

융복합적 수중운동이 유방암 환자의 어깨 기능, 폐기능과 삶의 질에 미치는 영향

강양훈, 윤종혁*
세한대학교 물리치료학과 박사

The Effect of Convergent Aquatic Exercise on Shoulder and Pulmonary Function and Quality of Life in Breast Cancer Patients

Yang-Hoon Kang, Jong-Hyuk Yoon*
Ph.D., Department of Physiotherapy, Sehan University

요 약 본 연구는 유방암 환자에게 수중 운동과 지상운동을 적용하여 비교 분석하고 암환자의 재활에 수중 운동의 효과를 규명하고자 시행하였다. 연구대상자는 유방암 환자 40명을 모집하여 수중 운동을 적용한 실험군 20명, 지상 운동을 적용한 대조군 20명으로 설정하였고, 수중운동과 지상운동을 각각 주 5회 8주간 중재한 후 어깨기능과 폐기능 삶의 질을 비교 분석하였다. 그 결과 그룹 간 어깨 기능장애는 실험군에서 대조군에 비해 더 큰 변화를 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였고($p < .001$), 노력성 폐활량과 1초간 노력성 호기량도 실험군에서 대조군에 비해 더 큰 변화를 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .05$)($p < .001$). 삶의 질의 변화 비교에서도 실험군이 대조군에 비해 더 큰 변화를 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .001$). 본 연구 결과가 유방암 환자의 신체적 건강과 심리적, 사회적 건강을 회복시키고 관리함에 있어 효율적인 방법을 제시할 것으로 생각되며, 향후 연구를 발전시켜 폐암, 대장암 등의 환자들을 대상으로 한 연구와 다양한 수중운동 방법들의 적용으로 연구를 발전시켜 국내 유방 암 재활 치료의 기초자료를 제시하고자 한다.

주제어 : 수중운동, 어깨 기능, 폐기능, 삶의 질, 유방암

Abstract This study applied aquatic and land-based exercises to breast cancer patients for comparative analysis and elucidation of their effects on the rehabilitation of cancer patients. Participants included 40 breast cancer patients who were divided into two groups: 20 participants in the experimental group using aquatic exercise and 20 participants in the control group using land-based exercise. After the addition of aquatic or land-based exercises five times per week for eight weeks, differences in each group's shoulder and pulmonary functions as well as their quality of life were compared and analyzed. The results showed a statistically significant difference ($p < .001$) for shoulder dysfunction, with the experimental group showing a greater improvement than the comparison group. Statistically significant differences ($p < .05$ and $p < .001$, respectively) were also observed for forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in one second (FEV1), with the experimental group showing greater improvements. Finally, a statistically significant difference ($p < .001$) was observed for change in the quality of life, with greater improvements in the experimental group than in the control group. The results of further research in this field are expected to indicate the most efficient method for the recovery and management of physical, psychological, and social health impacts of breast cancer on patients. Furthermore, the research aims to provide fundamental resources for breast cancer rehabilitation in South Korea by conducting studies on patients with lung cancer or colorectal cancer and the application of various aquatic exercise methods.

Key Words : Aquatic Exercise, Shoulder Function, Pulmonary Function, Quality of Life, Breast Cancer

*Corresponding Author : Jong-Hyuk Yoon(47481004@naver.com)

Received July 29, 2021

Accepted October 20, 2021

Revised August 26, 2021

Published October 28, 2021

1. 서론

유방암은 유방구성 조직인 유관과 소엽에 발생한 암세포가 종괴를 형성한 것으로 정의되며, 위험인자로는 서구화된 식생활로 인한 비만, 늦은 결혼으로 인한 출산율의 저하, 산모들의 수유 감소, 빠르게 나타나는 초경과 늦은 폐경 등으로 인해 에스트로겐에 노출되는 기간이 증가한 경우 등에 유방암 발생률이 높아진다[1]. 최근 유방암 환자의 암치료는 수술, 항암화학요법, 방사선 치료 등의 발전으로 사망률을 감소시켜 5년 상대 생존율이 92.5 % 로 높게 보고되고 있다[2]. 또한 조기 암 발견 및 치료 기술의 향상 등으로 인해 암 환자의 생존율이 상승함에 따라 암 생존자가 증가하게 되었는데, 이로 인해 암 생존자들은 암 재발에 대한 두려움, 신체기능의 저하, 사회 낙인 등으로 인해 심리사회적 문제를 경험한다[3].

또한 유방암 수술 후 방사선 치료법, 화학 치료법 및 수술적 치료법과 같이 발전된 유방암 치료는 유방암 관련 사망률을 감소시키지만 심각한 합병증을 유발한다[4]. 수술 후 흉터 조직 형성, 섬유화 및 가슴 근육과 같은 물렁조직의 단축을 유발하고, 추가 수술 단계에서 유착성 관절낭염, 림프 혈관장애, 근막 기능장애, 신경장애와 통증, 어깨관절 기능장애를 유발한다[5]. 방사선 치료는 유방암 환자의 수술 후 시행하는 치료로 최근 부분적인 조사 기술을 통해 조사량의 감소 추세를 보이지만 여전히 폐와 심장에 독성으로 인한 기능 저하는 제한점으로 남아 특히 유방암 환자들의 심폐기능 저하를 보이는 부작용을 경험하고 있다[6]. 또한 유방암 환자들의 재발에 대한 우려는 수술 후 회복에 부정적인 영향을 미친다[7]. 이러한 수술 및 보조요법으로 인한 신체 기능손상, 재발과 전이에 대한 두려움은 유방암 환자의 삶의 질을 저하시키는 요소가 된다고 하였다[8]. 유방암의 치료 후 동반되는 합병증, 팔 기능장애, 심폐기능 저하를 동반한 신체 기능손상을 관리하는 것은 삶의 질의 개선을 위해 중요하다[9]. 또한 수술 후 적절한 신체활동과 유산소 운동은 신체적, 심리적 기능을 회복시키는 가장 효과적인 수단이라고 하였다[10]. Eom [11]은 유방암 환자에게 양(Yang)식 타이치(Tai-Chi)를 12주간 중재한 결과 팔의 기능 및 관절 가동범위와 삶의 질에서 유의한 차이를 보고하였고, So [12]는 유방암 환자를 대상으로 8주간 탄력밴드 운동을 중재한 결과 어깨관절의 가동범위와 근력의 유의한 차이를 보고하였다.

수중에서의 운동은 물의 부력을 이용하여 관절의 부하를 줄여 편안한 움직임을 가능하게 해준다[13]. 또한 수

중에서의 정수압은 물체를 위로 뜨게 하는 힘인 부력을 만들고, 정수압이 확장기 혈압보다 높기 때문에 신체의 부종을 감소시키며 가슴 이상의 물높이는 혈액이 몸공간(body cavity)으로 유입되게 하고, 가슴벽을 압박하게 하여 호흡기능을 향상시키는데 효과적이다[14]. Kim [15]은 수중 운동이 중년 여성의 어깨관절 유연성 증가에 효과가 있다고 보고하였으며, Long 등[16]은 수중 운동이 심폐기능 향상과 유연성을 증가시킨다고 보고하였다. Lee와 Hwang [17]은 수중에서의 고유수용성촉진법 운동이 만서 뇌졸중 환자의 균형능력을 지상에서 시행한 그룹보다 더 효과적으로 향상시킨다고 하였고, 우울감도 감소시킬 수 있다고 하였다.

이렇듯 유방암 환자의 재활에 있어 적절한 신체활동과 유산소 운동은 도움이 되며, 물의 물리적 특성을 이용한다면 보다 효율적으로 접근할 수 있을것이라 생각된다. 그러나 국내 암 재활의 인식과 근거의 부족, 환경 조성의 어려움 등으로 수중에서의 복합적인 치료적 접근은 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 유방암 환자에게 수중 운동 프로그램을 적용하여 어깨관절 기능, 폐기능, 삶의 질에 미치는 영향을 알아보고, 암 재활에 수중운동 프로그램의 효과를 규명하고 유방암 수술 후 환자의 효율적인 운동 프로그램 개발의 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 2019년 3월부터 2020년 3월까지 13개월간 전남 소재의 00병원에 입원한 환자 40명을 대상으로, 본인 또는 보호자에게 본 연구에 대해 충분히 설명한 후 참여 동의를 받은 후 진행하였고, 중간에 연구 참여를 중단하더라도 불이익이 없다고 설명하였다. 연구대상자의 선정기준은 유방암 1~2기로 진단을 받은 여성 환자, 유방암의 병소가 일측성이며, 전이성 암이 없는 환자, 인지기능에 이상이 없으며, 어깨 부위 근육뼈대계통의 병력이 없는 환자, 심장 박동기 착용자, 부정맥, 심부전 병력이 없는 환자로 제한하였고, 수중운동 후 빈맥과 불안정 증상을 보이는 대상자는 제외하였다.

2.2 중재 방법

2.2.1 수중 운동

실험군에 적용한 수중 운동 프로그램은 수중운동 교육

과 운동치료 교육을 120시간 이상 이수한 물리치료사의 보조와 감독하에 시행하였다. 준비 운동 10분, 본 운동 30분, 그리고 정리운동 10분으로 총 50분으로 구성하였고, 수중 운동프로그램 대상자는 1회 50분씩, 1주일에 5회, 총 8주 동안 수행하였다. 준비운동은 풀 안에서 팔의 움직임을 동반한 앞으로 걷기, 뒤로 걷기, 옆으로 걷기, 수중환경을 적응하기 위한 물의 회전에 따른 신체 위치의 교정을 통한 균형 회복훈련 본 운동은 부력기구를 착용하고 풀에 누워 어깨 벌림, 모음, 어깨 굽힘 펴, 어깨 회전운동을 하였고, 수중 풀에 선자세로 팔에 부력기구를 누르면서 수평벌림, 모음 훈련을 시행하였다. 정리운동은 무릎을 편 상태에서 앞, 옆으로 차고 제자리로 돌아오기와 무릎을 편 상태에서 왼 그리기, 이완 운동을 시행하며 마쳤다[18].

2.2.2 지상 운동

대조군에 적용한 지상 운동 프로그램도 운동치료 교육을 120시간 이상 이수한 물리치료사의 보조와 감독하에 시행하였다. 준비 운동 10분, 본 운동 30분, 그리고 마무리 정리운동 10분으로 총 50분으로 구성하였고, 대상자는 1회 50분씩, 1주일에 5회, 총 8주 동안 수행하였다. 시행 방법은 준비운동으로 복식호흡과 목, 어깨관절의 스트레칭을 포함한 운동 10분, 본 운동으로 고무밴드를 이용한 안정성 운동과 봉을 이용한 어깨관절 가동성 운동 30분, 그리고 정리운동 10분으로 구성하였다.

2.3 측정 방법

2.3.1 어깨 기능장애

본 연구는 대상자들의 어깨 기능장애를 측정하기 위해 Shoulder Pain And Disability Index(SPADI)를 사용하여 평가하였다. 개인의 통증 정도에 따른 통증 항목(pain subscale) 5문항과 팔의 일상생활동작과 함께 움직임을 장애 정도를 측정하기 위해 고안된 장애 항목(function/disability subscale) 8문항 등 2개의 부속척도로 구분되며, 총 13개의 평가 항목은 10cm VAS(visual analogue scale)형식으로 구성되어 있다. 개별 항목의 점수화는 각 영역 내 동일한 기준치를 가지며, 0점은 '통증 없음', '힘이 들지 않음'을 뜻하며, 10점은 '심한 통증', '도움 없이 할 수 없음'을 의미한다. 이 점수를 합산한 후 백분율(%)로 환산하였다[19].

2.3.2 폐 기능

본 연구는 대상자들의 폐기능을 측정하기 위해 Spirometer(Vitalograph Inc, United Kingdom)를 이용하여 노력성 폐활량(Forced Vital Capacity, FVC)과 1초간 노력성 날숨량(Forced Expired Volume at one second, FEV₁)을 측정하였다. 노력성 폐활량은 최대한으로 숨을 들이쉬게 한 다음 최대한 내뿔 수 있는 폐의 용량이며, 1초간 노력성 날숨량은 노력성 폐활량처럼 숨을 최대한 들이쉬 다음 자기노력을 다해 내쉴 때 첫 1초간 날숨한 공기의 용적이다. 앉은 자세에서 호흡기계와 연결된 마우스피스를 입에 물고 최대한 숨을 들이 마신 후, 힘껏 내뿔게 하여 측정된 수치를 기록하였고, 최소 3회 이상 실시하여 측정 수치 중 가장 큰 수치와 그 다음 큰 수치 사이의 차이가 5% 이내 또는 200 ml 이내인 수치를 산출하였다[20].

2.3.3 삶의 질

본 연구는 대상자들의 삶의 질을 측정하기 위해 한국어판 Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast(FACT-B)를 사용하였다. 한국어판 FACT-B는 Brady(1997) 등이 유방암 환자의 삶의 질을 측정하기 위해 개발한 Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast(FACT-B)를 Yoo 등[21]이 한국어로 개발한 평가도구이다. 총 37문항으로 지난 일주일 동안의 신체상태(Physical Well-Being, 7문항), 기능상태(Functional Well-Being, 7문항), 정서상태(Emotional Well-Being, 6문항), 사회/가족상태(Social/Family Well-Being, 7문항) 및 유방암 관련상태(Breast Cancer-Specific Concerns, 10문항)의 총 5가지 하위 영역으로 구성되어 있다. 각 문항의 점수는 '전혀 그렇지 않다.' 0점에서 '매우 그렇다.' 4점까지 측정된다. 점수의 총합은 0점에서 144점으로 점수가 높을수록 삶의 질이 높음을 의미한다. 측정자의 지도하에 대상자가 직접 숫자에 표기하는 방법으로 측정하였고, 본 연구의 Cronbach's α 는 .88이었다[22].

2.4 분석 방법

연구대상자들의 일반적 특성에 대한 동질성 검정을 위해 독립표본 t검정을 시행하였다. 실험군과 대조군의 운동치료 중재 후 두 그룹의 차이를 분석하기 위해 독립표본 t검정을 시행하였고, 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정 하였으며, 통계처리를 위해 윈도우용 SPSS 19.0 프로그램을 사용하여 분석하였다.

3. 연구결과

3.1 연구대상자들의 일반적 특성

연구대상자는 수중 운동군을 적용한 실험군 20명, 지상 운동군을 적용한 대조군 20명으로 총 40명이었다. 연령 분포는 실험군이 55 세 대조군이 55.1 세, 신장은 실험군에서 157.58 cm, 대조군에서 159.03 cm, 몸무게는 실험군에서 58.61 kg, 대조군에서 63.37 kg 이었다. 실험군과 대조군의 동질성 검증을 위해 독립표본 t검정을 시행하였다(Table 1).

Table 1. General characteristic of subjects

	EG(n=20) M±SD	CG(n=20) M±SD	t	p
Age (years)	55.1±6.54	55±6.60	-.349	.978
Height (cm)	157.58±6.55	159.03±5.70	-.491	.557
Weight (kg)	58.61±7.13	63.37±6.50	-2.381	.821

CG: Control group
EG: Experimental group

3.2 두 그룹 간 어깨 기능장애 변화 비교

수중운동을 중재한 실험군과 지상운동을 중재한 대조군의 중재 후 그룹 간 어깨 기능장애의 차이를 분석한 결과, 실험군 57.83±8.57 점, 대조군 72.37±8.64 점으로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p<.001)(Table 2).

Table 2. Comparison of changes in shoulder pain and disability index between groups

	Group	Pre	Post	t	p
		M±SD			
SPADI	EG(n=20)	84.24±11.22	57.83±8.57	-6.487	.000*
	CG(n=20)	83.20±11.20	72.37±8.64		

*p<.001
SPADI : shoulder pain and disability index

3.3 두 그룹 간 폐 기능의 변화 비교

수중운동을 중재한 실험군과 지상운동을 중재한 대조군의 중재 후 그룹 간 노력성 폐활량은 실험군 1.43±0.14 ml, 대조군 1.36±0.17 ml로 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며(p<.05), 1초간 노력성 호기량은 실험군 1.57±0.23 ml, 1.48±0.19 ml로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p<.001)(Table 3).

Table 3. Comparison of changes in pulmonary function within group

	Group	Pre	Post	t	p
		M±SD			
FEV	EG(n=20)	1.27±0.92	1.43±0.14	-3.172	.003*
	CG(n=20)	1.26±0.12	1.36±0.17		
FEV ₁	EG(n=20)	1.37±0.16	1.57±0.23	4.064	.000**
	CG(n=20)	1.40±0.21	1.48±0.19		

*p<.05, **p<.001
FVC : forced vital capacity
FEV₁ : forced expired Volume at one second

3.4 두 그룹 삶의 질 변화 비교

수중운동을 중재한 실험군과 지상운동을 중재한 대조군의 중재 후 그룹 간 삶의 질의 차이를 분석한 결과, 실험군 94.68±4.01 점, 대조군 86.33±4.59으로 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p<.001)(Table 4).

Table 4. Comparison of changes in quality of life within group

	Group	Pre	Post	t	p
		M±SD			
QOL	EG(n=20)	80.88±3.17	94.68±4.01	6.119	.000*
	CG(n=20)	79.26±3.16	86.33±4.59		

*p<.001
QOL : quality of life

4. 고찰

본 연구는 수중 운동이 유방암 환자의 어깨관절 기능, 폐기능 및 삶의 질에 미치는 영향을 알아보고, 신체활동을 향상시키기 위한 효율적인 운동 방법을 제안하고자 한다.

유방절제술 이후 40.6 % 정도의 환자에게 어깨와 팔 기능의 장애가 발생한다고 하였다[23] 수술로 이후 짧아진 가슴근은 어깨뼈(scapular)를 내밌(protraction) 위치로 변화시키고, 팔을 머리 위로 올리는 동작 수행 시 어깨관절의 수동 장력을 발생시켜 움직임을 방해한다 [24]. Seo [25]는 유방암 수술을 받은 26명을 대상으로 감각운동훈련을 4주간 시행하여 팔 기능장애 수준에 유의한 차이를 보였고, Moon [26]은 유방암 수술을 받은 3명을 대상으로 어깨뼈 안정화 운동을 10주간 시행하여

손상 측 팔 기능에 유의한 차이를 보였다. 본 연구에서도 유방암 환자에게 8주 동안 수중 운동군과 지상 운동군을 비교한 결과에서 그룹 간 유의한 차이가 있었고, 두 그룹 모두에서 어깨 기능의 향상을 보였다. 팔 기능회복을 위해 어깨관절의 운동성과 어깨뼈의 움직임은 중요하며 기능을 수행하기 위한 적절한 근력이 필요한데 수중에서의 물리적 환경이 이러한 요소들을 효과적으로 증진시켰을 것이라 생각된다.

본 연구에서는 수중운동을 8주간 시행 후 유방암 환자의 폐기능이 증가된 결과를 보였다. Park [14]은 퇴행성 뼈 관절염 환자 24명을 대상으로 수중 운동을 8주간 실행한 후 심폐지구력이 증가한다고 보고하였다. Alberton 등[25]은 건강한 대상자 12명에게 수중 운동을 적용한 결과 산소섭취량이 유의하게 향상되고 호흡계통 반응에도 영향을 줄 수 있다고 보고하였다. Bocalini 등[28]은 노인 여성 40명을 대상으로 12주간 수중 운동을 시행한 결과 휴식 시 심박수가 10 % 감소하고, 지상 운동군과 비교하였을 때 최대 산소 소비량이 42 % 증가되었다고 보고하였다. Song과 Kim [29]은 뇌졸중 환자 14명을 대상으로 수중 운동을 10주간 실행한 결과 노력성 폐활량(FVC)이 통계적으로 유의하게 증가하였다고 보고하였다. 이러한 결과들은 유방암 환자에게 8주 동안 수중 운동을 시행한 결과 폐기능의 유의한 향상을 보인 본 연구와 비슷한 결과이다. 대상자와 연령의 차이는 있지만, 수중이라는 환경에서 훈련이 최대 산소섭취량($VO_2 \max$) 및 심폐기능의 증진으로 인해 폐기능 향상에 긍정적인 효과를 보였다는 가설을 지지한다고 할 수 있다. 또한 운동 강도를 지속적으로 유지시키면서 수중훈련을 실시하여 유산소성 및 저항성 운동을 통해 효율적으로 호흡근을 강화시키며, 흉곽의 가동성을 증가시켜 폐기능을 증진시킨 것으로 생각된다.

Kim과 Oh [30]는 유방암 환자 42명을 대상으로 팔과 어깨 운동프로그램을 중재한 결과 삶의 질에 유의한 향상을 보였고, Jo [31]는 유방절제술 환자 55명을 대상으로 통합적 재활프로그램을 시행한 결과 삶의 질에 유의한 향상을 보고하였다. Lee와 Jung [32]은 20대 여대생 12명을 대상으로 10일간 수중 운동을 적용한 결과 스트레스 지수의 유의한 차이를 보였고, 수중 운동이 긴장 완화 및 심리적 안정을 제공하여 인체의 항상성 유지에 기여한다고 하였다. Ko 등[33]은 유방절제술 후 기간이 길수록, 통증의 정도가 심할수록, 일상생활 활동, 증상, 사회적 활동에 대한 팔 기능 장애 점수가 높을수록 삶의 질이 낮아진다고 하였다. 본 연구에서도 유방암 환자에게

8주 동안 수중 운동 후 삶의 질의 유의한 향상을 보였다. 유방암 환자를 위한 수중 운동 프로그램은 환자의 팔 기능의 문제점으로 통증이 감소됨으로써 신체적 개선과 폐활량의 증가로 피로감이 줄어들어, 신체적 건강과 동시에 심리적, 사회적 건강을 회복시킴으로써 삶의 질 향상에 기여할 수 있었다고 생각된다.

본 연구는 유방암 환자를 대상으로 8주간 수중 운동과 지상운동을 시행하여 어깨관절 기능, 폐기능, 삶의 질 향상에 어떠한 영향을 미치는지 비교 분석하였다. 본 연구 결과가 유방암 환자의 신체적 건강과 심리적, 사회적 건강을 회복시키고 관리함에 있어 효율적인 방법을 제시할 것으로 생각된다. 향후 연구를 발전시켜 폐암, 대장암 등의 환자들을 대상으로 한 연구와 다양한 수중운동 방법들의 적용으로 연구를 발전시켜 국내 암 재활 치료의 기초자료를 제시하고자 한다.

REFERENCES

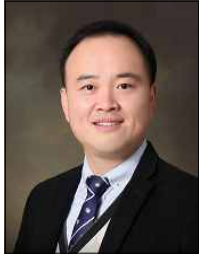
- [1] Y.S. Tae, S.H. Kwon, J.H. Choi et al., (2013). Predictive factors for depression in breast cancer survivors. *Asian Oncology Nursing*, 13(3), 113-20. DOI:org/10.5388/aon.2013.13.3.113
- [2] C.M., Schneider, C.A. Dennehy, S.D. Carter. (2003). Exercise and Cancer Recovery. *Human Kinetics* 1.
- [3] J.E. Lee, D.U. Shin, B.R. Jo.. (2014). The current status of cancer survivorship care and a consideration of appropriate care model in Korea. *Korean Journal of Clinical Oncology*, 10(2), 58-62. DOI:org/10.14216/kjco.14012
- [4] A. Jemal, R. Siegel, E.Ward et al., (2009). Cancer statistics. *CA Cancer J Clin*, 59(4), 225-249.
- [5] M.D. Stubblefield, N Keole. (2014). Upper body pain and functional disorders in patients with breast cancer. *PM&R*, 6(2), 170-183. DOI:org/10.1016/j.pmrj.2013.08.605
- [6] S Derby, P McGale, C. Correa et al., (2011). Effect of radiotherapy after breast conserving surgery on 10 year recurrence and 15 year breast cancer death: Meta analysis of individual patient data for 10,801 women in 17 randomised trials. *The Lancet*, 378(9804), 1707-1716. DOI:org/10.1016/S0140-6736(11)61629-2
- [7] C.N. Hoskins, J. Haber. (2000). Adjusting to breast cancer. *AJN The American Journal of Nursing*, 100(4), 26-33.
- [8] J.H. Sim, K.S. Park. (2004). A study on quality of life of those who have breast cancer patients taking chemotherapy. *Journal of Korean Academy of Adult*

- Nursing*, 16, 49-59.
- [9] S. Brem, N.B. Kumar. (2011). Management of treatment-related symptoms in patients with breast cancer: Current strategies and future directions. *Clin J Oncol Nurs*, 15(1), 63-71. DOI:10.1188/11.CJON.63-71
- [10] Y.Je, J.Y. Jeon, E.L. Giovannucci. (2013). Association between physical activity and mortality in colorectal cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *International Journal of Cancer*, 133(8), 1905-1913. DOI:org/10.1002/ijc.28208
- [11] A.Y. Eom. (2006). *Development and application of early rehabilitation program using Yang-style Tai Chi exercise for breast cancer patients after mastectomy*. Doctor's Degree. Seoul University. Seoul.
- [12] H.J. So. (2009). The Effect of Elastic Band Exercise on Postoperative Improvement Shoulder Joint Dysfunction of Breast Cancer Patients. Master's thesis, Daegu University. Daegu.
- [13] P. Baena-Beato, E.G. Artero, M. Arroyo-Morales et al., (2014). Aquatic therapy improves pain, disability, quality of life, body composition and fitness in sedentary adults with chronic low back pain. A controlled clinical trial. *Clinical Rehabilitation*, 28(4), 350-360. DOI:org/10.1177/0269215513504943
- [14] H.S. Park. (2015). The Effects of Aquatic Rehabilitation by Exercise Intensities on Health Related Fitness and Pain in Elderly Women with Osteoarthritis. *The Korea Journal of Sports Science*. 24(5), 1469-1479.
- [15] O. S. Kim.(2002). *A descriptive study of quality of life for breast cancer survivors*. Unpublished master's thesis, Seoul National University, Seoul.
- [16] K.A. Long, E.J. Lee, S.A. Swank. (1996). Effect of deep water exercise on aerobic capacity in older women. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 28(5), 210
- [17] D.K. Lee, T.Y. Hwang. (2019). Effects of Aquatic Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Pattern Exercise on Balance, Gait ability and Depression in Patients with Chronic Stroke. *J Kor Phys Ther*, 31(4),236-241. DOI:10.18857/jkpt.2019.31.4.236
- [18] I. Melzer, O. Elbar, I. Tsedek et al. (2008). A water-based training program that include perturbation exercises to improve stepping responses in older adults: study protocol for a randomized controlled cross-over trial. *BMC geriatrics*, 8(1), 19.
- [19] H.D. Seo, K.W. Lee, K.S. Jung. et al., (2012). Reliability and validity of the Korean version of shoulder pain and disability index. *J Spec Educ Rehabil Sci*, 51(2), 319-36.
- [20] D.K. Jeong. (2015). *Breathing Exercise Types on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Activity and Quality of Life in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. Doctor's Degree. Sehan University. Youngam.
- [21] M.J. Brady, D.F. Cella, F. Mo. et al. (1997). Reliability and validity of the Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast quality-of-life instrument. *Journal of clinical oncology*. 15(3), 974-86.
- [22] H.J. Yoo, S.H. Ahn, S. Eremenco. et al., (2005). Korean translation and validation of the functional assessment of cancer therapy-breast (FACT-B) scale version 4. *Quality of life research*. 14(6), 1627-32. DOI:10.1007/s11136-004-7712-1
- [23] K. Anne, S. Ritta, M. Esko et al. (2005). Impairment, activity limitation and participation restrictions 6 and 12 months after breast cancer operation. *J Rehabil Med*, 37, 180-188. DOI:10.1080/16501970410024181
- [24] C. Kisner, L. A. Colby, J. Borstad. (2017). *Therapeutic exercise: foundations and techniques. 5th edition*. Philadelphia, Fa Davis.
- [25] J.Y. Seo. (2017). *The Effect of Sensory Motor Training Using Ball Exercise on Shoulder Functions and Quality of Life in Breast Cancer Women after Mastectomy*. Master's thesis, Daechun University. Daechun.
- [26] S.H. Moon. (2014). *Effects of a Scapular Stabilization Exercise on Shoulder Joint Range of Motion, Arm Function after Diverse Mastectomies*. Master's thesis, Dankuk University. Cheonan.
- [27] C.L. Alberton, M.P. Tartaruga, S.S. Pinto. et al., (2009). Cardiorespiratory responses to stationary running at different cadences in water and on land. *J Sports Med Phys Fitness*, 49(2), 142-51.
- [28] D.S. Bocalini, A.J. Serra, N. Murad. et al., (2008). Water-versus land-based exercise effects on physical fitness in older women. *Geriatrics & gerontology international*, 8(4), 265-71. DOI:org/10.1111/j.1447-0594.2008.00485.x
- [29] J.M. Song, S.M. Kim. (2009). The Effect of Aquatic Exercise on the Improvement of Physical and Pulmonary Function After Stroke. *The Journal Korean Society of Physical Therapy*. 21(2), 15-22.
- [30] H.M. Kim, M.H. Oh. (2018). Effect of Occupational Therapy Intervention on Shoulder Range of Motion, Pain and Quality of Life in Breast Cancer Patients. *J Kor Ent ind A(JKEIA)*, 12(1), 185-194
- [31] O.H. Jo. (2004). Effects of a Comprehensive Rehabilitation Program for Mastectomy Patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 34(5), 809-819. doi.org/10.4040/jkan.2004.34.5.809
- [32] S.K. Lee, E.Y. Jung. (2014). The effect of Ai Chi aquatic exercise to the level of human stress and muscle activities. *Korea Society for Wellness*, 9(1), 131-137.

- [33] Y.M. Ko, E.G. Kang, S.H. Jung, et al., (2007). The Impact of Upper Limb Dysfunctions on Quality of Life in Patients with Breast Cancer. *Journal of the Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 31(5), 562-567.

강 양 훈(Yang-Hoon Kang)

장학원



- 2020년 3월 ~ 현재 : 목포과학대학 물리치료과 겸임교수
- 2021년 2월 : 세한대학교 일반대학원 물리치료학과(박사)
- 관심분야 : 의료융복합, 물리치료학, 신경해부생리학
- E-Mail : mokpopt4@hanmail.net

윤 중 혁(Jong-Hyuk Yoon)

장학원



- 2013년 8월 : 세한대학교 보건대학원 (보건학 석사)
- 2019년 2월 : 세한대학교 일반대학원 (물리치료학 박사)
- 관심분야 : 물리치료학, 융복합 의과학
- E-Mail : 47481004@naver.com