



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](#)

체 육 학 석 사 학 위 논 문

고령자 여성의 수중운동시 하지 근활성도
및 평형성 비교 분석



2015년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

체 육 학 과

정 성 희

체 육 학 석 사 학 위 논 문

고령자 여성의 수중운동시 하지 근활성도 및 평형성 비교 분석

지도교수 김 용 재

이 논문을 체육학석사학위 논문으로 제출함.



2015년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

체 육 학 과

정 성 희

정성희의 체육학석사 학위논문을 인준함

2015년 2월 27일



목 차

I. 서 론	1
1. 연구 필요성	1
2. 연구 목적	3
3. 연구 문제	4
4. 연구 제한점	4
5. 용어 및 약어 정의	5
II. 이론적 배경	6
1. 고령자의 특성	6
2. 수중운동 특징과 발달	8
3. 수중운동과 근활성도	10
4. 수중운동과 평형성	11
III. 연구방법	14
1. 연구대상	14
2. 측정기구	15
3. 측정항목	15

4. 측정방법	16
1) 하지 근활성도 측정	16
2) 평형성 측정	19
5. 수중운동 프로그램	21
6. 통계처리방법	23
 IV. 연구결과	 24
1. 하지 근활성도 비교	24
1) 외측광근 근활성도 비교	24
2) 전경골근 근활성도 비교	26
3) 대퇴이두근 근활성도 비교	27
4) 비복근 근활성도 비교	28
2. 평형성 비교	29
1) 오른발 평형성 비교	29
2) 왼발 평형성 비교	31
 V. 논 의	 32
1. 하지 근활성도 비교	32
2. 평형성 비교	35

VI. 결 론	38
---------------	----

참고문헌	40
------------	----



표 목 차

<표 1> 연구대상자 신체적 특성	14
<표 2> 측정기구 및 용도	15
<표 3> 수중운동 프로그램	22
<표 4> 외측광근 근활성도 비교	24
<표 5> 전경골근 근활성도 비교	26
<표 6> 대퇴이두근 근활성도 비교	27
<표 7> 비복근 근활성도 비교	28
<표 8> 오른발 평형성 비교	29
<표 9> 왼발 평형성 비교	31

그 립 목 차

[그림 1] EMG 장비 WEMG-8 (LXM5308)	18
[그림 2] 표면전극 부착(전면)	18
[그림 3] 표면전극 부착(후면)	18
[그림 4] 표면전극 부착(측면)	19
[그림 5] 송신기 착용 후	19
[그림 6] 평형성 측정 전면	20
[그림 7] 평형성 측정 후면	20
[그림 8] 외측광근 근활성도 비교	25
[그림 9] 전경골근 근활성도 비교	26
[그림 10] 대퇴이두근 근활성도 비교	27
[그림 11] 비복근 근활성도 비교	28
[그림 12] 오른발 평형성 비교	30
[그림 13] 왼발 평형성 비교	31

Comparative Analysis of Lower Muscle Activity and Balance Ability in Aquatic Exercises of Elderly Woman

Sung Hee Jung

Department of Physical Education

The Graduate School

Pukyong National University

Directed by Professor Yong Jae Kim, Ph. D

Abstract

The purpose of this study is to identify whether this has any effect on water exercise muscle activity and balance ability of elderly women, provide basic information that can help improve the quality of health and life of elderly women.

For this, 9 experimental groups and 9 comparison groups of targeted muscle activity of the vastus lateralis, anterior tibial, biceps femoris, and gastrocnemius and the balance ability through the water exercises to a comparative analysis.

The paired t-test was conducted in order to examine changes in the muscles activities and balance test between two groups, and differences were considered statistically significant at a p-value of less than 0.05.

The results obtained from this study are given as in the

following;

1. Muscle activity of the vastus lateralis in accordance with the water exercise experimental groups and comparison groups was statistically significant($p < .01$) difference between the two groups and the muscle activity of the experimental group was significantly higher.
2. Muscle activity of the anterior tibial in accordance with the water exercise experimental groups and comparison groups was statistically significant($p < .01$) difference between the two groups and the muscle activity of the experimental group was significantly higher.
3. Muscle activity of the biceps femoris in accordance with the water exercise experimental groups and comparison groups was statistically significant($p < .001$) difference between the two groups and the muscle activity of the experimental group was significantly higher.
4. Muscle activity of the gastrocnemius in accordance with the water exercise experimental groups and comparison groups was statistically significant($p < .01$) difference between the two groups and the muscle activity of the experimental group was significantly higher.
5. Right foot balance ability in accordance with the water exercise experimental groups and comparison groups was statistically significant($p < .01$) difference between the two groups and the balance ability of the experimental group was significantly higher.
6. Left foot balance ability in accordance with the water exercise experimental groups and comparison groups was statistically significant($p < .01$) difference between the two groups and the balance ability of the experimental group was significantly higher.

I. 서론

1. 연구 필요성

고령화 사회에 진입한 2002년을 기점으로 노인문제 특히 노인의 삶의 질을 높이기 위한 활성화 방안에 대해 많은 관심을 보이고 있다(박충배, 2008). 고령화 사회에서 고령사회 진입으로 인한 가장 큰 사회적 문제 중 하나는 노화로 인한 노인성 질병의 증가로 이러한 노인의 질병 유형이 만성질환 중심으로 변화하게 된다. 예를 들어 근력과 균형 및 보행 능력이 감소되고 유연성과 탄성력의 감소로 예기치 못한 상태에서의 대처능력 저하로 인한 손상이 증가하게 된다(이숙자, 2000).

21C 노령화 사회의 도래는 전 세계적인 추세이며, 수명의 연장이라는 종래의 목표에는 도달했지만 각자가 경험하는 노령기를 얼마나 건강하고 유익하게 살아갈 것인가라는 높은 삶의 질이 무엇보다도 중시되는 실정이다. 삶의 질과 직접적으로 관련되는 건강문제는 노령기의 이전인 청·장년기에서부터 꾸준한 관리와 노력이 절실히 요구되는 실정이다(Matsumoto et al., 1997).

규칙적 스포츠 활동은 신체적, 정신적, 심리적으로 긍정적인 영향을 미친다는 많은 학자들의 경험적 연구(이설녀, 2005; 박종숙, 2002; 한동욱, 2002) 결과에 따라 고령자의 생활체육 참여율이 계속 증가하고 있다. 이러한 운동 참여자들의 신체적 안녕(Well-being)과 정신적, 심리적 건강이 인식되면서 운동과 정신건강, 운동 참여도, 심리적 효과 등에 대해 학문적

관심이 지속적으로 고조되고 있다(Rejeski & Braweley, 1988; 김은정, 2005; 정효진, 2010; 김경태, 2010).

일반적으로 지상에서 시행하는 대부분의 운동은 퇴행성 변화로 약해져 있는 관절에는 무리한 영향을 주게 된다. 이러한 사유로 고령자는 운동에 참여하는 것을 싫어하고, 운동량의 감소는 신체 기능의 약화를 초래한다. 그러므로 관절이 약해져 있거나 통증이 있는 경우는 관절에 과부하를 주지 않으면서 운동 효과를 얻을 수 있는 수중운동이 고령자의 신체 기능을 향상시키는데 도움이 된다(한동욱, 2002).

고령자의 수중운동과 관련된 선행연구를 살펴보면, 임순영(2011)은 규칙적인 수중운동이 노인 골관절염 환자의 평형성, 근활성도 및 건강 체력에 미치는 영향에서 관절염 환자집단 비환자집단 모두에서 신체조성의 변화, 건강 체력의 변화, 정적·동적 평형능력의 변화, 근활성도와 체중분포도에서 다소 차이는 있지만 전반적으로 증가한 것으로 보고하였다.

김종임(2000)은 수중운동프로그램이 만성 골관절염 환자의 통증, 근력, 유연성, 민첩성 및 평형성에 미치는 영향에서 수중운동 프로그램 시행 후 실험군은 대조군보다 평형성이 증가한 것으로 보고하였다.

이설녀(2005)는 50~70대 노인여성관절염환자를 대상으로 저항 기구를 이용한 아쿠아로빅 운동을 8주간 실시한 결과 골밀도 향상에는 유의한 차이가 없었지만 현재 골밀도를 유지할 수 있게 해주는 면에서는 긍정적인 결과이며 운동 시 가해지는 관절의 통증을 느끼지 않으면서 쉽고 즐겁게 할 수 있는 운동이라고 보고하였다.

또한 수중운동은 지상에서의 운동에 비해 관절의 무게를 해소시켜주며 차가운 물속에서 체열을 제거하여 열전도상의 효과가 있어 비만자에게도

유리한 운동이라고 보고되고 있다(Vroman et al., 1983; 한동욱, 2002; 박충배, 2008; 이설녀, 2005).

지금까지는 수중운동 프로그램이 신체활동에 직접적으로 영향을 주는 하지 근활성도나 평형성에 어떠한 영향을 미치는지에 관한 연구가 미흡한 것이 현실이었다. 따라서 본 연구는 수중운동을 통한 고령자 여성들의 건강증진 및 생활의 질적 향상에 도움이 될 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 수중운동이 고령자 여성에게 어떠한 효과가 있는지를 규명하기 위함이다. 특히 하지 근활성도와 평형성에 미치는 영향을 밝혀 고령자의 건강과 삶의 질을 높이는데 본 연구의 목적이 있다고 하겠다.

3. 연구 문제

본 연구에서 밝히고자 하는 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 1) 수중운동 실험군과 비교군의 하지 근활성도(외측광근, 전경골근, 대퇴이두근, 비복근)의 차이를 밝힌다.
- 2) 수중운동 실험군과 비교군의 평형성(오른발, 왼발)의 차이를 밝힌다.

4. 연구 제한점

본 연구를 수행하는데 있어서 제한점은 다음과 같다.

- 1) 본 연구의 대상은 B광역시에 거주하는 65세 이상의 고령자 여성으로 제한하였다.
- 2) 피험자의 유전적 특성은 고려하지 않았다.
- 3) 실험집단과 비교집단의 개인적 신체활동을 모두 통제하지 못했다.

5. 용어 및 약어 정의

- 1) 고령자 : 늙어가는 과정 또는 상태의 사람을 말하며 노년에 수반되는 허약과 황폐가 특징으로 나타나는 노인들을 말한다(김영숙, 2003). 1981년 제정된 노인복지법에는 65세를 고령자로 규정하고 있다(민향숙, 2001).
- 2) 수중운동 : 물속에서 걷고 차고 뛰는 동작이 주를 이루는 운동을 통틀어 수중운동이라고 하며, 그 움직임의 형태에 따라 아쿠아로빅, 수중발레, 수중조깅, 아쿠아요가 등이 있다. 국내에 수중운동이 본격적으로 보급되기 시작한 것은 1997년 7월 한국체육과학연구원이 수중 에어로빅을 발표하면서 부터이다(양승민, 2009).
- 3) 근활성도 : 골격근을 몸 밖으로 드러내지 않고 체내에 있는 상태에서 얻는 근육의 전기적 신호를 근전도의 전도계로 유도, 증폭하여 기록해서 관찰하는 것을 말한다(김화영, 2010).
- 4) 평형성 : 모든 운동의 기초로써 평형을 유지하는 능력을 말한다. 일정한 시간동안 똑바로 서 있는 정적인 평형성과 끊임없이 움직이며 몸이 효과적인 운동 수행을 위해 무게 중심을 반복적으로 이동하는 형태를 수반하는 동적 평형성이 있다(김소영, 2013).

II. 이론적 배경

1. 고령자의 특성

모든 고령자는 나이가 들수록 노화가 진행되기에 신체적, 심리적, 사회적 기능이 쇠약해져서 결국 장애인과 유사한 처지가 된다. 또한 지능저하와 고령자의 사고(질환, 빈곤, 역할상실, 고독)로 인하여 적응능력이 감소되고 욕구불만이 증대되어 고령자 특유의 심리적 특성으로 가정생활과 사회생활의 부적응을 초래하고 있다(김경태, 2010).

여성 고령자의 경우 폐경기를 맞이한 이후 에스트로겐 분비량의 급속한 감소 및 내분비계의 변화와 관련하여 골다공증, 관절통, 두통, 피로와 무기력감, 감정의 기복, 우울 등의 증상을 경험하게 된다(김옥미, 이영숙, 2001). 나이가 들면서 체중은 증가하고 신장은 감소하며, 체지방량은 증가하고 체지방량은 감소한다. 체지방량의 감소는 주로 근육과 골 양의 감소 때문이며 두 가지 모두 부분적으로는 신체활동량 감소로부터 초래된다. 연령증가에 따른 폐조직과 흉벽(chest wall)의 탄력성(elasticity) 소실로 호흡을 더 힘들게 만든다(강희성 등, 2011).

최근 75세 이상 고령자의 30%가 허약고령자(frail elderly)로 나타나 허약고령자의 치료와 예방법이 중요한 사회적 문제로 대두되고 있다(Sands et al., 2006).

고령자에게 있어 허약은 신체능력, 인지, 건강과 같은 에너지 손실의 다

원적 증후군을 표현하기 위하여 사용되고 있는 용어이며 심폐기능의 저하, 보행의 감소, 평형성과 근력의 감소, 시력의 저하 등의 특징이 나타난다(Klein et al., 2005).

따라서 고령기에는 전반적인 신체기능이 저하되어 고혈압, 당뇨병 및 심장, 폐 등에 만성적인 질환을 가지게 된다. 이런 경우 사소한 원인으로도 합병증을 얻어 중증상태에 빠지는 일이 자주 발생하며, 자연적인 회복기능이 저하되기 때문에 피로상태가 오래 지속되고 신체적 적응력이 저하되어 병에 쉽게 감염되거나 노출된다(이의수, 2006).

65세 이상 여성의 58%가 의사진단 기준 근골격계 질환을 갖고 있는 것으로 나타났으며 관절염 유병률은 38%, 요통·좌골통 유병률은 25%로 매우 높은 상태를 보이고 있다(문상식, 남정자, 2001).

고령기에 나타나는 심리적 특성으로는 우울증적 경향의 증가, 내향성 및 수동성, 경직성, 조심성 등의 증가를 들 수 있으며 생에 대한 회상의 경향과 친근한 사물에 대한 애착심, 유산을 남기려는 경향 및 의존성이 증가하는 경향이 함께 나타난다(권옥상, 2002).

노화는 신체적 심리적 요인들 외에 사회적 요인들까지도 포함하는 과정으로, 이 모든 요소들이 상호의존적으로 작용해 신체적 변화들은 사회적 행동에 영향을 미치고, 동시에 사회적 행동은 신체적 조건에 영향을 미친다. 노년기는 사회적으로 직업에서의 은퇴를 의미하는데, 이는 사회적 역할의 상실과 동시에 사회적 접촉과 정보 학습 기회의 상실을 의미한다(한국임상사회사업학회, 2006).

2. 수중운동 특징과 발달

인간은 태아 때부터 양수 속에서 보호를 받으면서 성장을 하여 물과는 아주 친숙한 관계로 물속에서는 아늑함과 편안함을 느끼며, 일상생활에서도 피로를 푸는 중요한 수단이기도 하다(김은정, 2005). 수중운동은 아쿠아 에어로빅스, 아쿠아로빅, 아쿠아 휘트니스, 아쿠아테라피, 수중 보행등의 이름으로 다양한 수심의 풀(pool)에서 행해지는 모든 운동을 포함한 개념이며, 흔히 Water exercise로 불리고 있다(김삼선, 2008).

미국관절염재단(American Arthritis Foundation)에서 1970년대 중반 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(김종임, 1994; 윤승한, 2003).

부력은 중력과 반대 방향으로 작용하는 상승추력(Upward Thrust)이라고 할 수 있는 물의 특성이다. 물의 부력은 운동의 체중부하(Weight-Bearing) 영향을 감소시킨다. 몸이 어깨 높이까지 물에 잠기면 사람은 체중의 90%가 감소하는 것을 느끼는 반면, 허리까지 몸을 담그면 체중감소는 약 41%이다(Davis & Harrison, 1988). 수중운동은 지상에서 활발한 활동을 하지 못하는 고령자들이 가장 선호하는 운동이라 할 수 있다. 그 이유를 다음과 같이 정리하였다(박현 등, 1998; McNeal, 1990).

첫째, 나이에 관계없이 누구나 언제라도 즐길 수 있다는 것이다. 수중운동은 물의 부력이라는 특성으로 인하여 관절염을 앓고 있는 사람들도 관

절부위에 부담을 느끼지 않으면서 운동에 참여할 수 있다.

둘째, 물에 잠기는 정도에 따라 50~90% 정도의 체중부담이 덜어지게 되어 무릎관절, 발목 등에 가해지는 체중부담이 덜어진다. 수중운동을 할 때 적합한 물높이를 선택할 수 있다.

셋째, 운동 강도의 조절이 쉽고 다양하다. 수중에서의 모든 움직임은 물의 저항을 받아 움직이는 속도와 방법에 따라 크게 달라질 수 있다.

넷째, 정확한 자세로 수중운동에 참여하게 될 때 근육의 균형 있는 발달과 심폐지구력을 동시에 향상시킬 수 있다.

다섯째, 수중에서는 체온이 쉽게 물로 전달되어 심한 운동 중에도 과도한 체온 상승의 위험이 없다.

여섯째, 운동자체가 주는 흥미와 운동 중 부상의 염려가 없다는 점으로 인하여 수중운동이 다양한 측면에서 활용되어 질 수 있는 가능성을 가지고 있다.

고령자들은 나이가 들어감에 따라 운동을 하지 못하거나 중도에 포기하게 되는데 그 이유 중의 하나가 허리나 관절에 가해지는 충격과 부담 때문이다. 수중에서의 모든 움직임은 물의 저항을 받기 때문에 움직이는 속도와 방법에 따라 운동량이 크게 달라질 수 있으며 운동 강도의 조절이 쉽고 동작이 다양하다(김은희, 1998; Danneskiold-Samoseet et al., 1987; Wilder & Brennan, 1993).

3. 수중운동과 근활성도

운동능력을 결정하는 중요한 요인으로 평가되는 근력은 신체 각 부위 기능의 이상 유무를 평가하는데 가장 필수적인 요소 중의 하나로 알려져 있다(유승희, 1990). 고령자에게 있어서 근력과 균형능력은 밀접한 관계가 있으며, 자세 균형을 유지하는데 근육작용은 중요한 요인이다. 하지근력은 연령대별로 많은 차이를 보인다(Schultz & Thelen, 1995; Wolfson, 1997).

서로 붙으려는 경향이 있는 액체 분자들과 이 액체 속에서 움직이는 물체의 표면 간의 마찰로 정의되는 물의 점성(Viscosity)은 물속에서 움직이는 물체에 대해 저항을 발생시킨다. 물에 의한 저항은 근육에 요구되는 작업량을 증가시키며, 근육의 불균형을 줄이는 데 특히 도움이 될 수 있다. 물의 저항에 대해 작용하게 되면 움직임의 동심 및 편심 방향 모두에서 더욱 균등화된 저항이 발생해 그 결과 근육 균형이 향상된다(Arient, 2002; Hurley & Turner, 1991).

노년기의 기능적인 능력 또는 자립생활을 위해 요구되는 능력은 근력에 달려있다. 규칙적인 저항 트레이닝은 근력을 증진시킬 뿐만 아니라 기능적인 작업의 행위에 유익한 효과를 준다(권호준, 2006). 고령화에 따른 신체 노화 현상과 활동의 저하로 인해 발생한 근력 약화는 다시 고령자의 운동성을 제한하게 되며, 이로 인해 고령자의 근육과 골격은 더 빠르게 퇴화하고, 이는 다시 근력의 약화를 초래하는 악순환의 고리가 형성되어 고령자 삶의 질을 떨어뜨리게 된다(조정선, 2009).

고령자 여성의 경우 노화에 따라 넵다리곧은근의 근력이 35%정도 감소하고 넵다리곧은근의 횡단면에서는 33% 감소한다고 하였다(Young et al.,

1984). 운동은 근력을 증가시키고 신체의 평형성 기능과 보행능력을 향상 (Gehlsen, 1990)시키고 신체가 안전성을 유지하는데 필요한 다양한 감각 운동 기능을 증진(Lord et al., 1991)시켜 넘어짐의 위험도 줄여준다고 하였다.

수중운동을 실시한 후 근활성도를 비교한 선행 연구를 살펴보면, 김기운(2012)은 뇌졸중 환자 수중재활운동프로그램 실시 전·후 비교에서 전 경골근, 비복근, 대퇴직근, 대퇴이두근이 지지기 초기와 체공기 말기에 트레이닝 전에 비해 근활성이 많이 되고 있는 것으로 보고하였으며, 임순영(2011)은 규칙적인 수중운동이 노인 골관절염 환자의 평형성, 근활성도 및 건강 체력에 미치는 영향에서 골관절염을 앓고 있는 여성노인들의 수중 운동 후 근활성도가 운동 전보다 증가하였음을 보고하였다.

이시경(2009)은 50세 이상의 류마티스성 관절염을 가진 여성노인을 대상으로 4주간 수중운동치료 프로그램을 실시하여 내측광근과 외측광근에서 MVIC 측정값이 통계적으로 유의하게 증가된 것으로 나타나 근활성화가 촉진된 것으로 보고하였다.

신진(2012)은 수심에 따른 트레드밀 보행이 뇌졸중 환자의 신체반응과 보행 및 체간 근활성도에 미치는 영향에서 만성 뇌졸중 환자 12명을 대상으로 실험한 결과 체간 근활성도가 모든 속도에서 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

4. 수중운동과 평형성

인간의 신체는 매우 복잡한 메커니즘에 의해 균형을 유지할 수 있다.

평형성은 감각기관을 통하여 신체의 움직임을 인지하고 중추신경계 안에서 입력된 정보를 통합하여 근골격계로 적절하게 반응하는 복잡한 처리과정으로 신체이동이나 운동수행을 위해 필수적인 기능적 요소이다(Nashner, 1994).

평형성은 신체균형 유지에 관계하고 있으므로 고령자의 체력에서 특히 중요시 되어야 한다(남재희, 2007). 균형능력은 정적균형능력과 동적균형능력으로 구분할 수 있다. 이러한 균형능력은 중력에 대하여 몸의 배열을 중심선 내에 두어야 하고 근육의 긴장으로 신체를 공간 안에서 일정시간 동안 유지할 수 있는 능력을 의미한다(황성수, 1997).

기능적 균형은 수의적인 움직임 동안 위치(position)를 유지하고 자세(posture)를 조정하기 위한 능력이다(Hasselgren et al., 2011). 요컨대 고령자들의 성공적인 일상생활을 위해서는 자신의 자세를 적절히 유지할 수 있는 균형능력이 필요하다(Cohen et al., 1993).

또한 감각정보는 균형에 중요한 영향을 미치며 시각, 고유수용성 감각의 통합은 적절한 균형 반응을 이루는데 필수 요건으로 작용한다. 또한 신체적 노화로 인한 관절가동범위의 감소는 보행 시 보행속도, 보폭 등 보행과 관련된 요소에 불균형을 가져와 보행능력의 저하를 초래하여 낙상을 일으키는 원인이 되기도 한다(Gallagher et al., 2001).

인체 균형 능력의 향상을 위해서는 신체의 안정성과 정향성을 먼저 개선해야만 하는데 이를 위해 우선적으로 기능적인 관절의 안정성을 위한 기능적으로 통합된 감각운동훈련이 필요하며, 균형 유지능력은 인간이 단순히 일상생활을 영위해 가거나 목적 있는 활동을 하는데 가장 기본이 되는 필수 요소일 뿐만 아니라 공간에서 신체자세와 균형을 조절하는 많은

과제들과 밀접하게 관련되어 있다(Cohen et al., 1993).

Fatouros et al.,(2002)은 고령자가 규칙적으로 운동에 참여한 경우 뼈가 튼튼해지고 유연성의 향상과 심혈관계 기능의 향상뿐만 아니라 신체균형 능력 등의 향상이 나타났다고 하였다.

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 된다고 보고하였다(Basmajian, 1987).

김유련(2007)은 수중 넘어짐 예방운동이 여성 노인의 체력 및 보행에 미치는 영향 연구에서 균형능력 측정기(MFT Balance Test)를 이용하여 전후, 좌우 방향으로 균형능력을 측정한 결과 통계적으로 유의한 차이를 보였다고 보고하였다.

노진아(2013)는 65세 이상 여성 노인 24명을 대상으로 한 12주간의 실험에서 수중 밴드운동군 8명과 수중운동군 8명의 평형성이 통계적인 차이는 없었으나 평균적으로 증가하였다고 보고하였다.

임순영(2011)은 규칙적인 수중운동이 노인 골관절염 환자의 평형성, 근활성도 및 건강 체력에 미치는 영향 연구에서 정적 평형 능력(눈감고 외발서기)에서 유의한 차이가 나타났다고 보고하였다.

또한 김종임(2000)은 만성 골관절염 환자를 대상으로 수중운동 프로그램을 실시한 결과 우측 외발서기를 통한 평형성이 유의하게 증가하였고, 좌측 외발서기를 통한 평형성은 통계적으로 유의하지는 않지만 증가되었다고 보고하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 B광역시에 거주하는 65세 이상의 고령자 여성 중 실험군 9명과 비교군 9명으로 총 18명이 실험에 참여하였다. 실험군 집단은 주 3회(월·수·금), 3년 이상 규칙적으로 수중운동을 꾸준히 해온 고령자 여성이며 비교군 집단은 수중운동을 시작한지 8주차인 고령자 여성을 대상으로 선정하였다. 실험에 참여하는 모든 대상자들에게 실험 전 연구의 목적과 실험의 전반적인 내용을 사전에 교육하였다. 연구 대상자 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상자 신체적 특성

집단	인원(n)	연령(yrs)	신장(cm)	체중(kg)
실험군	9	67.55±1.83	155.33±4.08	58.33±7.93
비교군	9	67.66±2.35	157.44±4.55	60.00±9.00

2. 측정기구

본 연구를 수행하는데 있어 사용된 측정기구 및 용도는 <표 2>와 같다.

<표 2> 측정기구 및 용도

측정기기	모델	제조국	측정용도
측정기	WEMG-8 (LXM5308)	Laxtha Korea	근전도 측정
신장·체중계	신체측정기 HC1500	Korea	신장 및 체중 측정
근전도분석 소프트웨어	TeleScan	Laxtha Korea	근전도 분석
디지털 초시계	Casio 1999	Japan	평형성 측정
컴퓨터	노트북 NT270E5J	Korea	데이터 분석

3. 측정 항목

본 연구에서는 고령자 여성인 수중운동 실험군과 비교군의 근활성도 및 평형성 비교 분석을 위하여 다음과 같이 측정항목을 선정하였다.

1) 하지 근활성도

(1) 외측광근 (2) 전경골근 (3) 대퇴이두근 (4) 비복근

2) 평형성

(1) 오른발 (2) 왼발

4. 측정방법

본 연구는 B광역시에 거주하는 65세 이상의 고령자 여성 중, 수중운동 실험군 집단 9명과 비교군 집단 9명으로 총 18명이 참여하였다. 피험자에게 실험 전 연구의 목적과 실험 절차 및 주의사항에 대하여 충분히 설명하고 사전 동의를 얻어 실시하였다. 충분한 스트레칭과 가벼운 체조를 하게 하여 신체 근육을 이완시키도록 하였다. 이러한 과정이 끝난 후 정확한 자료 획득을 위하여 반바지를 착용하도록 하였다.

1) 하지 근활성도 측정

근전도는 운동단위가 수축할 때 발생하는 활동근 전위를 두 개의 전극을 통하여 추출한 후 보조증폭기(pre amplifier)와 주증폭기(main amplifier)를 통해 신호를 증폭시킨 다음 컴퓨터에 나타나는 근전도 신호의 파형이나 진폭의 크기와 주파수의 변화를 통해 근육의 수축 기전을 알아보는 것이다.

표면 근전도기를 통해 획득된 아날로그 신호는 디지털 신호로 전환된 후 분석용 소프트웨어(TeleScan, Laxtha Korea)에 저장되었다. 자료 수집

을 위해 근전도기의 표본 추출(sampling rate)을 512Hz, 주파수 대역폭을 LXM5308 system(main amplifier unit)의 측정 주파수 대역 필터인 10~480Hz로 설정하였다. 잡음 제거를 위해 60Hz, 120Hz, 180Hz의 노치 필터(notch filter)로 하였으며 데이터 수집은 8채널로 설정하였다. 수집된 근전도 신호를 전파정류(full-wave rectification)한 후 RMS(root mean square)로 계산하였다(임순영, 2011).

전극의 부착 부위는 피부 저항을 최소화하고 양질의 근전도 자료를 얻기 위해 측정오류를 제거하고 의료용 알코올로 깨끗이 닦아낸 다음 전해질 액이 묻어있는 표면전극을 피부에 부착하였다. 표면근전도 전극은 외측광근, 전경골근, 대퇴이두근, 비복근에 부착하였다. 접지전극은 운동에 방해가 주지 않도록 측정 부위의 근육들과 관계없는 경추 부위에 부착하였다. 해당되는 각 근육에 부착한 모습은 [그림 2~4]에 제시하였다. 표면전극과 측정기기 사이의 연결선에 의한 노이즈를 방지하기 위하여 [그림 5]와 같이 테이프로 연결선을 고정하였다.

피험자는 검사자의 지시에 따라 6초 동안 3회 실시하였고 회당 휴식 시간은 30초로 하였다. 각각의 동작 시 표면 근전도기를 이용해 하체의 주요 근육에 대한 근활성도의 변화를 측정하였다. 3회 측정값의 평균을 분석에 사용하였다(남혜주, 2011).



[그림 1] EMG 장비 WEMG-8 (LXM5308)



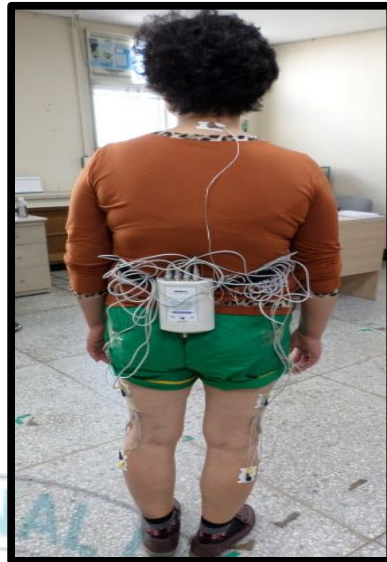
[그림 2] 표면전극 부착(전면)



[그림 3] 표면전극 부착(후면)



[그림 4] 표면전극 부착(측면)



[그림 5] 송신기 착용 후

2) 평형성 측정

외발서기 테스트는 정적 평형성을 측정하는 종목이며 근의 반사적 기능에 대한 평형능력을 평가하는 방법으로 어느 위치에서나 빠르게 자세 균형 검사를 측정할 수 있으며, 복잡하지 않고 도구가 필요하지 않다는 장점이 있다. 양팔은 아래쪽으로 펴고 바닥위에 한쪽 발로 서서 신체의 움직임 없이 평형을 유지하며, 오래 지탱할 수 있는 시간을 측정한다. 양팔을 펴고 준비 자세를 취한 다음 ‘시작’과 동시에 서서히 지지하고 있는 다리를 들고 시선을 정면 벽면에 부착한 한 점에 고정하고 몸을 똑바로 유지시킨다. 몸을 심하게 움직이거나 들어 올린 다리를 땅에 내리는 시간을 초시계(CASIO, Japan)를 사용하여 초 단위로 측정하였다(임순영, 2011).

양발을 번갈아 지지하며 총 2회 실시 후 측정값의 빠른 기록을 분석에 사용하였다. 회당 휴식 시간은 30초로 하였다(남재희, 2007).



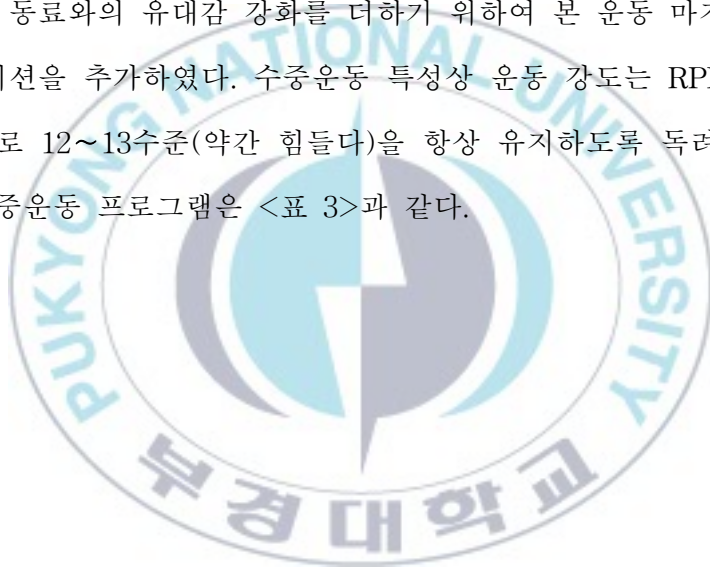
[그림 6] 평형성 측정 전면



[그림 7] 평형성 측정 후면

5. 수중운동 프로그램

수중운동 프로그램은 주 3회(월·수·금), 1회에 50분씩 실시하였으며 프로그램의 구성은 준비운동(10분), 본 운동(30분), 정리운동(10분)으로 구분하였다. 준비운동은 입수 후 수중에서 걷기위주의 관절 이완운동과 본 운동은 맨손 및 부력용구(누들, 밸런스 링), 부양용구(벨트)를 이용한 심부근육과 체간 안정화 위주의 밸런스 운동으로 구성하였으며, 운동의 지속적인 흥미와 동료와의 유대감 강화를 더하기 위하여 본 운동 마지막 단계에 레크리에이션을 추가하였다. 수중운동 특성상 운동 강도는 RPE를 사용하여 개인별로 12~13수준(약간 힘들다)을 항상 유지하도록 독려하였다. 구체적인 수중운동 프로그램은 <표 3>과 같다.



<표 3> 수중운동 프로그램

구성	내용	체력요인	강도	시간
준비운동	상지·하지 리드미컬 스트레칭 가벼운 걷기/ 빠르게 걷기/ 발 앞으로 차면서 걷기 무릎 높이 들고 걷기/ 조깅/	유연성 근지구력	RPE 9~11	10분
본운동	맨손 : 맘보스텝, 와이드스텝 자세 낮춰서 가위뛰기 사이드 킥, 백 킥, 한 다리 올려 앞뒤로 흔들기 과워 조깅 무릎 중심선 교차조깅 점핑 잭 (4방 돌기) 다리 펴서 앞으로·옆으로 차올리기 트위스트 크로스 컨트리 스키 용구사용 : 누들을 이용한 조깅 누들을 이용한 자전거 타기 누들 꼬아서 올리기 누들 줄넘기, 개구리 점프 누들 위에 서서 중심잡기 누들로 물 내려치기 밸런스 링 아래·옆·사선 누르기 부력벨트차고 덩워터 운동 상지, 하지, 복부 근력운동 공던지기 게임, 노래부르며 건강박수 물컵 머리에 이고 걷기, 짹 체조 누들자전거타기 시합, 누들기차놀이	근지구력 심폐지구력 평형성 민첩성	RPE 12~13	30분
정리운동	아쿠아 요가(나무자세, 반달자세) 상지·하지 리드미컬 스트레칭 벽 잡고 스트레칭	유연성	RPE 9~10	10분

6. 통계 처리 방법

본 연구는 65세 이상 고령자 여성을 대상으로 실험군과 비교군의 하지 근활성도와 평형성을 측정하여 데이터를 얻은 후 분석은 다음과 같은 방법으로 실시하였다.

- 1) 실험을 통해 수집된 모든 자료에 대해 통계처리는 IBM SPSS Statistics Ver. 21 프로그램을 이용하여 각 변인들 간의 기술통계로 평균값과 표준편차를 산출하였다.
- 2) 실험군과 비교군 집단 간의 근활성도와 평형성 평균차이를 검증하기 위하여 Paired t-test를 실시하여 비교 분석하였다.
- 3) 모든 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

본 장에서는 연구문제를 중심으로 고령자 여성의 수중운동 실험군과 비교군의 신체적 특성과 하지 근활성도 및 평형성을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 하지 근활성도 비교

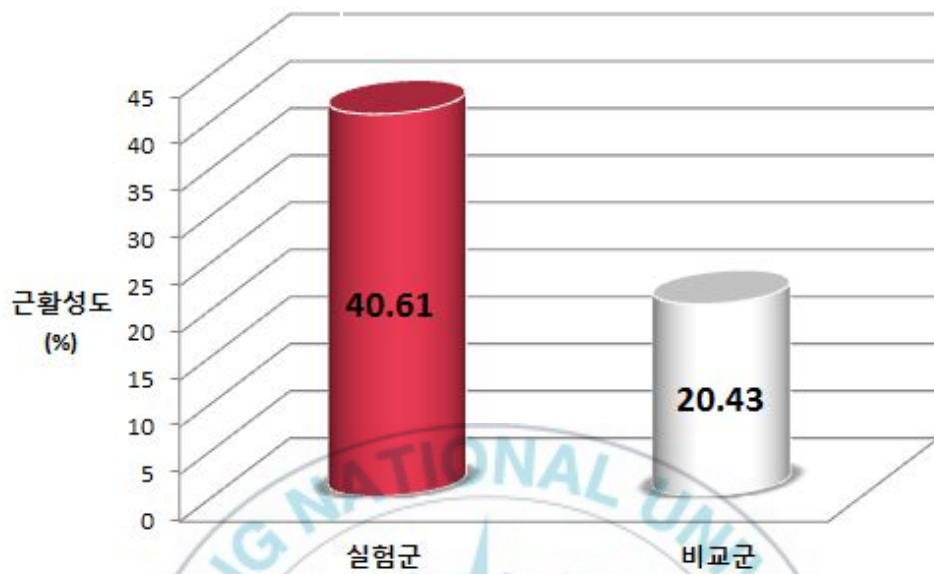
1). 외측광근 근활성도 비교

<표 4>와 [그림 8]에서 보는 바와 같이 외측광근 근활성도는 비교군 집단은 $20.43 \pm 7.42\%$ 이고 실험군 집단은 $40.61 \pm 15.38\%$ 로 실험군 집단이 20.18% 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았다.

<표 4> 외측광근 근활성도 비교 (단위:%)

집단	N	Mean $\pm$ SD	t	p
실험군	9	40.61 $\pm$ 15.38	3.544**	.003
비교군	9	20.43 $\pm$ 7.42		

** : $p < .01$



[그림 8] 외측광근 근활성도 비교

2) 전경골근 근활성도 비교

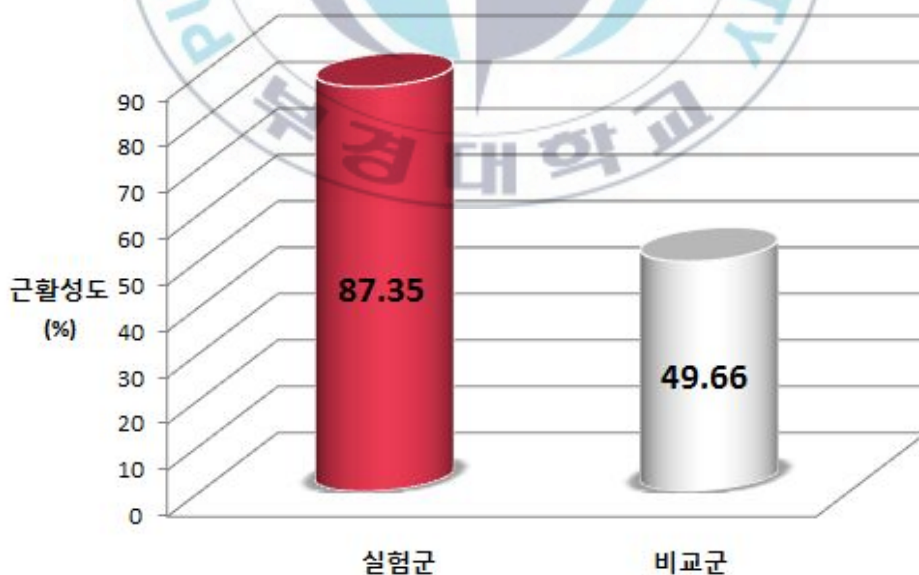
<표 5>와 [그림 9]에서 보는 바와 같이 전경골근 근활성도는 비교군 집단은 $49.66 \pm 15.23\%$ 이고 실험군 집단은 $87.35 \pm 31.81\%$ 로 실험군 집단이 37.69% 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았다.

<표 5> 전경골근 근활성도 비교

(단위:%)

집단	N	Mean $\pm$ SD	t	p
실험군	9	87.35 $\pm$ 31.81	3.205**	.006
비교군	9	49.66 $\pm$ 15.23		

** : $p < .01$



[그림 9] 전경골근 근활성도 비교

3) 대퇴이두근 근활성도 비교

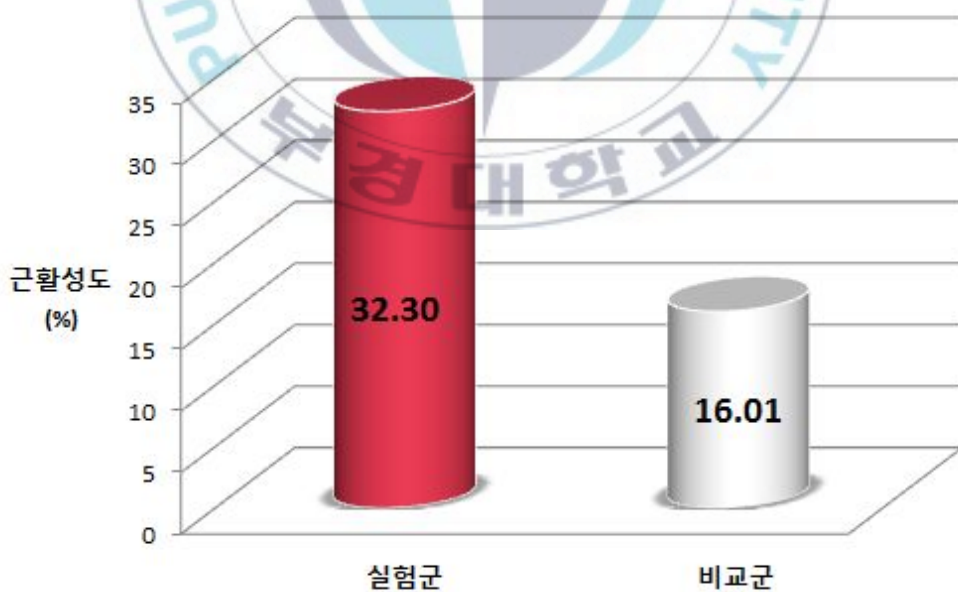
<표 6>과 [그림 10]에서 보는 바와 같이 대퇴이두근 근활성도는 비교군 집단은 $16.01 \pm 5.26\%$ 이고 실험군 집단은 $32.30 \pm 9.11\%$ 로 실험군 집단이 16.29% 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 높았다.

<표 6> 대퇴이두근 근활성도 비교

(단위:%)

집단	N	Mean±SD	t	p
실험군	9	32.30±9.11	4.644***	.000
비교군	9	16.01±5.26		

***: $p < .001$



[그림 10] 대퇴이두근 근활성도 비교

4) 비복근 근활성도 비교

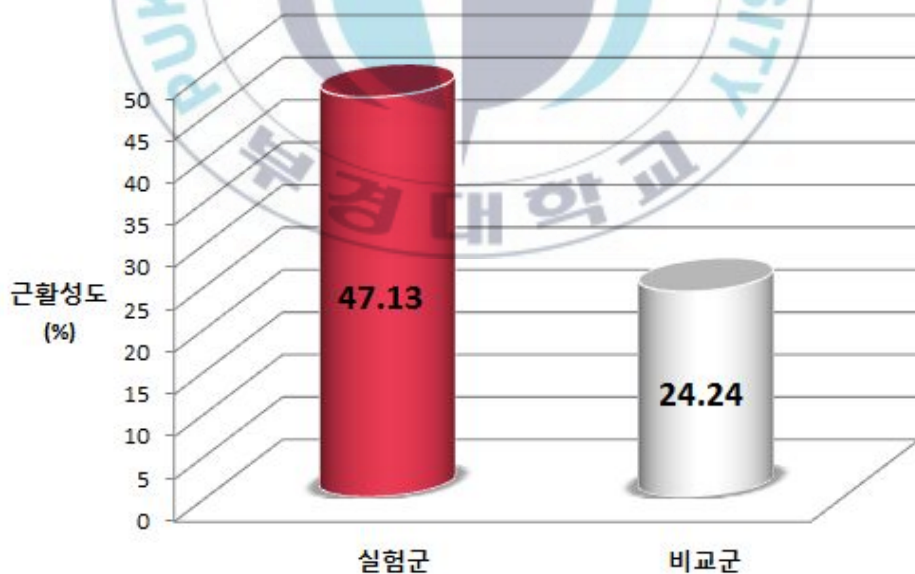
<표 7>과 [그림 11]에서 보는 바와 같이 비복근 근활성도는 비교군 집단 24.24±8.82%이고 실험군 집단은 47.13±13.40%로 실험군 집단이 22.89% 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았다.

<표 7> 비복근 근활성도 비교

(단위:%)

집단	N	Mean±SD	t	p
실험군	9	47.13±13.40	4.278**	.001
비교군	9	24.24±8.82		

** : $p < .01$



[그림 11] 비복근 근활성도 비교

2. 평형성 비교

1) 오른발 평형성 비교

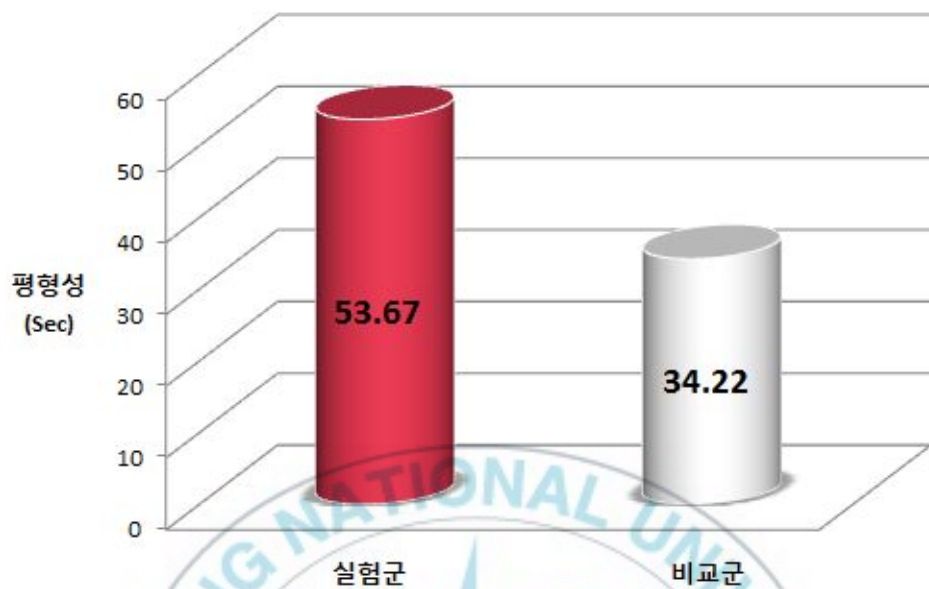
<표 8>과 [그림 12]에서 보는 바와 같이 오른발 평형성은 비교군 집단
은 34.22 ± 8.75 초이고 실험군 집단은 53.67 ± 11.28 초로 실험군 집단이 19.45
초 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았다.

<표 8> 오른발 평형성 비교

(단위:sec)

집단	N	Mean±SD	t	p
실험군	9	53.67 ± 11.28	4.085**	.001
비교군	9	34.22 ± 8.75		

** : $p < .01$



[그림 12] 오른발 평형성 비교

2). 왼발 평형성 비교

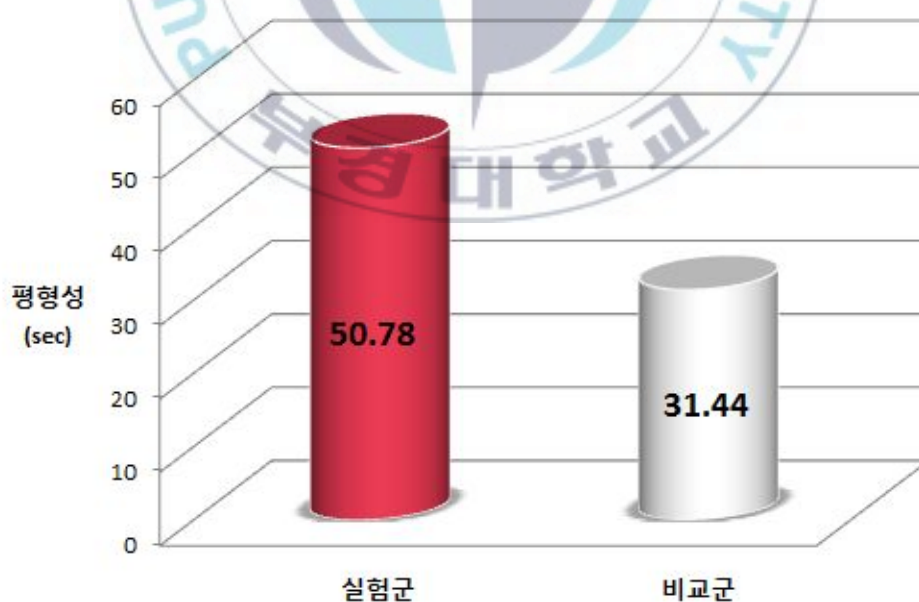
<표 9>와 [그림 13]에서 보는 바와 같이 왼발 평형성은 비교군 집단이 31.44 ± 7.63 초이고 실험군 집단은 50.78 ± 13.28 초로 실험군 집단이 19.34초 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았다.

<표 9> 왼발 평형성 비교

(단위:sec)

집단	N	Mean±SD	t	p
실험군	9	50.78 ± 13.28	3.786**	.002
비교군	9	31.44 ± 7.63		

** : $p < .01$



[그림 13] 왼발 평형성 비교

V. 논 의

본 연구에서는 현재 수중운동을 실행하고 있는 고령자 여성 중 실험군 집단과 비교군 집단의 하지 근활성도와 평형성을 비교 분석하였다. 연구 목적에 따라 두 집단 간의 특성과 연구문제를 중심으로 결과가 갖는 의미를 논의하고자 한다.

1. 하지 근활성도 비교

운동은 다리와 몸통 근육의 강화, 자세변화, 근 신경 반응의 향상, 관절 가동범위 및 유연성의 향상, 체중유지, 심혈관계 향상, 보행기능 향상 등 신체적 능력에 대한 자신감의 상승으로 평소 자세 안정성 유지에 도움이 될 것이다. 최근에는 하지뿐만 아니라 허리부위 근력의 기능 개선이 신체의 기능적 안정성을 개선해 결과적으로 균형능력을 향상시킨다고 강조되고 있으며, 이는 보행 안정성을 확보하여 낙상을 예방하는데 보다 효과적임을 제안하고 있다(Akuthota & Nadler, 2004).

고령자들의 지속적인 신체 활동은 노화에 따른 하지 근력 약화를 지연시킬 수 있고 이것은 고령자들의 자세 제어와 낙상 예방에 긍정적인 영향을 미칠 것이다(이경순, 2009). 하지만 한국 노인의 정서를 고려해 자기 주도적인 운동으로 매일 즐겁게 운동할 수 있는 운동 프로그램 개발에 대한 임상적 연구는 부족한 실정이다(조정선, 2009).

이러한 측면에서 아쿠아로빅 운동은 신체활동의 감소로 저근육형이 되

기 쉬운 여성노인들에게 관절의 부담을 주지 않으면서 상해를 최소화하여 보다 안전하고 편안한 상태로 근육과 건을 지속적으로 자극함으로써 탄력성을 유지하고 부하를 가하여 근 기능을 향상시킬 수 있으므로 여성노인들의 근력 향상에 중요한 의미를 준다고 할 수 있다(이인옥, 2007).

임순영(2011)은 규칙적인 수중운동이 노인 골관절염 환자의 평형성, 근활성도 및 건강체력에 미치는 영향에서 수중운동에 따른 관절염 환자집단과 비환자집단의 내측광근, 전경골근, 비복근의 활성도를 측정한 결과 각 근육들의 근 활성도는 수중운동 전보다 수중운동 후에 증가하였지만 유의한 차를 나타내지는 않았다고 보고하였다.

이시경(2008)의 류마티스성 관절염 환자의 수중운동치료 효과에서는 50세 이상의 류마티스성 관절염 초기단계 여성노인을 대상으로 4주간의 수중치료 후 실험군의 외측광근이 실험 전에는 50.50 ± 13.13 , 실험 후에는 66.50 ± 10.34 로 나타나 16.00 ± 2.79 증가하여 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 증가하였다고 보고하였다.

양승민(2009)은 퇴행성슬관절염 환자의 수중운동과 노르딕워킹운동 후 하지의 근활성도와 보행형태 및 통증변인 분석에서 퇴행성 슬관절염으로 진단 받은 여성 환자 30명을 대상으로 수중운동그룹 노르딕워킹그룹 통제그룹으로 나누어 8주간의 프로그램을 실시한 후 근활성도를 측정한 결과 우측 대퇴직근에서 통제그룹과 수중운동그룹 간 유의한($p < .001$) 차이가 있었고 외측광근에서 통제그룹과 수중운동그룹 간 유의한($p < .01$) 차이가 있는 것으로 보고하였다.

본 연구에서는 외측광근의 근활성도는 비교군 집단은 $20.43 \pm 7.42\%$ 이고 실험군 집단은 $40.61 \pm 15.38\%$ 로 실험군 집단이 20.18% 높게 나타났으며

통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았다. 전경골근의 근활성도는 비교군 집단은 $49.66 \pm 15.23\%$ 이고 실험군 집단은 $87.35 \pm 31.81\%$ 로 실험군 집단이 37.69% 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았다.

대퇴이두근의 근활성도는 비교군 집단은 $16.01 \pm 5.26\%$ 이고 실험군 집단은 $32.30 \pm 9.11\%$ 로 실험군 집단이 16.29% 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .001$) 높았으며, 비복근의 근활성도는 비교군 집단은 $24.24 \pm 8.82\%$ 이고 실험군 집단은 $47.13 \pm 13.40\%$ 로 실험군 집단이 22.89% 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았다.

이시경(2008)과 양승민(2009)의 연구결과와 같이 외측광근과 대퇴직근의 근활성도가 유의한 차이가 나타난 것은 본 연구결과와 일치한다. 임순영(2011)의 연구결과와 같이 내측광근, 전경골근, 비복근의 활성도가 수중운동 전보다 수중운동 후에 증가하였지만 유의한 차를 나타나지 않은 것은 본 연구결과와 일치하지 않았다. 이러한 결과는 대상자가 고령이면서 관절염 환자 집단과 비환자 집단이라는 연구 제한점 때문인 것으로 생각되며, 근활성도가 증가했다는 측면에서는 수중운동이 근활성도에 긍정적인 영향을 미쳤다고 판단된다.

부력으로 인한 자세 안정성의 저하는 지상에서의 운동보다 물속에서 신체 균형을 유지하는 것이 더 어렵도록 만든다. 따라서 수중운동 프로그램을 통해서 근력 및 근활성도를 향상시킬 수 있으며 수중운동은 관절이 약한 고령자 여성에게 더욱 효과적인 운동 형태라고 사료된다.

2. 평형성 비교

균형은 일상생활의 모든 동작수행에 중요한 영향을 주며 신체를 평형상태로 유지시키는 능력으로 운동이나 이동에 필요한 기본적 요소이다(이한주, 한상완, 2009). 폐경 후 골밀도가 감소된 여성 노인들에 있어 평형성은 보행능력과 낙상 예방차원에서 반드시 필요하며 평형성 유지를 위해서는 규칙적인 신체 활동이 매우 중요한 의미를 갖는다(Masi & Bilezikian, 2000). 빠르게 걷거나 팔을 뻗는 움직임을 포함하는 균형 반응은 낙상 예방을 위해 매우 중요하고 아직 젊은 성인들은 이러한 반응을 효율적으로 하는데 있어서 불편함을 느끼지 않지만(Maki & McIlroy, 2006) 노인들은 나이가 들수록 어떤 동작을 수행하기에 어려운데 이러한 어려움은 나이가 들어감에 따라 점진적으로 증가한다(Kalisch et al., 2011).

수중운동을 통한 평형성 증진을 위한 다양한 연구가 이루어져 왔는데, 현아현(2007)은 16주간의 아쿠아로빅 운동이 노년여성의 신체조성, 체력, 혈중지질에 미치는 영향에서 평형성(한 발로 서기)은 운동 전 15.25 ± 15.22 초에서 운동 후 24.48 ± 21.02 초로 9.23초 증가하였으며 통계적으로도 유의하게($p < .05$) 증가하였다고 보고하였다.

김종임(2000)은 수중운동프로그램이 만성 골관절염 환자의 통증, 근력, 유연성, 민첩성 및 평형성에 미치는 영향에서 만성 골관절염 환자를 대상으로 한 6주간의 수중운동프로그램 시행 후 오른쪽은 대조군에 비해 평형성이 유의하게($p < .009$) 증가하였으나 왼쪽은 대조군에 비해 실험군의 평형성이 유의하게 증가하지 않았다고 보고하였다.

박충배(2008)는 수중 복합운동이 노인여성들의 균형능력에 미치는 영향

에서 운동집단의 평형성이 지지하는 다리와 지지하지 않는 다리 모두 비교집단 보다 유의하게($p < .001$)차이가 있는 것으로 보고하였다.

노진아(2013)는 12주간 탄력밴드를 이용한 수중 저항성 운동이 여성 노인의 근력, 유연성, 평형성, 심리적 우울감에 미치는 영향에서 65세 이상 여성 노인 24명을 대상으로 한 12주간의 실험에서 수중 밴드운동군 8명과 수중운동군 8명의 평형성이 통계적인 차이는 없었으나 평균적으로 증가하였다고 보고하였다. 또한 Suomi와 Kocej(2000)의 연구에서는 여성관절염 환자들을 대상으로 6주간의 수중운동을 실시한 후 두 다리로 선 자세에서의 흔들림을 측정된 결과 자세안정을 위한 평형성 과제수행능력이 월등히 향상되었음을 보고하였다.

임순영(2011)은 규칙적인 수중운동이 노인 골관절염 환자의 평형성, 근활성도 및 건강 체력에 미치는 영향에서 수중운동에 따른 관절염 환자집단과 비환자집단의 정적평형능력을 측정된 결과 관절염 환자집단은 좌·우 눈감고 외발서기에서 유의한($p < .05$) 차이가 나타났으며, 비환자집단은 좌측($p < .01$), 우측($p < .05$)에서 유의한 차이가 나타났다고 보고 하였다.

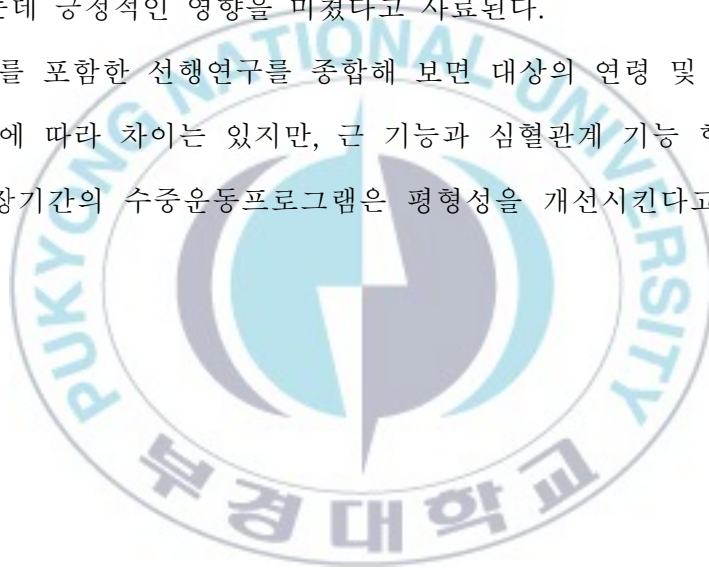
본 연구에서는 오른발의 평형성은 비교군 집단은 34.22 ± 8.75 초이고 실험군 집단은 53.67 ± 11.28 초로 실험군 집단이 19.45초 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았으며, 왼발의 평형성은 비교군 집단은 31.44 ± 7.63 초이고 실험군 집단은 50.78 ± 13.28 초로 실험군 집단이 19.34초 높게 나타났으며 통계적으로도 유의하게($p < .01$) 높았다.

현아현(2007)과 박충배(2008)의 연구결과와 같이 수중 운동 후 평형성이 통계적으로 유의한 차이가 나타난 것은 본 연구결과와 일치하며, 임순영(2011)의 결과와도 일치하였다. 김종임(2000)의 연구결과와 같이 오른쪽

은 유의하게 증가하였으나 왼쪽은 유의하게 증가하지 않은 것은 본 연구 결과와 부분적으로 일치하였다. 이는 체력상태가 안정적이지 못한 만성골관절염 환자를 대상으로 한 것과 6주간의 짧은 운동기간 때문인 것으로 생각된다.

노진아(2013)의 연구결과와 같이 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 평균적으로 평형성이 증가한 것은 본 연구결과와 일치하지 않았다. 하지만 평형성이 증가한 결과에서 볼 수 있듯이 수중운동프로그램이 평형성을 향상시키는데 긍정적인 영향을 미쳤다고 사료된다.

본 연구를 포함한 선행연구를 종합해 보면 대상의 연령 및 운동프로그램의 내용에 따라 차이는 있지만, 근 기능과 심혈관계 기능 향상을 목적으로 한 장기간의 수중운동프로그램은 평형성을 개선시킨다고 할 수 있다.



VI. 결 론

본 연구는 수중운동이 고령자 여성의 하지 근활성도와 평형성에 어떠한 효과가 있는지를 규명하고, 고령자 여성들의 건강증진 및 생활의 질적 향상에 도움이 될 수 있는 기초자료를 제공하는데 목적이 있다. 이를 위하여 실험군 집단 9명과 비교군 집단 9명을 대상으로 수중운동을 통한 외측광근, 전경골근, 대퇴이두근 및 비복근의 근활성도와 평형성을 비교 분석하였다. 이에 본 연구 결과를 토대로 도출한 결론은 다음과 같다.

- 1 수중운동 실험군과 비교군에 따른 외측광근 근활성도는 두 집단 간 통계적으로 유의한($p < .01$) 차이가 있었고 실험군 집단의 근활성도가 더 높은 것으로 나타났다.
- 2 수중운동 실험군과 비교군에 따른 전경골근 근활성도는 두 집단 간 통계적으로 유의한($p < .01$) 차이가 있었고 실험군 집단의 근활성도가 더 높은 것으로 나타났다.
- 3 수중운동 실험군과 비교군에 따른 대퇴이두근 근활성도는 두 집단 간 통계적으로 유의한($p < .001$) 차이가 있었고 실험군 집단의 근활성도가 더 높은 것으로 나타났다.
- 4 수중운동 실험군과 비교군에 따른 비복근 근활성도는 두 집단 간 통

계적으로 유의한($p < .01$) 차이가 있었고 실험군 집단의 근활성도가 더 높은 것으로 나타났다.

5 수중운동 실험군과 비교군에 따른 오른발 평형성은 두 집단 간 통계적으로 유의한($p < .01$) 차이가 있었고 실험군 집단의 평형성이 더 높은 것으로 나타났다.

6 수중운동 실험군과 비교군에 따른 왼발 평형성은 두 집단 간 통계적으로 유의한($p < .01$) 차이가 있었고 실험군 집단의 평형성이 더 높은 것으로 나타났다.



참고 문헌

- 강희성, 김기진, 김태운, 김형목, 장경태, 전종귀, 공역(2011). 운동과 스포츠 생리학. 서울: 대한미디어, 447~452.
- 권옥상(2002). 케어복지개론. 서울: 유풍출판사, 46~47.
- 권호준(2006). 탄력밴드운동과 전기치료가 만성요통 여성노인의 근기능과 근활성도 및 주관적 통증정도에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 강릉대학교 대학원, 32.
- 김경태(2010). 고령 여성의 아쿠아로빅 참여에 따른 신체적 자기효능감과 심리적 안녕감에 관한 연구. 미간행 석사학위논문, 용인대학교 교육대학원, 67.
- 김기운(2005). 수중재활운동 프로그램이 뇌졸중환자의 운동역학적 변인 및 일상생활동작 수행능력에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 세종대학교 대학원, 88.
- 김삼선(2008). 여성지체장애인들의 수중운동이 신체조성과 골밀도에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 조선대학교 정책대학원, 23.
- 김소영(2013). 발레 훈련시 아동의 턴 아웃, 평형성 및 유연성 향상을 위한 강도별 근력트레이닝 방안. 미간행 석사학위논문, 건국대학교 교육대학원, 5.
- 김영숙(2003). 시니어 에어로빅 운동이 고령자의 신체효능감 및 정신건강에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 동덕여자대학교 대학원, 7.

- 김옥미, 이영숙(2001). 호르몬 대체요법에 따른 갱년기 여성의 갱년기 증상과 삶의 질. 여성간호학회지, 4, 642~651.
- 김유련(2007). 수중 넘어짐 예방운동이 여성 노인의 체력 및 보행에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원, 48.
- 김은정(2005). 노인의 아쿠아로빅운동과 신체효능감에 관한 연구. 미간행 석사학위논문, 단국대학교 스포츠과학대학원, 16, 63.
- 김은희(1998). 율동적 운동과 수중 운동의 원리 및 효과. 류마티스건강학회지, 4(2), 320~325.
- 김종임(1994). 자조집단 활동과 자기효능성 증진법을 이용한 수중운동 프로그램이 류마티스관절염 환자의 통증, 생리적 지수 및 삶의 질에 미치는 영향. 류마티즘건강학회지, 1(1), 21~26.
- 김종임(2000). 수중운동프로그램이 만성 골관절염 환자의 통증, 근력, 유연성, 민첩성 및 평형성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 충남대학교 대학원, 44~45.
- 김화영(2010). 코어(Core) 안정화 복합운동이 요통이 있는 노인여성의 관절가동범위, 근력, 근활성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 울산대학교 대학원, 5.
- 남재희(2007). 16주간의 정적스트레칭 운동이 노인여성의 평형성 및 보행 기능에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한남대학교 교육대학원, 13, 21.
- 남혜주(2011). 8주간의 변형 하지거상 운동프로그램이 고관절의 근력, 근활성도 및 평형성에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 경희대학교 대학원, 14.

- 노진아(2013). 12주간 탄력밴드를 이용한 수중 저항성 운동이 여성 노인의 근력, 유연성, 평형성, 심리적 우울감에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 사회체육대학원, 7, 42.
- 문상식, 남정자(2001). 우리나라 65세 이상 노인의 건강수준. 한국노년학회지, 21(1), 15~29.
- 민향숙(2001). 한국 노인복지 정책의 실태분석과 개선방안에 관한 연구. 미간행 석사학위논문, 동국대학교 행정대학원, 10.
- 박 현, 윤성원, 전선헌(1998). 수중달리기와 수중 에어로빅의 유산소성운동으로서의 효과 검증. 체육과학연구, 9(1), 1~10.
- 박종숙(2002). 수중운동이 골관절염 환자의 통증·유연성·무릎관절각도·수면에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 경희대학교 체육대학원, 31.
- 박충배(2008). 수중복합운동이 노인여성들의 균형능력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 사회체육대학원, 1, 28.
- 신 진(2012). 수심에 따른 트레드밀 보행이 뇌졸중 환자의 신체반응과 보행 및 체간 근활성도에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 삼육대학교 대학원, 62.
- 양승민(2009). 퇴행성슬관절염 환자의 수중운동과 노르딕워킹운동 후 하지의 근활성도와 보행형태 및 통증변인 분석. 미간행 박사학위논문, 강릉대학교 대학원, 9, 92.
- 유승희(1990). 대학생의 건강생활 습관에 관한 조사연구. 경희대학교 체육학논문집, 18, 151~160.
- 윤승한(2003). 12주간의 수중운동이 비만 중년 여성의 신체조성과 요통 관

- 런 변인에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 전북대학교 대학원, 6, 8, 32.
- 이경순(2009). 지면경사가 여성고령자의 정적직립자세제어에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 부산대학교 대학원, 50.
- 이설녀(2005). 저항기구 이용한 아쿠아로빅이 노인여성관절염환자의 인체 측정, 골밀도, 근력 및 건강관련 체력에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 사회체육대학원, 55~57.
- 이숙자(2000). 노인의 건강증진을 위한 율동적 운동 프로그램의 적응 효과. 미간행 박사학위논문, 경희대학교 대학원, 8~11.
- 이시경(2009). 류마티스성 관절염 환자의 수중운동치료 효과. 미간행 석사학위논문, 대구대학교 대학원, 51, 61~62.
- 이의수(2006). 60대와 70대 고령자의 복합운동처방프로그램 참여가 활동체력, 심폐기능, 신체조성 및 혈액성분에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 중앙대학교 대학원, 13.
- 이인옥(2007). 아쿠아로빅 운동이 여성노인들의 건강관련체력 및 신체구성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 충북대학교 대학원, 23.
- 이한주, 한상완(2009). 탄력저항을 이용한 하지근력 강화 운동이 여성노인의 정적 및 동적 균형능력에 미치는 영향. 지역사회간호학회지, 20(1), 59~66.
- 임순영(2011). 규칙적인 수중운동이 노인 골관절염 환자의 평형성, 근활성도 및 건강체력에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 대구대학교 대학원, 39, 80~81, 98.
- 정효진(2010). 노인의 아쿠아로빅 참여가 건강상태와 생활만족도에 미치는

- 영향. 미간행 석사학위논문, 경원대학교 교육대학원, 58~59.
- 조정선(2009). 동작 훈련이 노인의 균형과 보행 및 근활성에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 대구대학교 대학원, 15, 80.
- 한국임상사회사업학회(2006). 노인복지론. 서울: 공동체 출판. 48~53.
- 한동욱(2002). 수중운동 프로그램이 노인의 신체기능과 신체성분 및 혈액 성분에 미치는 영향. 미간행 박사학위논문, 대구대학교 재활과 학대학원, 4, 52, 74~79.
- 현아현(2007). 16주간의 아쿠아로빅 운동이 노년여성의 신체조성, 체력, 혈 중지질에 미치는 영향. 미간행 석사학위논문, 한국체육대학교 사회체육대학원, 29~30.
- 황성수(1997). 전정각 자극이 중추신경계 기능 부전 아동의 평형과 기본적인 심리작용에 미친 효과. 미간행 박사학위논문, 단국대학교 대학원, 4~6.
- Akuthota, V., & Nadler, S. F.(2004). Core strengthening. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 85(3), 86~92.
- Arient, J.(2002). Meniscus injuries. Aquatic Therapy Journal, 4(1), 26~29.
- Basmajian,(1987). Therapeutic exercise in the management of rheumatic disease. Journal of Rheumatology, 14, 22~25.
- Cohen, H., Blatchly, C. A., & Gombash, L. L.(1993). A study of the clinical test of sensory interaction and balance. Physical Therapy, 73(6), 345~354.
- Danneskiold-Samose, B., Lyngber, K., Risum, T., & Telling, M.(1987).

The effect of exercise therapy given to patients with rheumatoid arthritis. Scand Journal of Rehabilitation Medicine, 19, 31~35.

Davis, B. C., & Harrison, R. A.(1988). A clinical Test of stepping and change of direction to identify multiple falling older adults. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 83(11), 156~157.

Fatouros, L. G., Taxildaris, K., Tokmakidis, S. P., & Kalapotharakos, V.(2002). The effects of strength training, cardiovascular training and there combination on flexibility of inactive older adults. International Journal of Sports Medicine, 23(2), 112~119.

Gallagfer, B., Corbett, E., Freeman, L., Riddoch- Kennedy, A., Miller, S., Smith, C., Radensky, L., & Zarrow, A.(2001). A fall prevention program for the home environment. Home Care Provider, 6, 157~163.

Gehlsen, G. M.(1990). Falls in the elderly: part 11, Balance, strength and flexibility. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 71, 739~741.

Hurley, R., & Turner, C.(1991). Neurology and aquatic therapy. Clinical Management, 11, 26~29.

Kalisch, T., Kattenstroth, J. C., Noth, S., Tegenthoff, M., & Dinse, H. R.(2011). Rapid assessment of age-related differences in

- standing balance. *Journal of Aging Research*, 2011, 160490.
- Klein, B. E., Klein, R., Knudtson, M. D., & Lee, K. E.(2005). Frailty, morbidity and survival. *Archives Gerontology Geriatrics*. 41(20), 141~149.
- Lord, S. R., Clark, R. D., & Webster, I. W.(1991). Physiological factors associated with falls in an elderly population. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(12), 1194~1200.
- Maki, B. E., & McIlroy, W. E.(2006). Control of rapid limb movements for balance recovery: age-related changes and implications for fall prevention. *Age Ageing*. 35(2), 12~18.
- Masi, L., & Bilezikian, J. P.(2000). Osteoporosis: new hope for the future. *International Journal of Fertility & Women's Medicine*, 42(4), 245~254.
- Matsumoto, T., Nakagawa, Nishida S., & Hirota, R.(1997). Bone Density and Bone Metabolic Markers in active Collegiate Athletes: Findings in Long distance Runners, Judoists, and Swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 18(2), 408~412.
- McNeal, R. L.(1990). Aquatic therapy for patients with rheumatic disease. *Rheumatic Diseases Clinics of North America*, 18(4), 915~929.
- Nashner, L. M.(1994). Evolution of postural stability, movement, and control. *Clinical Exercise Physiology*, 24, 169~178.

- Rejeski, W. J., & Braweley, L. R.(1988). Defining the boundaries of sport psychology. *The Sport Psychologist*, 2, 231~242.
- Sand, L. P., Wang, Y., McCabe, G. P., Jennings, K., Eng, C., & Covinsky, K. E.(2006). Rates of acute care admissions for frail older people living with met versus unmet activity of daily living needs. *Journal of American Geriatrics Society*, 54(2), 339~344.
- Schultz, A. B., & Thelen, D. C.(1995). Physical capacities and mobility performance of older adults, (abstract SA 18).
- Suomi, R., & Kocejka, D. M.(2000). *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 81(6), 780~785.
- Vroman, N. B., Buskirk, E. B., & Hodgson, J. L.(1983). Cardiac output and skin blood flow in lean and obese individuals during exercise in the heat. *Journal of Applied Physiology*, 55, 66~74.
- Wilder, R. P., & Brennan, D. K.(1993). Physiological response to deep water running in athletes. *Journal of Sports Medicine*, 16, 374~380.
- Wolfson, L.(1997). Balance decrements in older persons : Effects of age and disease, In J. C. Masdeu, L. Sudarsky & L. Wolfson. (Eds.) *Gait Disorders of Aging: Falls and Therapeutic Strategies*, New York: Lippincott-Raven, 79~91.
- Young, A., Stokes, M., & Crowe, M.(1984). The size and strength of

the quadriceps muscles of old and young women. European Journal of Clinical Investigation, 14(4), 282~287.



감사의 글

어느덧 2년의 시간이 흘러 작은 결실을 맺게 되었습니다. 어찌 보면 아주 짧은 시간이지만, 또한 힘들고도 긴 시간이었습니다. 긴 터널을 지나는데 많은 분들의 도움과 지원 그리고 큰 가르침이 없었다면 오늘과 같은 결과는 만들어지지 않았을 것입니다.

먼저 미욱한 저를 제자로 받아주신 영원한 스승님이신 김용재 교수님 진심으로 감사합니다. 교수님의 가르침 덕분에 의미 있는 성찰을 할 수 있었습니다. 부족함을 하나씩 채워나가는 모습으로 큰 가르침에 답하겠습니다. 그리고 부족한 제 논문을 검토해주시고 조언을 해주신 신군수 교수님께도 감사의 마음을 전합니다. 평소 학문을 함에 있어 자만함이 없어야 한다고 늘 말씀해주셨는데 마음 깊이 새기겠습니다.

더불어 논문을 심사하는 과정에서 아낌없는 조언을 해주신 서국은 교수님께도 감사의 마음을 전합니다. 그리고 바쁜 중에도 통계와 학문적인 궁금증을 바로 바로 해소해주셨던 정상훈 박사님, 이효택 박사님, 허보섭 선생님께도 감사드리며, 본 연구를 할 수 있도록 실험에 참여 해주신 바우처 사업 어머님들께 깊은 감사의 마음을 전합니다.

항상 저를 위해 아낌없는 응원과 지지를 해주시는 사랑하는 어머니, 그리고 공부하는 아내를 이해하고 헌신하며 한없이 배려해준 남편에게 이 논문을 바치겠습니다.

2014년 12월

정성희