

수중운동이 노인여성의 신체성분과 혈액성분에 미치는 영향

충남대학교 사회체육학과 · 대전보건대학 물리치료학과¹⁾ · 극동정보대학 물리치료과^{2,3)}

전종귀 · 조병준 · 최재청¹⁾ · 김동대²⁾ · 한동욱³⁾

The Effects of Aqua-Exercise on Body compositions and Blood components in the Elderly Women

Jun, Jong-Kui, Ph.D., Cho, Byung-Jun, MS., Choi, Jae-Cheong, R.P.T. Ph.D.,¹⁾

Kim, Dong-Dae, R.P.T. M.S.,²⁾ Han, Dong-Wook, R.P.T. M.P.H.³⁾

Dept. of Community Sports and Recreation College of Natural Sciences,

Chungnam National University

Dept. of Physical therapy, Taejon Health Sciences College¹⁾

Dept. of Physical therapy, College of Kukdong^{2,3)}

-ABSTRACT-

The purpose of this study was to investigate the effects of aqua-exercise program on fitness and blood factors in the elderly women. Subjects were fifteen members living in Daejeon(15 females), between 65 and 77 years of age. The subjects was put in the aqua-exercise program for 8 weeks, between July and september, 2001.

The results of this study were as follows :

1. After the exercise program, there are significant differences of Fat Mass($p<0.05$), Fat Distribution($p<0.01$), Obesity($p<0.01$), Soft Lean Mass($p<0.05$).
2. After the exercise program, subjects showed Meaningful increase of SGOT($p<0.01$), SGPT($p<0.001$).

Key Words : Aqua-Exercise, Body compositions, Blood components

I. 서론

현대 사회 변화의 큰 흐름의 한 줄기는 바로 인구 구조의 고령화 현상이라고 할 수 있다. 21세기를 말하는 핵심어로 고령화 사회(Aging society) 및 고령 사회(Aged society)라는 말이 자주 쓰여지는 까닭이 이에 연유한다고 볼 수 있다. 일반적으로 노인 인구가 전체 인구의 7% 이상인 사회를 고령화 사회라 부르며, 14%를 넘으면 고령 사회라 부른다. 이러한 고령화 사회에서는 노년층에 대한 관심이 크게 고조될 뿐만 아니라, 노인 문제가 중요한 사회 문제로 대두되기 마련이다(통계청, 2001).

우리나라도 사회, 경제 및 과학과 의학의 발달로 생활수준의 향상과 개인의 평균 수명이 연장되어 노인인구가 전체 인구에서 차지하는 비율이 2000년에는 전체인구의 7.2%로 고령화 사회로 접어들었고, 2019년에는 14.4%로 고령 사회가 될 것으로 예상하고 있다(통계청, 2001). 이런 고령화 사회로 접어들면서 과거와 달리 식생활이 서구화됨에 따라 지방은 축적되는 반면 근육량이 저하된 비만노인 여성이 증가하게 되었고, 그로 인해 여러 가지 건강상의 문제까지 대두되었다. 그 중 대표적인 질환이 고지혈증이다. 고지혈증이란 혈중 콜레스테롤(blood cholesterol)과 중성지방(triglyceride; 이하 TG) 등이 정상수준 이상으로 축적된 상태를 말하며, 이러한 변인들이 혈관 내벽에 축적되어 동맥경화를 일으키는 주요 인자로 작용해 심장의 관상동맥, 뇌의 대동맥 등을 협소하게 만들어 결국은 협심증, 심근경색, 뇌경색 등을 일으키게 된다(Negri et al, 1985). 혈중 콜레스테롤 수준은 연령이 증가함에 따라 점차적으로 증가하여 남자는 50-60세에, 여자는 60-70세에 최고치를 나타내며 노인의 경우는 주요 사망원인이 되고 있다(Shephard, 1997).

LDL-콜레스테롤과 TG의 혈관내벽 침착에 의해 유발된 심혈관 질환은 운동에 의해 개선될 수 있는데, Singh 등(1992)은 운동 결과 LDL-콜레스테롤, TG는 감소하지만, HDL-콜레스테롤은 증가하였다고 보고한 바 있다. 또한 Joseph 등(1999)도 중등도 비만인 35명에게 운동을 시킨 결과 여성은 HDL-콜레스테롤 수준이 감소한 반면, 남자는 증가하였다고 보고하였다.

운동으로 인해 혈중지질이 변화되는 것은 신체활동이 에너지 소비수준을 증가시키고, 콜레스테롤의 합성과 분해에 영향을 미치는 조절효소를 인산화 상태로 변화시키기

때문이라고 알려준다(Rimmer & Looney, 1997). 하지만 운동의 이점에도 불구하고 현대인들을 보면 운동부족으로 인해 만성퇴행성 질환의 발병률이 증가하고 있으며, 특히 노인여성의 심혈관 질환 발병률과 근골격계의 약화가 증가하고 있는 실정이다.

노인을 대상으로 하는 모든 운동은 노인의 체력을 증진 시키기는 것이 목표이기 때문에, 노인의 근 골격계의 강화와 건강 체력 요소를 감안해서 적절한 운동을 선택하는 것이 필요한데(김현숙, 2000), 일반적으로 지상에서 하는 대부분의 운동이 퇴행성 변화로 약해져 있는 관절에 무리한 영향을 주게 된다. 이렇게 되면 노인은 운동을 꺼려하게 되며, 운동성의 저하는 노인에게 삶의 질을 저하시키게 된다. 때문에 관절이 약해져 있거나 통증이 있는 경우는 관절에 무리를 주지 않으면서 운동 효과를 얻을 수 있는 운동의 종류 즉 부력과 물의 저항을 이용하는 수중운동이 노인에게 도움이 되리라고 생각한다.

하지만 무릎관절에 무리를 주지 않는 수중운동이 바람직함에도 불구하고 수중에서의 운동이 번거롭거나 부끄럽다는 생각으로 도외시되는 경향이 있어왔다. 또한 수영의 효과에 대한 연구와 수중운동이 온도조절반응에 미치는 생리적 효과에 관한 연구(Kenny et al, 1996), 대사적 반응과 심혈관 반응에 관한 연구(Frangolias & Rhodes, 1996; Perini et al, 1998), 만성적 반응에 관한 연구(Quinn et al, 1994; Ruoti et al, 1994) 등이 있었지만, 체계적인 수중운동이 노인의 신체성분 및 혈액성분에 미치는 영향에 대한 연구는 없었다.

따라서 본 연구는 관절에 무리한 영향을 주지 않으면서도, 흥미를 가지고 누구나 손쉽게 할 수 있는 운동프로그램에 따라 수중에서 운동을 실시한 결과가 노화에 따른 신체성분 및 혈액성분의 변화에 얼마나 영향을 줄 수 있는지를 알아보고, 노인들의 수중운동프로그램을 만드는 데 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 대전광역시 대덕구의 아파트 노인정을 이용하는 65세 이상의 노인여성으로서 규칙적인 운동

에 참가한 경험이 없고, 연구의 목적과 내용을 충분히 인식하고 자발적으로 본 연구에 지원한 노인 중에서 근·신경계와 심혈관계에 운동으로 인해 더 악화될 수 있는 질환이 없으며, 본 연구에서 요구하는 운동프로그램의 참가에 전혀 문제가 없는 여성노인 15명을 대상으로 하였다.

2. 실험 방법

1) 실험절차

본 실험은 수중운동이 노인여성의 신체성분 및 혈액성분에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험 전에 설문조사를 통하여 근·신경계와 심혈관계의 질환 유무 및 운동프로그램에 참가할 수 있는 대상인지를 확인한 다음, 수중운동에 참여하기로 동의한 여성노인을 대상으로 체성분 분석기를 통한 신체성분과 혈액검사를 통한 혈액분석을 실시하였다. 기초조사를 실시한 후 대상 노인들을 대상으로 8주간의 운동을 실시한 후 다시 재검사를 실시하여, 운동 프로그램이 신체성분과 혈액성분에 미치는 영향을 조사하였다.

체성분 분석기는 전기 저항 측정 방법인 다주파수 부위별 임피던스 측정기(Inbody 2.0)로서 측정시 피험자가 2시간 이상 음식물을 섭취하지 않고, 가벼운 복장 상태에서 측정하였다. 스타트 버튼을 누르면 임피던스 측정 장치는 오른팔, 왼팔, 몸통, 오른다리, 왼다리 각각에서 4가지의 주파수(5Khz, 50Khz, 250Khz, 500Khz)대역 범위로 인체 부위별 전기 저항을 측정하는 방법으로 신체성분을 검사하게 된다.

혈액 성분은 운동 후에 변화가 생기는 항목들을 선정하였으며, 오전에 공복 상태에서 간호사에게 부탁하여 혈액을 채취하였으며, 혈액분석은 네오딘의학연구소에 의뢰하였으며, Chemistry auto analyze(ADVIA 1650, Bayer corporation, Japan)로 분석하였다.

2) 운동프로그램

본 연구의 운동프로그램은 준비운동, 본 운동, 정리운동의 순으로 각각 10분, 40분, 10분으로 구성하였다(Table 1). 수중운동의 강도는 운동부하검사를 통해 산출된 최대심박수의 30~50%의 강도에서 실시하였다.

일반적인 표준 운동강도(%HRmax)는 다음과 같은 공식으로 구할 수 있다.

$$\text{강도}(\%HR\max) = \frac{(\text{운동시 심박수} - \text{안정시 심박수})}{(\text{최고 심박수} - \text{안정시 심박수})}$$

본 실험에서는 수영장에서 운동을 하기 전에 안정시 심박수를 측정한 다음 수중운동 후에 운동시 심박수를 측정하였으며, 최대 심박수는 최대심박수를 구하는 공식인(220 - 연령)을 이용하여 구하였다. 이러한 측정결과를 가지고 피험자의 초기 운동강도를 설정하였다. 운동강도는 일반적으로 준비운동에서 표준강도가 30 ~ 50%를 사용하고, 본 운동은 평균강도가 60 ~ 70% 또는 70 ~ 80%의 강도를 제안하고 있지만(이강욱, 1998), 본 연구에서는 여성노인임을 감안하여, 일상생활에서도 사용하는 평균강도 30 ~ 50%의 강도가 되도록 하였다.

Table 1. Aqua exercise program

Variable	Content	Time	Intensity
Warm-Up	1. Stretching(on earth)		HRmax
	2. Walk with Noodle(in water)	10min	30%
Aqua Exercise	1. High Kicks		
	2. Hip Abduction and Adduction		
	3. Hip In and Out		
	4. Abdominal Press-Down		HRmax
	5. Resistive Trunk Rotation	40min	30-50%
	6. Horse riding with Noodle		
	7. Lumbar Spine Rotation, Side Bending with Noodle		
	8. Tuck and Roll with Noodle		
Final Exercise	Watsu program	10min	

3. 측정도구

본 연구에서 이용한 측정도구는 <Table 2>와 같다.

Table 2. Measurement Tools

Name	Manufactured Goods	Use
Bio Impedance Analyzer	Biospace(Korea)	Analysis of Fatness
Polar heart rate tester	GBR 175015.A(Firand)	Determination of the Exercise Intensity
Chemistry auto analyze	ADVIA 1650(Japan)	Blood analyze

4. 자료처리 방법

본 연구의 자료처리는 SPSS package(version 10.0)를 이용하여 모든 변인에 대해 평균과 표준편차를 산출하여, 8주 수중운동 전과 후의 시간에 대한 변화와 차이를 보기 위하여 t-test를 실시하였으며, 유의도 $\alpha=0.05$ 에서 검정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상 노인의 일반적 특성

노인의 신체적 특성을 보면 평균 연령은 70.09세 이었고, 평균체중은 62.74kg이었으며, 신장은 154.08cm이었다. 또한 최고혈압은 140.80mmHg, 최저혈압은 77.87mmHg, 맥박수는 80.20bpm이었다(Table 3).

Table 3. General characteristics of the subjects

General characteristics	Subjects (n=15)
Age (years)	70.90 ± 4.11
Weight (kg)	62.74 ± 10.06
Height (cm)	154.08 ± 4.43
Systolic blood pressure (mmHg)	140.80 ± 19.40
Diastolic blood pressure (mmHg)	77.87 ± 14.48
Blood pulse rate (bpm)	80.20 ± 10.52

2. 대상자의 수중운동 전과 운동 후의 신체구성 변화

대상자의 운동 전과 후의 신체구성 변화를 알아본 결과, 세포 내액과 외액, 단백질량과 무기질량은 변화가 없는 것으로 나타난 반면, 체지방량은 3.58%가 감소하였고 ($p<0.05$), 근육량은 2.34%가 증가한 것으로 나타났다 ($p<0.02$). 또한 복부지방률도 1.18%가 감소한 것으로 나타났으며($p<0.01$), 비만도도 2.38%가 감소한 것으로 나타났다($p<0.01$)<Table 4>.

Table 4. Comparison of the body compositions before and after exercise for the subjects

Variables	Pre-exercise	Post-exercise	t
Intracellular Fluid(L)	18.31 ± 2.02	18.35 ± 2.10	-0.332
Extracellular Fluid(L)	9.68 ± 1.21	9.81 ± 1.27	-1.329
Protein Mass(kg)	10.20 ± 1.16	10.31 ± 1.20	-1.514
Mineral Mass(kg)	2.34 ± 0.20	2.37 ± 0.22	-1.954
Fat Mass(kg)	22.34 ± 5.87	21.54 ± 5.42	2.859*
Soft Lean Mass(kg)	38.16 ± 3.33	39.05 ± 4.97	-2.759*
Fat Distribution(%)	0.97 ± 4.3E-02	0.96 ± 4.3E-02	3.371**
Obesity(%)	130.77 ± 16.09	127.67 ± 16.36	3.323**

Values are mean ± S. D.

* : $p<0.05$ ** : $p<0.01$

3. 대상자의 수중운동 전과 운동 후의 혈액 성분의 변화

대상자의 운동 전과 후의 혈액성분 변화를 알아본 결과, SGOT는 20.8%가 증가하였으며($p<0.01$), SGPT는 75%가 증가한 것으로 나타났다($p<0.001$) 반면 Triglyceride가 증가한 것처럼 보이지만 통계적인 차이는 없었으며, 총 콜레스테롤, HDL-콜레스테롤은 변화가 없는 것으로 나타났고, LDL-콜레스테롤, 인지질도 감소한 것처럼 보이지만 통계적인 차이는 없었다<Table 5>.

Table 5. Comparison of the blood factors before and after exercise for the subjects

Variables	Pre-exercise	Post-exercise	t
SGOT(IU/L)	26.13 ± 4.78	32.00 ± 6.05	-3.340**
SGPT(IU/L)	13.07 ± 6.17	22.13 ± 6.71	-11.662***
Cholesterol(mg/dL)	197.47 ± 19.54	200.07 ± 28.12	-0.474
Triglyceride(mg/dL)	156.00 ± 52.84	181.00 ± 58.09	-1.608
HDL-Cholesterol(mg/dL)	45.73 ± 10.31	45.00 ± 9.31	0.494
LDL-Cholesterol(mg/dL)	118.53 ± 21.34	113.07 ± 30.61	0.830
Phospholipid(mg/dL)	192.53 ± 16.97	188.00 ± 24.97	0.797

Values are mean ± S. D.

** : $p<0.01$ *** : $p<0.001$

IV. 고 찰

신체 운동을 규칙적으로 하면 심폐기능의 개선 뿐 아니라 연령 증가에 따른 대사 질환, 근육, 관절의 퇴행성 변화 과정이 지연되는 등 유익한 효과가 있어 규칙적인 신체운동은 노인에게 더욱 필요하다(김희자, 1994).

운동은 신체성분 및 혈액성분에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 인체는 다량의 단백질, 지질 및 소수의 무기질 또는 체액으로 구성되어 있다. 이들 물질들은 또한 대사작용에도 필요하고 에너지원으로 사용되어지기도 한다. 단백질은 효소로 물질대사와 호르몬으로는 체내의 모든 기능을 조절하는 역할이 있으며, 무기질과 물은 체액의 삼투압, 수소 이온 농도의 조절, 근육, 신경의 흥분 조절 등 많은 작용을 하고 있다(김성수, 1996).

나이가 들어감에 따라 발생하는 노화의 결과로 인하여 세포 내역의 절대량은 감소하는 반면, 세포 외역의 절대량은 변동이 없는 것으로 알려져 있다. 역시 총 단백질도 노화에 따라 생리학적으로 감소하는 현상이 나타난다. 반면에 지질은 증가하는 것으로 알려져 있으며, 특히 여성의 경우는 에스트로겐이 감소하는 갱년기 이후 급속히 증가하여 60대에 최고치에 이른다(이귀녕과 이종순, 1996). 노인에 있어서 체지방이 축적되는 가장 큰 원인은 연령의 증가에 따른 습관적인 신체활동의 감소이다. 젊은 사람의 경우는 여성이 남성에 비해 체지방이 많지만, 노인의 경우는 여성과 남성의 체지방량의 차이가 적어지는데, 연령이 증가함에 따라 여성보다 남성에서 더 많은 지방이 축적되기 때문이다(Heitmann, 1991). 지방 축적 부위를 보면 여성은 엉덩이와 허벅지에 지방이 축적되는 반면 남성은 복부에 지방축적이 더 잘되는 것으로 알려져 있다(Bemben et al, 1995). Heitmann(1991)은 체지방이 남성의 경우는 55세가 되기 전에 점진적으로 증가하는 반면 여성에서는 주로 55세 이후에 축적이 일어난다고 보고하였다.

신체성분에 대한 연구를 보면 Whitehurst와 Menendez(1991)는 61-81세를 대상으로 최대심박수의 70-80%수준에서 8주간(3일/주)의 걷기 운동을 시킨 결과 유산소성 능력, 지질성분, 신체구성, 혈압 모두에서 유의한 변화가 있었다고 하였다.

또한 이귀녕과 이종순(1996)은 운동 후에 총 단백질의 양이 증가한다고 알려주고 있으며, 역시 Joseph 등(1999)도 체질량 지수(body mass index: BMI)가 26-36kg/m²인

중등도 비만인(54-71세) 35명을 대상으로 12주간 저항훈련이 신체조성과 혈중지질 농도에 어떠한 영향을 미치는가를 연구한 결과, 저항훈련 후 남자의 체지방량이 유의하게 증가하였고, 체지방량과 체지방량은 감소하였으나 여자의 체지방량과 체지방, 지방량에서의 변화는 없었다고 하였다.

본 연구에서는 수중 운동 후에 지방량과 체지방량 및 비만도가 유의하게 감소하였으며, 근육량은 유의하게 증가하였음을 보여주고 있다. 때문에 수중운동을 통해 체중조절과 근력을 증가시킬 수 있음을 알 수 있었다.

즉 장기간 중강도의 유산소성 운동이 연령증가에 따른 신체조성의 변화를 긍정적인 방향으로 이끌어 준다는 것을 시사하고 있는 것이다.

혈액성분도 연령이 증가하면서 변화가 발생하게 된다. 먼저 총 콜레스테롤 농도는 60세가 넘으면서 1년에 약 3 mg/dL씩 감소하며, LDL-콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤도 감소하는 경향이 있다(ACSM, 1998). HDL-콜레스테롤은 동맥 혈관세포의 콜레스테롤을 간으로 전달하며, VLDL-콜레스테롤이나 LDL-콜레스테롤을 간으로 전달하는 역콜레스테롤 수송(reverse cholesterol transport)작용이 있다. 또한 혈관세포의 LDL-콜레스테롤의 섭취를 방해하고 LDL-콜레스테롤의 산화를 억제하는 작용을 한다. LDL-콜레스테롤은 죽상동맥경화증을 촉진하며, HDL-콜레스테롤은 죽상경화증을 억제한다. LDL-콜레스테롤은 운동에 의해 감소되며, HDL-콜레스테롤은 운동에 의해 증가되는 것으로 알려져 있다(ACSM, 1998). Triglyceride(TG)는 연령이 증가하면서 다소 증가한다(이귀녕과 이종순, 1996).

성인 여성의 경우 SGOT와 SGPT 표준치는 각각 7~34(IU/L)와 4~35(IU/L)이며(이규범, 1995), 본 연구의 평균치는 각각 26.13(IU/L), 13.07(IU/L)로 정상적인 수준이었다. 총 콜레스테롤 표준치는 150~220mg/dl이며(이규범, 1995), 본 연구는 197.47mg/dl로 역시 정상수준이었다. TG는 표준치가 50~200mg/dl이지만 가장 바람직한 수치는 150mg/dl를 넘지 않는 것이 좋는데(이규범, 1995), 본 연구에서는 156.00mg/dl로 바람직한 수치 보다 약간 높게 나타났다. 노화로 인한 결과라고 생각한다. HDL-콜레스테롤 표준치는 30~85mg/dl이며(이규범, 1995), 본 연구는 45.73mg/dl로 정상범위에 포함되었다. LDL-콜레스테롤은 130mg/dl 이하가 표준치이고, 최대 160mg/dl이 되지 않는 것이 바람직하며(이규범, 1995), 본 연구에서는

118.53CG/el로 역시 바람직한 범위 속에 포함되어 있었다. 인 지질(Phospholipid) 표준치는 150~250mg/dl이며(이규범, 1995), 본 연구에서는 192.53mg/dl로 나타났다.

규칙적인 운동은 신체성분의 변화뿐만 아니라 혈액성분의 변화에도 영향을 미치는 것으로 알려지고 있는데, 일반적으로 노화로 인해 생긴 좋지 않은 변화를 억제 또는 향상시킬 수 있다는 보고들이 있다.

이귀녕과 이종순(1996)은 운동 후에 Triglyceride(TG), AST(SGOT), ALT(SGPT)이 증가한다고 했으며, 이규범(1995)과 White(1995)는 운동 후에 HDL-콜레스테롤이 증가하지만, 반면 총 콜레스테롤의 양은 감소하는 것으로 보고하였다. 또한 이강욱(1998)은 장기적인 운동으로 HDL-콜레스테롤이 증가하는 반면, LDL-콜레스테롤이 감소한다고 알려주고 있다

LDL-콜레스테롤과 TG의 혈관내벽 침착에 의해 유발된 심혈관질환은 운동과 식이요법에 의해 개선될 수 있는데, 이러한 맥락에서 Singh 등(1992)은 심장질환을 가지고 있는 231명에게 걷기, 달리기 등의 유산소 운동을 24주간 적용시키면서, 풍부한 비타민을 함유한 과일, 채소를 하루 400g씩 섭취시킨 결과 TC, LDL-콜레스테롤, TG가 각각 8-9%, 6-7%, 11.9%씩 유의하게 감소하였으며, HDL-콜레스테롤은 16.5%로 유의하게 증가하였다고 보고한 바 있다.

Joseph 등(1999)도 체질량 지수(body mass index; BMI)가 26-36kg/m²인 중등도 비만인(54-71세) 35명을 대상으로 12주간 저항훈련이 신체조성과 혈중지질 농도에 어떠한 영향을 미치는가를 연구한 결과, 남자의 HDL-콜레스테롤 수준은 증가한 반면, 여성의 HDL-콜레스테롤 수준은 감소하였다고 보고하였다.

위의 결과들을 보면 운동을 통해 HDL-콜레스테롤의 수치를 상승시키는 반면, TG와 LDL-콜레스테롤의 수치를 낮추는 것이 필요하다는 것을 알 수 있는데, 본 연구에서는 수중 운동 후의 혈액분석에서 운동 후에 이귀녕과 이종순(1996)의 주장과 같이 SGOT, SGPT는 유의하게 증가한 반면, 이규범(1995), White(1995), 이강욱(1998)의 연구 결과와는 반대로 LDL과 HDL-콜레스테롤, 총 콜레스테롤, 인지질의 양은 변하지 않은 것으로 나타나 운동이 혈액성분의 변화에 크게 영향을 주지 못한 것으로 나타났다. 반면 Singh 등(1992)이 운동 후 TG가 감소하였다는 내용과 반대로 통계적인 차이는 없지만 TG가 증가한 것을 볼 수

있었다. 이는 본 운동의 운동 강도가 30~50%의 낮은 강도의 운동이었고, 운동 기간도 8주라는 짧은 기간이었기 때문에 혈액성분에 영향을 주기에는 다소 부족하였다고 생각된다.

본 연구의 결과로 볼 때, 높은 강도로 장기간의 운동을 시킨다면 더 많은 변화가 나타날 것으로 예상할 수 있으므로 향후 고강도의 수중운동을 실시한 결과를 알아보는 연구가 필요하리라고 생각한다.

V. 결 론

본 연구는 노인을 대상으로 수중 운동 프로그램이 신체 구성과 혈액성분의 변화에 영향을 줄 수 있는지 알아보기 위하여 실시하였다. 본 연구는 2001년 7월부터 2001년 9월까지 대전광역시에 동구에 거주하는 65세 이상의 노인을 대상으로 실시하였다. 8주 동안의 수중 운동 프로그램에 참여한 여성 노인 15명에 대한 기초 측정을 한 후에 8주 동안의 수중 운동 프로그램을 실시한 다음, 다시 재 측정을 하여 노인의 수중운동의 효과를 알아보았다. 그 연구 결과는 다음과 같았다.

1. 대상자의 신체성분 중 지방량($p<0.05$), 복부지방량($p<0.01$), 비만도($p<0.01$)는 감소한 반면, 근육량은 증가한 것으로 나타났으며($p<0.05$), 통계적으로 유의한 차이가 있었다.
2. 대상자의 혈액성분 중 SGOT($p<0.01$), SGPT($p<0.001$)는 증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

이상의 결과로 볼 때 가정운동 훈련 프로그램이 노인의 신체구성 및 혈액성분을 변화시킬 수 있음을 알았다. 결국 지상에서의 운동이 무리가 되는 노인인구에게 수중 운동은 유용한 치료 프로그램이 될 것이라고 생각한다. 본 연구 결과를 기초로 노인의 건강증진을 위한 보다 더 좋은 수중 운동 프로그램의 개발과 수중 운동에 적합한 풀장의 보급이 필요하리라고 생각한다.

참 고 문 헌

- 김현숙. 저강도의 점진적 근력 운동이 노인의 활동과 기능 수행에 미치는 효과. 가톨릭대학교 대학원 박사학위논문: 2000.
- 김희자. 시설노인의 근력강화 운동이 근력, 근 지구력, 일상생활기능 및 삶의 질에 미치는 효과. 서울대학교 대학원 박사학위논문: 1994.
- 김성수. 스포츠 생리학. 신광출판사: 167~178, 1996.
- 이강욱. 운동부하 검사와 운동처방. 도서출판대경: 48~57, 1998.
- 이규범. 임상병리 핸드북[제 5 판]. 고문사: 102~165, 1995.
- 통계청. 2001년 장래인구추계 결과. 통계청: 2001
- ACSM. ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription(3rd ed). Philadelphia : Willams & Wilkins. A Waverly Company: 1998.
- Bemben, MG, Massey, BH, Bemben, DA et al. Age-related patterns in body composition for men aged 20-79yr. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27: 264-269, 1995.
- Frangolias DD, Rhodes, EC. Metabolic responses and mechanisms during water immersion running and exercise(Review). *Sports Medicine*, 22: 38-53, 1996.
- Heitmann, BL. Body fat in the adult Danish population aged 35-65years: An epidemiological study. *International journal of Obesity*, 15: 535-545, 1991.
- Joseph, LJ, Davey, SL, Evans, WJ et al. Differential effect of resistance training on the body composition and lipoprotein-lipid profile in older men and women. *Metabolism*, 48(11): 1474-1480, 1999.
- Kenny, GP, Giesbretcht, GG, Thoden, JS. A comparison of human thermoregulatory response following dynamic exercise and warm-water immersion. *European Journal of Applied Physiology*, 74: 336-341, 1996.
- Negri, M, Riva, M, Broccolino, M, Volpi, M & Galbiati, N. Risk factors in acute myocardial infarct and cerebral ischemic disease. *Minerva Medica*, 15: 76(34-35), 1521-1527, 1985.
- Perini, R, Milesi, S, Biancardi, L et al. Heart rate variability in exercising human: effects of water immersion. *European Journal of Applied Physiology*, 77: 326-332, 1998.
- Quinn, TJ, Sedory, DR, Fisher, BS. Physiological effects of deep water running following a land-based training program. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(4): 386-389, 1994
- Rimmer, JH, Looney, MA. Effects of an aerobic activity program on the cholesterol level of adolescents. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68(1): 74-79, 1997.
- Ruoti, RG., Troup, JT, Berger, RA. The effects of nonswimming water exercise on older adults. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 19(3): 140-45, 1994.
- Shephard, RJ. Aging, Physical Activity, and Health. USA. Human Kinetic: 1997.
- Singh, RB, Sharma, VK, Gupta, RK et al. Nutritional modulators of lipoprotein metabolism in patients with risk factors for coronary heart disease: diet and moderate exercise trial. *Journal of The American College of Nutrition*, 11(4): 391-398, 1992
- White, MD. Water Exercise. *Human Kinetics*: 28-30, 1995
- Whitehurst, M, Menendez, E. Endurance training in older women. Lipid and lipoprotein responses. *Physician and Sportsmedicine*, 19: 95-103, 1991.