

Effects of an Aquatic Exercise Program on Body Composition, Blood Components and Physical Fitness in the Elderly Women

Soon-Hee Lee*, In-Suk Yang**

*Professor, Dept. of Nursing, Korea National University of Transportation, Chungcheongbuk-do, Korea

**Associate Professor, Dept. of Nursing, Kyungil University, Gyeongsangbuk-do, Korea

[Abstract]

The purpose of this study was to investigate the effects of aqua exercise program on body composition, blood components, and physical fitness in the elderly women. This study included 23 elderly women. The aqua exercise program was performed for fifty minutes a day, 2 times a week for 12 weeks with moderate-intensity level. Data was analyzed with SPSS using descriptive statistics and the paired t-test. The findings of this study presented that the aqua exercise program showed significant improvements in the body mass index ($t=2.42$, $p=.024$), the abdominal circumference ($t=4.36$, $p < .001$), and the level of blood glucose ($t=3.19$, $p=.004$) and LDL cholesterol ($t=3.33$, $p=.003$). These results suggest that aqua exercise is an effective strategy which has positive effects on body composition and blood components among elderly women. It might be possible to promote health condition in elderly women by implementing aqua exercise program which could be considered aging and exercise intensity.

▶ **Key words:** Aqua Exercise Program, Body Composition, Blood Components, Physical Fitness, Elderly Women

[요 약]

본 연구는 수중운동 프로그램이 지역사회 거주 노인여성에게 신체구성, 혈액성분 및 기초체력에 미치는 효과를 파악하기 위해 시도되었다. 수중운동 프로그램은 23명의 노인여성을 대상으로 회당 50분, 주 2회, 12주간 중정도의 운동 강도로 시행되었다. 자료 분석은 SPSS 프로그램을 사용하여 기술적 통계, 대응 표본 t 검정을 하였다. 본 연구 결과 수중운동 프로그램 적용 전에 비해 적용 후 체질량 지수($t=2.42$, $p=.024$), 복부둘레($t=4.36$, $p < .001$), 혈중 혈당($t=3.19$, $p=.004$), LDL 콜레스테롤($t=3.33$, $p=.003$) 감소에 유의한 효과를 나타내었다. 이러한 결과는 수중운동 프로그램이 노인여성에게 신체구성, 혈액성분에 긍정적인 효과를 보일 수 있는 효과적인 중재 방안임을 의미하며, 연령, 운동 강도를 고려한 수중운동 프로그램은 노인여성의 건강증진을 위한 방안으로 활용될 수 있겠다.

▶ **주제어:** 수중운동, 신체구성, 혈액성분, 기초체력, 노인

-
- First Author: Soon-Hee Lee, Corresponding Author: In-Suk Yang
 - *Soon-Hee Lee (nhlee@ut.ac.kr), Dept. of Nursing, Korea National University of Transportation
 - **In-Suk Yang (insookyang@gmail.com), Dept. of Nursing, Kyungil University
 - Received: 2021. 06. 04, Revised: 2021. 08. 05, Accepted: 2021. 08. 09.

I. Introduction

1. Introduction

2018년 우리나라는 전체 인구 중 65세 이상 인구 비중이 14%를 넘어서는 '고령화 사회'로 진입하였으며, 2026년에는 그 비중이 20% 이상인 '초고령화 사회'가 될 것으로 예상된다[1]. 이러한 고령화 사회와 함께 노인들의 최대 관심사는 건강수명이다. 실제 2014년 노인실태조사에서 75세 이상의 노인 중 25.4%가 일상생활 수행에 장애는 없으나 건강한 노인에 비해 신체적, 정신적 기능이 저하되어 있고 근력, 균형감, 지구력 등이 부족한 상태인 허약노인인 것으로 조사되었다[2,3]. 이러한 노인은 건강을 집중적으로 관리하지 않으면 낙상, 장애, 입원 및 장기시설 입소 등 건강문제를 야기할 수 있으며[4], 건강문제는 노인 개인의 삶의 질을 떨어뜨릴 뿐만 아니라 사회적으로 부양부담과 의료비용을 증가시킨다[5]. 특히 우리나라는 80세 이상의 경우 남성노인보다 여성노인이 2배 정도 많으며, 여성노인의 기대 수명이 2016년 기준 85.4세로 나타났으나 여성노인이 건강한 상태로 보내는 기간은 65.2세에 그치고 있는 실정이다[5,6]. 따라서 여성노인들의 건강한 노년기를 보장하고 기대수명과 건강수명의 차이를 감소시키기 위해서는 건강을 관리할 수 있는 프로그램 모색이 요구된다.

운동은 노화에 따른 신체적 장애와 신체활동 부족으로 발생하는 기능 손실을 예방하며 건강하고 독립적인 삶을 유지하는데 매우 중요하다[6]. 노인의 건강수준을 결정하는 체력도 규칙적인 운동과 적절한 신체활동으로 체력 저하 속도를 늦출 수 있으며, 활기찬 운동은 정서적인 면에서도 긍정적인 영향을 미친다[7]. 특히 수중운동은 물의 저항을 이겨내며, 운동수행을 가능하게 하여 체력의 개선, 통증완화에 효과가 있는 것으로 확인되었다[8]. 좀 더 구체적인 수중운동 효과로는 체구성 반응과 심혈관계 기능 및 골격근 기능 향상, 근력, 체성분과 혈중지질을 개선시켜 준다고 보고되고 있다[9]. 따라서 노인의 건강기능 향상을 위한 중재 방안으로 수중운동이 권장되고 있다.

신체구성 성분은 신체를 구성하고 있는 조직과 여러 가지 성분 즉 당질, 지방질, 단백질, 효소, 체액, 미네랄 등으로 이러한 신체구성 성분의 비(ratio)는 영양 상태와 비만의 형태, 건강과 관련된 체력의 평가 등의 지표로 활용되고 있으므로[7], 노인의 신체구성 성분을 파악하는 것이 매우 중요하다. 노인 비만의 경우 고지혈증, 인슐린 요구량 증가, 혈압상승 같은 대사증후군, 만성질환을 등을 유발시키고 기대수명을 감소시키며, 건강에 악영향을 미치는 위험요인으로 알려져 있다[10,11]. 따라서 노인의 건강상태를 예측하기 위해서는 노인의 신체구성성분을 파악하는

것이 중요하며, 이와 함께 신체구성 성분의 개선 효과가 있는 중재 프로그램 개발이 필요하다.

지금까지의 건강증진과 관련하여 수중운동의 효과를 파악하는 선행연구는 많이 이루어졌다. 그러나 주로 비만여성에게 적용하여 신체기능의 효과를 보거나[10] 여성노인의 관절건강과 관련된 연구[8]가 시행되었으며, 여성노인을 대상으로 체력, 신체 구성, 삶의 질, 우울 등을 대해 파악한 연구[7,11]는 있었으나 혈액성분분석까지 함께 살펴 본 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 수중운동프로그램이 여성노인들의 신체구성, 혈액성분, 기초체력에 미치는 효과를 파악하여 여성노인들의 건강증진을 위한 중재 프로그램 개발에 필요한 기초자료로 활용하고자 시도되었다.

2. Purposes

본 연구는 지역사회 노인여성에게 시행한 수중운동 프로그램이 신체구성, 혈액성분 및 기초체력에 미치는 효과를 확인하기 위함이다.

II. Method

1. Research Methods

1.1 Research Design

본 연구는 지역사회에 여성 노인에게 시행한 12주간의 수중운동 프로그램이 노인의 신체구성, 혈액성분, 기초체력에 미치는 효과를 검증하기 위한 단일군 전·후 실험설계이다.

1.2 Participants

본 연구는 C도에 거주하는 65세 이상 노인을 대상으로 하였다. 표본수 산출을 위해 G* power 3.1.9.2 프로그램을 이용하였고, 노인을 대상으로 수중운동을 포함한 규칙적 운동 프로그램이 신체조성과 체력에 미치는 효과크기를 .77로 보고한 메타분석 연구결과[12]와 지역사회 여성에게 수중운동 프로그램을 적용한 선행 연구[10]를 참고하여 paired t-test를 위한 효과크기 .80을 적용하여 유의수준 .05, 검정력 .80으로 필요한 표본수를 계산한 결과 15명이 산출되었으며, 탈락률을 고려하여 30명의 노인이 프로그램에 참여하였으나 출석률 70%를 기준으로 7명이 중도 탈락하여 최종 23명을 대상으로 하였다. 본 연구는 보건소와 연계한 건강증진 프로그램으로 구체적인 대상자 선정기준은 1) 해당지역에 거주하는 65세 이상 여성노인으로 프로그램 참여를 희망하고 동의한 자, 2) 인지 능력 장애가 없으며 의사소통이 가능한 자 3) 신체 활동이 가능한 자이었고 1) 최근 2년 동안 운동프로그램에 참여하지 않은 자 2) 관상동맥 질환이나 심혈관 질환, 폐, 신장질환, 항암치료중이어서 프

로그래에 참여가 어려운 자는 제외하였다.

2. Aquatic Exercise Program

본 연구에서 수중운동 프로그램은 보건소와 장소 협약을 맺은 수영장에서 12주 동안 주 2회, 1회 50분간 총 24회 실시되었다. 수중운동 프로그램은 대상자가 65세 이상 노인임을 고려하여 안전하면서 쉬운 동작으로 준비 운동 10분, 본 운동 30분, 정리운동 10분으로 구성하였다. 운동은 아쿠아 운동 전문 강사와 보건소 소속 운동사가 시행하였으며 운동 강도 설정은 자각인지도(Rating of Perceived Exertion, RPE)를 이용하여 설정하였다.

준비 운동은 제자리 조깅, 밀고 당기기, 점핑 등의 동작으로 체온을 서서히 올린 후 동적 스트레칭을 통한 근 수축, 이완 운동을 실시하여 부상을 예방하고자 하였다. 본 운동은 심폐지구력 강화를 위한 카오스댄스와 근지구력, 근력 강화를 위한 토닝 운동을 실시하였으며 운동 강도는 처음 1-2주는 11(보통이다), 3-7주는 13(약간 힘들다), 8-12주는 15(힘들다)로, 중정도(RPE 11)에서 힘들(RPE 15)까지 점진적으로 증가하는 방법을 모든 대상자에게 적용하였다. 또한 참여자들의 나이를 고려하여 재미있는 율동과 체조를 첨가하였고, 음악 속도를 조절하여 수업 형식과 수중운동 움직임을 구성하였다. 정리운동으로는 체온을 유지하고, 근 이완과 유연성 증진시킬 수 있는 아쿠아 요가와 스트레칭을 실시하였다[Table 1].

Table 1. Aquatic Exercise Program

Order	Contents	Time
Warm-up	Jogging Push & pull Bounce Stretching	10
Main exercise	Chaos dance · Hips circles · Strength training · A hamstring curl · Pal chest files · Side leg lifts · Knee to elbow · Hops · Torso rotation Toning · Glute squeeze · Strengthening the obliques · Biceps press down · Triceps press down · Hip shift · Lateral rises · Knee repeater · Hips circles · Stretch hips	30
Cool-down	Aqua yoga Stretching	10

3. Research Tools

3.1 Body Composition

체지방률, 복부지방률, 체질량 지수는 체지방 분석기(In Body 770 Co. INBODY Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였고 복부둘레는 편안한 자세로 서서 같은 부위에 줄자를 이용하여 측정하였다.

3.2 Blood Component

혈액은 12시간 공복상태에서 혈액을 채취하여 혈당측정기(SD Gluco narii, NFC)를 이용하여 공복 시 혈당을 측정하였으며, 자동혈액분석기(SD lipidocare 측정기, SD 바이오센서)를 이용하여 중성지방, 고밀도지단백콜레스테롤(HDL-콜레스테롤), 저밀도지단백콜레스테롤(LDL-콜레스테롤)을 측정하였다. 안전 채혈침을 사용하여 손가락 끝의 모세혈관을 찔러 혈당을 먼저 측정하고, 채혈부위에 남아 있는 혈액에 이지튜브를 가져다 대어 모세관현상에 의해 빨려 올라간 혈액 약 35µL를 수집한 후 리피드 검사지에 혈액을 주입하여 리드피 프로파일 항목을 측정하였다.

3.3 Basic Physical Fitness

노인의 기초체력과 관련된 선행연구[7,10,11,13,14]에서 제시된 검사항목 및 방법을 토대로 근력, 유연성, 균형성을 측정하였다. 근력은 악력계(라비센 KS-301)를 이용하여 최대 힘을 발휘하여 손잡이를 5초간 잡고 유지하도록 하였으며, 양 손 모두 2회씩 측정하여 kg단위로 평균값을 기록하였다. 유연성은 등 굽기 방법으로, 한 손을 어깨 위로 하여 등을 향하고 다른 한 손은 어깨 아래로 하여 등 뒤에서 양손을 잡도록 하여 양손의 가운데 손가락 사이의 벌어진 거리(-)를 30cm 줄자로 측정하였다. 좌우측 모두 각각 1회 측정하여 절대 값이 큰 값을 기록하였다. 균형성은 초시계(HS-3, CASIO, CHINA)를 이용하여 눈뜨고 외발서기로 측정하였다. 피험자는 눈을 뜨고 마루에 맨발로 서서 양손을 허리에 가볍게 댄 상태에서 측정자의 “시작” 구령에 따라 한발로 서서 중심을 유지하는 시간을 기록하였다. 몸의 평형을 취하면서 한발을 마루로부터 15cm 들어 올린 상태에서 다리를 땅에 내릴 때까지를 측정하였으며 동작이 끝날 때까지의 시간을 초(sec)단위로 측정하였고 같은 방법으로 좌우다리 각각 2회씩 실시하여 평균값을 기록하였다.

4. Data Collection

본 연구의 자료 수집은 2019년 8월부터 10월 31일까지 12주 동안 이루어졌으며, C도 보건소 건강증진 프로그램에 참여하는 여성노인을 대상으로 시행하였다. 대상자는

프로그램에 참여를 희망하는 자를 대상으로 동의서를 받아 참여하도록 하였다. 수중운동 프로그램 시작 전 체지방 검사, 복부둘레, 혈액검사, 기초체력을 측정하였고 12주의 프로그램 실시 후 동일한 방법으로 같은 연구보조자가 반복 측정하였다.

5. Data Analysis

수집된 자료는 SPSS/WIN 22.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로, 기술통계로 분석하였다. 주요 변수에 대한 전후 차이 검정을 위해 대응 표본 t 검정을 시행하였다.

6. Ethical Considerations

연구대상자에게 프로그램의 목적과 절차, 참여 기간과 측정 항목 및 방법, 개인정보에 대한 보호 등에 대해 설명한 후 자발적으로 참여에 대한 서면 동의를 받았다. 특히 혈액검사와 관련하여 혈액검사 전 12시간 동안 공복이 요구됨과 모세혈 전혈을 사용한 혈당과 리피드 프로파일 측정 방법에 대해 설명하였다. 또한 수집된 자료는 개인정보 보호 하에 프로그램 목적에 따라 분석되고 이용될 수 있으며 언제든지 참여를 철회할 수 있음을 설명하였다. 참여자에게 혈액검사 후에는 간식을, 총 12주 수중운동 프로그램 종료 후에는 소정의 사례품을 제공 하였다.

III. Results

1. General Characteristics of Subjects

본 연구 대상자의 나이는 평균 73.04 ± 5.25 이었으며 71세-80세가 52.2%로 가장 많았다. 종교가 있는 사람이 91.3%로 없는 사람 8.7%보다 많았다. 결혼 유무에서는 이혼이나 사별한 경우가 65.2%이었고, 최종 학력은 초등학교 이하가 78.3%로 나타났다. 거주 형태는 혼자 생활하는 사람이 87.0%로 가족과 같이 거주하는 사람 13.0%보다 많았다. 1개 이상의 질병을 갖고 있는 대상자는 87%이었다[Table 2].

Table 2. General Characteristics of Subjects (n=23)

Variable	Classification	N(%) or M±SD
Age (year)	65-70	7(30.4)
	71-80	12(52.2)
	81-90	4(17.4)
Religious	Yes	21(91.3)
	No	2(8.7)
Marital status	Married	8(34.8)
	Divorced or Widowed	15(65.2)
Education	≤ Elementary school	18(78.3)
	≥ Middle school	5(21.7)
Residence	living with family	3(13.0)
	Solitary	20(87.0)
Disease	Yes	20(87.0)
	No	3(13.0)

2. The Effects of Aquatic Exercise Program on Body Composition of Elderly Women

대상자의 체질량 지수는 프로그램 적용 전(26.02 ± 3.79)보다 적용 후(25.45 ± 4.27)에 유의하게 감소($t=2.42$, $p=.024$)하였으며, 복부둘레도 프로그램 적용 전(85.48 ± 8.31)보다 적용 후(83.59 ± 8.55)에 유의하게 감소하였다($t=4.36$, $p<.001$). 그러나 체지방률과 복부지방률은 프로그램 시행 전에 비해 시행 후 조금 감소되었으나 통계적으로 유의하지 않았다[Table 3].

Table 3. The Effects of Aquatic Exercise Program on Body Composition of Elderly Women (n=23)

Variable	pretest	posttest	t	p
	M±SD	M±SD		
BF%	39.26 ± 6.25	38.40 ± 6.77	-1.07	.297
AF%	0.93 ± 0.06	0.92 ± 0.06	-1.00	.327
BMI (kg/m ²)	26.02 ± 3.79	25.45 ± 4.27	2.42	.024
AC(cm)	85.48 ± 8.31	83.59 ± 8.55	4.36	<.001

*BF%: body fat percentage AF%: abdominal fat rate
BMI: body mass index, AC: abdominal circumference

3. The Effects of Aquatic Exercise Program on Blood Components of Elderly Women

대상자의 공복 시 혈당은 프로그램 적용 전(107.52 ± 19.08)보다 적용 후(97.22 ± 17.24) 유의하게 감소되었고($t=3.19$, $p=.004$), 혈중 LDL 콜레스테롤은 프로그램 시행 전(102.87 ± 32.57)에 비해 시행 후(78.96 ± 27.59)에 유의하게 감소되었다($t=3.33$, $p=.003$). 그러나 중성지방은 프로그램 시행 전에 비해 감소하였고, HDL 콜레스테롤은 증가하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다[Table 4].

Table 4. The Effects of Aquatic Exercise Program on Blood Components of Elderly Women (n=23)

Variable	pretest	posttest	t	p
	M±SD	M±SD		
F-BST (mg/dL)	107.52±19.08	97.22±17.24	3.19	.004
TG (mg/dL)	148.52±100.39	112.57±65.33	1.72	.099
HDL-C (mg/dL)	44.22±13.93	49.78±18.64	-1.56	.132
LDL-C (mg/dL)	102.87±32.57	78.96±27.59	3.33	.003

*F-BST: fasting blood sugar test, TG: triglyceride
HDL-C: high density lipoproteins cholesterol
LDL-C: low density lipoproteins cholesterol

5. The Effects of Aquatic Exercise Program on Physical Fitness of Elderly Women

대상자의 균형감, 유연성, 근력은 프로그램시행 전에 비해 시행 후 향상되었으나 통계적으로 유의하지 않았다 [Table 5].

Table 5. The Effects of Aquatic Exercise Program on Physical Fitness of Elderly Women (n=23)

Variable	pretest	posttest	t	p
	M±SD	M±SD		
Balance (sec)	13.87±18.75	16.65±21.06	-1.86	.076
Flexibility (cm)	-10.87±12.12	-13.70±15.57	0.97	.344
Muscle strength (kg)	17.13±6.03	18.30±5.70	-1.19	.247

IV. Discussion

본 연구는 지역사회에 거주하고 있는 노인여성에게 12주 동안 주 2회, 총 24회 적용한 수중운동 프로그램이 신체구성, 혈액성분 및 기초체력에 미치는 효과를 검증하기 위해 시도되었다.

본 연구결과 수중운동 프로그램은 노인여성 대상자의 체지방률과 복부지방률의 감소는 통계적으로 유의하지 않았으나 체질량 지수와 복부둘레를 통계적으로 유의하게 감소시킨 것으로 나타났다. 이는 노인을 대상으로 주 3회, 총 8주간 적용한 수중운동이 체질량 지수를 감소시켰으나 체지방률 감소에 유의한 효과를 보이지 않은 연구 결과[7]와 50세 이상의 비만 여성을 대상으로 주2회, 총 8주간 비만관리 교육과 수중운동을 병행한 프로그램이 체질량 지수와 복부둘레 감소를 보고한 선행연구 결과와 일치하는 것이다[10].

또한 노인여성을 대상으로 주 3회, 총 12주간 힘들지 않음 (RPE 9)으로 시작하여 힘들(RPE 16)까지 점진적운동강도 증가 방식으로 수중운동을 적용한 후 체질량 지수와 체지방률 감소에 유의한 효과를 보고한 선행연구와는 부분적으로 일치하는 결과이다[11]. 반면 국내 노인여성을 대상으로 12주간, 주 3회, 총 36회 적용한 수중운동 프로그램이 대상자의 체질량 지수 감소에 긍정적인 영향을 미치지 못한 것으로 보고하고 있어[15] 본 연구결과와 상이하였다. 이는 옥해안[15]의 연구에서는 준비운동과 정리운동의 강도는 힘들지 않음에서 보통 정도(RPE 9-11), 본운동의 강도는 보통에서 약간 힘들 정도(RPE 11-13)로 본 연구의 운동 강도와 비교했을 때 낮은 수준으로, 추후 수중운동 프로그램을 적용하여 체질량지수, 복부둘레와 같은 신체구성에 대한 긍정적인 효과를 도출하기 위한 연구에서는 연령에 적합한 운동 강도가 고려되어야 하겠다.

본 수중운동 프로그램 적용 전 대상자의 체질량 지수는 평균 26.02kg/m², 복부둘레는 평균 85.48cm로 대만비만학회 비만 진료지침 상 비만에 해당하며[16], 이는 심뇌혈관 질환의 수정 가능한 위험요인으로 운동요법, 식이요법 등 생활양식의 수정을 필요로 한다. 본 수중운동 프로그램 적용 후 대상자의 체질량 지수는 25.45kg/m², 복부둘레는 평균 83.59cm로 감소하여 카오스댄스와 토닝과 같은 수중운동은 비만을 줄이고 예방하는데 효과적인 프로그램이라 하겠다.

본 연구결과 수중운동 프로그램이 공복 시 혈당과 혈중 LDL 콜레스테롤 수치를 통계적으로 유의하게 감소시켰고 중성지방 수치의 감소, HDL 콜레스테롤 수치의 증가를 보였으나 이는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. Costa 등[17]은 이상지질혈증을 진단받았으나 지질강화제를 복용하지 않고 신체적 활동이 부족한 40-50세의 폐경기 전 여성을 대상으로 12주간 수중운동의 효과로 총콜레스테롤과 중성지방 수치의 유의한 감소, HDL 콜레스테롤과 지질단백지질분해효소(lipoprotein lipase) 수치의 유의한 증가를 보고하였다. 국내 한 연구에서는 수중운동을 포함한 서킷 트레이닝(circuit training)을 총 12주 적용했을 때 혈중 중성지방 수치의 유의한 감소를 보였으나, 혈당, 총콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤의 수치 변화에는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다[18]. 이러한 선행연구는 중년여성을 대상으로 수중운동 프로그램을 적용한 후 혈액성분을 분석한 연구로 노인여성을 대상으로 수행한 본 연구결과와 직접 비교·분석하는데 제한적이나, 수중운동 프로그램이 혈당, 중성지방, 총콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤과 같은 혈액성분에

미치는 효과가 상이함을 알 수 있다. 본 연구결과와 선행 연구 결과를 종합하여 분석해보았을 때 수중운동이 혈중 혈당, 지질 수치 향상에 긍정적인 영향을 미치는 있음을 알 수 있으므로, 수중운동 프로그램의 효과를 검증하기 위해 추후 연구가 지속적으로 이루어질 필요가 있다.

본 연구결과 수중운동 프로그램은 노인여성 대상자의 균형감, 유연성, 근력 향상에 긍정적인 효과를 보였으나 통계적으로는 유의하지 않았다. 이는 노인을 대상으로 수중운동 프로그램을 적용한 선행연구에서 유연성, 근력에 유의한 차이를 보이지 않은 같은 결과와 일치한다[7,11]. 그러나 균형감, 유연성, 근력과 같은 기초체력에 유의한 효과가 있는 것으로 보고하고 있는 연구[10,11,15]도 있어 본 연구결과와 상이한데, 이러한 결과는 김종임 등[10], 옥해안[15]의 연구의 경우 연구대상자의 평균 연령이 각각 65.16세(표준편차 5.46), 68.87세(표준편차 8.52)인 반면 본 연구대상자의 평균 연령이 73.04세(표준편차 5.25)이고 71세 이상 80세 이하의 연구대상자가 전체 대상자의 50% 이상을 차지하고 있음을 고려할 필요가 있다.

65-69세, 70-74세, 75세 이상의 세 집단의 비교 연구에서 연령증가는 근력, 근지구력, 유연성, 평형성, 심폐지구력 등 기초체력의 감소를 보인 연구결과[19]와 수중운동 프로그램의 효과를 메타분석한 선행연구[20]에서 68세 미만인 그룹이 68세 이상의 그룹보다 최대 근력, 근력, 근지구력, 호흡근 기능, 민첩성, 자세 안정성, 보행 능력, 유연성, 유산소 능력과 같은 신체적 기능에 수중운동의 효과가 큰 것으로 보고하고 있어 연령에 따른 기초체력의 변화를 고려할 필요가 있다.

본 연구결과를 통해 카오스댄스와 토닝의 수중운동이 지역사회 거주 노인여성의 체질량 지수 감소, 복부둘레 감소, 공복 시 혈당과 LDL 콜레스테롤 수치 감소를 위한 건강증진 프로그램으로 유용함을 확인하였다. 그러나 본 연구는 수중운동 프로그램이 진행되는 동안 실험실 조건이 아닌 비통제 상황에서 대상자들의 신체활동량과 식이종류 및 양을 통제하는데 제한적이었다. 또한 대상자 선정에 있어 최근 2년 동안 운동 프로그램이 참여하지 않은 대상자는 제외하였으나 규칙적인 운동 여부, 횟수 및 강도, 숙련도 등이 고려되지 않았으며, 단일군 전·후 실험설계로 결과를 해석하는데 신중을 기해야 하겠다. 후속연구에서는 운동효과에 영향을 미칠 수 있는 요인들의 통제 하에 연구대상자의 수를 늘리고 대조군과 비교·분석함으로써 수중운동 프로그램의 중재효과를 명확히 규명할 필요가 있겠다.

V. Conclusion

본 연구는 노인여성을 대상으로 주2회, 12주간 수중운동 프로그램을 적용한 후 신체구성, 혈액성분 및 기초체력에 미치는 효과를 확인하고 건강증진을 위한 중재 전략의 근거를 제시하고자 시도되었다. 본 연구결과 준비운동, 본 카오스댄스와 토닝의 본운동, 정리운동으로 구성된 수중운동이 프로그램 전에 비해 체질량 지수, 복부둘레, 공복 시 혈당 및 LDL 콜레스테롤 수치를 통계적으로 유의하게 감소시킴을 확인하였다. 이는 비만, 혈중 혈당과 지질 수치를 조절하고 관리하는데 본 프로그램의 긍정적 효과를 규명한 것으로 비만, 고혈당, 고지혈증 또는 대사증후군을 진단받은 노인여성을 대상으로 실험설계연구를 시도함으로써 이 효과를 확인하기 위한 연구를 제안한다.

REFERENCES

- [1] S. H. Shin, and S. J. Shin, "The Effects of Human Rights Sensitivity and Moral Sensitivity on the Intention to Intervene in Elder Abuse," *Journal of Korean Gerontology Nursing*, Vol. 22, No. 3, pp. 271-280, August 2020. DOI: 10.17079 /jkg.2020.22.3.271
- [2] E. O. Park, and M. Yu, "Frailty and its related Factors in Vulnerable Elderly Population by Age Groups," *Journal of Korean Academy of Nursing*, Vol. 46, No. 6, pp. 848-857, December 2016. DOI: 10.4040/jkan.2016.46.6.848
- [3] U. D. Seon, H. J. Lee, and D. J. Kim, "Study on Development of Health Care Services and Coordinated System for Frail Elderly People," *Korea Institute for Health and Social Affairs*, Vol. 29, No. 2, pp. 155-178, December 2004.
- [4] O. R. Romero, C. D. Walsh, B. A. Lawlor, and R. A. Kenny, "A Frailty Instrument for Primary Care: Findings from the Survey of Health Ageing and Retirement in Europe (SHARE)," *Bio Medical Central Geriatrics*, Vol. 10, No. 57, pp. 1-12, September 2010. DOI: 10.1186/1471-2318-10-57
- [5] Statistical Research Institute. Korean social trends 2015. Research Report. Daejeon: Statistics Korea; 2015. Report No.11-1240245-000014-10.
- [6] Y. M. Seo, and W. H. Choi, "The Mediating Effects of Subjective Health Status on the Relationship between Relatedness and Participation in Exercise by Younger Elderly Women," *Journal of Korean Gerontology Nursing*, Vol. 21, No. 3, pp. 183-189, December 2019. DOI: 10.17079/jkg.2019.21.3.183
- [7] M. J. Ko, E. S. Im, Y. J. Han, and G. S. Kang, "The Effect of Aquatic Exercise Program on Physical Fitness, Body Composition and Quality of Life in Elderly Women," *Journal of East-West*

- Nursing Research, Vol. 15, No. 1, pp. 9-17, June 2009.
- [8] M. S. Song, Y. K. Yoo, and N. C. Kim, "Effect of Aquatic Exercise on Joint Angle, Pain, Stiffness, and Physical Function in Elderly Women with Osteoarthritis," *Journal of Korean Gerontology Nursing*, Vol. 17, No. 2, pp. 89-97, August 2015. DOI: 10.17079/jkgn.2015.17.2.89
- [9] H. M. Jin, and H. W. Suk, "Influence of an Aquatic Exercise in Body Composition and Circulating Lipid of Elder Women," *Journal of the Korean Physical Education Association for Girls and Women*, Vol. 18, No. 4, pp. 41-49, December 2004.
- [10] J. I. Kim, J. A. Park, J. Y. Kim, L. N. Lee, and H. S. Jeon, "The Effects of an Aquatic Exercise Program with Obesity Management Education on Physical Function of Obese Women in Community," *Journal of the Korea Academia Industrial*, Vol. 20, No. 5, pp. 267-274, May 2019. DOI: 10.5762/KAIS.2019.20.5.267
- [11] M. S. Song, S. K. Kim, Y. K. Yoo, H. J. Kim, and N. C. Kim, "Effects of the Aquatic Exercise Program on Body fat, Skeletal Muscle Mass, Physical Fitness and Depression in elderly Women," *Journal of Korea Biological Nursing Science*, Vol. 13, No. 3, pp. 276-282, December 2011.
- [12] Y. W. Kim, and S. H. Oh, "Meta-analysis of the Effects of Regularly Exercise on Fitness and Body composition in Elderly People," *The Korean Journal of Physical Education*, Vol. 56, No. 1, pp. 753-769, January 2017. DOI: 10.23949/kjpe.2017.01.56.1.56
- [13] D. H. Park, and D. S. Lee, "The Effect of Long-Term Motor Rehabilitation Program and Cognitive Rehabilitation Program on Body Composition, Basic Physical Strength, and Cognitive Ability of Female Elderly," *Korean Journal of Exercise Rehabilitation Welfare*, Vol. 1, No. 2, pp. 21-30. December 2020.
- [14] H. J. Kim. "The effects of Physical Activity on the Improvement of Living Habit, Health Recognition, Body Composition Blood Components and Physical Fitness in the Older Adults," *Kunsan National University*, 2005 Dissertation.
- [15] H. A. Ok. "The Effects of Aquatic Group Exercise on Body Composition and Mental Health of Elderly Women," *Journal of The Korean Society of Physical Medicine*, Vol. 12, No. 1, pp. 103-112, February 2017. DOI: 10.13066/kspm.2017.12.1.103
- [16] Korean Society for the Study of Obesity, Common sense of obesity, <http://general.kosso.or.kr/html/?pmode=obesityDiagnosis>.
- [17] R. R. Costa, A. C. K. Buttelli, A. O. Fagundes, G. A. Fonseca, C. Pilla, and M. F. Barreto, et al., "The Beneficial Effects of a Water-based Aerobic Exercise Session on the Blood Lipids of Women with Dyslipidemia are Independent of their Training Status," *Clinics*, Vol. 75, pp. e1183, March 2020. DOI: 10.6061/clinics/2020/e1183
- [18] G. W. Kim, and R. Hwang. "Aquatic Exercises on the Body Composition and Serum Lipid Components of Women with Obesity," *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*, Vol. 23, No. 6, pp. 61-69, December 2011.
- [19] B. J., Sung, and W. Y. Lee. "Difference in a Physical Fitness Level According to Grip Strength and Age Group in Korean Older Adults," *Korea Society for Wellness*, Vol. 14, No. 4, pp. 361-370, November 2019. DOI: 10.21097/ksw.2019.11.14.4.361
- [20] B. Waller, A. Ogonowska-Słodownik, M. Vitor, K. Rodionova, J. Lambeck, and A. Heinonen, et al., "The effect of Aquatic Exercise on Physical Functioning in the Older Adult: A Systematic Review with Meta-analysis," *Age Ageing*, Vol. 45, No. 5, pp. 593-601, September 2016. DOI: 10.1093/ageing/afw102

Authors



Soon-Hee Lee received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Nursing from Ewha Womans University, Chungang University, Korea, in 1987, 1992 and 2003, respectively.

Dr. Lee joined the faculty of the Department of Nursing at Korea National University of Transportation, Jeungpyeong, Korea, in 1997. She is currently a Professor in the Department of Nursing, Korea National University of Transportation. She is interested in simulation education, nursing education, elderly nursing, health promotion, middle-aged adult.



In-Suk Yang received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Nursing from Ewha Womans University, Korea, in 1998, 2008 and 2012, respectively.

Dr. Yang joined the faculty of the Department of Nursing at Kyungil University, Gyeongsangbuk-do, Korea, in 2012. She is currently a Associate Professor in the Department of Nursing, Kyungil University. She is interested in elderly nursing, individual care, cardiovascular disease, and health promotion.