여러 가지 신체적인 능력에 따라 영향을 받게 된다(김범희, 1999).

본 연구에서 복합운동(수영 운동+저항성 운동)을 통해 체중이 증가하였지만 유의한 차이를 나타냈고, 체지방율은 예서는 감소하였지만 유의한 차이가 없었다. 이는 이 정민(2009)의 연구에서 복합운동이 신체조성(체중, 체지방률)에서 긍정적인 감소를 보였다고 하였으며, 한 소연(2010)의 연구에서도 12주간의 복합운동을 통해 중년 비만 여성의 체중과 체지방률에서 유의한 감소를 보였다고 하였다. 또한, 장 재현(2014)은 12주간 복합운동을 통해 비만 중년여성의 신체 조성에 유의한 변화가 나타났다고 하였는데 본 연구와 일치된 결과를 보이지 않았다. 이는 체중 감소와 체지방률을 억제시키는 복합운동의 효과라고 생각되지만 본 연구에서 체중에서 증가하였지만 유의한 변화를 보였는데, 이는 평소 대상자들의 식습관과 생활 습관을 완벽하게 통제하지 못했다고 생각되지만 이들의 체중이 증가한 결과를 비추어 볼 때, 체지방률에서 유의한 변화가 나타나지 않은 이유는 저항성 운동을 통해서 체지방률이 증가되었을 것이라 생각된다.

신체 조성의 변화는 저항성 운동의 경우에는 피험자들의 연령과 성별, 운동 수행능력, 운동 강도 그리고 기간에 따라서 차이가 나타날 것이라 생각되며, 식습관 통제가 동시에 이루어진다면 체중과 체지방을 감소시키는데 더 효과가 나타날 것이라 생각된다. 또한 유산소 운동은 초기에 사람들의 체중 감소에 효과적이지만 이러한 운동을 통해서 에너지 소비량은 비교적 낮은 효과를 보이기 때문에 운동 기간을 장기간 설정해야 하고, 운동 초보자들은 체력 수준이 낮기 때문에 운동 강도가 높게 된다면 운동을 할 수 없을 것이라 생각된다.



## VI. 결 론

본 연구는 남자 대학생들을 운동그룹(n=9)과 통제그룹(n=9)을 대상으로 하여 8주간의 수영 운동과 저항성 운동프로그램의 참여가 건강 체력과 신체 발달변화에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 실시되었다. 연구 결과와 논의를 바탕으로 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 건강 체력의 변화는 운동그룹에서 모든 건강 체력요인에서 유의한 증가를 보였다( $p < .05$ ,  $p < .01$ ). 또한, 통제그룹은 유의한 증가를 보이지 않았다.

2. 신체 발달의 변화는 운동그룹의 체중은 증가하였지만 유의한 변화가 있었다. 체지방율은 운동그룹에서 유의한 변화를 보였다.

따라서 남자 대학생들에게 복합운동(수영 운동+저항성 운동)을 실시한 결과 건강체력 요인에서 긍정적인 결과가 나타났고, 신체 조성 항목에서는 긍정적인 결과가 나타나지 않았다. 이는 보다 더 장기적으로 운동을 실시하고, 대상자들의 식습관과 생활 습관을 제대로 통제해서 연구를 진행한다면 복합운동(수영 운동+저항성 운동)에 대한 효과적인 부분과 건강증진을 위한 운동프로그램의 하나로 제시할 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 강영구(2013). 지속적 수영운동 참여가 내적동기와 심리적 행복감에 미치는 영향. 대구대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 고성민(2005). 서킷 트레이닝이 30~40대 여성의 신체조성 및 기초체력에 미치는 영향. 인제대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 교육 인적자원 부(2007). 체육과 교육과정 고시. 2007-79.
- 김경희(2017). 복합운동이 폐경 전 성인여성의 신체조성 및 골밀도에 미치는 영향. 대구한의대학교 박사학위논문.
- 김기진, 안나영(2009). 중년여성의 유산소, 저항성 운동 후 체지방량 및 심폐기능 변화에 따른 혈중 CRP 농도 및 HOMA-IR의 변화 비교. 운동과학, 18(3), 317-328.
- 김기현(2019). 규칙적인 수영 참여가 중년여성들의 건강체력, 면역기능 및 INF- $\gamma$ 에 미치는 영향. 부산대학교 대학원 박사학위논문.
- 김명미(2009). 신! 노인과 건강. 94-95.
- 김명수, 김성희, 이신호(2014). 체력관리 수업이 남자 대학생의 비만지표 및 건강 관련체력에 미치는 영향. 한국 웰 니스 학회지, 9(3), 475-484.
- 김문영(2009). 수영 운동이 발달장애 아동의 수영능력 및 주의 집중력에 미치는 효과. 한신 대학교 일반대학원 석사학위논문
- 김범희(1999). 초등학생의 신체적 특성과 체력요인의 관련성. 계명대학교 대학원 박사학위논문.
- 김아영(2010). 탄성밴드를 이용한 근력강화 운동이 여성노인의 건강체력 및 골밀도에 미치는 영향. 한국체육대학교 체육대학원 석사학위논문.
- 김영신(2015). 복합운동 강도의 차이가 중년비만 여성의 대사증후군 위험인자 및 정신건강에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 박미희(1996). 아쿠아틱 운동 메뉴 열. 서울: 신지.

- 박성학, 김효철, 박우영(2000). 밴드트레이닝과 재활치료. 서울: 푸른솔.
- 박용대(2010). 신체의 발육발달과 일상생활습관의 관련성에 관한 연구. 명지대학교 대학원 석사학위논문.
- 박으뜸(2020). 8주 복합운동이 성인여성의 건강관련체력에 미치는 영향. 경남대학교 대학원 석사학위논문.
- 배병선(2016). 유산소 운동이 연령에 따른 비만여성의 안정시대사량과 신체조성 변화에 미치는 영향. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 백영호, 서국용, 김태운, 오덕자, 신상근, 서국은(2008). 건강과 평생몸만들기. 부산대학교 출판부.
- 변재중(2000). 공동 거주 노인에 운동 참여율이 생리적 변인의 변화와 건강지수에 미치는 영향. 고려대학교 대학원 박사학위논문.
- 서국용, 김태운, 백영호, 오덕자, 신상근, 서국은(2008). 건강과 평생몸만들기. 부산: 부산대학교 출판부.
- 서영환, 오장록, 윤수미(2020). 운동과 생활습관 개선으로 지키는 라이프 스타일 가이드. 서울: 대경북스.
- 성순창, 이만균, 한지연(2009). 줄넘기와 걷기의 복합운동 트레이닝이 중년여성의 신체구성, 체력, 혈중 지질 및 인슐린 저항성에 미치는 영향. 체육과학연구회, 20(2), 199-211.
- 안도열, 최병환(2012). 12주간의 규칙적인 복합운동 프로그램이 비만노인의 신체 구성과 간기능에 미치는 영향. 한국웰니스학회지, 7(2), 213-220.
- 양승원(2008). 복합운동프로그램이 비만 중년여성의 혈중지질, 렙틴, 코티졸 스트레스 호르몬 농도에 미치는 효과. 한국사회체육학회지, 33, 795-802.
- 유승희, 김형돈, 송종국, 윤형기(2009). 新체육측정평가. 서울: 대경북스.
- 이계행, 최공집(2014). 장기간 태권도 수련이 초등학생의 신체구성, 건강체력과 성장인자에 미치는 영향. 대한무도학회지, 16(2), 115-125.
- 이배익, 박영수(2003). 유산소운동과 저항성 복합운동이 중년여성의 체조성과 건강 관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 14(2), 727-740.

- 이상규, 강설중, 정성립, 김병로(2009). 유산소 및 근력 복합 운동이 비만 중년 여성의 신체구성, 심박수변이도 및 혈액학적 요소에 미치는 영향. 운동사회 스포츠건강의학 학술지, 11(1), 1-8.
- 이성준(2018). 스텝박스 운동이 비만 여중생의 건강 관련 체력, 골밀도 및 신체적 자기개념에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이익동(2012). 단계별 트레킹 프로그램이 자폐성장애허생의 건강체력에 미치는 영향. 정서행동장애연구, 28(3), 467-486.
- 이정민(2009). 12주간 운동유형이 중년비만여성들의 신체조성 및 혈중지질에 미치는 영향. 한남대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이진욱(2006). 대학생의 생활약식과 건강체력에 관한 연구. 경기대학교 대학원 석사학위논문.
- 장재현(2014). 12주간의 복합운동이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈중지질 및 코티졸 변화에 미치는 영향. 조선대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 장희승(2018). 16주간의 저항성운동 중 분지아미노산 섭취량이 노인의 신체구성 일상생활체력 및 근 합성 관련 호르몬의 변화에 미치는 영향. 단국대학교 대학원 박사학위논문.
- 조동준, 이명천, 김은혜, 이건재(2011). 12주간의 복합운동 프로그램 적용 전, 후 댄스가수의 신체조성, 기초체력 및 사회적 체형불안의 비교 분석. 한국리듬 운동학회지, 4(1), 75-85.
- 조완주(2009). 복합운동프로그램이 비만중년여성의 건강관련체력과 혈액성분 및 염증지표에 미치는 영향. 조선대학교 대학원 박사학위논문.
- 주선영(2014). 7515순환 운동 프로그램이 비만 중년여성의 신체조성, 혈액변인 및 건강체력에 미치는 영향. 가천대학교 대학원 석사학위논문.
- 주승준(2012). 복합운동프로그램이 비만여고생의 건강관련체력과 혈중지질에 미치는 영향. 조선대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 지용석, 임선태, 유재현(2004). 여성의 건강관련 체력에 관한 연령별 비교. 대한스포츠의학회지, 22(1), 12-20.

- 천성욱(2013). 16주간 수영운동과 복합운동이 남자 초등학생의 골무기질 밀도 및 건강관련 체력에 미치는 영향. 부산대학교 대학원 석사학위논문.
- 천은경(2020). 8주간 복합운동이 초등학생의 건강 관련 체력과 혈중 지질에 미치는 영향. 가천대학교 특수치료대학원 석사학위논문.
- 최춘길(2003). 유산소 및 저항운동이 비만 남자중학생의 체구성비 및 혈중지질 성분에 미치는 영향. 한국스포츠리서치, 20(1), 1787-1797.
- 한소연(2010). 12주간의 복합운동이 중년 비만여성의 신체조성, 건강관련체력 및 사회적 체형불안에 미치는 영향. 성균관대학교 과학기술대학원 석사학위논문.
- 한재문(2016). 수영참가자의 운동 몰입이 생활만족도에 미치는 영향 : 지각된 유능감의 매개효과. 가톨릭관동대학교 대학원 석사학위논문.
- ACSM(2006). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 7<sup>th</sup> Ed. American College of Sports Medicine.
- ACSM(2006). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription 7<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins.
- ACSM(2006). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins.
- ACSM(2016). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. (9th ed), Philadelphia: Lippincott & Wilkins.
- Anton, S. D., Manini, T. m., Milsom, V. A., Dubyak, P., Cesari, M., Cheng, J., Daniels, M. J., Marsiske, M., Pahor, M., Leeuwenburgh, C., & Perri, M. G. (2011). Effects of a weight loss plus exercise program on physical function in overweight, older women: a randomized controlled trial. Clin. Interv. Aging, 6, 141-149.
- Haff, G. G., & Triplett, T. N. (Eds.). (2015). Essentials of Strength Training and Conditioning 4th Edition. Human kinetics.

- Klitgaard, H., Manton, M., Schiaffino, S., Ausoni, S., Gorza, L., Laurent-Winter, C., & Saltin, B (1990). Function, morphology and protein expression of aging skeletal muscle: a cross sectional study of elderly men with different training backgrounds. *Acta Physiologica Scandinavica*, 140(1), 41–54.
- Koopman, R., & van Loon, L. J. (2009). Aging, exercise, and muscle protein metabolism. *Journal of applied physiology*, 106(6), 2040–2048.
- Mc Neal(2002). Aquatic therapy for patient with rheumatic disease. *Rheu. Dis. Clin. Nor. Am.*, 18(4), 915–929.
- Thompson, P. D., Buchner, D., Pina, I. I., Balady, G. j., Williams, M. A., Marcus, B. H., Berra, k., Blair, S. N., Costa, F., Franklin, B., Fletcher, G. F., Gordon, N. F., Pate, R. R., Rodriguez, B. L., Yancey, A. K., & Wenger, N. K. (2003). Exercise and Physical Activity in the Prevention and Treatment of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Circulation* J. Jun, 24, 3109–3116.