



저작자표시-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 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](#)

체육학석사학위논문

12주간의 수중운동이 노인비만여성의 신체조성과 골밀도에 미치는 영향



2013년 2월

부 경 대 학 교 일 반 대 학 원

체 육 학 과

강 영 아

체육학석사학위논문

12주간의 수중운동이 노인비만여성의 신체조성과 골밀도에 미치는 영향

지도교수 신 군 수

이 논문을 체육학석사학위 논문으로 제출함.



2013년 2월

부 경 대 학 교 일 반 대 학 원

체 육 학 과

강 영 아

강영아의 체육학 석사 학위논문을 인준함.

2013년 2월 22일



주 심 교육학 박사 박 형 하 인

위 원 이 학 박사 김 용 재 인

위 원 이 학 박사 신 군 수 인

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 연구의 문제	5
4. 연구의 제한점	5
5. 용어의 정의	6
II. 이론적 배경	8
1. 수중운동의 특징	8
2. 노인의 특징	10
3. 수중운동과 신체조성	12
4. 수중운동과 골밀도	13
III. 연구방법	16
1. 연구대상	16
2. 측정도구	17
3. 측정항목의 선정	17
4. 측정방법	18
1) 신체조성 검사	18
2) 골밀도 측정방법	18
5. 실험계획 및 방법	18
1) 사전검사	18
2) 본 실험	18
3) 사후 검사	19
6. 자료처리 방법	23

IV. 연구결과	24
1. 신체조성의 변화	24
1) 체중의 변화	24
2) 체지방량의 변화	25
3) 체지방률의 변화	27
4) 골격근량의 변화	28
2. 골밀도의 변화	30
1) BMD의 변화	30
2) T-score의 변화	31
V. 논 의	33
1. 신체조성의 변화	33
1) 체중의 변화	33
2) 체지방량의 변화	34
3) 체지방률의 변화	36
4) 골격근량의 변화	37
2. 골밀도의 변화	39
1) BMD의 변화	39
2) T-score의 변화	40
VI. 결 론	42
1. 신체조성	42
2. 골밀도	43
참고문헌	44

표 목 차

표 1.	연구대상	16
표 2.	측정도구	17
표 3.	1~4주 수중운동 프로그램	20
표 4.	5~8주 수중운동 프로그램	21
표 5.	9~12주 수중운동 프로그램	22
표 6.	체중의 변화	24
표 7.	집단 간 체중의 변화	25
표 8.	체지방량의 변화	26
표 9.	집단 간 체지방량의 변화	26
표 10.	체지방률의 변화	27
표 11.	집단 간 체지방률의 변화	27
표 12.	골격근량의 변화	29
표 13.	집단 간 골격근량의 변화	29
표 14.	BMD의 변화	30
표 15.	집단 간 BMD의 변화	30
표 16.	T-score의 변화	32
표 17.	집단 간 T-score의 변화	32

그 립 목 차

그림 1. 체중의 변화	25
그림 2. 체지방량의 변화	26
그림 3. 체지방률의 변화	28
그림 4. 골격근량의 변화	29
그림 5. BMD의 변화	31
그림 6. T-score의 변화	32



The Effects of Water Exercise on Body Composition and Bone Density of Obese Older Women for 12weeks

Young-Ah Kang

Department of Physical Education

The Graduate School

Pukyong National University

Directed by Professor Koun-Soo Shin, Ph. D

Abstract

The group of 8 women aged around 65 to 70 years, had over 30% body fat, and no experience in a regular workout program, participating in water exercise held by d district's health center is in study. Another group of 8 women having a same conditions but, no participation in a regular workout program from now on is in study. So that the total number of participants is 16 person.

The period of water exercise program is supposed to last for 12weeks. During 1 to 4 weeks, it was done to do basic moves such as jogging, running and moving arms in low strength. And 4 to 8 weeks, it was strengthened by running harder and lengthened a lever long for arms and legs functioning of the higher resistance.

The conclusions obtained from this study were as follows;

1. Body composition

1) Weight

It is shown that the group having exercise regularly has a significant difference in losing approximately 3kg of the weight from $65.87 \pm 12.65\text{kg}$ (before) to $62.87 \pm 12.60\text{kg}$ (after) but control group only has a lose weight in about 1.56kg from $66.78 \pm 11.79\text{kg}$ to $65.22 \pm 11.02\text{kg}$.

In conclusion, there is not a significant difference in losing weight between two groups doing workout before and after.

2) Body fat mass

It is shown that the group having exercise regularly loses body fat approximately 2.19kg from $23.72 \pm 2.83\text{kg}$ to $21.53 \pm 4.37\text{kg}$, by contrast, control group only loses body fat about 0.99kg from $24.24 \pm 3.82\text{kg}$ to $23.25 \pm 3.29\text{kg}$.

In conclusion, there is not a significant difference in losing weight between two groups doing workout before and after.

3) Body fat percentage

It is shown that the group having exercise regularly loses body fat percents 2.03% off from $36.40 \pm 3.56\%$ to $34.37 \pm 3.97\%$, on the other hand, control group loses body fat percents 0.76% off from $36.02 \pm 3.13\%$ to $35.26 \pm 3.41\%$.

In conclusion, there is not a significant difference in losing body fat percentage between two groups doing workout before and after.

4) Skeletal muscle mass

It is shown that the group having exercise regularly gains 0.88kg of skeletal muscle from $22.4 \pm 2.83\text{kg}$ to $22.48 \pm 3.22\text{kg}$, and control group loses 0.02kg of skeletal muscle off from $22.52 \pm 1.99\text{kg}$ to $22.50 \pm 2.58\text{kg}$.

In conclusion, there is not a significant difference in changing amount of skeletal muscle between two groups doing workout before and after.

2. Bone density

1) BMD

It is shown that the group having exercise regularly increases 0.05g/cm^2 of bmd from $0.43\pm0.06\text{g/cm}^2$ to $0.48\pm0.08\text{g/cm}^2$, and control group perks up only 0.02g/cm^2 of bmd from $0.41\pm0.05\text{g/cm}^2$ to $0.43\pm0.09\text{g/cm}^2$.

In conclusion, there is not a significant change of BMD between two groups doing workout before and after.

2) T-score

It is shown that the group having exercise regularly increases 0.15g/cm^2 of t-score from $-0.85\pm0.76\text{g/cm}^2$ to $-0.70\pm0.92\text{g/cm}^2$, and control group perks up only -0.05g/cm^2 of t-score from $-0.90\pm0.81\text{g/cm}^2$ to $-0.85\pm0.84\text{g/cm}^2$.

In conclusion, there is not a significant change of T-score between two groups doing workout before and after.

I. 서론

1. 연구의 필요성

20세기에 들어서면서 과학과 의학 기술의 급격한 발달로 문화 전반에 걸친 생활수준의 향상으로 선진산업 사회에서는 평균수명이 80세에 육박하고 있으며, 노년기를 준비해 온 노인들이 많아지면서 신체활동의 제한을 덜 받으며 자원 활용이 가능한 건강한 노인층의 비율이 증가하고 있다. 전체 인구에서 차지하는 노년층의 인구 비율은 해마다 증가하고 있고, 이러한 고령화 사회로의 진행은 세계적인 추세로 대두되고 있으나 현실 사회에서는 노인 문제가 소외되고 있는 실정이다(김경화, 2001).

특히, 비만과 운동부족으로 인한 관절염을 비롯한 근 골격계 및 결합조직의 질환이 급격히 증가하고 있으며, 관절 통증으로 인하여 활동이 위축되고 그에 따른 근력저하, 하지둘레 감소, 근 위축 등으로 전신의 관절기능이 약화됨으로서 체중부하를 받는 허리, 골반, 발목, 무릎 관절에 상해와 통증이 자주 발생되어 일상생활에 많은 지장을 초래하고 있다(윤승한, 2003).

노인여성의 경우 폐경이후 에스트로겐 분비량의 급감하고, 내분기계가 변화하면서 골다공증, 불면증, 관절통, 두통, 피로와 무력감, 감정의 기복, 우울증 등의 증상을 자주 경험하게 된다(이종률, 2007). 이러한 질병이나 장애는 노인의 정상적인 기능과 일상생활을 방해하며 노인의 삶의 질을 저하시키게 된다(Roy & Thomas, 1986). 또한 신체활동능력과 감각기관 작용, 그리고 정신운동능력이 현저하게 감소한다(이종률, 2007).

폐경기 이후의 여성은 호르몬의 변화, 뼈 내의 혈류량 변화, 뼈 세포조직의

감소되어진 관류, 뼈 무기질 속성변화, 그리고 뼈를 생산하는 신진대사의 활동과 횡수에 있어서 감소가 뼈 손실의 정도를 더욱 가속시키며, 이로 인해 여성은 남성보다 더 많고, 더 심한 골다공증 현상을 보이게 되며, 90세 무렵의 여성은 약 90%의 뼈 질량손실을 가져온다고 보고 된 바 있다(윤수현, 2009).

우리나라의 경우 정확한 통계자료는 없지만 한국여성의 골밀도가 서양여성의 비해 10%정도 낮으며, 폐경기 여성의 40%에서 척추 골절이 조사 되었으며, 여성은 50대 중후반이 되면 폐경기에 이르게 되는데 이때 여성호르몬인 에스트로젠 생산이 감소하여 골밀도의 유의한 감소가 나타나는 것으로 알려져 있다(김아영, 2010). 이렇듯 노인 여성들에게서 가장 빈번하게 나타나는 질환중의 하나가 바로 골다공증으로 골 형성과 골 흡수의 불균형으로 인해 골의 구성성분이 감소하여 골절이 발생한다(김학준, 2008).

골다공증에 의한 골절은 65세 이후의 노인에서 흔히 발생하며 넘어지는 정도의 가벼운 외상으로 발생하고 골절의 부위는 대퇴골의 경부나 전자부에 주로 발생하며 연령이 많을수록 전자부 골절이 많이 발생하며 다른 부위의 골절과는 달리 이환율과 사망률이 높고 치료가 어려운 골절이다(Leonard & Koh, 2004).

최근에는 근육의 강화와 관절기능을 유지 증진 시키고 통증 감소를 위해 물의 부력을 이용하여 중력을 감소시킨 상태에서 체중감소와 관절의 가동성, 움직임, 힘, 근력, 지구력을 동시에 향상시킬 수 있는 수중운동의 효과들이 많이 보고되고 있다(윤승한, 2003).

지금까지 수중운동의 뼈에 대한 작용에 대해서는 명확하게 일치되는 견해를 보이고 있지 않으며, Kronler 등(1983)의 연구와 같이 수중운동은 뼈에 대한 물리적 자극이 적게 작용하여 골밀도의 변화를 나타낼 가능성이 낮은 것으로 지적되어 왔다. 그러나 최근 주용인(2007)의 연구에서는 수중

운동이 골량과 골미세구조의 변화를 가져와 고령자의 뼈의 건강유지와 증진에 도움이 되었다고 보고하였다(김학준, 2008).

수중운동은 물이 갖는 특성 때문에 운동효과와 안정성이 지상의 어떤 종목보다 뛰어나며 물속에서 움직이는 자신의 모습이 타인에게 노출되지 않기 때문에 운동 중에도 긍정적인 신체상을 유지할 수 있어 운동지속에 도움이 된다(Basmajian, 1987). 특히, 물의 밀도는 공기의 800배 이기 때문에 에너지 소모를 크게 할 수 있어 비만에 효과적이며(Di prampere, 1986), 근 이완 효과, 과도한 근육운동으로 인한 상해의 예방, 주관적 통증의 감소와 심폐지구력, 근지구력, 근력의 향상과 체중감소, 유연성을 증가시킨다(McNeal, 1990).

최근 아쿠아운동에 관한 연구를 살펴보면, 이러한 장점과 연구들을 토대로 미국에서는 최근 3년 동안 3백만 명에 이르는 사람들이 물속에서 운동을 하기 시작했으며, 그 중 90%가 여성이었다고 한다(이설녀, 2005).

또한 수중운동은 음악을 동반하여 무용에서의 리듬감, 공간감, 표현력을 통하여 사회·정서적 변화를 긍정적으로 촉진시킬 수 있다는 장점까지 모두 갖추고 있어서 관절 통증 등의 신체적 문제 뿐 아니라 심리·사회적 욕구까지 충족시켜줄 수 있으므로 근·골격계가 약하고 지방이 많은 여성에게 특히 이상적인 운동 프로그램이라 하겠다(손주이, 2011).

아쿠아로빅 운동의 효과로는 혈압감소, 근육으로의 혈액 공급 증가, 근육 대사 증가, 말초 조직으로의 혈액순환 증가, 신체의 부종 감소, 근육 이완, 근지구력 증가, 중력 감소로 인한 조기 보행 가능, 호흡 근육의 향상, 신체 자각력과 균형 및 체간의 안정성 향상 등이 있다(현아현, 2007).

이재덕(2003)은 중년비만여성을 대상으로 수중운동 프로그램을 주 3회, 12주 동안 실시한 결과 체중 및 체지방량이 유의하게 감소하였다고 보고하였고, 손주이(2011)는 초기 고령자 비만여성을 대상으로 주 3회, 12주간 규칙적

으로 수중운동 프로그램을 실시한 결과 체중, 체지방량을 감소하고 지방분해에 탁월한 효과가 있다고 보고하였다.

또한, 최현선(2005)은 5년 이상 지속적으로 수영을 실시한 노인 여성으로 요추와 대퇴골부의 골밀도를 분석한 결과 통제집단에 비해 일반적으로 높은 수준을 보였다고 보고 하였다.

이와 같이 규칙적인 수중운동이 노인비만여성의 신체조성과 건강증진에 영향을 주어 질병을 예방하고 생리적 기능을 활성화하는데 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다. 그러나 지금까지 여러 선행논문을 살펴보면 신체조성과 혈중지질에 관한 연구에 대한 논문이 대부분이며, 특히 수중운동을 통한 골밀도에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 노인비만여성을 대상으로 수중운동을 실시하여 신체조성과 골밀도의 변화를 살펴보고, 이를 통해 노인비만여성의 건강증진 및 골밀도 치료방법으로 프로그램을 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 65세 이상 비만노인을 대상으로 한 12주간 수중운동 프로그램이 노인비만여성의 신체조성과 골밀도에 어떠한 영향을 미치는지 규명하여 노인여성의 신체활동을 증가시켜 건강한 삶을 유지하기 위한 기초 자료를 제공하는데 있다.

3. 연구의 문제

본 연구에서 밝히고자 하는 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 12주간의 수중운동 프로그램 실시 후 노인비만여성의 신체조성에 미치는 변화를 밝힌다.
- 2) 12주간의 수중운동 프로그램 실시 후 노인비만여성의 골밀도에 미치는 변화를 밝힌다.

4. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

- 1) 피험자는 65~70세의 체지방율 30% 이상인 비만여성으로 선정하였다.
- 2) 측정 시 개인의 심리적 상태와 유전적 특성은 고려하지 않았다.
- 3) 대상자의 개별적인 운동능력을 고려하지 않고 동일한 형태의 운동을 실시하였다.
- 4) 대상자들의 운동기간 이외의 개별적인 신체 활동은 통제하지 못하였다.

5. 용어의 정의

- 1) 노인(old) : 노인복지법상 65세 이상을 노인으로 정의하고 있으며 신체적, 정신적 및 사회적 측면에서 그 능력이나 적응성이 퇴화되는 노화현상 과정에 있는 사람을 노인이라 정의한다(장유정, 2008).
- 2) 비만(obesity) : 지방조직의 과대축적이나 저장으로 인한 신체의 운동장애 및 기능장애, 체중(kg/ $[(\text{신장(cm)} - 100) \times 0.9] \times 100\%$ 의 식에서 110~120%이면 과체중, 120% 이상이면 비만이다(백현중, 2005).
- 3) 신체조성(body composition) : 사람의 몸이 어떠한 조직과 기관 또는 분자나 원소에 의하여 구성되어져 있는 것으로, 연구목적은 구성요소를 정량적으로 밝히거나 그 상대적 비율을 구하는 것으로 크게 필수지방과 저장지방의 무게를 나타내는 체지방량과 체중에서 체지방량을 뺀 무게를 나타내는 체지방량(LBM)으로 구성된다(김성렬, 2007).
- 4) 체지방(lean body mass) : 체중에서 지방량을 제외한 수분, 근육, 당질, 뼈, 기타 화학물질 등으로 구성되어 있고, 무지방(Fat Free Mass)과 필수 지방질을 포함하고 있다. 체지방 체중은 FFM(Fat Free Mass)과 LBM(Lean Body Mass)이라는 두 가지 용어로 사용된다. LBM은 중추 신경계, 골수, 내장기관에 있는 필수 지방량(체중의 약 3%)을 포함한 개념의 체지방 체중이면, FFM은 모든 지방을 제거한 개념의 체지방 체중이다(천성룡, 2004).

- 5) 체지방률(%body fat) : 체지방은 섭취한 영양분에서 쓰고 남은 잉여 영양분을 몸 안에 축적시켜 놓은 에너지 창고이며 필요 시 분해되어 에너지원으로 사용된다. 체지방은 에너지 창고라는 주 기능과 체온 및 신체보호의 부수적 기능이 있다. 체지방은 성인 남자의 경우 체중의 $15\pm 5\%$, 성인 여성의 경우 $23\pm 5\%$ 가량 가지는 것이 적당하다. 에너지를 사용하는 근육성분과 에너지를 방출하는 체지방의 두 성분 사이에 균형이 깨져 체지방량이 상대적으로 많은 상태를 비만이라고 한다(권기선, 2007).
- 6) 골다공증(osteoporosis) : 골의 화학적 조성에는 변화가 없고 골기질의 감소로 인하여 단위 용적 내 골량의 감소를 초래하여 경미한 충격에도 쉽게 골절을 일으킬 수 있는 골대사 질환(김혜남, 2005).
- 7) 골밀도(Bone Mineral Density: BMD) : 골의 단위면적당 무기질의 함량(g/cm^2)으로 표시되며 이는 골의 강도를 나타내는 지표(최지원, 2008).
- 8) T-score : T-score의 수치는 젊은 사람과의 평균과 비교한 수치로 WHO는 -1이상을 정상적인 상태로 판정하며 -1~-2.5는 골다공증 환자로 판정하며 -2.5이하의 골다공증 환자로 판정한다(김인재, 2007).

II. 이론적 배경

1. 수중운동의 특징

물속에서의 경쟁 스포츠인 수영이 생기면서 어느 때부터인가 많은 사람들은 물속에서 하는 운동은 수영이 전부인 것처럼 인식하게 되었고, 수영을 못하는 사람들은 자연히 물을 기피하는 현상이 되어버렸다. 그러나 수중운동은 머리를 물속에 담글 필요가 없고 육상에서의 운동과 같이 매우 다양하여 운동효과도 탁월할 뿐만 아니라 안전하고 누구나 쉽게 할 수 있다(이재덕, 2003).

수중운동은 아쿠아에어로빅스(aquaerobics), 아쿠아로빅(aquaerobic), 수중 에어로빅스(water aquaerobics), 아쿠아틱피트니스(aquatic fitness), 아쿠아 세라피(aqua therapy), 수중엑서사이즈(water exercise), 수중보행(water walking) 등의 이름으로 다양한 수심의 풀(pool)에서 행해지는 모든 운동을 포함한 개념이나 흔히 water exercise로 불려지고 있다(김주화, 2003).

오늘날과 같이 아쿠아틱 운동의 범위가 광범위하게 알려지기 시작한 것은 60년대 초부터 미국 동부의 노인들이 아쿠아틱운동을 한 것이 처음이다. 미국에서 조깅 붐이 일어난 60년대 시드니 사피로(한국 전쟁에 참가했던 장교로써 전쟁당시 부상당했던 병사들을 한국내의 미군 캠프장 풀에서 재활용 시켰다고 함)가 비만인에게 초보 수영을 지도하는 일환으로 아쿠아틱 운동을 적극 응용하였다(김은정, 2005).

미국의 Arthritis Foundation에서 1970년대 중반에 recreational water program 개발을 시작하여 이를 수중운동 프로그램으로 공식화하면서 널리 보급되기 시작하여, 80년대 초반 미국의 에어로빅 강사 루스 소바 여사가

비만 중년층을 대상으로 물속에서 움직이는 에어로빅댄스를 개발함으로써 일반인들에게 널리 각광 받기 시작했다(김주화, 2003).

수중운동의 특징은 물의 특성에서 온다. 물속에서는 부력이 작용함에 따라 거의 무중력에 가까운 상태가 되어 체중에 의한 중력의 영향을 거의 받지 않는다(이재덕, 2003). 이러한 부력은 육지와 수중에서의 점프 착지시의 충격 정도는 도저히 비교할 수 없을 정도로 큰 차이가 있으며 이것은 수중운동이 발목, 무릎, 허리 등에 큰 충격과 부하가 없이 운동이 가능하다는 것을 의미한다(전지열, 2000). 그러나 공기 중의 무중력 상태와는 달리 물속에서는 물의 저항이 있기 때문에 바로 이 물의 저항을 이용하여 충분한 운동효과를 낼 수 있는 것이다(이재덕, 2003). 즉, 수중에서 운동을 하는 경우 움직이는 속도와 방향을 바꿈에 따라 저항을 자유로 조절할 수 있고 자신의 페이스에 맞는 운동을 할 수 있는 것이다(전지열, 2000). 또한 물의 압력으로 물에 잠긴 신체를 자극하여 혈류의 흐름을 촉진하여 자연스런 복식호흡이 된다(김은정, 2005).

수중에서는 체온이 쉽게 물로 전달되어 심한 운동 중에도 과도한 체온상승의 위험이 없으며, 부분적인 유산소적인 운동의 효과를 확인할 수 있고 운동 자체가 주는 흥미와 운동 중 부상의 염려가 없다는 점과(손주이, 2011), 지상에서 하는 운동과 비교하여 볼 때 분당 열량소모량은 적으나 지방소모량은 약 두 배에 가깝기 때문에 근육을 아름답게 단련시킬 수 있다(김은정, 2005).

수중운동은 심폐지구력·근지구력·근력의 향상과 체중감소, 유연성의 증가로 인한 관절가동범위의 증진과 물의 특성으로 인하여 허리, 무릎, 발목 등의 관절에 부하가 걸리지 않아 체중에 대한 부담이 없기 때문에 관절 관련 질환자들도 체중의 부담을 느끼지 않으면서 운동에 참여할 수 있으며, 관절 부위에 가벼운 부상을 당했어도 운동을 지속할 수 있다는 장점이

있다(김주화, 2003).

또한 동작 수행에 따른 상해의 위험이 적기 때문에 골다공증, 관절염, 요통 환자에게도 운동 강도와 동작의 조절을 통해서 적용할 수 있으며, 물의 저항을 이용한 동작들을 통해서 보다 고른 신체부위의 운동이 가능하다(김은희, 1998).

특히 노인들의 사고사에 가장 큰 원인중의 하나가 낙상인데 수중에서의 운동은 자세의 불안정으로 발생할 수 있는 낙상에 대한 불안감과 위축감을 감소시키고 낙상의 위험으로부터 안전하게 운동을 할 수 있으며 이러한 안정감은 운동의 순응도를 높여 운동의 효과를 극대화 할 수 있다(장유정, 2008).

또한 혈압 감소, 근육으로의 혈액 공급 증가, 근육 대사 증가, 말초 조직으로의 혈액순환 증가, 신체의 부종 감소, 근육 이완, 근지구력 증가, 중력 감소로 인한 조기 보행 가능, 호흡 근육의 향상, 신체 자각력과 균형 및 체간의 안정성 향상 등이 있으며(현아현, 2007), 저항을 이용한 수중 운동은 운동속도와 동작의 크기를 조절하여 자신의 체력수준에 맞게 스스로 운동 강도를 조절 할 수 있어 효과적인 운동결과를 기대할 수 있다(장유정, 2008).

2. 노인의 특징

우리나라의 경우 대한노인회에 가입할 수 있는 연령은 56세로 규정하고 있으며 정부에서는 생활보호법 제3조에 의하여 65세 이상을 노인으로 규정하고 생활보호 대상 노인으로 지정하고 있다. 대부분 선진국에서는 노령기를 보다 높게 정하고 후진국은 낮게 정하는 것이 일반적이다(손주이, 2011).

나이가 들면 몸을 구성하는 세포의 수가 감소되며, 세포 중에 포함된 수분량도 적어져서 개개 세포의 활동력이 쇠퇴하게 되는데 이와 같은 변화를 노화(again)라 한다(이종률, 2007). 이러한 노화과정을 거쳐 신체적, 정신적, 기능의 감소상태에 있는 사람을 노인이라 하겠다. 특히 노인에게 있어서 건강의 약화는 현실적으로 극복해야 할 문제이자 삶이 전부를 결정하는 가장 근본적인 관건으로서 노인이 경험하는 대표적인 고통중의 하나이다(석호원, 2003).

노화로 인한 또 다른 신체적 변화는 체세포의 재생감소로 인한 생체 실질 세포수의 감소와 세포의 예비능력저하로 적응력과 저항력, 회복력이 저하되고 외부로부터의 영향에 대한 반응이 늦어지며 신체의 감각과 동적관계가 저하된다. 신체 저항력의 감퇴로 질병에 걸릴 확률이 높아지고 합병증이 발병하는 경우가 많아지고 전반적인 회복 능력이 손상 받게 된다. 또한 칼슘고갈에 의해 뼈의 밀도가 감소하여 그 조직이 영성해진다(장유정, 2008).

노인의 해부·생리학적인 변화는 신체구조의 변화와 신체 내부 기능의 변화를 볼 수 있는데 신체적 구조에서 연령이 증가함에 따라 팔, 다리, 근육은 수축력이 약해져 뼈에 부담을 주어 골절상의 원인이 되어 신체 각 부분을 연결하는 조직인 collagen, elastin, reticulin 등의 물질이 감소하며 신경위통증이 증가하고 운동에 제한을 받으므로 골격, 근육, 피부 역시 더 빠르게 퇴화한다(김은정, 2005).

노인을 대상으로 운동을 수행시킬 때는 적절한 유산소운동과 근력 운동을 권장하고 있다. 관절에 무리가 가지 않으면서, 관절가동범위를 넓혀주고, 근력을 증가시킬 수 있는 운동을 적용시키는 것이 바람직하다. 그 중 수중 운동은 중력을 최소화하여 통증을 감소시키고 오락적 요소로 심리적 불안을 완화시키면서 신체적 능력을 향상시킬 수 있으므로 노인에게 가장 적합한 운동으로 널리 권장되고 있다(이종률, 2007).

3. 수중운동과 신체조성

신체조성을 체지방과 제지방 두 부분으로 나누는 방법에서 체지방은 필수지방산과 저장지방으로 분류되고 제지방은 근육, 뼈, 각종 내장기관, 무기질, 체수분을 포함한다. 체중은 인체에 포함되어 있는 모든 지방량과 신체의 수분, 단백질, 무기질로 구분되는 제지방량을 더한 값이다(손주이, 2011).

연령이 증가함에 따라 지방이 축적되는 잠재적 이유는 신체활동의 감소, 안정 시 에너지소비의 감소, 음식의 열 효과 감소 등으로 보고되고 있으며(박장훈, 2005), 노인의 체지방 축적의 가장 큰 원인은 연령의 증가에 따른 습관적인 신체활동의 감소 때문이라 보고 하였다(Heitmann, 1991).

수중운동에 참여하게 될 때 체중, 지방질량, 신체질량 지수 등이 현저하게 감소하였다고 보고하였으며(Wilder & Brennan, 1993), 수중보행을 중심으로 HRmax 50~60%로 주당 3회씩 12주간의 수중운동 프로그램을 실시한 비만 집단에서 체중과 체지방율이 현저히 감소하였다고 보고하였다(최은숙, 1998).

40대 비만여성에게 수중걷기운동 프로그램을 실시한 결과 체지방률이 시기, 그룹, 시기 및 그룹의 상호작용 모두에게 유의한 차이가 나타났으며, 그룹별에 따른 시기간의 사후검증 결과, 운동전에 비해 운동 후에 유의하게($p < .05$) 낮게 나타났다고 보고하였다(김갑구, 주성범, 2005).

현아현(2007)은 노인여성 29명을 대상으로 16주간 수중운동을 실시한 결과 체중과 체지방량이 운동 실시 전, 후 사이에 유의한 차이를 보여주었다.

이재덕(2003)은 수중운동이 중년비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향에서 각 집단 14명씩 수영군과 수중운동 군으로 분류하여 주 3회 12주 동안 수중운동 후 체중 및 체지방량은 두 집단 모두 훈련에 의해 유의한

감소를 보였으며, 집단간 차이는 없었으나, 체지방량은 수중운동군에서 유의한 감소를 보였으나 체중 kg당 체지방율은 유의한 변화를 보이지 않았다고 보고하였다.

윤승한(2003)은 40~45세 비만여성을 12주간 수중운동 프로그램을 실시한 결과 체중, 체지방율이 유의하게 감소하여 수중운동이 신체성분에 긍정적인 영향을 미쳐 비만해소에 효과적이라고 하였다.

박정아(2004)는 폐경기 전 여성 17명과 폐경기 후의 여성 21명으로 총 33명을 대상으로 24주간 수중운동을 실시하여 수중운동 참가 전과 12주 후, 24주 후를 비교 분석한 결과 체중과 체지방율이 유의한 차이가 나타났다고 보고 하였다.

한동욱(2002)는 8주 동안 65세 이상 여성노인 20명을 대상으로 수중 운동프로그램을 실시 한 결과, 여성노인의 신체 성분 중 체지방량($p < .01$), 체지방률($p < .01$), 비만도($p < .01$)는 감소하였고, 근육량($p < .01$)은 증가하였다고 보고하였다.

4. 수중운동과 골밀도

골다공증이란 한마디로 뼈 밀도가 감소하는 병으로서 정상 뼈 조직은 골밀도가 치밀하지만, 골다공증에서 보이는 뼈조직은 골밀도가 상당히 엉성하게 되어 있음을 알 수 있다. 바람구멍이 많이 든 엽이 그렇지 않은 엽보다 더 쉽게 잘 부러지는 것처럼 정상 뼈조직에 비해 골다공증이 주는 가장 큰 문제는 바로 골절의 위험이다(박주영, 2010).

뼈는 유년기에는 파괴되는 양보다 생성되는 양이 많아서 빠른 속도로

성장하고 청소년기를 지나 20-25세가 되면 골밀도가 최대에 도달하며, 장년기에는 파괴와 생성이 균형을 이루다가, 30세 이후 남성에게는 10년에 7%, 여성에게는 9%씩 감소한다. 여성은 나이가 들어감에 따라 난소의 기능이 저하되면서 자연적 또는 폐경으로 인한 여성 호르몬 에스트로겐의 감소로 골 소실률의 증가가 남자보다 많다(김학준, 2008).

뼈의 구조는 일차적으로 유전적인 영향에 의하여 결정되지만 이차적으로 기계적 요구에 따라 뼈의 모양이 변화하기 때문에 지속적인 트레이닝은 성장기에 골밀도를 증가시킬 수 있고, 노년층에 있어서는 골량의 감소를 예방할 수 있으며, 신체의 적극적인 활동과 기계적인 부하는 뼈의 강도, 뼈의 구조 및 뼈의 양을 결정하는 중요한 인자라고 하였다(남제중, 2004).

이설녀(2005)는 저항기구를 이용한 아쿠아로빅이 노인여성 관절염환자의 인체측정, 골밀도, 근력 및 건강관련 체력에 미치는 영향에서 아쿠아운동이 노인여성 관절염환자의 골밀도 향상에는 큰 기여는 못하는 것으로 나타났지만, 현재의 골밀도 수치를 유지할 수 있게 해주는 면에서는 긍정적인 결과를 나타내었다고 보고하였다.

최현선(2005)는 장기간의 복합운동과 수영이 여성 노인들의 신체조성과 골밀도에 미치는 영향에서 복합운동집단의 요추와 대퇴골부(대퇴경부, 대전자부, 위드 삼각부) 골밀도는 통제집단에 비해 유의하게 높았다고 보고하였다.

남제중(2003)은 중년여성의 수영운동 경력에 따른 신체조성과 등속성 근력 및 골밀도 분석에서 장기간 수영운동을 실시한 중년여성과 단기간 수영운동을 실시한 중년여성의 골밀도는 각각 $0.48\text{g}/\text{cm}^3$, $0.45\text{g}/\text{cm}^3$ 로 장기간 수영운동을 실시한 중년여성이 보다 높은 것으로 나타났으나 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 골량은 각각 3.21g 과 2.88g 으로 약 0.3g 정도의 차이가 나타나 집단 간 유의($p < .01$)한 차이가 나타났다고 보고하였다.

최필병, 이대택과 진정권(2007)은 수중운동과 슬관절 운동이 퇴행성관절
염환자의 신체조성과 골밀도 수준에 미치는 영향에서 운동을 실시한 두 집단
이 통제군에 비해 골밀도 수준에 있어서 월등한 결과를 나타내었다고 보
고하였다.



Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 부산시 D구 보건소에서 주최하는 수중운동에 참가의사를 밝힌 체지방율이 30%이상인 65~70세 노인으로 연구 대상으로 하였으며, 수중운동의 경험이 없고 연구 당시 규칙적인 운동 프로그램에 참여하지 않았던 8명을 대상으로 하였고, 대조군은 규칙적인 운동을 하지 않는 비참가자 8명으로 하여 총 16명으로 실험에 참여하였다.

본 연구 대상자의 일반적 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자의 신체적 특성

대상(n)	연령(세)	신장(cm)	체중(kg)	체지방률(%)
실험군(8)	68.89±3.26	154.10±5.27	65.87±12.65	36.40±3.56
대조군(8)	68.50±3.39	153.67±4.13	66.78±11.79	36.02±3.13

2. 측정도구

본 연구의 사용된 측정 도구 및 용도는 <표 2>와 같다.

표2. 측정도구

측정기기	모델 및 제작사	용도
골밀도	LUNAR PIXI	골밀도측정
Inbody 3.0	Bio space, Korea	체성분분석

3. 측정 항목의 선정

본 연구에서는 65~70세 비만여성의 신체조성과 골밀도의 변화를 알아보기 위해 다음과 같이 외부요인으로 나누어 측정항목을 선정하였다.

1) 신체조성 측정 항목

- (1) 체중 (2) 체지방량 (3) 체지방률 (4) 골격근량

2) 골밀도 측정 항목

- (1) BMD(총골 골밀도) (2) T-score

4. 측정 방법

1) 신체조성 검사

모든 피검자들이 금속류의 물건을 제거한 후 맨발로 기기의 발 전극을 밟고 손 전극을 올바르게 접촉하고 양팔을 자연스럽게 펴고 15° 벌린 자세를 유지 하였다. 피험자 자세를 확인한 후 연령, 신장, 성별을 입력한 후 3분간 정지자세를 유지하여 inbody 3.0을 사용하여 측정하였다.

2) 골밀도 측정

피험자의 측정오류를 사전에 방지하기 위하여 복장이나 소지품 등에 단추나 금속이 없는 옷을 입도록 요구 하였으며, 골밀도진단기(QUS LUNAR Achilles, Mafison, USA)를 이용하여 피검자는 앉은 상태에서 표준 지침에 준한 용액을 매개체로 사용하여 왼쪽 종골(calcaneus)을 측정하였다.

5. 실험계획 및 방법

1) 사전 검사

수중운동이 노인비만여성의 신체조성과 골밀도에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위해 운동 프로그램을 실시하기 전 사전 신체조성과 골밀도 검사를 사전에 측정방법에 따라 측정하였다.

2) 본 실험

본 실험을 위한 수중운동 프로그램의 기간은 12주간으로 하였다. 1~4주는

기본동작을 이용하여 가볍게 걷기, 뛰기로 팔 또한 가볍게 움직임을 수행하도록 하였다. 5~8주는 뛰기 동작으로 팔, 다리의 지레 길이를 길게 하여 저항을 높여주는 움직임을 수행하도록 하였다. 8~12주는 손과 팔의 저항을 높여주는 항력용구인 오리장갑을 사용하고, 응용동작과 함께 움직임을 수행하였다. 운동 빈도는 주 3회(월요일, 수요일, 금요일)로 50분씩 하였으며 구체적인 수중운동 프로그램은 <표 3> ~ <표 5>와 같다.

3) 사후 검사

수중 운동 전·후의 신체조성과 골밀도의 변화를 알아보기 위해 12주간의 수중 운동 프로그램을 끝낸 후 측정방법에 따라 사전검사와 동일한 방법으로 측정하였다.



표 3. 1~4주 수중운동 프로그램

구분 (시간)	내 용	카운터 (회)	횃수 (거리)
준비운동 (10분)	수중전 • 후방건기		25mx2
	수중전 • 후방뛰기		25mx2
	하지 스트레칭	8	4
	옆구리 스트레칭	8	4
	목 돌리기	8	4
	어깨 돌리기	8	4
	상지 스트레칭	8	4
	아쿠아 붐을 이용하여 자전거 타기.		25mx4
본 운동 (30분)	워킹과 조깅 (①~⑪)		
	① 무릎들기 전후, 좌우 가볍게 걷기.	8	4
	② 와이드조그 전후, 좌우 가볍게 걷기	8	4
	③ 앞으로 차기 전후, 좌우 가볍게 걷기	8	2
	④ 채기차기하면서 전후, 좌우 가볍게 뛰기	8	2
	⑤ 다리 뒤로 말아 올리기 전후, 좌우 걷기	8	2
	⑥ 다리 뒤로 차기 전후, 좌우 뛰기	8	2
	⑦ 사이드 스텝 좌우 걷기, 뛰기	8	2
	⑧ 슬라이드 스텝 걷기, 뛰기	8	2
	⑨ 다리 벌렸다 모으기 좌우 걷기, 뛰기	8	2
	⑩ 가위뛰기 전후, 좌우 걷기, 뛰기	8	4
	⑪ 건너뛰기 좌우로 이동	8	4
	⑫ ①~⑪까지의 반복하고 마무리 한다.	8	4
정리운동 (10분)	위 동작을 연결하여 음악에 맞춰 실시한다.		
	천천히 무릎 들고 걸으면서 심박수 낮춘다.		25mx2
	호흡 고르기	8	4
	목 스트레칭	8	4
	어깨 스트레칭	8	4
	허리 스트레칭	8	4
	다리 스트레칭	8	4
총운동 시간	50분		

표 4. 5~8주 수중운동 프로그램

구분 (시간)	내 용	카운터 (회)	횟수 (거리)
준비운동 (10분)	수중전 • 후방건기		25mx2
	수중전 • 후방뛰기		25mx2
	하지 스트레칭	8	4
	옆구리 스트레칭	8	4
	목 돌리기	8	4
	어깨 돌리기	8	4
	상지 스트레칭	8	4
	아쿠아 붐을 이용하여 자전거 타기.		25mx4
본 운동 (30분)	카디오 운동 (①~⑬)		
	① 무릎 들기 / 양팔 좌우 벌리고 모으기	8	2
	② 다리 벌렸다 모으기 / 양팔 평행팔	8	2
	③ 몸통 비틀기 / 양손 좌우	8	2
	④ 개구리 점프 (점프하면서 양발바닥을 부딪힌다)	8	2
	⑤ ①~④ 동작까지 다시 한번 반복하기	8	2
	⑥ 가위뛰기 / 양팔 앞으로 올렸다 내리기	8	2
	⑦ 다리 뒤로차기 / 양팔 앞으로 올렸다 내리기	8	2
	⑧ 다리 뒤로 접었다 앞으로 차기 / 양팔 좌우 벌리고 모으기	8	1
	⑨ 다리 벌렸다 모으기 (사방 돌기) / 양팔 좌우로 벌렸다 모으기	8	2
	⑩ ⑥~⑨ 동작까지 다시 한번 반복하기	8	2
	⑪ 한발씩 옆으로 차기 / 양팔 좌우로 물젓기	8	2
	⑫ 옆으로 건너뛰기 / 양팔 좌우로 물젓기	8	2
	⑬ ①~⑫까지 반복하고 마무리 한다.	8	2
	위 동작들을 연결하여 음악에 맞춰서 실시한다.		
정리운동 (10분)	천천히 무릎 들고 걸으면서 심박수 낮춘다.		25mx2
	호흡 고르기	8	4
	목 스트레칭	8	4
	어깨 스트레칭	8	4
	허리 스트레칭	8	4
	다리 스트레칭	8	4
총운동 시간	50분		

표 5. 9~12주 수중운동 프로그램

구분 (시간)	내 용	카운터 (회)	횟수 (거리)
준비운동 (10분)	수중전.후방 걷기		25mx2
	수중전.후방 뛰기		25mx2
	하지 스트레칭	8	4
	목 돌리기	8	4
	어깨 돌리기	8	4
	허리 돌리기	8	4
	옆구리 스트레칭	8	4
	아쿠아 붐을 이용하여 자전거 타기		25mx4
본운동 (30분)	킥복싱 - 기구(장갑) 사용하기		
	① 양발 뛰기 / 한손씩 앞으로 밀기	8	2
	② 무릎 올렸다 내리기 / 양손 앞으로 밀었다 당기기	8	2
	③ 잼, 후, 어퍼컷 팔동작	8	2
	④ ①~③까지 반복하기		
	⑤ 다리 앞으로 차기(오) / 양손 옆에서 뒤로 당기기	8	2
	⑥ 다리 벌렸다 모으기 / 팔 뒤로 벌리고 모으기	8	2
	⑦ 다리 앞으로 차기(왼)/ 양손 옆에서 뒤로 당기기	8	2
	⑧ 잼잼(오) 후(왼) 점점 빠르게	8	1
	⑨ 양손 밑으로 누르면서 개구리 점프	8	2
	⑩ 잼잼(왼) 후(오) 점점 빠르게	8	2
	⑪ 양손 밑으로 누르면서 양다리 옆으로 다리 차기	8	2
	⑫ 다리 벌렸다 모으기 팔뒤로 벌리고 모으기	8	2
	⑬ ①~⑫까지 반복하고 마무리 한다.		
정리운동 (10분)	천천히 무릎 들고 걸으면서 심박수 낮춘다.		25mx2
	호흡 고르기	8	4
	목 스트레칭	8	4
	어깨 스트레칭	8	4
	허리 스트레칭	8	4
	다리 스트레칭	8	4
총운동 시간	50분		

6. 자료처리 방법

본 연구의 자료처리는 SPSS/PC 14.0Ver. 프로그램을 이용하여 처리하였다. 수중 운동 실시 전, 후의 골밀도에 대한 측정치의 평균과 표준편차를 산출하였고, 수중 운동 실시 전, 후의 효과를 검증하기 위해 종속 표본에 의한 t-검증을 하였으며, 유의 수준은 $p < .05$ 로 하였다.



IV. 연구 결과

본 연구의 대상자는 부산시 D구 보건소에서 주최하는 수중운동에 참가의사를 밝힌 체지방율이 30%이상인 65~70세 노인으로 연구 대상으로 하였으며, 수중운동의 경험이 없고 연구 당시 규칙적인 운동 프로그램에 참여하지 않았던 8명을 대상으로 하였고, 대조군은 규칙적인 운동을 하지 않는 비참가자 8명으로 하여 총 16명으로 실험에 참여하였다.

1. 신체조성의 변화

1) 체중의 변화

체중의 변화는 <표 6>과 <그림 1>에서 보는 바와 같이 실험군은 운동 전 $65.87 \pm 12.65\text{kg}$ 에서 운동 후 $62.87 \pm 12.60\text{kg}$ 으로 3.0kg 유의하게 ($p < .01$) 감소하였고, 대조군은 $66.78 \pm 11.79\text{kg}$ 에서 $65.22 \pm 11.02\text{kg}$ 으로 1.56kg 감소하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 체중 변화에 대한 검정결과, <표 7>에서 보는 바와 같이 운동 전과 후에는 유의한 차이가 없었다.

표 6. 수중운동 전·후 체중의 변화 (단위 : kg)

집단	운동 전	운동 후	t	p
실험군(8)	65.87 ± 12.65	62.87 ± 12.60	3.70	0.01**
대조군(8)	66.78 ± 11.79	65.22 ± 11.02	1.34	0.22

** : $p < .01$

표 7. 집단 간 체중의 변화

(단위 : kg)

집단	실험군(8)	대조군(8)	t	p
운동 전	65.87±12.65	66.78±11.79	-0.16	0.88
운동 후	62.87±12.60	65.22±11.02	-0.42	0.68



그림 1. 체중의 변화

2) 체지방량의 변화

체지방량의 변화는 <표 8>과 <그림 2>에서 보는 바와 같이 실험군은 운동 전 23.72±2.83kg에서 운동 후 21.53±4.37kg으로 2.19kg감소하였으나 유의하게($p < .05$) 감소하였고, 대조군은 24.24±3.82kg에서 23.25±3.29kg으로 0.99kg 감소하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 체지방량 변화에 대한 검정결과, <표 9>에서 보는 바와 같이 운동 전과 후에는 유의한 차이가 없었다.

표 8. 수중운동 전·후 체지방량의 변화 (단위 : kg)

집단	운동 전	운동 후	t	p
실험군(8)	23.72±2.83	21.53±4.37	2.51	0.04*
대조군(8)	24.24±3.82	23.25±3.29	2.09	0.06

* : $p < .05$

표 9. 집단 간 체지방량의 변화 (단위 : kg)

집단	실험군(8)	대조군(8)	t	p
운동 전	23.72±2.83	24.24±3.82	-0.65	0.52
운동 후	21.53±4.37	23.25±3.29	-0.97	0.35

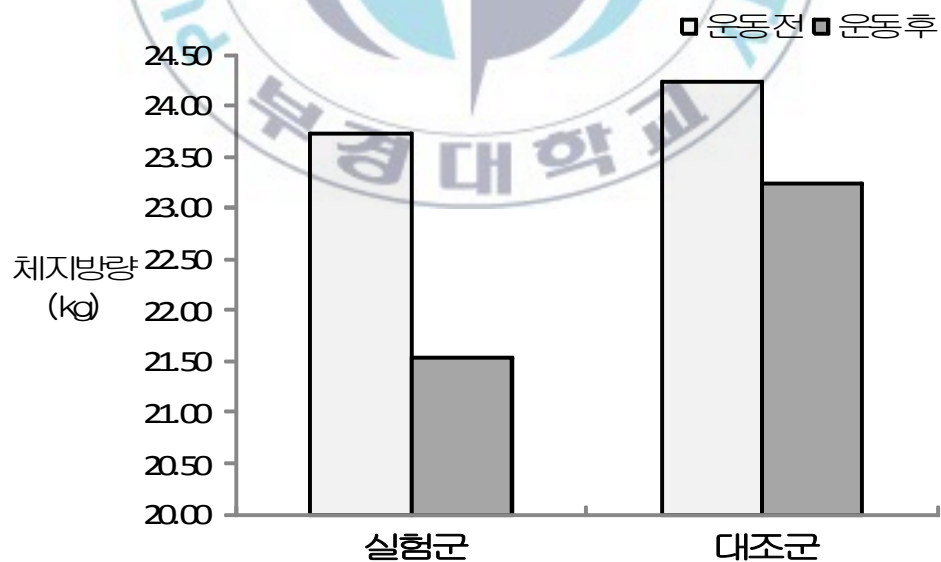


그림 2. 체지방량의 변화

3) 체지방률의 변화

체지방률의 변화는 <표 10>과 <그림 3>에서 보는 바와 같이 실험군은 운동 전 $36.40 \pm 3.56\%$ 에서 운동 후 $34.37 \pm 3.97\%$ 으로 2.03% 유의하게 ($p < .001$) 감소하였고, 대조군은 $36.02 \pm 3.13\%$ 에서 $35.26 \pm 3.41\%$ 으로 0.76% 감소하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 체지방률 변화에 대한 검정결과, <표 11>에서 보는 바와 같이 운동 전과 후에는 유의한 차이가 없었다.

표 10. 수중운동 전·후 체지방률의 변화 (단위 : %)

집단	운동 전	운동 후	t	p
실험군(8)	36.40 ± 3.56	34.37 ± 3.97	5.12	0.00***
대조군(8)	36.02 ± 3.13	35.26 ± 3.41	1.93	0.08

*** : $p < .001$

표 11. 집단 간 체지방률의 변화 (단위 : %)

집단	실험군(8)	대조군(8)	t	p
운동 전	36.40 ± 3.56	36.02 ± 3.13	0.25	0.80
운동 후	34.37 ± 3.97	35.26 ± 3.41	-0.54	0.60

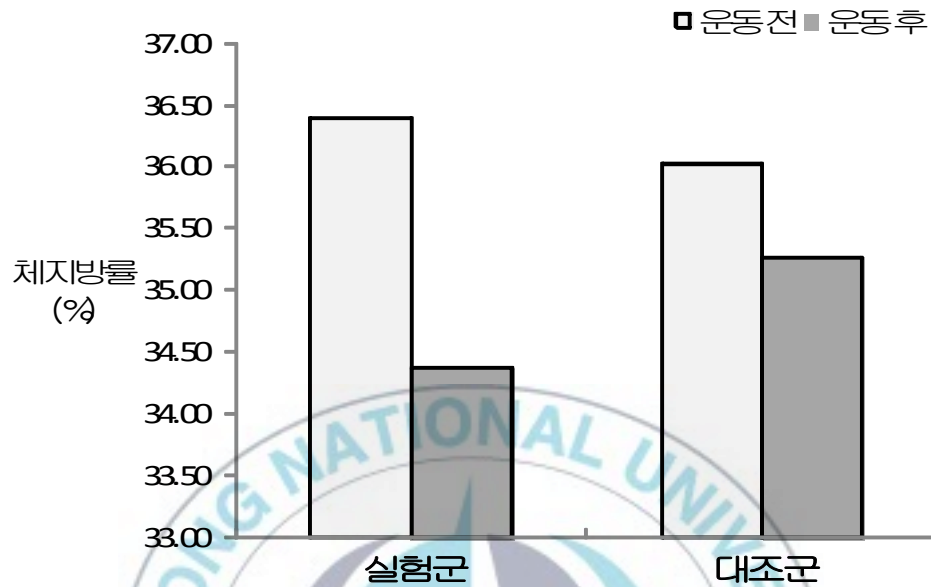


그림 3. 체지방률의 변화

4) 골격근량의 변화

골격근량의 변화는 <표 12>과 <그림 4>에서 보는 바와 같이 실험군은 운동 전 $22.4 \pm 2.83\text{kg}$ 에서 운동 후 $22.48 \pm 3.22\text{kg}$ 로 0.08kg 증가하였고, 대조군은 $22.52 \pm 1.99\text{kg}$ 에서 $22.50 \pm 2.58\text{kg}$ 으로 0.02kg 감소하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 골격근량 변화에 대한 검정결과, <표 13>에서 보는 바와 같이 운동 전과 후에는 유의한 차이가 없었다.

표 12. 수중운동 전·후 골격근량의 변화 (단위 : kg)

집단	운동 전	운동 후	t	p
실험군(8)	21.91±2.28	22.47±2.40	-0.06	0.95
대조군(8)	22.52±1.99	22.50±2.58	0.02	0.98

표 13. 집단 간 골격근량의 변화 (단위 : kg)

집단	실험군(8)	대조군(8)	t	p
운동 전	21.91±2.28	22.52±1.99	-0.11	0.92
운동 후	22.47±2.40	22.04±2.16	-0.02	0.99

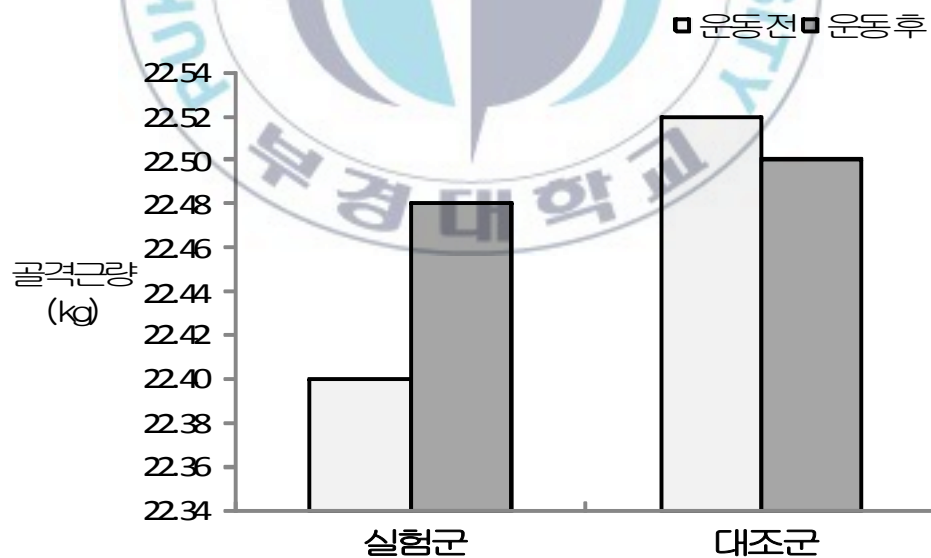


그림 4. 골격근량의 변화

2. 골밀도의 변화

1) BMD의 변화

BMD의 변화는 <표 14>와 <그림 5>에서 보는 바와 같이 실험군은 운동 전 $0.43 \pm 0.06 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $0.48 \pm 0.08 \text{g/cm}^2$ 로 0.05g/cm^2 유의하게 증가하였고, 대조군은 $0.41 \pm 0.05 \text{g/cm}^2$ 에서 $0.43 \pm 0.09 \text{g/cm}^2$ 으로 0.02g/cm^2 증가하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 BMD 변화에 대한 검정결과, <표 15>에서 보는 바와 같이 운동 전과 후에는 유의한 차이가 없었다.

표 14. 수중운동 전·후 BMD의 변화 (단위 : g/cm^2)

집단	운동 전	운동 후	t	p
실험군(8)	0.43 ± 0.06	0.48 ± 0.08	-2.37	0.04*
대조군(8)	0.41 ± 0.05	0.43 ± 0.09	-0.81	0.43

* : $p < .05$

표 15. 집단 간 BMD의 변화 (단위 : g/cm^2)

집단	실험군(8)	대조군(8)	t	p
운동 전	0.43 ± 0.06	0.41 ± 0.05	1.04	0.32
운동 후	0.48 ± 0.08	0.43 ± 0.09	0.96	0.35

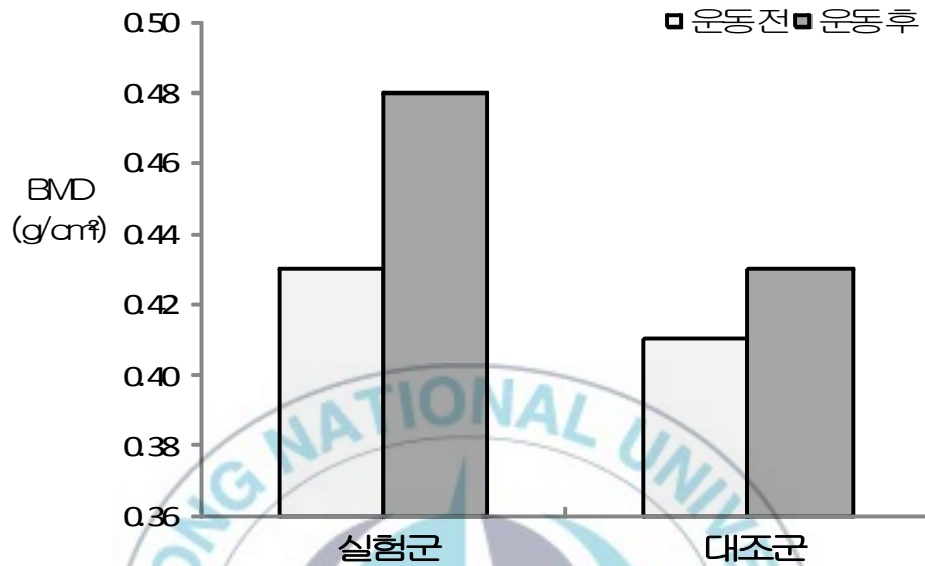


그림 5. BMD의 변화

2) T-score(젊은 사람의 골밀도 평균과 비교치)의 변화

T-score의 변화는 <표 16>와 <그림 6>에서 보는 바와 같이 실험군은 운동 전 $-0.85 \pm 0.76 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $-0.70 \pm 0.92 \text{g/cm}^2$ 로 -0.15g/cm^2 증가하였고, 대조군은 $-0.90 \pm 0.81 \text{g/cm}^2$ 에서 $-0.85 \pm 0.84 \text{g/cm}^2$ 으로 -0.05g/cm^2 증가하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 T-score 변화에 대한 검정결과, <표 17>에서 보는 바와 같이 운동 전과 후에는 유의한 차이가 없었다.

표 16. 수중운동 전·후 T-score의 변화

집단	운동 전	운동 후	t	p
실험군(8)	-0.85±0.76	-0.70±0.92	-1.14	0.28
대조군(8)	-0.90±0.81	-0.85±0.84	-1.00	0.34

표 17. 집단 간 T-score의 변화

집단	실험군(8)	대조군(8)	t	p
운동 전	-0.85±0.76	-0.90±0.81	0.44	0.67
운동 후	-0.70±0.92	-0.85±0.84	0.76	0.49



그림 6. T-score의 변화

V. 논 의

1. 신체조성의 변화

1) 체중의 변화

신체는 기본적으로 체지방(body)과 제지방(lean body mass)으로 구성되어 있으며, 에너지 소모에 비해 섭취가 크면 체중이 증가하고 반대로 에너지 섭취에 비해 소모가 많을 때는 체중이 감소하게 된다. 특히 체중 감소는 여러 가지 질환의 위험성을 낮추는데 많은 도움이 되는 것으로 알려져 있다(최다운, 2009).

김은미(2011)는 Deep Water Exercise Program이 비만정도에 따른 여성의 신체구성에 미치는 영향에서 체중은 운동전 65.85kg에서 운동후 63.85kg로 감소하였으며, 유의한 차이($p < .01$)가 있다고 보고하였다.

오인원(2011)의 12주간 수중운동이 비만 노인여성의 신체조성, 혈압, 혈중지질 및 혈관염증 지표에 미치는 영향에서 운동 전 $61.10 \pm 2.04\text{kg}$ 에서 운동 후 $60.02 \pm 2.08\text{kg}$ 으로 1.08kg 감소하였고, 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하였다.

박효숙(2008)의 수중걷기와 지상걷기가 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향에서 수중걷기집단은 운동 전 $72.86 \pm 9.41\text{kg}$ 에서 운동 후 $71.65 \pm 10.48\text{kg}$ 으로 1.21kg 감소하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 감소하였다고 보고하였다.

현아현(2007)의 16주간의 아쿠아로빅 운동이 노년여성의 신체조성, 체력,

혈중지질에 미치는 영향에서 운동 전 $64.35 \pm 6.11\text{kg}$ 에서 운동 후 $62.38 \pm 5.49\text{kg}$ 으로 감소하였고, 통계적으로 유의하였다고($p < .05$) 보고하였다.

윤용민(2006)의 유산소·근저항운동의 수중운동과 지상운동이 중년여성의 신체구성에 미치는 영향에서 수중운동 집단이 운동 전 60.58kg 에서 운동 후 57.71kg 으로 2.87kg 감소하였으며, 통계적으로도 유의한 차이($p < .05$)가 나타났다.

본 연구에서는 운동 전 $65.87 \pm 12.65\text{kg}$ 에서 운동 후 $62.87 \pm 12.60\text{kg}$ 으로 3.0kg 감소하였으며, 통계적으로도 유의하게 ($p < .05$) 감소하였다.

김은미(2011), 오인원(2011), 박효숙(2008)의 연구결과와 같이 체중이 수중운동 후에 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타난 것은 본 연구결과와 일치하며, 현아현(2007), 윤용민(2006)의 연구결과와도 일치한다.

이와 같은 연구결과는 규칙적인 12주간의 수중운동 프로그램이 체중을 감소시키는데 효과적이라 생각되며, 유산소성 수중운동으로 인한 안정 시 기초 대사량이 증가하고 지방 분해 능력의 향상으로 체중이 감소하여 비만해소에 큰 도움이 될 수 있을 것이며, 이는 건강증진과 질병예방이 필요한 비만환자에게 좋은 운동치료법이라 사료된다.

2) 체지방량의 변화

체지방량은 인체의 모든 지방 무게를 통틀어 나타내는 것으로, 남자는 15%정도(필수지방 3%, 저장지방 12%), 여자는 27% 정도(필수지방 12%, 저장지방 15%)를 정상치로 간주한다(강동하, 2009).

손주이(2011)의 수중운동이 초기 고령자 비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향에서 운동 전 $23.58 \pm 7.89\text{kg}$ 에서 운동 후 $21.99 \pm 7.66\text{kg}$ 으로 1.59 유의하게 ($p < .05$) 감소하였다고 보고하였다.

현아현(2007)의 16주간의 아쿠아로빅 운동이 노년여성의 신체조성, 체력, 혈중지질에 미치는 영향에서 운동 전 $22.49 \pm 4.64\text{kg}$ 에서 운동 후 $21.63 \pm 4.81\text{kg}$ 으로 0.86kg 감소하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 감소하였다고 보고하였다.

김삼선(2007) 여성 지체장애인들의 수중운동이 신체조성과 골밀도에 미치는 영향에서 프로그램 실시 전 $25.26 \pm 2.22\%$, 프로그램 실시 후 $24.81 \pm 2.04\%$ 로 0.45% 로 감소한 것으로 나타났으며 통계적 검증 결과 유의한($p < .05$)차이를 보였다고 보고하였다.

석호원(2003)의 수중운동이 여성노인의 체성분과 혈중지질에 미치는 영향에서 16주간 운동프로그램 실시에 따른 체지방량의 변화는 $22.71 \pm 7.97\text{kg}$ 에서 $21.05 \pm 6.94\text{kg}$ 으로 1.66kg 감소한 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한($p < .05$)차이를 보였다.

본 연구에서는 운동 전 $23.72 \pm 2.83\text{kg}$ 에서 운동 후 $21.53 \pm 4.37\text{kg}$ 으로 2.19kg 감소하였고, 통계적으로 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

손주이(2011), 현아현(2007), 김삼선(2007), 석호원(2003)의 연구 결과와 같이 체지방량이 수중운동 후에 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타난 것은 본 연구결과와 일치하였다.

이와 같은 연구결과는 12주간의 계획적이고 지속적인 운동프로그램을 통해 지방의 산화촉진이 충분한 것으로 보이며, 수중운동이 노인 비만여성들의 체지방량을 감소시키는데 적합한 운동이라 생각되며, 운동기간을 더 늘리고 영양섭취를 통제 한다면 더 좋은 결과를 볼 수 있을 것으로 사료된다.

3) 체지방률의 변화

체지방률은 체중에 대한 체지방량의 비율을 백분율로 나타낸 것으로 30~60세 여자의 경우 일반적으로 28~35% 정도이며, 체지방률이 여자의 경우 30% 이상일 때 비만으로 판정한다(현아현, 2007).

조경민(2011)의 중년여성 요통환자의 수중운동 유형이 신체조성, 유연성, 배근력 및 통증척도에 미치는 영향에서 얇은 물 운동집단은 사전검사에서는 $36.80 \pm 3.33\%$, 사후검사는 $35.92 \pm 3.89\%$ 로 감소한 결과로 나타났으며, 깊은 물 운동 집단은 사전검사에서는 $37.39 \pm 4.42\%$, 사후검사에서는 $35.85 \pm 4.73\%$ 로 1.54% 감소한 것으로 나타났으며, 유의한 차이($p < .001$)를 보였다고 보고하였다.

장유정(2008)의 12주간 수중운동이 노인여성의 체중, 체지방율, 혈당 및 혈중지질에 미치는 영향에서 운동 전과 운동 후 $0.62 \pm 0.56\%$ 감소하고, 통계적으로 차이가 있는 것으로 보고하였다.

이재덕(2003)의 수중운동이 중년 비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향에서 수영군 $19.75 \pm 3.54\text{kg}$ 에서 $19.14 \pm 3.70\text{kg}$ 으로, 수중운동군 $22.42 \pm 4.54\text{kg}$ 에서 $21.61 \pm 4.87\text{kg}$ 으로 감소한 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다고 보고하였다.

박진식(2008)의 수중운동이 무릎 퇴행성관절염 여성 환자에 미치는 영향에서 운동 전 $35.02 \pm 5.85\%$ 에서 운동 후 $33.47 \pm 5.20\%$ 로 1.55% 감소하였으며, 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 감소하였다고 보고하였다.

본 연구에서는 운동 전 $36.40 \pm 3.56\%$ 에서 운동 후 $34.37 \pm 3.97\%$ 으로 2.03% 감소하였고, 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 감소하였다.

조경민(2011), 장유정(2008), 이재덕(2003), 박진식(2008)의 연구 결과와 같이 체지방률이 수중운동 후에 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타난 것은 본 연구결과와 일치하였다.

이와 같은 연구결과에서 볼 수 있듯이 수중운동 프로그램이 체지방률 감소에 긍정적 효과를 볼 수 있으며, 수중운동의 (부력, 정수압, 표면장력, 난류)등으로 인한 물이라는 환경의 특징으로 운동 강도를 증감시켜 육상운동보다 수중운동의 에너지 소모량이 크므로 원활한 지방분해 효과를 얻은 것으로 생각되고, 일정한 수준의 운동 강도, 빈도, 기간 등을 체계적으로 적용한다면 좋은 운동효과를 낼 수 있을 것으로 사료된다.

4) 골격근량의 변화

근육량은 체수분과 단백질의 합을 의미하는데 우리 몸속에 체지방과 수분, 뼈를 제외한 나머지 몸무게를 의미하며, 근육량과 몸의 근력은 비례하는 관계에 있다(정재윤, 2009).

박은정(2005)의 수중재활 운동 후 퇴행성 슬관절염 노인환자의 대퇴사두근력, 정적균형, 신체구성의 차이에서 근육량이 운동 전 37.79kg에서 운동 후 38.38kg으로 0.6kg 증가하였으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하였다.

신영륜(2007)의 수중운동이 다운증후군 청소년의 신체조성 및 등속성 근력과 평형성에 미치는 영향에서 근육량이 운동 전 $31.37 \pm 4.69\text{kg}$ 에서 운동 후 32.10 ± 4.73 으로 증가하였으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

최윤희(2005)의 8주간의 수중운동이 관절염 노인환자의 심혈관계질환 위험인자에 미치는 영향에서 골격근량이 운동 전 $22.3 \pm 2.9\text{kg}$ 에서 운동 후 $22.1 \pm 3.0\text{kg}$ 으로 0.2kg 감소하였으며, 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 보고하였다.

이월호(2006)의 수영과 수중저항 운동이 중년비만 여성의 신체구성 및 기초체력에 미치는 영향에서 수중저항운동집단의 근육량이 운동 전 $42.00 \pm 2.63\text{kg}$ 에서 운동 후 $42.73 \pm 2.33\text{kg}$ 으로 0.73kg 증가하였으나, 통계적

으로 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

윤용민(2006)의 유산소·근 저항 운동의 수중운동과 지상운동이 중년 여성의 신체구성에 미치는 영향에서 수중운동 집단의 골격근량이 운동 전 22.46kg에서 운동 후 23.01kg으로 0.9kg 증가하였으며, 통계적으로 유의한 ($p < .05$) 차이가 나타났다.

조현철(2006)의 수중재활운동이 편마비 환자의 건강 체력, 말초 순환기능 및 골밀도에 미치는 영향에서 운동기간에 따른 근육량의 변화를 각 기간별로 살펴보면 사전검사 후~12주후, 유의하게($p < .001$) 낮은 변화를 보였으며, 8주~12주후 구간에서($p < .01$) 유의한 변화가 나타났다고 보고하였다.

본 연구에서는 운동 전 $22.4 \pm 2.83\text{kg}$ 에서 운동 후 $22.48 \pm 3.22\text{kg}$ 로 0.08kg 증가하였고, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

박은정(2005), 신영륜(2007), 최윤희(2005)의 연구결과와 일치하며, 윤용민(2006), 조현철(2006)의 연구결과와는 상반된 결과로 나타났다.

이러한 연구결과는 통계적으로 유의한 차이가 없다고 나타났지만, 골격근량이 다소 증가한 결과를 볼 수 있듯이, 수중운동이 골격근량을 증가시키는데 도움이 된다고 생각된다. 골격근량의 증가에 더 좋은 영향을 미치기 위해서 수중운동과 육상운동을 병행한다면 더 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

2. 골밀도의 변화

1) BMD의 변화

골은 유기질이 35%, 무기질이 45%, 수분이 20%로 구성되어 있다. 유기질은 세포와 세포간질로 이루어져 있으며, 콜라겐 섬유가 세포간질의 90%를 차지한다. 그 외 유기질은 세망섬유와 무형질을 함유하고 있다. 골의 기능은 기계적으로 몸을 견고히 지탱하며, 신체의 장기를 보호할 뿐만 아니라, 여러 가지 무기질을 저장하는 역할을 한다(이수원, 2009).

김삼선(2008)의 여성 지체장애인들의 수중운동이 신체조성과 골밀도에 미치는 영향에서 수영 운동군은 운동 전 $0.57 \pm 0.03 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $0.58 \pm 0.02 \text{g/cm}^2$ 로 0.01g/cm^2 증가한 것으로 나타났으나, 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았고, 저항운동군은 운동 전 $0.58 \pm 0.01 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $0.60 \pm 0.02 \text{g/cm}^2$ 로 0.02g/cm^2 증가한 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한($p < .05$)차이를 보였다고 보고하였다.

최필병(2004)의 퇴행성관절염 환자의 환경별 재활치료운동이 신체조성과 골밀도 수준 및 등속성 근기능에 미치는 효과에서 지상군은 운동 전 $1.07 \pm 0.17 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $1.09 \pm 0.26 \text{g/cm}^2$ 로 1.87% 증가하였고, 수중군은 $1.06 \pm 0.46 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $1.06 \pm 0.15 \text{g/cm}^2$ 로 차이를 보이지 않았으며, 통계적으로도 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

김학준(2008)의 12주간의 아쿠아로빅 운동과 건강운동프로그램이 여성노인의 골밀도와 PTH, IGF-I 에 미치는 영향에서 대퇴 골밀도는 $.812 \pm .12 \text{g/cm}^2$ 에서 $.816 \pm .12 \text{g/cm}^2$ 로 0.5%증가 하였으나, 통계적으로는 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

김삼선(2008), 최필병(2004), 김학준(2008)의 연구결과와 같이 골밀도가

수중운동 후에 증가하였으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 본 연구결과와 일치 하였다고 보고하였다.

이러한 결과로 비추어 볼 때 이 연구에 참여한 노인들의 특성상 나이에 따른 골밀도의 감소를 억제 및 유지 시켰다는 데에 의의가 있다고 볼 수 있으며, 지속적인 수중운동과 골자극운동을 병행하여 실시할 경우 골밀도가 향상될 것이라 사료된다.

2) T-score의 변화

T-score는 요추나 대퇴골의 BMD와 동등한 T-score를 제공하며, 이는 측정자의 골밀도 측정치와 동일성별 젊은 성인들의 골밀도 최고치와 차이를 표준편차로 나눈 값으로 T-score가 -2.5 이하이면 골다공증, -2.4 이상 -1이하는 골감소증, -1.0 보다 크면 정상군으로 분류하고 있다(최종인, 김백윤, 2009).

김인재(2006)의 걷기운동이 비만중년 여성의 신체조성·혈액성분 골밀도에 미치는 영향에서 운동 전 $-0.46 \pm 1.63 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $-0.02 \pm 1.03 \text{g/cm}^2$ 로 수치가 148% 높아졌으나 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다.

최필병(2004)의 퇴행성관절염 환자의 환경별 재활치료가 운동이 신체조성과 골밀도 수준 및 등속성 근기능에 미치는 효과에서 운동 전 $-1.06 \pm 1.62 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $-1.01 \pm 1.58 \text{g/cm}^2$ 로 4.71%의 증가를 보였으나, 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

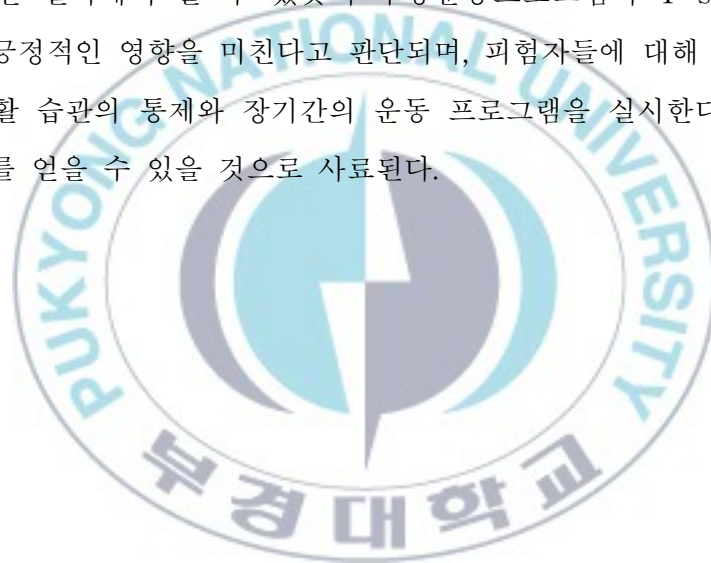
최종인, 김백윤(2009)의 12주 수중운동이 편마비 노인의 신체구성, 근력, 유연성 및 골밀도에 미치는 영향에서 운동 전 $-1.659 \pm 1.05 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $-1.250 \pm .69 \text{g/cm}^2$ 로 $.409 \text{g/cm}^2$ 가 증가하였으나, 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다고 보고하였다.

권정현, 최철순(2006)의 12주간 복합운동프로그램이 고령여성의 심혈관질환

위험 요소 및 골밀도에 미치는 영향에서 T-score가 운동 전 $-1.73 \pm .99 \text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $-1.66 \pm 0.98 \text{g/cm}^2$ 으로 $0.07 \text{g/cm}^2 (3.62\%)$ 증가 되었으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다고 보고하였다.

김인재(2006), 최필병(2004), 최종인, 김백운(2009), 권정현, 최철순(2006)의 연구 결과와 같이 T-score가 수중운동 후에 증가하였으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 본 연구결과와 일치하였다.

이러한 연구결과는 통계적으로 유의한 증가가 없었다 하더라도 T-score가 다소 증가한 결과에서 볼 수 있듯이 수중운동프로그램이 T-score를 증가시키는데 긍정적인 영향을 미친다고 판단되며, 피험자들에 대해 보다 계획적인 일상생활 습관의 통제와 장기간의 운동 프로그램을 실시한다면 더 좋은 연구 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.



VI. 결 론

본 연구에서는 12주간 수중운동이 노인비만여성의 신체조성과 골밀도에 미치는 영향을 알아보기 위해 부산시 D구에 거주하고 있는 노인비만여성 8명을 대상으로 신체조성과 골밀도 변화를 연구한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 신체조성

- 1) 체중의 변화는 실험군은 운동 전 $65.87 \pm 12.65\text{kg}$ 에서 운동 후 $62.87 \pm 12.60\text{kg}$ 으로 3.0kg 유의하게($p < .01$) 감소하였고, 대조군은 $66.78 \pm 11.79\text{kg}$ 에서 $65.22 \pm 11.02\text{kg}$ 으로 1.56kg 감소하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 체중의 변화에 대한 검정결과 운동 전과 후에는 유의한 차이가 없었다.
- 2) 체지방량의 변화는 실험군은 운동 전 $23.72 \pm 2.83\text{kg}$ 에서 운동 후 $21.53 \pm 4.37\text{kg}$ 으로 2.19kg 감소하였으나, 유의하게($p < .05$) 감소하였고, 대조군은 $24.24 \pm 3.82\text{kg}$ 에서 $23.25 \pm 3.29\text{kg}$ 으로 0.99kg 감소하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 체지방량의 변화에 대한 검정결과 운동 전과 후에는 유의한 차이가 없었다.

3) 체지방률의 변화는 실험군은 운동 전 $36.40 \pm 3.56\%$ 에서 운동 후 $34.37 \pm 3.97\%$ 으로 2.03% 유의하게 ($p < .001$) 감소하였고, 대조군은 $36.02 \pm 3.13\%$ 에서 $35.26 \pm 3.41\%$ 으로 0.76% 감소하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 체지방률의 변화에 대한 검정결과 운동 전과 후에서는 유의한 차이가 없었다.

4) 골격근량의 변화는 실험군은 운동 전 $22.4 \pm 2.83\text{kg}$ 에서 운동 후 $22.48 \pm 3.22\text{kg}$ 로 0.08kg 증가하였고, 대조군은 $22.52 \pm 1.99\text{kg}$ 에서 $22.50 \pm 2.58\text{kg}$ 으로 0.02kg 감소하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 골격근량의 변화에 대한 검정결과 운동 전과 후에서는 유의한 차이가 없었다.

2. 골밀도

1) BMD의 변화는 실험군은 운동 전 $0.43 \pm 0.06\text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $0.48 \pm 0.08\text{g/cm}^2$ 로 0.05g/cm^2 유의하게 증가하였고, 대조군은 $0.41 \pm 0.05\text{g/cm}^2$ 에서 $0.43 \pm 0.09\text{g/cm}^2$ 으로 0.02g/cm^2 증가하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 BMD의 변화에 대한 검정결과 운동 전과 후에서는 유의한 차이가 없었다.

2) T-score의 변화는 실험군은 운동 전 $-0.85 \pm 0.76\text{g/cm}^2$ 에서 운동 후 $-0.90 \pm 0.81\text{g/cm}^2$ 에서 $-0.85 \pm 0.84\text{g/cm}^2$ 으로 -0.05g/cm^2 증가하였으나, 유의한 차이는 없었다. 집단 간 T-score의 변화에 대한 검정결과 운동 전과 후에서는 유의한 차이가 없었다.

참 고 문 헌

- 강동하(2009). 유산소성 훈련과 저항훈련이 비만남자 중학생의 심혈관질환 위험도 및 신진대사관련 호르몬에 미치는 영향. 경상대학교 대학원 박사학위논문, 83.
- 권기선(2007). 음주 습관에 따른 성인 남성의 신체조성, 체력 및 심혈관계 위험인자 비교 연구. 성균관대학교 대학원 석사학위 논문, 5.
- 권정현, 최철순(2006). 12주간의 복합운동프로그램이 고령여성의 심혈관질환 위험 요소 및 골밀도에 미치는 영향. 한국체육과학학회지, 15(4), 614~615.
- 김갑구, 주성범(2005). 40대 비만여성에게 수중건기운동이 신체구성 및 혈중 지질변인에 미치는 영향. 한국교육학술정보원, 421.
- 김경화(2001). 비만 노인 여성의 하반신 체형분석에 따른 슬렉스 기본 원형에 관한 연구. 건국대학교 대학원 석사학위논문, 1.
- 김백윤, 최종인(2009). 12주 수중운동이 편마비 노인의 신체구성, 근력, 유연성 및 골밀도에 미치는 영향. 운동학학술지, 11(3), 88~89.
- 김삼선(2008). 여성지체장애인들의 수중운동이 신체조성과 골밀도에 미치는 영향. 조선대학교 정책대학원 석사학위논문, 28, 35~36, 38~39.
- 김성렬(2007). 체중부하운동과 수중운동이 중년여성의 신체조성 및 등속성 근력과 골밀도에 미치는 영향. 한양대학교 교육대학원 석사학위논문, 7.
- 김아영(2010). 탄성밴드를 이용한 근력강화 운동이 여성노인의 건강 체력 및 골밀도에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문, 2.

- 김은미(2011). Deep Water Exercise Program이 비만정도에 따른 여성의 신체구성에 미치는 영향. 명지대학교 대학원 석사학위논문, 48.
- 김은정(2005). 노인의 아쿠아로빅 운동과 신체효능감에 관한 연구. 단국대학교 스포츠과학대학원 석사학위논문, 12, 18~21.
- 김은희(1998). 율동적 운동과 수중운동의 원리 및 효과. 류마티스건강학회지, 5(2), 296~302.
- 김인재(2007). 걷기 운동이 비만중년 여성의 신체조성, 혈액성분, 골밀도에 미치는 영향. 동국대학교 사회과학대학원 석사학위논문, 51~52.
- 김주화(2003). 아쿠아로빅 운동이 비만여성의 신체구성과 혈중지질에 미치는 영향. 전남대학교 교육대학원 석사학위논문, 5.
- 김학준(2008). 12주간의 아쿠아로빅 운동과 건강운동프로그램이 여성노인의 골밀도와 PTH, IGF- I에 미치는 영향. 충북대학교 대학원 석사학위논문, 1~ 3, 8, 20~21, 32.
- 김혜남(2005). 운동의 특성, 월경, 식습관, 신체구성과 골밀도와의 관계. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문, 8.
- 남제중(2004). 중년여성의 수영운동 경력에 따른 신체조성과 등속성 근력 및 골밀도 분석. 공주대학교 교육대학원 석사학위논문, 11, 32.
- 박은정(2005). 수중재활 운동 후 퇴행성 슬관절염 노인환자의 대퇴사두근력, 정적균형, 신체구성의 차이. 경기대학교 스포츠과학대학원 석사학위논문, 34, 40.
- 박장훈(2005). 12주간 등속성 운동과 유산소 운동이 여성노인의 하지 등속성 근력과 신체조성에 미치는 영향. 단국대학교 대학원 석사학위논문, 17, 18.
- 박정아(2004). 수중운동이 폐경기 전, 후 여성의 체력과 신체조성에 미치는 영향. 건국대학교 교육대학원 석사학위논문, 41.

- 박주영(2010). 댄스운동프로그램이 노인여성의 기초체력과 골밀도 및 노화 관련 호르몬에 미치는 영향. 강릉원주대학교 대학원 석사학위논문, 23.
- 박진식(2008). 수중운동이 무릎퇴행성관절염 여성 환자에 미치는 영향. 대구한의대학교 보건대학원, 13~14.
- 박효숙(2008). 수중걷기와 지상걷기가 비만여성의 신체구성 및 혈중지질에 미치는 영향. 한양대학교 대학원 석사학위논문, 28.
- 백현중(2005). 수중과 지상저항운동이 중년비만여성의 신체조성에 미치는 영향. 용인대학교 대학원 석사학위논문, 5.
- 석호원(2003). 수중운동이 여성노인의 체성분과 혈중지질에 미치는 영향. 경기대학교 스포츠과학대학원 석사학위논문, 2, 8, 33.
- 손주이(2011). 수중운동이 초기 고령자 비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향. 부경대학교 대학원 석사학위논문, 2~3, 9, 13~15, 27, 51.
- 신영륜(2007). 수중운동이 다운증후군 청소년의 신체조성 및 등속성 근력과 평형성에 미치는 영향. 충남대학교 교육대학원 석사학위논문, 34.
- 오인원(2011). 12주간 수중운동이 비만 노인 여성의 신체조성, 혈압, 혈중지질 및 혈관염증 지표에 미치는 영향. 경상대학교 체육학과 박사학위 논문, 34.
- 윤수현(2009). 6주간 탄력밴드운동이 여성노인들의 건강 관련 체력과 골밀도에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문, 1, 2.
- 윤승환(2003). 12주간의 수중운동이 비만중년여성의 신체조성과 요통에 미치는 영향. 전북대학교 대학원 석사학위논문, 1~2, 33.
- 윤용민(2006). 유산소·근 저항 운동의 수중운동과 지상운동이 중년여성의 신체구성에 미치는 영향. 수원대학교 교육대학원 석사학위논문, 25, 27~28.

- 이대택, 진정권, 최필병(2007). 수중운동과 슬관절 운동이 퇴행성관절염환자의 신체조성과 골밀도 수준에 미치는 영향. 한국체육학회지, 46(2), 379~387.
- 이설녀(2005). 저항기구 이용한 아쿠아로빅이 노인여성관절염환자의 인체측정, 골밀도, 근력 및 건강관련 체력에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문, 3, 56.
- 이수원(2009). 다양한 스포츠 활동이 비만 남자 중학생의 신체구성 및 골밀도에 미치는 영향. 창원대학교 교육대학원 석사학위논문, 10.
- 이월호(2006). 수영과 수중저항운동이 중년비만 여성의 신체구성 및 기초체력에 미치는 영향. 군산대학교 대학원 석사학위논문, 26~27.
- 이재덕(2003). 수중운동이 중년비만여성의 신체조성과 혈중지질에 미치는 영향. 인천대학교 대학원 석사학위논문, 8, 26, 19~20, 29.
- 이종률(2007). 수중운동프로그램 유형에 따른 노인여성의 체력과 혈중지질의 차이에 관한 연구. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문, 1~2.
- 장유정(2008). 12주간 수중운동이 노인여성의 체중, 체지방율, 혈당 및 혈중지질에 미치는 영향. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문, 4, 8, 12, 23.
- 전지열(2000). 아쿠아로빅이 성인여성의 건강 체력변화에 미치는 영향. 계명대학교 교육대학원 석사학위논문, 21~24.
- 정재윤(2009). 농구경기가 기초체력과 신체조성에 미치는 영향. 부경대학교 교육대학원 석사학위논문, 41.
- 조경민(2011). 중년여성요통환자의 수중운동 유형이 신체조성, 유연성, 배근력 및 통증척도에 미치는 영향. 인천대학교 대학원 석사학위논문, 21~22.

- 조현철(2006). 수중재활운동이 편마비 환자의 건강 체력, 말초 순환기능 및 골밀도에 미치는 영향. 우석대학교 대학원 석사학위논문, 56~57.
- 천성룡(2004). 성인만성요통환자의 신체조성, 슬관절과 요부관절 등속성 근력과 근 기능에 관한 연구. 단국대학교 대학원 석사학위논문, 8.
- 최다은(2009). 12주간의 수중운동이 중년비만여성의 신체조성, 혈중지질 및 대사증후군 관련 요인에 미치는 영향. 서원대학교 교육대학원 석사학위논문, 43.
- 최지원(2008). 여대생의 신체조성과 골밀도측정 및 추정식 개발 연구. 성신여자대학교 대학원 석사학위논문, 5.
- 최은숙(1998). 12주간의 수중운동이 비만 중년여성의 신체조성과 체력에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문, 13, 25.
- 최윤희(2005). 8주간의 수중운동이 관절염 노인환자의 심혈관계 질환 위험인자에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문, 15.
- 최지원(2008). 여대생의 신체조성과 골밀도측정 및 추정식 개발 연구. 성신여자대학교 대학원 석사학위논문, 5.
- 최필병(2004). 퇴행성관절염 환자의 환경별 재활치료운동이 신체조성과 골밀도 수준 및 등속성 근기능에 미치는 효과. 국민대학교 스포츠산업대학원 석사학위논문, 32~34.
- 최현선(2005). 장기간의 복합운동과 수영이 여성 노인들의 신체조성과 골밀도에 미치는 영향. 한국체육대학교 대학원 석사학위논문, 31.
- 한동욱(2002). 수중 운동 프로그램이 노인의 신체 기능과 신체 성분 및 혈액 성분에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 이학박사 학위논문, 22, 78.

- 현아현(2007). 16주간의 아쿠아로빅 운동이 노년여성의 신체조성, 체력, 혈중지질에 미치는 영향. 한국체육대학교 사회체육대학원 석사학위논문, 3, 12, 15, 16, 38.
- ACSM.(1998). Position Stand on the Recommended Quantity and Quantity of Exercise for Developing and maintainin cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30(6), 975~991.
- Basmajian, T. V.(1987). Therapeutic exercise in the management of rheumatic disease. *Journal of Rheumatism*, 14, 22~25.
- Heitmann, B. L.(1991). Body fat in the adultt Danish population aged 35-65 years: An epidemiological study. *International Journal of Obesity*, 15, 535~545.
- Leonard, K. H., & Koh, M. D.(2004). Osteoporosis assessment for diagnosis, evalunation and treatment. *The Journal of Men's Health and Gender*, 1, 204~214.
- McNeal, R. L.(1990). Aquatic therapy for patient with rheumatic disease, Rheumatism Diseases. *Clinical North America*, 18(4), 915~920.
- Roy, R., & Thomas, M.(1986). A Suvey of chronic pain in an elderly population cancer family. *Physical*, 32, 316~513.
- Wilder, R. P., & Brennan, D. K.(1993). Physiological response to deep water running in athletes. *Sports Medicine*, 16, 317~380.

감사의 글

어느덧 2년이라는 시간이 지나 졸업을 앞두고 되었습니다. 대학원 생활을 마무리하며 지나간 시간을 돌이켜보니 많은 아쉬움과 후회가 남는 거 같습니다. 그리고 감사한 분들이 많이 생각납니다.

먼저 매 수업마다 열정적으로 학문을 지도해주시고, 옆에서 많은 조언과 가르침을 주신 지도교수 신군수 교수님께 진심으로 감사드립니다. 세심한 지도와 따뜻한 격려로 이끌어 주셨던 교수님이 있었기에 지금의 논문이 완성될 수 있었습니다. 그리고 세심하게 검토해주시고, 아낌없는 지도로 많은 가르침을 주신 박형하 교수님과 김용재 교수님께도 감사의 마음을 전하고자 합니다.

본 연구를 위해 실험에 적극 도움을 주셨던 동래구 보건소 장유정 선생님과 연구의 실험대상자로 운동을 하루도 게을리 하지 않고, 즐겁게 참가해주셨던 어머님들 있었기에 논문을 완성되었습니다. 진심을 다해 감사의 마음을 전합니다.

논문이 완성되기 까지 마치 자신의 일처럼 도와주신 조연숙 선생님과 손주이 선생님께 감사드립니다. 그리고 대학원을 다니면서 서로 연구하는데 많은 도움과 힘이 되어준 동기들, 김보영, 천은지에게 정말 고맙고, 함께 했기에 서로 의지하며 2년을 잘 보낸 거 같습니다. 그리고 학교를 다니는 과정에서 학교 수업시간과 겹쳐 대리수업을 맡겨야 하는 상황 이었을 때, 싫은 내색 한번 안하시고 즐겁게 운동하시며, 응원해주신 마산 우리누리 회원 어머님들과 대리수업을 도와주셨던 선생님들께 정말 감사드립니다.

지금까지 6년이 지나도록 아쿠아 운동지도자로 활동할 수 있도록, 수업의 활력소와 열정을 만들어 주시고, 많은 가르침을 주신 KAEA 박미희 회장님께 정말 감사드립니다. 그리고 항상 새로운 교육을 받으면서 회원들에게 더 효과적인 수업을 주기위해 매 수업마다 열정을 다해가며 지도를 하

고 있는 많은 수중운동 지도자 선생님들과 이 기쁨을 함께 나누고 싶습니다.

항상 옆에서 나의 인생의 조언자가 되어주는 윤경언니, 그리고 만나면 항상 즐겁고 마음이 따뜻해지는 돈내놓게 친구들까지 감사의 마음을 전합니다.

마지막으로 무엇보다도 너무 사랑하는 나의 가족들, 항상 사랑으로 키워주시고 언제나 옆에서 든든한 지원군이 되어주시는 부모님과 멀리 떨어져 서울에서 혼자서 생활하는 오빠가 있기에 너무 많은 힘이 됩니다. 그동안 주신 사랑과 은혜를 잊지 않고, 매사에 긍정적으로 생활하며 더욱 성장하는 딸이 되겠습니다. 사랑합니다.



2013년 2월
강 영 아