



수중운동 프로그램의 효과에 대한 논문분석

김종임¹⁾ · 조경숙²⁾ · 심희숙³⁾ · 이은남⁴⁾ · 이인옥⁵⁾ · 은 영⁶⁾
이동숙⁷⁾ · 강현숙⁸⁾ · 박원숙⁹⁾ · 이지현¹⁰⁾

- 1) 충남대학교 간호대학 교수, 2) 경원대학교 간호학과 교수, 3) 충남대학교병원 간호부장
 4) 동아대학교 간호학과 교수, 5) 한국방송통신대학 간호학과 전임강사, 6) 경상대학교 간호대학 교수
 7) 강원대학교 간호학과 교수, 8) 경희대학교 간호과학대학 교수,
 9) 강동경희대학교병원 관절·류마티스센터 교육실장, 10) 경운대학교 간호학과 연구교수

Analysis of Studies on the Effect of Aquatic Exercise Program

Kim, Jong Im¹⁾ · Cho, Kyung-Sook²⁾ · Sim, Hee Sook³⁾ · Lee, Eun Nam⁴⁾
Lee, In Ok⁵⁾ · Eun Young⁶⁾ · Lee, Dong Suk⁷⁾ · Kang, Hyun Sook⁸⁾
Bak, Won-Sook⁹⁾ · Lee, Ji Hyun¹⁰⁾

- 1) Professor, College of Nursing, Chungnam National University
 2) Professor, Department of Nursing, Kyungwon University
 3) Chief of Nursing Department, Chungnam National University Hospital
 4) Professor, Department of Nursing, Dong-A University
 5) Full time lecture, Department of Nursing, Korean National Open University
 6) Professor, College of Nursing, Gyeongsang National University, Institute of Health Sciences
 7) Professor, Department of Nursing, Kangwon University
 8) Professor, College of Nursing Science, Kyung Hee University
 9) Chief Education Officer, Arthritis & Rheumatism Center, Kyung Hee University Hospital at Kangdong
 10) Research professor, Department of Nursing, Gyeongwoon University

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to analyze the effect of aquatic exercise and to identify directions for future research. **Methods:** Twenty one articles from 2 sites of article database (1990-2010) and 6 from Korean nursing journals were reviewed.

Results: There were 20 quasi experimental design and 1 randomized controlled design. Major subjects of research were older women with arthritis. The most common type of exercise was Kim (1994)'s form. The most frequent duration of exercise was over 6 weeks. Outcome measurement was classified to physical and psychosocial variables. For physical

주요어 : 운동

접수일: 2011년 11월 1일 심사완료일: 2011년 11월 18일 게재확정일: 2011년 11월 18일

• Address reprint requests to : Lee, Ji Hyun (Corresponding Author)

Department of Nursing, Kyungwoon University

55 In-duk Li, Sandong Myun, Gumi City, Gyung-sangbuk Do 730-739, Korea

Tel: 82-54-479-1384 E-mail: sue@ikw.ac.kr

outcomes, pain release was found in 13 articles among 15 articles, muscle strength improvement in 5 articles among 10 articles, flexibility improvement in 5 articles among 9 articles, and balance improvement in 3 articles among 6 articles. For psychosocial outcomes, improvement of quality of life was found in 3 articles among 7 articles and self-efficacy improvement in 5 articles among 7 articles. **Conclusion** : The effect of aquatic exercise over 6 weeks improves the physical and psychosocial functions. It is suggested that meta analysis needs to be done to integrate the various results.

Key words : Exercise

서 론

연구의 필요성

대한근관절건강학회에서 시행하는 교육프로그램중의 하나인 수중운동 프로그램(Kim, 1994)은 류마티스관절염환자에게 적용하기 위해 개발되어 1996년 대한근관절건강학회(구 대한 류마티스건강전문학회)의 공식교육프로그램으로 채택이 된 후 현재까지 꾸준히 실시되어오고 있는 교육 프로그램이다.

수중운동 프로그램은 수중에서 머리끝에서 발끝까지 고루 움직이는 전신 관절 유연성, 근육강화운동을 포함하여 자조집단 활동 및 자기 효능 증진전략, 상담 및 수중 오락이 조화된 교육 프로그램으로 6주 동안 주당 3회, 1회에 2시간의 수중 운동 프로그램을 운영하게 되는데(Kim, 1994) 그동안 여러 연구를 통해 류마티스관절염 환자 뿐 아니라 골관절염 환자, 노인과 중년여성 등 다양한 대상자의 건강을 증진시킨다는 긍정적인 결과가 보고되었다(Kim, Kang, Choi, & Kim, 1997; Kim & Kim, 2002; Kim & Kim, 2005; Park, Kim, & Kim, 2006).

처음에 개발된 수중운동 프로그램은 6주간 주 3회 시행이 되었고(Kim, 1994; Kim et al., 1997) 이 프로그램에서 사용하는 전체 운동은 47종류로 구성되어 있었는데 (Kim, Park, Eum, Choi, & Jeong, 2008), 그 후 5주에서 24주까지 주당 1회에서 3회까지 다양한

수중운동 프로그램이 수행되었다고 보고되었으며 (Jang, 2000; Kim et al., 1997; Lee, 2006; Lee, Lee, & Kim, 2004), 최근 프로그램을 좀 더 보강하고 확장하기위한 중급수중운동 프로그램을 개발하는 연구 (Kim, Park, Eum, Choi, & Jeong, 2008)도 있었다. 수중운동은 스트레칭운동과 비교하였을 때 상지와 하지의 유연성, 통증, 삶의 질도 그 효과에서 차이가 없는 것으로 나타나 (Choi, Cho, & Kim, 2010) 지속적으로 관절염 환자 뿐 아니라 근육과 관절부분의 회복을 돕기 위해 사용할 수 있는 가능성이 있는 복합운동프로그램이라고 할 수 있다.

수중운동 프로그램에 관한 연구를 살펴보면 연구에 참여한 대부분의 대상자들은 관절염 환자들이었으며, 대상자들의 통증감소, 근력증진, 유연성 증가, 균형감 증가, 근지구력 증가, 관절가동범위 증가, 신체적 지표 및 신체적 증상 및 기능의 개선 등의 신체적 측면의 효과와 우울 및 무력감 감소, 자기효능감 증가, 피로감소, 삶의 질의 증가 심리사회적 측면의 긍정적인 효과가 꾸준히 보고되고 있었다(Bae, Ahn, & Kim, 2005; Choi, Kim, & Kim, 2009; Choi et al., 2010; Jung & Kim, 2010; Kim, 1994; Kim, 1995; Kim, 1996; Kim et al., 1997; Kim & Kim, 2005; Kim, Kim, & Lee, 1995; Kim, Kim, & Park, 2004; Lee, Choi, Kim, & Lee, 1998; Lee, 2006; Lee, Jang, & Ahn, 2007; Lee, Lee, & Song, 2005; Park et al., 2006). 또한 최근에는 관절염 환자 뿐만이 아니라 만성 요통 환자, 지역사회 노인, 중년 여성, 변형 유방근치 절제술을 받은 환자, 재가 뇌졸중 환자를 대상으로 체계적으로 수중 운동의 적용 대상자가 확대되며 그 효과성이 입증되고 있다(Jang, 2000; Kim & Kim, 2002; Lee et al., 2004; Park, 2006; Yoo, 1999).

이렇게 확대되어가던 수중운동 프로그램 교육은 대한근관절건강학회를 통해 수중운동 프로그램 전문강사 자격을 갖춘 사람이 1996년부터 2004년까지 총 624명이 배출되어 전국적으로 여러 보건소에서 활발한 교육활동을 수행하였으나(Korean Rheumatology Health Professionals Association, 2004) 2007년부터 2010년까지는 수중운동 프로그램 전문강사가 28명만이 배출되었고 수중운동 교육실적도 4년간 85회로 아주 적게 나타났다(Cho, 2011). 이러한 이유는 수중운

동 프로그램을 수행하기 위한 수영장의 위치나 교통편과 같은 환경적 측면이나 교육시간이 본인의 사정과 잘 맞지 않고 수영복 구입이나 수영장입장료 같은 경제적 부담이 있기 때문이라고 하나 (Kang, Kim, & Lee, 1999), 반면 많은 사람들이 관절염 환자들의 건강 유지 및 증진을 위한 수중운동 프로그램의 뛰어난 효과성을 인지하지 못함에 기인할 수 있다. 따라서 여러 연구를 통해 수중운동 프로그램이 관절염 환자 뿐 아니라 다양한 사람들의 건강에 미치는 긍정적인 효과를 분석하여 수중운동 프로그램 전문가사 뿐 아니라 수중운동에 참여하는 일반대상자들에게 종합적인 수중운동 프로그램의 효과를 제시하는 것이 필요하다.

그러나 이제까지 수중 운동의 효과 측정 변수는 무엇인지, 효과에 대한 일관되지 않는 결과들에 영향을 미칠 수 있는 수중 운동 프로그램의 대상자, 수중 운동의 스타일, 운동기간, 측정 도구들에 대한 종합적인 분석 연구는 부족한 실정이다.

이에 본 연구에서는 수중 운동 프로그램에 관한 연구가 활발하게 진행되기 시작한 지난 1990년부터 현재까지의 간호학 관련 국내 연구를 살펴봄으로써 수중 운동 프로그램이 대상자들에게 어떠한 효과가 있는지 종합적으로 분석하고 그들의 연구방법과 측정방법 및 결과변수를 비교분석하는 것은 의의가 있으며, 이러한 연구결과를 토대로 수중운동 프로그램의 수행 및 후속 연구를 위한 방향을 제시할 수 있을 것으로 생각되어 본 연구를 실시하였다.

연구목적

본 연구의 목적은 수중운동 프로그램의 효과를 종합적으로 파악하기 위하여 수중운동프로그램의 효과에 대한 논문을 대상으로 수중운동 프로그램의 효과를 규명하기 위해 사용된 연구설계, 연구 대상자의 특성, 수중 운동의 종류, 운동기간, 수중 운동 후 측정변수, 측정방법 및 효과를 분석하고자 한다.

연구방법

연구설계

수중운동의 효과를 탐색하기 위해 문헌을 검색하고 체계적으로 문헌을 고찰한 연구이다.

자료수집

연구대상 논문인 수중 운동에 대한 효과를 검증한 국내 연구를 검색하기 위해 ‘수중운동’, ‘효능증진수중운동’, ‘수중운동 프로그램’의 검색어를 사용하여 학술연구정보서비스(www.riss.kr), www.dbpia.co.kr에서 검색하였다. 이중 1990년부터 2010년까지 발간된 국내 간호학 학술지인 대한간호학회지, 대한근관절건강학회지(류마티스 건강학회지), 성인간호학회지, 여성건강간호학회지, 기본간호학회지, 한국보건간호학회지에서 총 37편을 파악하였다. 총 37편의 연구초록에서 수중 운동의 효과를 검증한 비동등성 또는 동등성 실험논문이라고 분류한 21편의 연구를 대상으로 분석하였다.

자료 분석

연구대상 논문의 출간된 연도, 연구설계, 연구 대상자의 특성, 수중 운동의 종류, 운동기간, 수중 운동 후 측정변수, 측정방법 및 효과를 실수와 백분율로 분석하였다.

연구의 제한점

분석 논문을 국내 학술지 논문으로 한정하였다는 점에 연구의 제한점이 있다.

연구 결과

분석대상의 논문은 1994년부터 2010년까지 총 21편이며, 연구대상자들은 주로 여성들이었으며 평균 나이는 약 48세에서 70세까지의 대상자들이었으며, 대부분 류마티스 관절염이나 골관절염을 앓고 있는 대상자에게 수중운동이 적용되었다. 수중운동프로그램의 형태는 Kim (1994)이 개발한 형태를 대부분 사용하였으며 기간은 6주에서 24주까지인 것으로 나타났다(Table 1).

Table 1. List of Aquatic exercise

(N=21)

First Author, Year	N. of Sub (M / F)	Age	Health status	Style	Duration(W) (times/wk)
Kim (1994)	35 (F)	50.17	RA	Kim (1994)	6(3)
Kim (1995)	35 (F)	50.17	RA	Kim (1994)	6(3)
Kim et al (1995)	35 (F)	50	RA	Kim (1994)	6(3)
Kim (1996)	21 (F)	47.95	RA	Kim (1994)	24(3)
Kim (1997)	21 (F)	57	OA	Kim (1994)	6(3)
Lee et al (1998)	43 (F)	52.5	RA(19), OA(20), Others(5)	Kim (1994)	18(2)
Yoo (1999)	31 (F)	-	Postmastectomy	modification of Kim(1994)'s	8(3)
Jang (2000)	41 (M5 / F19)	69	Community Elderly	modification of Kim(1994)'s	20(1)
Kim & Kim (2002)	44 (F)	49.82	Healthy Middle aged Women	Kim (1994)	6(2)
Lee et al (2004)	41 (F)	45	Chronic back pain	modification of Kim(1994)'s	5(2)
Kim et al (2004)	42 (M4 / F38)	57	OA	Kim (1994)	6(3)
Bae et al (2005)	30 (F)	60	OA	modification of Kim(1994)'s	18(3)
Kim & Kim (2005)	69 (F)	69.98	OA	Kim (1994)	6(2)
Lee et al (2005)	33 (F)	66	OA	Kim (1994)	6(2)
Lee (2006)	50 (F)	66	Knee OA	Kim (1994)	8(2)
Park et al (2006)	30 (F)	59.8	OA	Kim (1994)	6(2)
Park (2006)	25 (M15 / F10)	-	Stroke	Kim (1994)	6(3)
Lee et al (2007)	37 (F)	55.5	Spondylocondylitis(3) RA+OA(34)	Kim (1994)	6(2)
Choi et al (2009)	34 (F)	62.5	OA	modification of Kim(1994)'s	6(2)
Jung & Kim (2010)	43 (F)	62	OA	Kim (1994)	6(2)
Choi et al (2010)	29 (F)	61	OA	Kim (1994)	8(2)

*OA : osteoarthritis RA : rheumatoid arthritis

연구 설계별 분류

연구 21편 모두 실험연구였고, 이 중에서 원시실험 연구인 단일군 전후 실험연구가 6편, 대조군이 존재하는 유사실험연구가 14편으로 비동등성 대조군 전·후 설계가 11편, 비동등성 대조군 시차설계가 3편이었으며, 무작위 대조연구가 1편이었다(Table 2).

대상자 및 수중 운동의 특성

대상자는 골관절염이 10편, 류마티스 관절염이 4편, 류마티스관절염과 골관절염을 포함한 대상자 2편, 그 밖에 재가 뇌졸중 환자, 만성요통환자, 40~59세의 건강한 중년여성, 지역사회 노인, 변형근치 유방절제술

을 받은 여성 환자 등을 대상으로 한 연구가 각각 1편으로 나타났다.

연구에서 사용된 수중 운동은 분석에 사용된 21편 중 16편이 Kim (1994)이 개발하고 대한 근관절건강학회에서 관절염 환자의 건강관리를 위해 채택한 효능 증진 수중운동 프로그램이었으며 그 외 5편의 연구에서는 Kim (1994)이 개발한 수중운동 프로그램을 사용하였는데, 2006년 미국의 水치료 세미나에서 소개된 기법을 응용한 수중 운동 프로그램 1편, 대한 근관절건강학회의 수중운동과 문헌고찰을 통해 연구자가 수정 보완한 수중 운동 프로그램 1편, 만성요통 환자를 위해 개발된 수중 재활 운동 프로그램 1편, 지역사회 노인을 대상으로 개발된 수중 운동 프로그램 1편, 변형근치 유방절제술을 받은 환자들을 대상으로 상지의

Table 2. Research designs

(N=21)

Search	Experimental study		
	One-group pre-posttest Design	Quasi-experimental Design	Randomized Design
Korea (Riss)		Jung (2010)	
		Choi (2009)	
		Lee (2007)	
	Park (2006)	Park (2006)	
	Kim (2005)	Lee (2005, 2006)	
	Kim (2004)	Bae (2005)	Choi (2010)
	Lee (2004)	Kim (2002)	
	Lee (1998)	Jang (2000)	
	Kim (1997)	Yoo (1999)	
		Kim (1994, 1995, 1996)	
	Kim (1995)		
Total(%)	6(28.6)	14(66.7%)	1(4.8%)

근력 강화를 위한 동작들로 구성된 수중 운동 프로그램 1편이 있었다.

분석 논문 중 수중 운동기간은 6주 미만으로 운동을 한 논문이 1편, 6주에서 8주가 16편, 18주에서 20주가 3편, 6개월이 1편으로 운동기간은 총 95% 이상의 연구에서 6주 이상의 운동기간을 보였다.

수중운동의 효과를 측정하기 위한 측정변수를 신체적, 심리사회적 효과로 구분하여보았을 때 신체적 효과인 통증은 15편의 연구에서 측정되어 가장 많이 측정하는 변수로 나타났으며, 근력은 10편, 유연성은 9편, 균형감, 체중은 6편, 관절가동범위와 피로, 체질량 지수 및 체지방률과 신체기능의 제한을 나타내는 일상생활 정도와 활동수행의 어려움은 4편, 허리통증과 엉덩이 비율 측정, 뱃뱃함과 같은 신체증상은 2편, 그 외 근지구력, 운동지속시간, 혈압, 혈액수치 측정 등은 각각 1편인 것으로 나타났다. 심리사회적 효과는 삶의 질, 자기효능감이 각각 7편으로 가장 많이 측정하는 것으로 나타났고, 우울 5편, 무력감 2편, 주관적 안녕감, 스트레스는 각각 1편이었다(Table 3).

수중 운동의 효과 분석

수중운동의 신체적 효과는 통증, 피로, 유연성, 근력, 근지구력, 균형감, 관절가동범위, 체중, 체지방, 체질량 지수, 운동지속시간, 허리통증과 엉덩이 비율, 혈압, 혈중 포도당, 혈중 총 콜레스테롤 수치, 신체증

상, 신체기능 등이다.

수중운동의 효과로 총 21편의 연구 중 15편에서 측정된 통증은 6편의 연구가 시각적 상사 척도를 사용하여 측정하였고, 5편은 1문항의 대한근관절건강학회(구 대한류마티스건강학회)의 자가보고형 평정척도를 사용하였으며 그 외 연구에서는 26개의 관절을 만져 통증반응 정도를 측정하는 다차원적 통증검사와 통증 자각도 검사, 한국형 WOMAC 도구, 국어평정척도 등을 각각 사용하여 측정하였다. 결과는 13편의 연구에서는 통증이 유의하게 감소하였고, 2편의 연구에서는 유의한 결과가 없었다.

4편에서 측정된 피로는 3편의 연구가 대한 근관절 건강학회의 도구를 사용하였고, 1편의 연구는 시각적 상사 척도를 사용하여 측정하였는데 2편의 연구에서는 유의하게 감소하였고, 2편의 연구에서는 유의한 결과가 없었다.

9편의 연구에서 유연성을 측정하였는데 상지, 하지, 허리의 유연성을 측정하였다. 8편의 연구에 상지의 유연성을 측정하였는데, 상지의 유연성은 대부분 미국 스포츠 의학회(1998)에서 사용하는 두 손 마주잡기를 사용하여 중지 손가락의 거리를 cm로 측정하였다. 5편의 연구에서는 수중 운동 후 유의하게 상지 유연성이 증가하였지만, 3편의 연구에서는 우측 상지의 유연성은 유의한 결과가 없었다. 2편의 연구에서 측정된 하지의 유연성은 의자에 앉아 허리를 구부린 상태에서 두손을 발끝으로 최대한 뻗어 발끝을 기준으로

Table 3. General Characteristics of Aquatic Exercise Program

(N=21)

Item	Category	number(%)	
Sample	Healthy Middle-aged Women	1(4.7)	
	Community Elderly	1(4.7)	
	Patient	OA	10(47.6)
		RA	4(19.0)
		OA+RA+Others	2(9.5)
		Stroke	1(4.7)
		Chronic back pain	1(4.7)
Postmastectomy	1(4.7)		
Aquatic Exercise Style	Kim(1994)'s form	16(76.2)	
	modification of Kim(1994)'s form	5(23.8)	
Duration	< 6 wks	1(4.8)	
	6-8 wks	16(76.1)	
	18-20 wks	3(14.3)	
	6 Months	1(4.8)	
Measurement	Physical	Pain	15(71.4)
		Fatigue	4(19.0)
		Flexibility	9(42.9)
		Muscle strength	10(47.6)
		Muscle endurance	1(4.8)
		Balance	6(28.6)
		Joint motion	4(19.0)
	Physical parameter	Weight	6(28.6)
		Body fat, BMI	4(19.0)
		Time of exercise	1(4.8)
		WHR	2(9.5)
		Blood pressure, Glucose, T.cholesterol	1(4.8)
		Skin fold thickness	1(4.8)
	Physical symptom		2(9.5)
		Physical function	ADLs
Phycho-social	Difficulty of performance activities		1(4.8)
		Quality of life	7(33.3)
		Self-efficacy	7(33.3)
		Depression	5(23.8)
		Helplessness	2(9.5)
		Stress	1(4.8)
Subjective well being	1(4.8)		

* OA : osteoarthritis RA : rheumatoid arthritis ADLs : Activities of Daily Livings
 BMI : Body mass index WHR : Waist hip ratio

넘어간 손가락 끝을 cm로 측정하였는데 모두 유의하게 유연성이 증가하였으며, 3편의 허리의 유연성을 측정한 연구에서는 체전굴 유연성 측정기(TST-14-TKK-1229, Japan; T.K.K. 5403, Japan)를 이용하여 측정하였는데 2편에서는 유의하게 허리의 유연성이 증가하였으며 1편의 연구에서는 유의한 결과

가 없었다.

수중 운동 후 측정된 근력은 상지근력, 악력, 하지 근력, 집기력, 배근력 등을 측정하였다.

상지근력은 덤벨을 들고 구부린 횡수를, 어깨 근력은 등속성 운동기기(Cybox, USA)로 측정하였고, 악력은 Bub dynamometer, Takei Physical Fitness Test,

Table 4. Physical effect of Aquatic exercise

(N=21)

Variable	Author (Year)	Instrument	Measurement	Outcome
Pain	Kim (1994)	KPI, RAI, NPS		*
	Kim (1996)	RAI		ns
	Kim (1997)	VAS		*
	Lee et al (1998)	VAS		*
	Jang (2000)	VAS		*
	Lee et al (2004)	Moon (1999)'s & Lee (1999)'s		*
	Kim et al (2004)	VAS		*
	Bae et al (2005)	K-WOMAC		*
	Kim & Kim (2005)	Korean Rheumatology Health Professional Society (2002)		*
	Park et al (2006)	VAS		*
	Park (2006)	VAS	shoulder, knee	*
	Lee et al (2007)	Korean Rheumatology Health Professional Society (2002)		ns
	Choi et al (2009)	Korean Rheumatology Health Professional Society (2002)		*
	Jung & Kim (2010)	Korean Rheumatology Health Professional Society (2002)		*
Choi et al (2010)	Korean Rheumatology Health Professional Society (2002)		*	
Fatigue	Kim et al (2004)	VAS		ns
	Kim & Kim (2005)	Korean Rheumatology Health Professional Society (2002)		*
	Lee et al (2007)	Korean Rheumatology Health Professional Society (2002)		ns
	Jung & Kim (2010)	Korean Rheumatology Health Professional Society (2002)		*
Flexibility	Jang (2000)	Back scratch : American College of Sports Medicine (1998)	Upper limb	*
	Kim & Kim (2002)	TST-14-TKK-1220, Japan	Back(Ventral)	ns
		Square(mm)	Back(Dorsal)	*
	Kim et al (2004)	Back scratch : American College of Sports Medicine (1998)	Upper limb (Rt/Lt)	ns / *
	Kim & Kim (2005)	Back scratch : American College of Sports Medicine (1998)	Upper limb	*
	Park et al (2006)	Back scratch : American College of Sports Medicine (1998)	Upper limb (Rt/Lt)	ns / *
		Sit-and-reach (T.K.K. 5403, Japan)	Back (Waist)	*
	Lee et al (2007)	Back scratch : American College of Sports Medicine (1998)	Upper limb	*
		TST-14-TKK-1229, Japan	Back	*
	Choi et al (2009)	Back scratch : American College of Sports Medicine (1998)	Upper limb	*
		Chair sit and reach	Lower limb	*
	Jung & Kim (2010)	Back scratch : American College of Sports Medicine (1998)	Upper limb	*
	Choi et al (2010)	Back scratch : American College of Sports Medicine (1998)	Upper limb(Rt/Lt)	ns / *
Chair sit and reach		Lower limb	*	

* Statistically significant ns : not significant

VAS : Visual Analogue Scale, KPS : Korean Pain Scale RAI : Reitchie Articular Index NPS : Numeric Pain scale

Table 4. Physical effect of Aquatic exercise

(N=21)

Variable	Author (Year)	Instrument	Measurement	Outcome	
Muscle strength	Kim (1996)	Body & Leg Dynamometer (Kakei kiki Kogyo Co, Japan)	Back	ns	
	Lee et al (1998)	Anenue, Japan	Lower limb	*	
	Yoo (1999)	Cybex II, Isokinetic Dynamometer	Shoulder	*	
	Kim & Kim (2002)	Baseline Hydraulic Pinch Gauze	Bulb Dynamometer	Grip strength	*
			Pinch pressure	*	
	Kim et al (2004)	Takei physical fitness test	Grip strength (Rt/Lt)	ns / *	
	Lee et al (2005)	Lafayette instrument company, USA	KIN-COM (Chattanooga Group, INC, USA)	Knee	ns
			Grip strength	ns	
	Lee (2006)	KIN-COM (Chattanooga Group, INC, USA)	Knee	ns	
	Park et al (2006)	Helmas, SH-9600D, Korea	Grip strength	*	
			Helmas, SH-9600E, Korea	Back	*
	Lee et al (2007)	Model No, EG-230, Rehabilitation Sakai, Japan	Lower limb	ns	
	Choi et al (2009)	Chair stand(for 30secs)	Arm curl(2kg)	Upper limb	*
Lower limb			*		
Muscle Endurance	Park et al (2006)	Sit-uo(for 30secs)		*	
		2-minute step test		*	
Balance	Kim et al (2004)	One leg balance with eye close		ns	
	Lee (2006)	One leg balance with eye open		ns	
	Park et al (2006)	One leg balance with eye close		*	
	Park (2006)	One leg balance with eye open		ns	
	Choi et al (2009)	Functional reach		*	
	Jung & Kim (2010)	One leg balance with eye close (Krikendal et al., 1987)		*	
Joint motion	Kim (1994)	Goniometer	wrist, knee, ankle (flexion/extension)	*	
	Lee et al (1998)	Goniometer	hip, knee (flexion)	*	
			shoulder (flexion/extension/abduction	*	
	Yoo (1999)	Goniometer	/internal • external rotation)		
Jang (2000)	Goniometer	knee (flexion)	*		

* : Statistically significant ns : not significant

Lafayette instrument, Grip dynamometer 등을 사용하였다. 하지근력 중 무릎은 KIN-COM (Chattanooga Group, INC, USA), 도수근력 측정계(Model No. EG-230), 30초 동안 의자에서 앉았다 일어난 횟수 등을 측정하여 하지근력을 측정하였다. 집기력은 Baseline

Hydraulic pinch Gauge를 사용하였으며, 배근력은 Back & Leg Dynamometer, 체중계로 대퇴와 하퇴의 각도가 90도가 되도록 앉은 자세에서 양다리로 체중계 중심부로 최대한으로 눌렀을 때 발생하는 힘을 kg로 측정하였다. 이와같이 상지, 악력, 하지근력, 집기력,

Table 4. Physical effect of Aquatic exercise

(N=21)

Variable	Author (Year)	Instrument	Measurement	Outcome
Weight	Kim (1994)			*
	Kim (1996)			ns
	Kim (1997)			*
	Kim & Kim (2002)			*
	Kim & Kim (2005)	Tnita HD-327, China		*
	Park et al (2006)			*
Physical Parameter	Kim (1994)	Body fat tester (Furtex 1000, Japan)		ns
	Kim (1997)			*
	Kim & Kim (2002)			*
	Lee et al (2007)	Zeus 9.9, Korea		ns
Time of exercise	Lee et al (2004)	Quarkpft, ergo, Cosmed com, Italy		*
WHR	Kim et al (1995)	Tape measure		ns
	Lee et al (2007)			ns
BP, Glucose, T.cholesterol	Park et al (2006)			*
Skin fold thickness	Kim (1996)	Skin caliper (Sahan Model)		*
Physical symptom	Yoo (1999)	Lee (1985)		*
	Lee (2006)	K-WOMAC (Bae et al, 2001)	Joint stiffness	*
Physical function	Jang (2000)	Katz index (1976)	ADLs	ns
	Kim et al (2004)	Korean Rheumatology Health Professional Society (2002)	Difficulty of Daily living activities	ns
	Lee (2006)	K-WOMAC (Bae et al, 2001)	Difficulty of Performing activities	ns
	Park (2006)	Yang, 1992	ADLs, IADL	*

* : Statistically significant ns : not significant BMI : Body mass index BP : Blood pressure
 WHR : Waist hip ratio K-WOMAC : Korean-Western Ontario and McMaster University Osterarthritis
 ADLs : Activity of Daily Living IADLs : Instrument Activity of Daily Living

배근력 등 다양한 부위에서 근력을 측정한 10편의 연구 중 5편의 연구에서 유의하게 근력이 좋아지는 것이 확인되었다.

근지구력은 30초 동안의 윗몸 일으키기를 한 횟수와 2분 동안 가능한 만큼의 제자리 걷기의 횟수 등을 측정하였는데 수중운동 후 근지구력이 유의하게 증가하였다.

균형감은 6편의 연구에서 측정하였는데 눈을 감거나 뜨고 한쪽 다리를 들고 지면에 닿아있는 발이 움직이거나 흔들려 위치가 달라질 때까지의 시간을 초시계로 측정하여 기록한 값을 측정하거나, 동적 평형성을 평가하는 방법으로 다리를 어깨 넓이로 벌리고 서서 두 팔을 뻗어 어깨 높이에서 최대한 앞으로 구부린 거리를 측정한 값을 측정하였다. 6편의 연구 중

3편의 연구에서는 유의하게 균형감이 좋아졌다.

관절가동범위는 손목, 무릎, 발목, 대퇴와 하퇴의 굴곡 각도, 어깨 관절의 굴곡, 신전, 외회전, 내회전, 슬관절의 굴곡 등을 측정하였는데 모두 관절 각도기 (Goniometer)를 이용하여 측정하였다. 4편의 연구 모두에서 수중 운동 후 관절가동범위는 유의하게 증가하였다.

체중을 측정한 6편의 연구 중 1편의 연구를 제외하고는 모두 수중 운동 후 체중이 유의하게 감소하였다.

체지방 및 체질량 지수를 측정한 4편의 연구 중 1편의 연구를 제외하고 모두 수중 운동 후 체지방 및 체질량 지수가 감소되었다.

그 밖에 허리둘레와 엉덩이 비율을 측정한 2편의

연구에서는 모두 유의하지 않은 것으로 나타났으며 운동부하(Quarkpft)로 측정된 운동지속시간과 피하지방 측정기(Skinfold caliper)로 측정된 사지의 피부 두께, 혈압, 혈중 포도당, 혈중 총 콜레스테롤 등을 측정된 연구들은 모두 수중운동후 유의한 결과를 나타내어 수중 운동후 운동지속시간이 증가하고, 혈압과 혈액검사수치는 개선되며, 피부두께두께는 얇아지는 것으로 나타났다.

신체적 증상에 관한 연구는 2편이 실시되었는데, 유방절제술 후 가슴이나 어깨 혹은 팔에서 경험하는 증상에 대한 연구와 관절염 환자에게 통증을 포함한 관절 뻣뻣함에 대한 연구로 2편의 연구 모두 수중 운동 후 증상이 유의하게 개선되었다.

신체적 기능은 일상생활 정도와 활동을 수행하는 어려움등을 측정하였는데 2편의 연구에서는 유의하게 신체적 기능이 개선되며, 2편의 연구에서는 유의한 결과가 없었다<Table 4>.

수중운동의 심리사회적 효과는 삶의 질, 자기 효능감, 우울, 무력감, 주관적 안녕감 등을 측정하였다. 수중운동의 효과로 총 7편의 연구에서 삶의 질을 측정하였는데 4편의 연구에서 삶의 질은 유의한 결과가 없었으며, 3편의 연구에서는 삶의 질이 유의하게 증가하였다. 자기 효능감은 총 7편의 연구에서 측정되었는데, 6편의 연구에서 자기 효능감이 유의하게 증가하였고, 1편의 연구에서는 유의하지 않았다. 우울은 총 5편의 연구에서 측정되었는데 2편의 연구에서는 우울이 유의하게 감소하였으며, 3편의 연구에서는 우울은 유의한 결과가 없었다. 무기력감은 총 2편의 연구에서 측정되었는데 모두 수중 운동 후 유의하게 감소하였다. 그 외 스트레스와 주관적 안녕감은 모두 수중운동 후 유의한 결과가 없었다<Table 5>.

논 의

본 연구는 우리나라에서 실시되고 있는 관절염 환자를 위한 수중운동 프로그램에 관한 간호학 관련 학회지 게재 논문 총 21편의 논문을 분석 한 결과, 연구설계는 유사실험연구가 14편으로 가장 많았고 다음으로는 원시실험연구인 단일군 전후 실험연구가 6편, 무작위 실험연구가 1편이었다. 이는 중재의 효과를

검증하는 연구에서 무작위 순수 실험연구설계보다는 유사실험설계가 월등히 많이 이루어 지고 있어 보다 과학적으로 검증하기 위해서는 무작위 순수 실험설계가 더욱 증가해야할 필요성을 보여준다.

본 연구에서 제공된 수중 운동은 Kim (1994)이 개발한 수중운동 프로그램의 형태였으며 운동기간은 5주를 실시한 1편의 논문을 제외하고 6주에서 24주까지 실시하여 대부분의 연구에서 6주 이상의 수중운동을 실시하는 것으로 나타났다. Im과 Lee (1997)의 연구에서 4주의 수중운동 실시 후 통증에 효과가 없었다는 결과가 있으며, Kim (1998)의 연구에서 수중 운동의 긍정적인 효과는 운동을 6주 이상 지속하였을 때 기대할 수 있다는 결과가 나타난다고 하여 대부분의 분석 논문에서 6주 이상 수중운동을 실시한 근거가 될 수 있겠으나, Wang, Belza, Whitney, Thompson, & Kim (2006)의 연구에서 12주의 수중 운동 제공후 신체기능이나 통증에 효과가 없다는 결과와 Lee 등 (2007)의 연구에서 6주의 수중운동을 실시하였으나 통증이나 하지근력에 변화가 없었다는 결과, Kim (1996)의 연구에서 24주의 수중운동 후 모든 측정변수 유의한 결과가 없었다는 등의 결과를 보았을 때 일치되지 않은 결과를 보인다. 이와같은 일치되지 않은 결과는 반복연구를 통해 확인할 필요성이 있으며, 또한 운동기간 뿐만이 아니라 대상자의 수중운동 방법과 운동강도 등을 함께 고려하여 효과를 파악해야 할 필요성이 있음을 알 수 있었다. 이에 분석된 논문에서 알 수 없었던 수중운동의 강도를 측정할 수 있는 변수 및 도구를 파악하여 반복연구를 통해 확인할 필요가 있다.

분석된 연구를 통해 수중 운동의 신체적 효과는 통증, 근력, 유연성, 균형감 순으로 많이 측정하는 변수였다. 수중운동 후 통증의 감소는 분석된 연구 15편 중 13편에서 유의하게 감소되는 것으로 나타나 수중운동이 통증 감소의 효과에 대해 어느 정도 일치된 결과를 보인다. 관절염 환자의 통증은 체중부하로 인한 관절의 압박의 이유로 자주 발생하는데 수중운동은 이러한 체중의 부담을 최소화 시켜 운동을 가능하게 하며 이러한 운동이 근력과 근지구력이 증진시켜 관절의 힘이 증진되어 통증이 좋아지는 것이다(Kim & Kim, 2005). Lee (2006)의 연구에서 관절염 환자의

통증에 효과가 있다고 알려진 타이치 운동과 수중운동과의 통증의 효과를 비교하였을 때 타이치 운동군은 유의하게 통증의 감소가 있었으나 수중운동군은 유의한 변화를 보이지 않았는데, 이는 수중 운동이 통증감소에 효과가 있으나 타이치 운동이 통증감소에 미치는 영향에 비해 작은 것을 알 수 있었으며 이 연구에서 타이치 운동이 수중운동을 한 이후보다 근력이 좋아지며 수중 운동군에 비해 근력 향상에 조금 더 좋은 효과를 보이면서 나타난 결과이다. 이를 통해 통증감소를 위해서 근력향상을 같이 고려해야 한다는 것을 보여준다.

근력은 상지, 어깨, 약력, 하지, 집기력, 배근력 등 신체의 여러부위에서 측정하였는데 측정된 10편 중 5편은 유의한 증가를 보이지 않았으며 5편은 유의한 근력의 증가가 나타났는데, 이는 수중운동 후 근력 증가에 일치된 결과를 보여주지 않는다. 그러나 이와 같은 분석의 결과는 근력을 측정하는데 신체의 여러 부위를 측정하였으며, 여러 가지 방법으로 여러 도구를 사용하여 측정하면서 수중 운동 후 근력에 대한 효과 유무를 정확하기 판단하기 어렵다. 그래서 추후 반복연구나 다른 메타분석 연구방법을 통해 효과크기를 검증하여 수중운동이 근력에 미치는 효과를 파악해야 한다.

유연성은 관절의 가동범위를 움직이는 능력으로 유연성을 높이는 것이 일상생활의 동작의 제한을 최소화하며 활동능력과 이동능력의 향상을 가져와 상해를 예방할 수 있게 해주는 중요한 요소인데(Choi et al., 2009), 9편의 연구에서 측정되었으며, 6편의 연구에서 유의하게 수중운동 후 유연성이 증가되었고 3편의 연구에서 유연성에 유의한 결과가 나타나지 않았으며 특히 상지의 오른쪽의 유연성에 효과가 나타나지 않은 것으로 보고되었다. 이는 Choi 등(2010)이 우세한 손이 우측으로 일상생활의 동작으로 유연성을 가지고 있었고, 상대적으로 유연하지 않았던 좌측이 운동으로 유연성이 증가하는 효과가 크며, 우측은 그에 비해 효과가 크지 않아 유의하지 않는 결과를 보인다는 의견이 있었는데, Jung과 Kim (2010)의 연구에서 수중 운동 전 측정된 상지의 유연성을 살펴보면 우측이 유연성이 좋은 것으로 나타나 일상생활을 하면서 많이 사용하는 우측 상지의 유연성이 좋은 것을 알 수

있다. 그러나 관절염의 질병기간이 길어질수록 좌측 어깨의 유연성이 떨어지는 것으로 나타나(Kim & Kim, 2005) 좌측 어깨의 유연성을 향상시키는 것이 중요한 것임을 볼때 수중운동의 유연성에 미치는 효과는 의의가 있다고 생각한다. 그밖에 상지의 유연성은 미국 스포츠 의학회(1998)에서 소개하는 한쪽 손등이 어깨위로, 반대 손바닥은 어깨 밑으로 하여 등 뒤에서 양손을 잡도록 하여 양손의 중지 사이의 거리를 cm로 측정하는 두손 마주잡기의 방법으로 대부분 사용하여 유연성을 측정하는데 일관된 방법임을 알 수 있었다.

균형감은 측정된 6편의 연구 중 3편에서 유의하게 균형감이 좋아지는 것으로 나타난 일관된 결과를 보이는 것이라고 볼 수 없다. 균형감은 규칙적인 근력 운동과 물의 저항을 이용한 수중운동을 통하여 하지의 근력이 향상됨으로써 균형감이 증진되는 효과를 보인다고 하였는데(Jung & Kim, 2010), 본 연구에서 분석된 논문에서 수중운동 시행 후 근력이 일치되지 않은 결과를 보이는 것과 관련이 있는 것이라고 생각되어지며 추후 반복연구와 다른 연구방법을 통해 보다 정확한 효과검증이 필요함을 알 수 있다. 그 밖에 균형감의 측정하는 방법은 대부분 눈을 감거나 뜨고 한쪽 다리를 들고 지면에 닿아있는 발이 움직이거나 흔들려 위치가 달라질 때까지의 시간을 초시계로 측정하여 기록한 값을 측정하여 수중운동 후 균형감을 측정하는 일관된 방법임을 알 수 있었다.

분석된 연구를 통해 수중 운동의 심리사회적 효과를 측정된 변수는 삶의 질, 자기 효능감, 우울, 무력감, 스트레스, 주관적 안녕감 등으로 나타났으며 그 중 삶의 질과 자기 효능감이 가장 많이 측정되었다.

삶의 질은 7편의 연구에서 측정되었는데 3편의 연구에서는 수중 운동 후 삶의 질이 증가하였으며 4편의 연구에서는 삶의 질에 변화가 없는 것으로 나타났다. 이는 여러 다른 영향요인과 함께 수중운동이 삶의 질에 어떤 영향을 미치는지 반복연구가 필요할 것으로 생각된다.

자기 효능감은 통증이 감소되거나 통증에 대한 두려움을 감소되면서 나타나며 운동 지속에 영향을 미치는 것으로 판단된다고 하였는데(Kim, 1994), 본 연구에서 측정된 7편의 연구 중 6편의 연구에서 수중

운동 후 자기 효능감이 유의하게 증가하였으며 수중 운동 후 통증이 유의하게 감소하면 자기 효능감이 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 수중 운동 프로그램이 자조집단 형성과 효능증진 운동 프로그램으로 진행되어 자기 효능감을 증진시키는데 직접 기여했을 것으로 생각된다.

결과 및 제언

수중 운동의 효과를 분석하기 위해 논문을 분석한 결과 유사실험 설계가 무작위 순수실험 연구보다 많았으며, 연구 대상자들은 특정 건강문제를 표적집단으로 한 연구를 제외하고는 관절염을 가지고 있는 대상자들이 대부분이었다. 수중 운동의 형태는 Kim (1994)이 개발한 수중 운동으로 대부분 6주 이상 운동을 실시하였다. 수중 운동의 효과는 신체적, 심리사회적 효과가 있는 것으로 볼 때 신체적 효과는 통증, 근력, 유연성, 균형감 순으로 가장 많이 측정되었으며, 측정된 15편의 연구에서 13편에서 통증이 감소하고, 10편에서 5편이 연구에서 근력이 증가하며, 측정된 9편의 연구에서 5편에서 유연성이 증가, 6편에서 3편이 균형감이 좋아지는 것으로 보고되었다. 심리사회적 효과는 삶의 질, 자기 효능감 순으로 많이 측정되었는데 삶의 질은 7편 중 3편만이 삶의 질이 증가하였고, 자기 효능감은 7편 중 6편에서 자기 효능감이 유의하게 증가하였다.

본 연구는 1994년에 개발되어 1996년부터 대한 근관절 건강학회에서 시행하는 교육프로그램중의 하나인 수중운동 프로그램을 2010년까지 체계적인 문헌고찰을 통해 분석을 시도한 연구하는 점에 의의가 있다. 이상의 분석된 연구결과를 살펴보면 신체적, 심리적인 증상을 중재하기 위한 하나의 방법으로 수중운동을 실시하였는데 이러한 수중운동의 긍정적인 효과를 측정하는 변수들이 무엇인지 나타난 결과들을 확인할 수 있었다. 그러나 효과를 분석하는데 논문의 편수와 백분율을 이용하여 정확히 효과를 파악하기는 어려웠으며 추후 반복연구와 메타분석과 같은 다른 연구방법을 통해 효과크기를 확인하여 보다 정확히 효과를 검증하는 연구를 실시해야 할 필요가 있으며 수중운동의 강도를 확인할 수 있는 자료가 없어 같은

기간의 운동을 실시하였음에도 일치되지 않는 결과들이 나타나 수중운동의 강도와 그 밖에 영향을 미칠 수 있는 여러 가지 요인을 파악하는 연구가 필요함을 제언한다.

REFERENCES

- American College of Sports Medicine. (1995) *Guideline for exercise testing and prescription*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Bae, H. J., Ahn, H. R., & Kim, H. S. (2005). 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*, 14(2), 139-148.
- Choi, H. K., Kim, N. S., & Kim, H. S. (2009). Effects of water exercise program on physical fitness, pain and quality of life in patients with osteoarthritis. *Journal of Muscle and Joint Health*, 16(1), 55-65.
- Choi, H. K., Cho, K. S., & Kim, J. I. (2010). A comparative study of the effects of stretching exercise and aquatic exercise program. *Journal of Muscle and Joint Health*, 17(1), 5-13.
- Cho, K. S. (2011). Arthritis education program instructor qualifications and operational status. *2011 Korean Society of Muscle and Joint*, 193-197.
- Im, N. Y. & Lee, E. Y. (1997). Effects of short term self-help education on pain, depression, self-efficacy, and quality of life in patients having chronic arthritis. *Journal of Rheumatology Health*, 4(2), 249-261.
- Jang, S. R. (2000). The effects of aquatic exercise program on the physical function and depression in community elderly. *Journal of Korean Community Health Nursing Academic Society*, 14(1), 122-130.
- Jung, Y. H. (2008). *Effect of 9-week Self-help management, aquatic exercise program on Pain, Flexibility, Balance, Fatigue and Self-efficacy in the Patients with Osteoarthritis*. Unpublished master's thesis, Chung Nam National University, Dae-Jeon, Korea
- Jung, Y. H. & Kim, J. I. (2010). Effects of a 9-week self-help management, aquatic exercise program on pain, flexibility, balance, fatigue and self-efficacy in the patients with osteoarthritis. *Journal of Muscle and Joint Health*, 17(1), 47-57.
- Kang, H. S., Kim, J. I., Lee E. O. (1999). Influencing factors on aquatic exercise

- adherence and dropout in patients with arthritis. *Journal of Rheumatology Health*, 6(2), 185-196.
- Korean Rheumatology Health Professionals Association (2004). 10 years history of KRHPA.
- Kim, J. I. (1994). 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. *Journal of Rheumatology Health*, 1(1), 1-30.
- Kim, J. I., Kim, I. J., & Lee, E. O. (1995). Effects of aquatic exercise on skinfold thickness and circumference of upper and lower extremities in patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Rheumatology Health*, 2(2), 131-146.
- Kim, J. I. (1996). An effect of aquatic exercise through Home nursing care demonstration program for patients having rheumatoid arthritis. *Journal of Rheumatology Health*, 3(1), 23-36.
- Kim, J. I., Kang, H. S., Choi, H. J., & Kim, I. J. (1997). The effect of aquatic exercise program on pain, physical index, self-efficacy and quality of life in patients with osteoarthritis. *Journal of Rheumatology Health*, 4(1), 15-25.
- Kim, J. I. (1998). Truth of aquatic exercise. *Journal of Rheumatology Health*, 5(2), 320-334.
- Kim, J. I. & Kim, T. S. (2002). The effect of aquatic exercise program on body weight, muscle strength and flexibility in healthy middle-aged women. *Journal of Korean Academy of Fundamental Nursing*, 9(2), 257-267.
- Kim, J. I. & Kim, T. S. (2005). The effect of aquatic exercise program on pain, body weight, fatigue, flexibility in elderly women with osteoarthritis. *Journal of Rheumatology Health*, 12(2), 109-118.
- Kim, J. I., Park, I. H., Eum, O. B., Choi, H. K., & Jeong, Y. H. (2008). Development of preliminary advanced aquatic exercise. *Journal of Muscle and Joint Health*, 15(1), 24-32.
- Kim, J. S. (1995). Effects of aquatic exercise program on depression and helplessness in patients having rheumatoid arthritis. *Journal of Rheumatology Health*, 2(2), 160-167.
- Kim, Y. S., Kim, C. S., & Park, I. H. (2004). Effects of aquatic exercise program on pain, flexibility, grip strength, self-care activities and helplessness in patients having osteoarthritis. *Journal of Rheumatology Health*, 11(2), 127-135.
- Lee, H. Y., Lee, E. O., & Song, R. Y. (2005). Comparison of muscle strength for women with osteoarthritis after 8-week Tai-chi exercise and aquatic exercise. *Journal of Rheumatology Health*, 12(2), 155-165.
- Lee, H. Y. (2006). Comparison of effects among Tai-chi exercise, aquatic exercise and a self-help program for patients with knee osteoarthritis. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 36(3), 571-580.
- Lee, S. O., Chang, K. O., & Ahn, S. H. (2007). Effect of aquatic exercise program on pain, fatigue, body composition, physical fitness and psychological variables in women with arthritis. *Korean Journal Women Health Nursing*, 13(3), 165-173.
- Lee, Y. O., Choi, M. H., Kim, J. I., & Lee, T. Y. (1998). Effect of aquatic exercise program on lower limbs, muscle strength, knee joint flexion and pain changes of arthritis patients. *Journal of Rheumatology Health*, 5(2), 222-237.
- Lee, Y. R., Lee, S. H., & Kim, J. S. (2004). The effect of aqua-exercise program on back pain, flexibility, time of exercise and self-efficacy in the women with chronic back pain. *Journal of Korean Community Health Nursing Academic Society*, 18(1), 167-177.
- Park, S. Y. (2006). An effects of aquatic exercise on in home stroke patients. *Korean Journal of Adult Nursing*, 18(3), 798-807.
- Park, H. S., Kim, H. S., & Kim, N. H. (2006). The effect of aquatic exercise program on physical fitness, pain and physiological function in patients with osteoarthritis. *Journal of Rheumatology Health*, 13(1), 31-42.
- Wang, T. J., Belza, B., Whitney, J. D., Thompson, F. E., & Kim, B. (2006). Effects of aquatic exercise of flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee. *Journal of Advanced Nursing*, 57(2), 141-152.
- Yoo, Y. S. (1999). Effects of aquatic exercise program on the shoulder joint function physical symptom and quality of life in postmastectomy patients. *Journal of Korean Community Health Nursing Academic Society*, 13(2), 101-114.