수중운동이 골관절염 여성노인 환자의 관절각도, 관절통증, 관절강직 및 기능제한에 미치는 효과

송민선¹ · 유용권² · 김남초³

건양대학교 간호대학¹, YK 운동센터², 가톨릭대학교 간호대학³

Effects of Aquatic Exercise on Joint Angle, Pain, Stiffness, and Physical Function in Elderly Women with Osteoarthritis

Song, Min Sun¹ · Yoo, Yong Kwon² · Kim, Nam Cho³

¹Department of Nursing, Konyang University, Daejeon

²YK Training Center, Gwangju

³College of Nursing, Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to examine the effects of aquatic exercise on joint angle, pain, stiffness and physical fitness in elderly women with osteoarthritis. **Methods:** Elderly women with osteoarthritis were offered aquatic exercise between October 2014 and December 2014. In experimental groups, patients were included in pre-determined exercise programs 3 times per week for 12 weeks. Eighteen participants were in the experimental group and 18 participants were in the control group. Joint angle and the Korean Western Ontario and McMaster Universities' Osteoarthritis Index (pain, stiffness, physical function) were measured pre and post aquatic exercise. The study variables were analyzed using χ^2 test, Fisher's exact test, Wilcoxon signed rank test, and Wilcoxon rank sum test with the SPSS statistical package. **Results:** The experimental groups showed statistically significant decreases in left and right joint angle. However there were no differences in pain, stiffness and physical function. **Conclusion:** After aquatic exercise program, there was no improvement in subjective symptoms for pain however, the objective index of joint angle index showed improvements which supported the positive effects.

Key Words: Osteoarthritis, Aged, Exercise, Pain

서 론

1. 연구의 필요성

한국보건사회연구원 자료에 의하면 의사 진단을 받은 만성 질환 비율은 89.2%였으며 평균 2.6개의 질환을 가지고 있었다. 특히 노인이 3개월 이상 앓고 있는 만성질환 중 고혈압의 유병률이 가장 높았으며, 이어서 골관절염 및 류마티스 관절

염, 당뇨병 순이었다. 이 중 골관절염은 여성이 남성보다 두 배 이상 높은 비율을 보였으며[1], 이러한 질환들로 인한 고령자 의료비 또한 전체 의료비의 34.5%로 1인당 진료비는 305 만원을 차지하고 있다[2].

골관절염의 유병률은 연령대별로 60~69세는 남성노인 6.4 %, 여성노인 22.3%, 70세 이상에서는 남성노인 9.9%, 여성노인 36.7%로 연령이 증가함에 따라 유병률이 증가하고 있으며, 성별로는 전체 65세 이상 남성노인 7.0%, 여성노인 30.0%

주요어: 골관절염, 노인, 운동, 통증

Corresponding author: Kim, Nam Cho

College of Nursing, Catholic University of Korea, 222 Banpo-daero, Socho-gu, Seoul 137-701, Korea.
Tel: +82-2-2258-7405, Fax: +82-2-2258-7772, E-mail: kncpjo@catholic.ac.kr

Received: May 15, 2015 / Revised: Jul 1, 2015 / Accepted: Aug 13, 2015

로 여성노인의 유병률이 높은 것으로 보고되고 있다[3].

이러한 골관절염은 노화, 외상 등으로 관절연골이 퇴화하면서 관절변형이 일어나고, 인대와 근육의 약화로 초래된다. 골관절염은 관절의 통증, 강직, 부종 및 일상생활에 제한을 일으키고[4], 특히 관절염은 긴 시간에 걸쳐 통증과 장애를 일으키므로 통증감소와 기능보존이 매우 중요하다. 관절염이 진행되면 신체적 변화와 함께 삶의 질에도 영향을 미치므로 [5,6], 이들을 위한 도움이 절실히 필요하다.

이러한 노인들의 근골격계 질환에 도움을 주는 접근방법으로 신체활동의 중요성이 강조되어 왔으며 규칙적인 신체활동은 만성질환의 위험 감소로 의료비 절감 효과가 있음이 보고된 바 있다[7]. 노인들을 위해 권장되는 여러 형태의 운동들 중에서 지상에서 하는 운동은 체력이 약하거나 또는 체중이 과다한 비만여성들에게 관절염과 통증을 유발할 수 있다. 따라서, 노화로 인한 여러 질병을 보완하고, 노인들의 운동능력을 고려하여 신체에 무리를 주지 않으면서 근력과 관절가동범위를 동시에 증가시킬 수 있는 운동으로 수중운동이 권장되고 있다[8].

수중운동은 물의 저항을 이겨내며, 운동수행을 가능하게 하여 근육 및 골격계의 기능향상에 도움을 주어 관절염 질환자들에게 효과적이다[9]. 이러한 수중운동에 대해 많은 연구들에서 그 효과가 검증되고 있는데, 특히 골관절염 환자를 대상으로 시행한 연구들에서는 신체조성의 개선[10-12], 체력의 개선[10-15], 통증변화[13-15]를 주로 확인하였으나, 관절각도의 개선을 본 연구는 Park 등[15]의 연구를 제외하고는 거의 없는 실정이다.

무릎관절각도에 대한 Park 등[15]의 연구는 6주간의 프로그램으로 대조군이 없는 단일군으로 진행된 것이었으며, 다른 수중운동에 대한 연구들도 6~12주까지 기간 또한 다양하였다. Hong과 Cho[16]는 수영이나 아쿠아로빅스 강좌에 참여하고 있는 대상자들에게 시행한 조사에서 주 1~2회보다 주 3~4회로 참여빈도가 증가할수록 관절통증정도가 감소함을 보여 기간이나 빈도 또한 중요함을 제시한 바 있다.

본 연구자들은 수중운동 프로그램을 65세 이상 여성노인에게 시행한 결과 신체조성 중 체질량지수 및 체지방률의 감소 효과와 체력의 개선효과를 보고한 바 있다[17]. 골관절염에 있어 통증은 환자의 기능장애를 동반하게 되고, 이것은 신체적 장애의 위험성을 증가시킨다. 이러한 질환들에서 관절각도의 개선으로 신체적, 정서적 측면의 긍정적인 효과들이 있음을 보고하고 있는데, 골관절염의 대표적인 질환으로 슬관절의 통증과 기능장애를 일으키는 무릎관절염을 연구한

Lee[18]는 의료비용면에서 남성보다 고연령의 여성에서 의료비용의 부담이 더 크다고 하였으며, 관절가동의 개선을 위해서는 규칙적인 신체활동이 권고되고 있다고 하였다. 이처럼 관절각도의 개선은 신체적 건강뿐만 아니라 우울증 해소, 활력증가 등 정서적 안정에도 긍정적인 효과가 있어 관절각도의 변화를 확인하는 것은 골관절염 환자에게 중요하다.

따라서, 이러한 환자들에게 있어 관절가동성의 개선은 기능장애 감소뿐만 아니라[19] 신체적, 정서적 측면에 긍정적 효과들을 보인 선행연구를 근거로 본 연구자는 지역보건소와 연계하여 골관절염이 있는 여성노인들을 대상으로 수중운동을 시행한 후 관절각도의 변화 및 관절통증, 관절강직 및 기능제한의 변화를 확인하여 궁극적으로는 대상자의 신체적, 정서적 측면의 향상을 도모하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 골관절염을 진단받은 65세 이상의 여성노인에게 시행한 수중운동이 관절각도 및 통증을 확인하기 위한 Korean Western Ontario and McMaster Universities' Osteoarthritis Index (KWOMAC)을 활용한 관절통증, 관절강직 및 기능제한에 미치는 효과를 확인하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 실험군과 대조군의 일반적 특성 및 관절염 특성을 확인한다.
- 실험군과 대조군의 수중운동 후 관절각도의 차이를 확인한다.
- 실험군과 대조군의 수중운동 후 관절통증, 관절강직 및 기능제한의 차이를 확인한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 골관절염이 있는 여성노인을 대상으로 수중운동을 시행하여 관절각도와 통증의 변화를 확인하고자 한 비동등성 대조군 사전사후 설계의 유사실험연구이다.

2. 연구대상

본 연구는 지역 보건소에서 시행하는 수중운동 프로그램으로 골관절염으로 진단받은 65세 이상 여성노인 중 수중운동

프로그램 참여한 자를 대상으로 하였다. 본 연구의 표본수는 G*Power 계산 프로그램에 근거하여 짝짓기 방법의 차이검정에서 중간정도의 효과크기 .50, 유의수준 .05, 검정력 80%로 하였을 때, 각 군마다 14명의 대상자가 필요하였다[20].

대상자 선정기준은 65세 이상 여성노인으로 골관절염으로 진단을 받은 자로 의사소통이 가능하며 연구의 목적을 이해한 자로 하였다. 제외기준은 운동 프로그램의 효과를 확인하기 위해 이전에 수중운동 프로그램에 참여한 경험이 있거나 골관절염으로 수술치료를 받은 대상자로 하였다.

본 연구는 골관절염의 유병률이 높은 여성노인에서 관절각도의 개선이 중요한 변수이므로 연령, 처음 측정된 관절각도를 짝짓기에 관련된 변수로 이용하였다. 수중운동 프로그램 참여에 동의한 대상자를 18명을 실험군으로 선정하고, 보건소에 방문한 대상자들 중에 실험군과 연령, 관절각도가 유사한 대상자를 일대일로 매칭한 짝짓기로 최종 대조군을 선정하였다. 각 군마다 탈락자 없이 각각 18명씩 최종 36명을 선정하였으며, 대상자의 건강상태는 기본검사로 신체조성 측정, 활력징후, 노인기초체력 검사를 시행하였다. 대상자들은 기초체력 확인을 통해 수영장에서의 보행에 따른 안전문제를 확인하였다.

3. 자료수집

자료수집을 위해 K대학교 임상시험위원회 승인(IRB No. 2014-08-008-001)을 받았으며, 기간은 2014년 10월 1일부터 2014년 12월 24일까지 시행하였다. G광역시 보건소에 방문하는 여성노인 중 골관절염으로 진단받고 6개월 이상 경과한 자로 수중운동에 대해 설명하고 이에 참여를 동의한 자를 대상으로 시행하였으며, 처음 방문 시 프로그램을 실시하기 전에 일반적 특성, 골관절염에 대한 특성, 통증을 확인하기 위한 KWOMAC의 설문지를 연구자가 읽어주고 그 자리에서 표기하였으며, 연속하여 관절각도를 연구자가 측정하였다. 12주의 프로그램이 끝난 직후 연구자가 관절각도와 KWOMAC을 재조사하였다.

4. 실험처치

수중운동 프로그램은(사)한국 아쿠아 운동협회 소속 전문가 자격을 갖춘 연구자가 직접 보건소와 장소 협약을 맺은 수영장에서 시행하였다. 수중운동 프로그램은 Jones와 Rose 매뉴얼에 근거하여 본 연구목적에 맞게 운동강도 및 프로그램을 수정·보완하였다[21]. 운동 강도의 설정은 자각인지도

(Rating Of Perceived Exertion, RPE)를 이용하였으며, 이는 수중운동 프로그램의 강도의 경우 지상운동 프로그램에서 권고되는 목표 심박률이나 산소소비를 기준으로 하면 안 되는 근거에서 RPE로 설정하게 되었다[21]. 수중운동 프로그램은 수온 28~29도, 수심 1.2 m의 수영장에서 주 3회, 1일 60분 간 총 12주 동안 실시하였으며, 준비운동, 본 운동, 정리운동 순으로 실시하였고 구체적인 프로그램은 Table 1과 같다.

준비운동과 정리운동은 관절의 무리 없이 점프하기, 제자리 조깅 동작으로 신체의 체온을 높인 다음 동적스트레칭으로 하였다. 본 운동 시 처음 1~2주 동안은 적응기로 RPE 9~10의 강도(아주 가볍다), 3~4주는 RPE 11~12(가볍다), 5~8주는 RPE 13~14(약간 힘들다), 9~12주는 RPE 15~16(힘들다)으로 운동강도를 점진적으로 증가하여 적용하였다. 또한 수중운동 움직임의 유형과 수업형식, 참가자들의 수준과 나이를 고려하여 음악의 속도를 120~150 BPM (Beats Per Minute)으로 사용하였다.

실험군이 수중운동 프로그램을 시행하는 동안 대조군은 특별한 처치를 하지 않았으나, 이후 프로그램 종료 후 원하는 대상자에서 추가로 시행하였다.

5. 연구도구

1) 관절각도

본 연구에서 관절가동범위를 측정하기 위해 측정도구인 관절각도계(Stainless Steel Goniometers, Sammons Preston, USA)를 이용하여 운동처방을 전공한 연구자가 직접 측정하였다. 대상자가 엎드린 상태에서 무릎관절을 최대한 굴곡시켜 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 관절각도 측정 시 통증을 느끼는 지점에서 움직임을 멈추고 그 지점을 관절의 최대 관절각도로 하였다.

2) 관절통증, 관절강직 및 기능제한

본 연구는 관절염 환자의 통증을 사정하기 위해 Bellamy 등[22]에 의해 개발된 WOMAC을 Bae 등[23]이 번역 및 신뢰도와 타당도를 검증하여 한국인에게 맞게 수정·보완한 KWOMAC 도구를 사용하였는데, 이는 관절통증, 관절강직 및 기능제한의 3개 항목으로 구성되었다.

관절통증은 5문항 5점 척도로 평지를 걸을 때 통증이 어떠한지 등에 대해 0점 전혀 없음에서 4점 매우 심함인 자가보고 설문지로 점수가 높을수록 통증이 심함을 의미한다. 개발당시 도구 신뢰도 Cronbach's α 는 .86이었으며, 본 연구에서

Table 1. Aqua Exercise Program during 12 Weeks

Order	Contents	Intensity	Tempo/BPM	Time/min
Warm-up	Jogging, bounce, stretching			10
Main exercise	<ul style="list-style-type: none"> · Bounce - front, back, slide, side · Knee jogging - narrow, wide · Jumping jack · Scissors · Side step · Leg curl · Tempo - half water tempo, water tempo 	1~2 weeks 9~10 RPE	120	40
	<ul style="list-style-type: none"> · Stride · Jazz kick & soccer kick, · Twist, pendulum · Rocking horse · Leaping · Heel cross, ankle reach · Bounce & kick - front, side, back · Tempo - half water tempo, water tempo 	3~4 weeks 11~12 RPE	120~130	
	<ul style="list-style-type: none"> - Leg movement · Bounce - front, back, slide, side, twist · Knee jogging - narrow, wide, cross · Jumping jack & jump · Scissors & jump · Jazz kick & soccer kick · Pendulum · Rocking horse · Leaping - front, side · Heel cross, ankle reach · Kick & hold, mambo step · Leg swing, kick swing · Frog jump, tuck jump · Touch bounce, jig · Leg curl · Twist heel & toe · Kick - front, back, side · Side step, step & cross · Ankle inversion, eversion, dorsiflexion, plantar flexion 	5~8 weeks 13~14 RPE	120~140	
	<ul style="list-style-type: none"> - Shoulder movement · Shoulder flexion, extension, adduction, abduction, external rotation, internal rotation, circumduction 	9~12 weeks 15~16 RPE	120~150	
Cool-down	Jogging, bounce, stretching		110~120	10

RPE=Rating of perceived exertion; BPM=Beats per minute.

는 .76이었다.

관절강직은 2문항 5점 척도로 아침에 막 잠에서 깬을 때 당신이 느끼는 뻣뻣한 정도는 얼마나 심한지 등에 대해 0점 전혀 없음에서 4점 매우 심함인 자가보고 설문지로 점수가 높을수록 관절강직이 심함을 의미한다. 개발당시 도구 신뢰도 Cronbach's α 는 .86이었으며, 본 연구에서는 .74였다.

기능제한은 17문항 5점 척도로 계단을 내려갈 때 어려움이 있는지 등에 대해 0점 전혀 없음에서 4점 매우 심함인 자가보

고 설문지로 점수가 높을수록 일상적인 신체활동을 수행하는데 어려움이 많음을 의미한다. 개발당시 도구 신뢰도 Cronbach's α 는 .91이었으며, 본 연구에서는 .91이었다.

6. 자료분석

SPSS/WIN 18.0 프로그램을 이용하며, 실험군과 대조군의 일반적 특성과 골관절염에 대한 특성은 중위수, 최대값, 최소

값, 빈도와 백분율로 제시하고, 일부 변수가 정규분포를 따르지 않아 비모수검정을 시행하였다. 동질성 검증을 위해 Wilcoxon signed rank test와 χ^2 test, Fisher's exact test를 시행하였다. 수중운동 후 실험군과 대조군의 관절각도, 관절통증, 관절강직 및 기능제한은 군내의 차이는 Wilcoxon signed rank test와 군간의 차이는 Wilcoxon rank sum test로 분석하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성과 연구변수들의 동질성 검증

대상자의 연령은 실험군은 중위수 69.0세, 대조군 69.0세로 차이가 없었으며, 교육수준에서는 실험군은 중학교 졸업이 10명(55.6%), 대조군은 고등학교 졸업이 10명(55.5%)으로 많았다. 배우자는 실험군, 대조군 모두 배우자가 있는 경우

가 많았으며, 실험군 1명(5.6%), 대조군 1명(5.6%)을 제외하고 모두 종교를 가지고 있었다.

관절염 관련 특성으로는 관절염 이환기간은 실험군은 중위수 7.0년, 대조군은 중위수 3.0년이었으며, 실험군 10명(55.6%), 대조군 13명(72.2%)에서 관절염 이외의 동반질환이 있었고, 관절염 치료를 받고 있는 경우는 실험군 16명(88.9%), 대조군 15명(83.3%)이었다.

연구변수들 중 관절각도에 대해서는 무릎관절을 측정하였으며, 왼쪽 관절은 실험군의 중위수는 65.0도, 대조군의 중위수는 68.0도로 차이가 없었으며($Z=-0.49$, $p=.621$), 오른쪽 관절 역시 실험군의 중위수는 65.0도, 대조군의 중위수는 70.0도로 차이가 없었다($Z=-0.56$, $p=.576$). KWOMAC 중 관절통증은 실험군의 중위수는 1.0점이고, 대조군의 중위수는 0.6점으로 차이가 없었으며($Z=1.96$, $p=.051$), 관절강직은 실험군의 중위수는 1.5점이고, 대조군의 중위수는 1.0점으로 차이가 없었다($Z=1.67$, $p=.095$). 기능제한은 실험군의 중위수는

Table 2. General Characteristics of the Participants and the Homogeneity Test of Study Variables (N=36)

Variables	Exp. (n=18)		Cont. (n=18)		Z or χ^2	p
	n (%)	Median (range)	n (%)	Median (range)		
Age (year)		69.0 (67.0~72.0)		69.0 (68.0~72.0)	-0.16	.869
Educational level					4.38	.112
Elementary school	4 (22.2)		3 (16.7)			
Middle school	10 (55.6)		5 (27.8)			
≥ High school	4 (22.2)		10 (55.5)			
Partner						.658 [†]
Yes	16 (88.9)		14 (77.8)			
No	2 (11.1)		4 (22.2)			
Religious belief						1.000 [†]
Yes	17 (94.4)		17 (94.4)			
No	1 (5.6)		1 (5.6)			
Diagnosis of osteoarthritis (year)		7.0 (2.0~16.0)		3.0 (1.0~20.0)	1.44	.150
Other illness					1.08	.298
Yes	10 (55.6)		13 (72.2)			
No	8 (44.4)		5 (27.8)			
Treatment of osteoarthritis						1.000 [†]
Yes	16 (88.9)		15 (83.3)			
No	2 (11.1)		3 (16.7)			
Left angle		65.0 (40.0~90.0)		68.0 (60.0~90.0)	-0.49	.621
Right angle		65.0 (40.0~93.0)		70.0 (50.0~83.0)	-0.56	.576
Pain (score)		1.0 (0.4~2.2)		0.6 (0.0~2.6)	1.96	.051
Stiffness (score)		1.5 (1.0~2.5)		1.0 (0.0~3.0)	1.67	.095
Physical function (score)		1.3 (0.7~1.9)		1.0 (0.2~1.8)	-1.56	.120

Exp. =Experimental group; Cont. =Control group; [†] Fisher's exact test.

1.3점이고, 대조군의 중위수는 1.0점으로 차이가 없었다($Z=-1.56, p=.120$)(Table 2).

2. 수중운동 프로그램 후의 관절각도 변화

12주간의 수중운동 프로그램 후의 관절각도 중 왼쪽관절의 경우 실험군은 중재 전 중위수가 65.0도에서 중재 후 60.0도로 개선되었고($S=-22, p=.049$), 대조군은 중재 전 68.0도에서 중재 후 70.0도로 변화가 거의 없어($S=-10.5, p=.315$), 실험군과 대조군 간에 유의한 차이를 보였다($Z=-1.98, p=.048$).

오른쪽관절의 경우 역시 실험군은 중재 전 중위수가 65.0도에서 중재 후 60.0도로 개선되었으나($S=-22, p=.046$), 대조군은 중재 전 70.0도에서 중재 후 70.0도로 개선되지 않아($S=-6, p=.512$), 실험군과 대조군 간에 유의한 차이를 보였다($Z=-2.54, p=.011$)(Table 3).

3. 수중운동 프로그램 후의 관절통증, 관절강직 및 기능제한 변화

12주간의 수중운동 프로그램 후 관절통증은 실험군은 중재 전 중위수가 1.0점에서 중재 후 1.4점으로 변화가 없었으

며($S=-2, p=.859$), 대조군은 중재 전 0.6점에서 중재 후 1.0점으로 증가하는 경향을 보였으나($S=8.5, p=.332$), 두 군 간에 유의한 차이는 없었다($Z=-0.56, p=.575$).

관절강직은 실험군은 중재 전 중위수가 1.5점에서 중재 후 1.0점으로 감소하는 경향을 보였고($S=-6, p=.375$), 대조군은 중재 전 1.0점에서 중재 후 1.5점으로 증가하는 경향을 보였으나($S=9, p=.336$), 두 군 간에 유의한 차이는 없었다($Z=-1.45, p=.147$).

기능제한은 실험군은 중재 전 1.3점에서 중재 후 1.0점으로 감소하는 경향을 보였으며($S=-2, p=.883$), 대조군은 중재 전 1.0점에서 중재 후 0.9점으로 변화가 거의 없어($S=7.5, p=.426$), 두 군 간에 유의한 차이는 없었다($Z=0.63, p=.526$)(Table 4).

논 의

본 연구는 65세 이상 여성노인의 수중운동 프로그램 후 관절각도와 관절통증, 관절강직, 기능제한의 변화를 파악하고자 시행하였다. 관절염 환자들은 체중부하로 통증이 심하여 운동을 실행하기 어렵다. 이러한 어려움을 해소하고자 수중운동을 많이 시행하고 있다. 우리나라는 Kim이 1994년부터 미국 관절염 재단에서 개발한 수중운동을 참고로 수중운동 방

Table 3. The Effect of Aqua Program on Joint Angle

(N=36)

Variables	Groups	Before	After	S	p	Difference	Z	p
		Median (range)	Median (range)			Median (range)		
Left joint angle	Exp. (n=18)	65.0 (40.0~90.0)	60.0 (40.0~85.0)	-22	.049	-6.0 (-15.0~20.0)	-1.98	.048
	Cont. (n=18)	68.0 (60.0~90.0)	70.0 (50.0~95.0)	-10.5	.315	-1.0 (-15.0~5.0)		
Right joint angle	Exp. (n=18)	65.0 (40.0~93.0)	60.0 (40.0~90.0)	-22	.046	-5.0 (-10.0~15.0)	-2.54	.011
	Cont. (n=18)	70.0 (50.0~95.0)	70.0 (48.0~83.0)	-6	.512	-1.0 (-10.0~5.0)		

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group.

Table 4. The Effect of Aqua Program on Pain, Stiffness and Physical Function

(N=36)

Variables	Groups	Before	After	S	p	Difference	Z	p
		Median (range)	Median (range)			Median (range)		
Pain (score)	Exp. (n=18)	1.0 (0.4~2.2)	1.4 (0.0~2.6)	-2	.859	0.2 (-2.0~1.6)	-0.56	.575
	Cont. (n=18)	0.6 (0.0~2.6)	1.0 (0.0~2.2)	8.5	.332	0.0 (-0.6~1.6)		
Stiffness (score)	Exp. (n=18)	1.5 (1.0~2.5)	1.0 (0.5~3.0)	-6	.375	0.0 (-1.5~1.0)	-1.45	.147
	Cont. (n=18)	1.0 (0.0~3.0)	1.5 (0.0~3.0)	9	.336	0.5 (-1.0~2.0)		
Physical function (score)	Exp. (n=18)	1.3 (0.7~1.9)	1.0 (0.1~3.1)	-2	.883	-0.1 (-1.5~1.8)	0.63	.526
	Cont. (n=18)	1.0 (0.2~1.8)	0.9 (0.0~2.2)	7.5	.426	0.2 (-0.9~0.6)		

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group.

법을 개발하고 검증한 이래로 수중운동 연구가 활발히 진행되고 있으며, 통증감소, 자기효능감 증가, 체력향상, 관절각도 향상 등 많은 효과가 있음이 보고되어 왔다[24].

본 연구에서 대상자들은 12주의 수중운동 동안에도 대부분 관절염 약물치료를 받고 있었다. 골관절염 환자들이 날로 늘어나고 발병 시기도 빨라지고 있으나 환자들이 관절움직임 또는 운동을 기피하고 약물요법 등의 증상완화에만 의존하는 경향이[15] 본 연구대상자에서도 나타나는 것으로 생각된다.

수중운동을 12주간 시행 후 관절각도의 변화를 보면 왼쪽과 오른쪽을 구분하여 측정한 결과 실험군에서는 중재 후 유의하게 개선됨을 보였고, 군 간에도 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 Park 등[15]이 수중운동 후 골관절염 환자의 관절각도를 확인한 결과 무릎관절각도가 유의하게 개선됨을 보여 본 연구결과와 같았으나 대조군이 없어 군 간의 비교는 어려웠다. 또한, Kim은 류마티스 관절염 환자를 대상으로 시행한 수중운동에서 실험군이 대조군보다 관절각도 지수가 컸으며, 시간에 따라 관절운동범위가 호전되었고 자기효능감도 증가하였다는 결과도 제시한바 있다[19]. 결국 관절각도의 개선은 관절가동도의 변화와 기능제한의 변화를 가져오게 되며, 궁극적으로 노인에서 삶의 질에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 이는 수중운동을 얕은 물과 깊은 물로 구분하여 노인 골관절염 환자에게 시행하였을 때 특히 그룹수중운동을 통한 라포형성으로 프로그램의 참여도 증가, 우울이나 소외감이 감소로 인한 정신적 안정, 가족이나 이웃관계에서도 긍정적인 결과를 보인 Won[25]의 연구를 통해서도 수중운동의 신체적인 측면의 효과 뿐만 아니라 정서적인 측면의 효과도 향후 나타날 수 있을 것으로 생각된다.

통증변화를 확인하기 위한 KWOMAC의 관절통증, 관절강직 및 기능제한은 유의한 차이를 보이지 않았는데 이는 무릎 치환술을 받은 대상자들에게 수중 저항운동을 12주 시행한 Valtonen, Pöyhönen, Sipilä 와 Heinonen[26]의 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 본 연구는 주 3회, 12주간의 프로그램을 시행하였으나 대부분의 선행연구에서 나타난 통증의 개선효과는 보이지 않았다. 그러나 지상운동과 수중운동을 WOMAC으로 비교한 Silva 등[27]의 연구에서는 수중운동에서 WOMAC의 개선을 보였다. 국내 선행연구는 수중운동을 주 2~3회 6주간의 프로그램을 시행하였으며, 주 3회 수중운동을 시행한 경우에서도 통증의 감소를 보고하였으며[28], 6주간 2회 수중운동을 시행한 경우 통증의 감소를 확인한 연구들[14,15]과 자조관리를 3주[10], 6주[13] 한 경우에도 통증의 개선을 보여 본 연구와 다른 결과를 나타내었다. 이는 6주간

의 수중운동의 기간이 길지 않음에도 효과를 보인 것은 통증으로 일상생활에 불편함은 있으나 자조관리를 통해 서로 지지와 격려를 하는 과정을 통해서도 부정적인 문제가 많이 감소하였기 때문이라는 지적도 있어 운동의 효과와 집단운동의 긍정적인 측면의 결과도 기대할 수 있을 것으로 보인다. 본 연구 역시 프로그램 진행에 있어 지속적인 참여 격려로 인해 탈락자 없이 진행하였으나, 추후 수중운동과 더불어 자조관리를 포함한 지속적인 지지적 관리를 시행한다면 통증감소의 효과도 나타날 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구결과 관절각도의 개선은 보였으나, 이러한 개선에 비해 관절통증, 관절강직 및 기능제한은 차이가 없었다. 이러한 결과는 수중운동으로 인한 실험군에서의 관절각도에 대한 긍정적인 효과로 볼 수 있겠으나, 주관적인 지표인 관절통증, 관절강직 및 기능제한에서의 차이가 없었던 것은 연구 시점이 10월부터 12월까지로 계절적인 영향도 배제할 수 없으며, 이미 약물치료를 통해서 통증증상을 어느 정도 개선시켰기 때문에 점수변화의 차이가 거의 없었을 것으로 생각된다. 또한, Pai, Ahn과 Kim[29]은 수중운동을 시행하지 않은 대조군에서 통증의 감소를 약간 보인 결과에 대해 노인들은 통증이 노화의 과정에서 누구나 경험하는 정상적인 과정으로 인식하고 보건교육이나 파스 등의 제공을 이유로 제시한바 있다. 결국 본 연구에서처럼 통증이 정상적으로 나타나는 노화의 과정으로 인식하여 통증에 대한 주관적인 증상의 호전을 뚜렷하게 느낀다고 제시하지 않았을 가능성도 있어 결과해석에 신중을 기하여야 할 것으로 생각되며, 향후 치료에 대한 부분을 통제 한 반복연구가 필요하다고 본다.

수중 운동은 다른 운동에 비해 모든 방향에서 저항을 이용할 수 있어 운동 강도가 높아 운동시간이 짧아도 더 효과적이거나 수중운동을 주 3~4회 하는 것이 주 1~2회 하는 집단보다 통증의 정도가 낮았다[16]. 또한 1년 동안 수중 물리치료를 주 2회 혹은 3회 시행한 만성 근골격계 통증을 가진 대상자들에서 횡수에 상관없이 관절통증, 관절강직 및 기능제한을 포함한 모든 변수들에서 개선효과를 보였다[30]. 본 연구에서는 이와 다른 결과를 나타내었으나, 이처럼 지속적 수중운동의 참여가 골관절염의 통증개선에 더 효과적일 것으로 생각되어 단기간의 운동이 아닌 장기간의 운동효과를 확인하는 지속연구가 필요하다.

본 연구는 일개 지역의 노인들로 거의 대부분 관절염에 대한 약물치료를 받고 있는 실정이며 물리치료 등의 모든 치료를 통제하는 데는 어려움이 있었다. 또한, 자격을 갖춘 연구자가 직접 변수를 측정하였으나, 연구자가 결과변수를 측정하

는데 따르는 비뚤림의 위험을 배제할 수 없어 결과해석에 신중을 기하여야 하는 연구의 제한점을 가지고 있다. 추후 연구에서는 이러한 측면이 보완되어야 할 것이다.

많은 운동 프로그램들이 보건소에서 시행되고 있으나 선행 연구들에서 보인바와 같이 수중운동은 단기간에 효과를 볼 수 있는 프로그램으로 특히 관절가동범위의 긍정적인 효과를 나타내어 임상적 측면의 의의가 높은 중재라고 생각한다. 특히 프로그램 참여를 통해 대상자들은 자신의 건강관리에 대한 관심 증가로 운동의 지속성을 높일 수 있고, 건강에 대한 자신감 증진 및 궁극적으로는 삶의 질 증진에 기여할 수 있어 간호학적 의의 또한 높다고 볼 수 있겠다. 일부 관절각도를 측정할 수 있는 선형연구가 있으나 본 연구는 12주간의 주 3회의 비교적 기간이 길고, 시각적 상사 척도의 통증 정도가 아닌 세분화된 통증 사정과 관절각도를 통해 객관적인 지표의 효과를 확인한 점에서 연구의 의의를 찾을 수 있겠다.

결론 및 제언

본 연구는 지역사회에 거주하는 65세 이상 골관절염 여성 노인에게 골관절염의 증상개선을 위한 수중운동 프로그램을 12주간 적용하여 왼쪽 관절과 오른쪽 관절 각도가 모두 유의하게 개선되어 관절각도의 객관적인 지표에서는 긍정적인 효과를 확인할 수 있었다. 따라서 수중운동은 골관절염이 있는 노인에서 신체에 무리를 주지 않으면서 관절염의 증상을 개선시킬 수 있는 건강증진 프로그램으로서의 활용이 가능할 것으로 판단된다.

이와 같은 연구결과를 근거로 추후 수중운동 프로그램을 시행하는 대상자 수를 확대하고, 관절통증, 관절강직 및 기능제한 정도에 대한 보다 객관적인 지표를 통해 그 개선효과를 확인하는 연구를 제안하는 바이다.

REFERENCES

1. Ministry of Health & Welfare, Korea Institute for Health and Social Affairs, Survey of elderly 2014; 2014 December, Report No. 11-1352000-001426-12.
2. Statistics Korea, 2014 Statistics on the aged [Internet]. 2014 Sep 29 [Cited 2014 Sep 29]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/6/5/index.board?bmode=read&aSeq=330349
3. Ministry of Health & Welfare, Korea Centers for Disease Control & Prevention, Korea Health Statistics 2012: Korea National Health and Nutrition Examination Survey; 2013 Dec. Report No.11-1351159-000027-10.
4. Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: epidemiology. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2006;20(1):3-25. <http://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2005.09.007>
5. Ayis S, Dieppe P. The natural history of disability and its determinants in adults with lower limb musculoskeletal pain. *J Rheumatol*. 2009;36(3):583-91. <http://dx.doi.org/10.3899/jrheum.080455>
6. Kim IJ, Kim HA, Seo YI, Jung YO, Song YW, Jeong JY, Kim DH. Prevalence of knee pain and its influence on quality of life and physical function in the Korean elderly population: a community based cross-sectional study. *J Korean Med Sci*. 2011;26(9):1140-6. <http://dx.doi.org/10.3346/jkms.2011.26.9.1140>
7. Lim HN. The effect of water exercise on body composition, bone mineral density and health related fitness of the elderly women. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*. 2009;23 (3):39-48.
8. Lee JY, Chon SC, Jeong MK. The effects of types of the aquatic exercise programs on physical fitness and blood lipid with elderly women. *Journal of Sport and Leisure Studies*. 2009; 37:821-8.
9. Dishman RK, Bunnell BN, Youngstedt SD, Yoo HS, Mougey EH, Meyerhoff JL. Activity wheel running blunts increased plasma adrenocorticotrophin (ACTH) after footshock and cage-switch stress. *Physiol Behav*. 1998;63(5):911-7. [http://dx.doi.org/10.1016/s0031-9384\(98\)00017-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0031-9384(98)00017-1)
10. Jeong YH, Kim JI. Effects of a 9-week self-help management · aquatic exercise program on pain, flexibility, balance, fatigue and self-efficacy in the patients with osteoarthritis. *The Journal of Muscle and Joint Health*. 2010;17(1):47-57.
11. Oh KJ. The effects of aquatic exercise on body composition, physical fitness, static balance and pain of senior [master's thesis]. [Seoul]: Myongji University; 2013. 113 p.
12. Im SY, Kim SJ, Hur SH, An KJ. The effect of regular aquatic exercise on balance capacity, physical fitness and performance level, and muscular activity in elderly women arthritis patients. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*. 2014;28 (1):37-54.
13. Choi HK, Kim NS, Kim HS. Effects of water exercise program on physical fitness, pain and quality of life in patients with osteoarthritis. *The Journal of Muscle and Joint Health*. 2009; 16(1):55-65.
14. Park HS, Kim HS, Kim NH. The effect of aquatic exercise program on physical fitness, pain and physiological function in patients with osteoarthritis. *The Journal of Rheumatology Health*. 2006;13 (1):31-42.
15. Park JS, Park SY, Yi SM. A study on an effect of the aquatic exercise in a pain drop, flexibility, a joint angle, sleeping for

- a patients with osteoarthritis. *J Phys Educ*. 2002;30:145-56.
16. Hong KH, Cho KK. Differences of joint pain and activities of daily living ability according to the degree of aqua rhythm exercise participations in osteoarthritis patient. *Journal of Korean Society for Rhythmic Exercise*. 2012;5(1):55-61.
 17. Song MS, Kim SK, Yoo YK, Kim HJ, Kim NC. Effects of the aquatic exercise program on body fat, skeletal muscle mass, physical fitness and depression in elderly women. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2011;13(3):276-82.
 18. Lee CS. The effects of exercise therapy on arthrosis of knee [dissertation]. [Gyeongnam]: Inje University; 2004. 66 p.
 19. Kim JI. An effect of aquatic exercise program with self-help group activities and strategies for promoting self-efficacy on pain, physiological parameters and quality of life in patients having rheumatoid arthritis. *The Journal of Rheumatology Health*. 1994;1(1):1- 30.
 20. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavior, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39(2):175-91. <http://dx.doi.org/10.3758/bf03193146>
 21. Jones CJ, Rose DJ. Physical activity instruction of older adult. Champaign, IL: Human Kinetics; 2005. 447 p.
 22. Bellamy N, Buchanan WW, Goldsmith CH, Campbell J, Stitt LW. Validation study of WOMAC: A health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *J Rheumatol*. 1989;15(12):1833-40.
 23. Bae S, Lee HS, Yun HR, Kim TH, Yoo DH, Kim SY. Cross-cultural adaptation and validation of Korean Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) and Lequesne osteoarthritis indices for clinical research. *Osteoarthritis Cartilage*. 2001;9(8):746-50. <http://dx.doi.org/10.1053/joca.2001.0471>
 24. Kim JI. The Effect of an aquatic exercise research trend and promotion strategy for arthritis patients. *J Rheumatol Health*. 1999;6(2):340-1.
 25. Won, CS. The effect of 16 week aquatic types in body composition and physical fitness, VAS, quality of life in the elderly women with osteoarthritis patients [master's thesis]. [Gyeonggil: Gachon University; 2014. 73 p.
 26. Valtonen A, Pöyhönen T, Sipilä S, Heinonen A. Effects of aquatic resistance training on mobility limitation and lower-limb impairments after knee replacement. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(6):833-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2010.03.002>
 27. Silva LE, Valim V, Pessanha AP, Oliveira LM, Myamoto S, Jones A, Natour J. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: A randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2007;88(1): 12-21. <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20060040>
 28. Kim YJ, Kim CS, Park IH. Effects of aquatic exercise program on pain, flexibility, grip strength, self-care activities and helplessness in patients having osteoarthritis. *The Journal of Rheumatology Health*. 2004;11(2):127-35.
 29. Pai HJ, Ahn HR, Kim HS. The effect of the aqua exercise program on the pain and subjective well-being of the rural elderly women with osteoarthritis. *Journal of Korean Academy of Psychiatric and Mental Health Nursing*. 2005;14(2): 139-48.
 30. Cuesta-Vargas AI, White M, González-Sánchez M, Kuisma R. The optimal frequency of aquatic physiotherapy for individuals with chronic musculoskeletal pain: a randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2015;37(4):311-8. <http://dx.doi.org/10.3109/09638288.2014.918191>