

4주간의 PNF기법을 이용한 어깨뼈 안정화 운동이 유방암 절제술을 한 여성의 어깨뼈 대칭성, 어깨관절 굽힘 가동범위, 통증 및 기능, 삶의 질에 미치는 영향

송민정 · 강태우†

원광보건대학교 물리치료과, ¹우석대학교 보건복지대학 물리치료학과

The Effect of a Four-week Scapular Stabilization Exercise Program using PNF technique on Scapular Symmetry and Range of Flexion Motion, Pain, Function, and Quality of life in Post-Mastectomy Women with Breast Cancer

Min-Jeong Song, P.T., M.S. · Tae-Woo Kang, P.T., Ph.D.†

Department of Physical Therapy, Wonkwang Health Science University

¹*Department of Physical Therapy, College of Healthand Welfare, Woosuk University*

Received: November 13, 2020 / Revised: December 1, 2020 / Accepted: December 9, 2020

© 2021 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

| Abstract |

Purpose: This study aimed to compare the effects of a four-week scapular stabilization exercise program using the PNF technique on scapular symmetry and range of flexion motion (ROM), pain, function, and quality of life (QOL) in post-mastectomy women with breast cancer.

Methods: This study included 20 women divided into an experimental group ($n = 10$) and a control group ($n = 10$). All patients performed complex decongestive physiotherapy for 40 min daily, five times per week for four weeks. The experimental group performed the extra scapular stabilizing exercise program using the PNF technique for 50 min daily, five times per week for four weeks. Scapular symmetry, shoulder flexion ROM, pain and function, and QOL were subsequently assessed. For ROM measurement, the range of shoulder flexion was measured using a clinometer smart phone application; the pain of the shoulder was measured using the visual analogue scale (VAS); the scapular position was measured using a lateral scapular slide test (LSST); the level of pain and functional activity was measured using the Shoulder Pain and Disability Index (SPADI); and the QOL was measured using Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast.

Results: There were significant differences in shoulder flexion ROM, VAS, SPADI, and LSST 0° and 45° when the experimental group was compared with the control group ($p < 0.05$). After the intervention, there was an improved within-group change in the ROM, SPADI, LSST, and QOL in both the experimental and control groups.

†Corresponding Author : Tae-Woo Kang (ktwkd @hanmail.net)

Conclusion: These findings suggest that a scapular stabilization exercise program using the PNF technique may be used as a possible treatment option for post-mastectomy women with breast cancer that aims to improve scapular position, shoulder ROM and function, and QOL.

Key Words: Breast cancer, Function, Scapular symmetry, Scapular stabilization exercise

I. 서론

한국 여성 유방암은 22,300건으로 전체 여성 암 중 1위를 차지하며, 발병하는 연령대는 40대 32.4%, 50대 30.1%, 60대 17.5%로 40대의 연령대에서 가장 많이 발생하고 있다(National cancer center, 2018). 유방암을 치료하는 방법에는 수술적 방법과 비수술적 방법이 있다. 수술적 방법에는 전체 절제술, 부분 절제술이 있고 비수술적 방법에는 화학치료, 호르몬 치료, 면역 치료, 방사선 치료, 표적 치료 등이 있다(National cancer center, 2018). 수술과 항암치료 이후 유방암 환자들은 어깨관절 기능 저하, 근력 약화, 관절가동범위 감소, 림프 부종과 같은 신체 기능 손상과 만성 피로, 감각이상, 통증 발생, 수면장애, 우울증, 삶의 질 저하와 같은 심리적 손상으로 인해 일상생활에서 많은 불편함을 경험한다(Helen et al., 2018; Kevin, 2007). 따라서 이러한 후유증을 해결하기 위한 전문가적 관리가 필요하다(Nam & Kang, 2017).

유방암 환자들의 문제를 해결하는 중재방법으로 근력운동(Wiskemann et al., 2017), 유산소운동(Bruno et al., 2018), 스트레칭(Wilson, 2016), 림프마사지(Tambour et al., 2018), 고유수용성신경근축진법훈련(Kang, 2018), 어깨뼈 안정화운동(Yun & Lee, 2016) 등이 제시되고 있다. 중재 방법들 중 하나인 어깨뼈 안정화 운동은 어깨뼈가 중립위치에서 고정된 상태로 어깨관절을 구성하는 근육들의 상호작용을 통하여 기능적인 팔의 움직임이 일어날 수 있도록 제안된 운동이다(Başkurt et al., 2011). Başkurt 등(2011)은 어깨충돌 증후군 환자에게 어깨뼈 안정화 운동과 스트레칭, 근력강화 운동을 적용한 결과 관절의 위치감각 및 어깨

운동 이상의 개선을 보고한 바 있다(Başkurt et al., 2011). Park 등(2015)은 어깨뼈 안정화 운동은 전방머리자세를 개선하는데 효과적이라고 보고하였다(Park et al., 2015). 또한 Nam과 Kang (2017)은 유방암 환자에게 어깨뼈 안정화 운동을 실시간 결과 어깨 관절 위의 근력 증가, 통증 감소, 기능적 움직임 향상에 도움을 주는 것으로 보고하였다(Nam & Kang, 2017).

고유수용성신경근축진법(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)은 고유수용성감각을 자극하여 근육과 신경을 축진하여 근골격계에 문제가 있는 환자들의 기능을 향상시켜주는 중재방법이다(Jeong et al., 2016). 또한, 대각선 방향의 운동을 특징으로 하며, 등장성 혼합, 안정성 반전, 수축-이완 등의 여러 기법들을 가지고 있는 치료방법이다(Adler et al., 2008). PNF 기법 중 율동적 안정화(rhythmic stabilization, RS)는 정적인 상태에서 저항에 대응하여 주동근과 길항근의 교대적인 등척성 수축을 유발하는 방법이다. 안정적 반전(stabilizing reversal, SR)은 움직임이 나타나지 않도록 저항에 대응하여 주동근과 길항근의 등장성 수축을 반복적으로 시행하며 주로 협응력 향상을 목적으로 시행한다(Adler et al., 2008). 등장성 수축의 결합(combination of isotonic, CI)은 주동근에 대한 구심성 수축, 원심성 수축, 안정화 수축을 이완 없이 손의 저항을 이용하여 적용시키는 방법으로 근력증가의 효과를 갖는다(Adler et al., 2000). 선행 연구에 따르면 PNF 기법은 통증완화, 관절가동범위 및 근력증가, 기능향상의 효과가 있다고 보고되고 있다(Bong et al., 2016; Kim et al., 2016).

유방암 절제술 이후 통증 및 관절가동범위 제한 등의 문제를 갖는 환자에게 어깨뼈의 안정성을 높이

고 어깨의 기능을 회복시키는 운동치료는 도움이 될 수 있다. 선행 연구에 따르면 운동치료는 암 환자의 기능 회복 뿐만 아니라 심리적인 예방 및 치료에 긍정적인 영향을 보고한 바 있다(Baumann, 2008). 그러나 국내의 대다수 유방암 환자들은 운동이 부족하며, 적절한 운동프로그램을 제공받지 못하고 있는 실정이다. 또한, 유방암 절제술 받은 환자를 대상으로 PNF기법을 이용한 어깨뼈 안정화 운동을 실시한 연구들은 많지 않다. 따라서 본 연구의 목적은 PNF 기법을 이용한 어깨뼈 안정화 운동이 유방암 절제술을 받은 환자의 어깨뼈 대칭성, 어깨관절 굽힘 가동범위, 통증과 기능, 삶의 질에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 향후 유방암 환자의 다양한 물리치료 중재에 대한 근거자료를 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 유방암 절제술 한 후 I시에 위치한 W대학병원에 내원한 환자 20명을 대상으로 진행하였으며, 2019년 12월 2일부터 2020년 1월 31일까지 실시하였다. 연구 시작 전 연구에 대해 충분히 설명을 듣고 자발적으로 참여하기로 동의한 환자를 대상으로 선정하였다. 이들은 각각 실험군(n = 10)과 대조군(n = 10)으로 무작위 배정하였다.

본 연구의 대상자 선정 조건은 첫째, 유방암 수술 후 3개월 이상 경과한 자, 둘째, 신경학적 이상 소견이 없는 자, 셋째, 정형외과적 문제가 없는 자, 넷째, 정신과적 이상이 없는 자로 하였다. 본 연구의 실험 전 두 군간의 모든 측정값에서는 차이가 없었다.

2. 실험 방법

1) 연구 절차 및 중재 방법

본 연구에서는 유방암 절제술을 받은 환자의 어깨뼈

대칭성, 어깨관절 굽힘 가동범위, 통증과 기능, 삶의 질의 변화를 알아보기 위해 실험 전과 4주 후의 결과값을 비교하였다. 본 연구에 참여한 모든 대상자들은 복합림프부종 물리치료를 일일 40분, 주 2회, 총 4주 동안 받았다. 복합림프부종치료는 공기압박펌프치료와 림프흡수마사지, 피부관리, 압박 요법을 포함한 중재이다(Kibler, 1998). 림프흡수마사지는 부종이 없는 측의 몸통에서 시작하고, 부종 측의 손가락에서 몸통의 방향으로 마사지하여 부종 부위의 림프액이 흡수될 수 있도록 하였다. 공기압박펌프치료는 부종 측의 팔을 커프에 넣고 30mmHg의 압력을 손가락에서 몸통의 방향으로 적용하였다. 피부 관리는 보습제를 이용하여 피부의 건조함을 방지하였고, 압박요법은 저탄력 붕대를 이용하여 부종 부위 팔을 전체적으로 감도록 하였다. 실험군은 복합림프부종감소 물리치료와 더불어 운동프로그램을 시행하였다. 운동프로그램은 3분간의 준비운동과 40분간의 본 운동, 마무리 3분간의 정리운동으로 구성하였다(Table 1). 운동프로그램은 유연성 운동과 근력운동으로 구성하였다. 유연성 운동은 관절 가동범위 증진을 위해 시행하였으며 2~4 sets로 환자의 기능 상태에 따라 동작 당 15~30초를 유지하게 하였다. 근력운동은 어깨관절 안정성 증가 근력 증가 등을 위해 실시하였고 1~4 sets로 1RM의 50~80%로 환자에게 맞는 강도로 구성하였다. 본 연구에 시행한 운동은 호주의 '암환자를 위한 운동프로그램 시행지침'에 준하여 운동 횟수와 강도를 설정하였다(Cancer Council Western Australia, 2016). 본 운동 프로그램의 구성은 주로 어깨의 안정화를 가져오는 근육들을 강화시키도록 고안되었다. 각 운동 동작은 환자의 상태에 따라 6~12회 반복하였고, 운동 항목 사이 1분~1분 30초의 중간 휴식을 가지며 일일 50분, 주 5회씩 4주동안 실시하였다. 또한 Seated chest press, Biceps curl, Lateral arm raise, Core stability exercise 운동은 운동 중 치료사의 수기에 의해 운동의 목적에 알맞은 PNF기법을 적용하였다. PNF기법 중, 근력 강화가 필요한 운동에는 등장성 혼합을 시행하고 안정성이 필요한 운동은 율동적 안정화와 안정적 반전을 적용하였다.

Table 1. Scapular stability exercise program (PNF technique)

Stage	Week	Exercise type	Contents (exercise time / rest time/PNF technique)	Goals	Frequency
I	1-2	Warm up	Low-intensity exercise incorporating light stretching exercise (3min)	<ul style="list-style-type: none"> Reduced risk of injury Increased of range of motion 	
		Main exercise	<ul style="list-style-type: none"> Shoulder stretch (3min) Pectoral and biceps stretch(3min) Triceps stretch(3min) Seated chest press(6min/1min/CI) Biceps curl(6min/1min/CI) Lateral arm raise(6min/1min/RS) Standing push-up(6min/1min) Core stability exercise(7min/1min/SR) 	<ul style="list-style-type: none"> Decreased of pain Increased of shoulder stability Increased of range of motion Increased of muscle power 	1 set 8 times / 3 set
		Cool down	gradual recovery to the specific activity performed and includes exercises using lower intensities(3min)	<ul style="list-style-type: none"> Promotes removal of lactic acid Decreased of fatigue 	
II	3-4	Warm up	low-intensity exercise incorporating light stretching exercises(3min)	<ul style="list-style-type: none"> Reduced risk of injury Increased of range of motion 	
		Main exercise	<ul style="list-style-type: none"> Shoulder stretch (3min) Pectoral and biceps stretch (3min) Triceps stretch (3min) Seated chest press(6min/1min/CI) Biceps curl(6min/1min/CI) Lateral arm raise(6min/1min/RS) Standing push-up(6min/1min) Core stability exercise(7min/1min/SR) 	<ul style="list-style-type: none"> Decreased of pain Increased of shoulder stability Increased of range of motion Increased of muscle power 	1 set 12 times / 3 set
		Cool down	gradual recovery to the specific activity performed and includes exercises using lower intensities(3min)	<ul style="list-style-type: none"> Promotes removal of lactic acid Decreased of fatigue 	

CI: combination of isotonic
 RS: rhythmic stabilization
 SR: stabilizing reversal

2) 측정 항목 및 방법

(1) 관절가동범위

대상자들의 어깨관절 굽힘에 대한 관절가동범위 측정은 스마트폰 클리노미터 어플리케이션(Clinometer app, plain code, Germany)을 이용하였다. 클리노미터는 스마트폰의 기울기에 따라 각도를 측정할 수 있는 어플리케이션으로 측정된 각도가 적을수록 어깨관절의 움직임이 적음을 의미한다. 본 연구에서 관절가동범위는 손상된 어깨관절의 굽힘만을 측정하였으며, 3회 반복 측정하여 평균값을 기록하였다. 대상자를 바로

누운 자세에서 엉덩관절과 무릎관절을 구부려 놓고 발을 편평하게 바닥에서 닿게 하여 허리의 과다 휨을 방지한 자세에서 측정하였다. 어깨관절 굽힘은 팔꿈치관절을 펴는 상태에서 위팔을 위쪽으로 올리게 하였다. 대상자들에게 동작 시 통증이 없는 범위 내에서 최대한 움직이도록 하였으며 어깨관절 굽힘 가동범위 측정과 관련된 보상작용이 발견된 경우 재평가를 실시하였다. 스마트폰 어플리케이션을 이용한 관절가동범위 측정은 저렴한 비용으로 쉽게 사용할 수 있으며, 측정자 간 신뢰도는 $r=0.80\sim0.89$ 로 높은 타당도를 갖는 평가도구이다(Werner et al., 2014).

(2) 통증

대상자의 통증은 시각적 통증 상사 척도(visual analog scale, VAS)를 사용하였다. 측정 방법은 100mm 길이의 직선 형태이며 왼쪽 가장 끝은 통증 없음, 오른쪽 가장 끝은 최대 통증을 정의한다(Cole et al., 1994). 본 연구에서는 대상자들의 어깨관절 굽힘, 폼의 움직임 3회 수행한 뒤, 스스로 본인이 느끼는 통증의 정도를 직선 위에 표시하도록 하였다. 시각적 통증 상사 척도의 신뢰도는 ICC=0.99로 높은 신뢰도를 갖는다(Gallagher et al., 2002).

(3) 어깨통증 기능장애지수

본 연구에서는 대상자의 통증과 기능 지수를 평가하기 위해 임상에서 일반적으로 사용되고 있는 어깨 통증 기능장애지수(shoulder pain and disability index, SPADI)를 사용하였다. 어깨통증 기능장애지수의 통증 척도는 5개 항목으로 구성되며 0점은 통증 없음, 10점은 가장 심한 통증을 나타낸다. 장애 척도는 8개 항목으로 구성되며 0점은 힘이 들지 않음, 10점은 도움 없이 할 수 없음으로 나타낸다. 본 연구에서 점수화는 통증 항목과 기능장애 항목을 합한 총점을 사용하였다. 어깨통증 기능장애지수의 점수가 높을수록 어깨 관절의 통증 및 기능장애 수준이 나쁨을 의미한다. 통증 기능장애지수는 높은 타당도를 가지며, 신뢰도는 ICC=0.99로 높은 신뢰도를 갖는 평가도구이다(Choi et al., 2015).

(4) 어깨뼈 대칭성

어깨뼈의 대칭성은 어깨뼈 바깥주행검사(lateral scapular sliding test, LSST)를 실시하였다. 측정 방법은 어깨 관절을 각각 0도 45도 90도 벌림 자세에서 측정하였고 기준점은 등뼈 7번째 극돌기에서 어깨뼈 아래각의 안쪽 거리를 측정하였다. 사람마다 차이가 있기 때문에 양측을 모두 측정하여 손상이 있는 쪽과 손상이 없는 쪽을 비교하였다. 차이 값이 1.5cm 이상 나타

날 경우 비대칭으로 판단한다. 어깨뼈 바깥주행검사는 어깨뼈의 대칭성을 평가하며 ICC=0.75로 높은 신뢰도를 갖는다(Curtis & Roush, 2006).

(5) 삶의 질

유방암 관련 삶의 질은 한국어판 (functional assessment of cancer therapy-breast, FACT-B)를 이용하여 측정하였다. 삶의 질 평가는 신체적 상태, 사회/가족 상태, 정서 상태, 기능적 상태, 기타 상태항목으로 총 38문항의 5점 척도로 구성된다. 각 문항에 대하여 0점은 '전혀 그렇지 않다', 4점은 '매우 그렇다'로 나타내며 총점은 0점~ 최대 148점이며, 점수가 높을수록 삶의 질이 높음을 의미한다. FACT-B 도구의 신뢰도는 Cronbach's $\alpha=0.90$ 으로 높은 신뢰도를 갖는다(Yoo et al., 2005).

3. 자료 분석

본 연구를 위한 자료처리 방법은 Window용 통계프로그램 SPSS 25.0 software (SPSS Inc, USA)을 이용하여 통계 처리하였다. 연구 대상자의 일반적인 특성은 기술 통계를 이용하여 평균과 표준편차로 나타내었다. Kolmogorov-smirnov를 이용하여 정규성 검정을 시행하였다. 정규성 검정결과 나이, 발병일, MMSE-K, 손상측 모두 정규분포하는 것으로 나타났다. 실험군과 대조군의 중재 전, 후 차이를 비교하기 위해 대응표본 t-검정(paired t-test)를 이용하였고, 두 군간 차이 비교는 독립 표본 t-검정(independent t-test)를 이용하여 평균값의 차이를 분석하였다. 모든 통계학적 유의 수준은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자들의 나이, 성별, 발병일,

MMSE-K, 손상 측에 대한 동질성 검정을 시행한 결과 두 군 간의 유의한 차이가 없었다($P>0.05$)(Table 2).

2. 실험군 대조군의 어깨관절 굽힘 가동범위, 통증, 어깨통증 기능장애지수 변화

실험군과 대조군의 중재 전, 후의 어깨관절 굽힘 가동범위와 통증, 어깨 기능을 비교한결과는 Table과 같다(Table 3). 두 군의 중재 전, 후 어깨관절 굽힘 가동 범위를 비교한 결과 실험군, 대조군 모두 중재 후 유의 하게 향상되었다($p<0.05$). 어깨관절 굽힘 가동범위의 전, 후 차이 값은 실험군이 5.10 ± 1.52 증가하였고, 대조

군이 2.10 ± 1.29 증가하였다($p<0.01$, $t=4.76$). 또한 중재 전, 후 통증과 어깨통증 기능장애지수는 실험군, 대조군 모두 중재 후 유의하게 감소되었다($p<0.05$). 시각적 통증 상사 척도를 이용해 측정한 통증의 전, 후 차이 값은 실험군이 3.10 ± 1.52 감소하였고, 대조군 1.10 ± 1.27 감소하였다($p<0.01$, $t=3.17$). 어깨통증 기능장애지수의 전, 후 차이 값은 실험군이 20 ± 12.6 감소하였고, 대조군이 1.40 ± 9.30 감소하였다($p<0.01$, $t=3.76$). 중재 후 측정값에서 실험군과 대조군을 비교한 결과 어깨 관절 굽힘 가동범위, 통증, 어깨 기능 3가지의 평가 지표에서 실험군이 대조군과 비교하여 유의한 차이가 있었다($p<0.05$).

Table 2. General characteristic of the experimental group and control group

Variables	Experimental group (n=10)	Control group (n=10)	p
Age (year)	52.90±8.96	56.60±8.83	0.37
Onset (month)	49.40±67.33	40.30±34.97	0.71
MMSE-K (score)	28.70±1.49	28.20±1.75	0.50
Affected side (right/left)	4/6	6/4	0.37

Values are presented as mean±standard deviation.

^a Significant difference within groups ($p<0.05$), ^bp-value from χ^2 test ($p<0.05$)

MMSE-K: Mini-mental state examination-Korean

Table 3. Comparison of the ROM, VAS, SPADI and FACT-B between experimental group and control group

		Experimental group (n=10)	Control group (n=10)	t	p
ROM (degree)	pre	165.00±14.14	166.50±9.73	0.28	0.79
	post	176.50±4.74	169.50±8.96	-2.18	0.42 ^b
	t	-3.08	-2.25		
	p	0.01 ^a	0.05		
VAS (score)	Pre	5.00±1.83	4.50±2.01	-0.58	0.57
	post	1.90±0.57	3.40±1.65	2.72	0.02 ^b
	t	6.43	2.7		
	p	<0.01 ^a	0.02 ^a		
SPADI (score)	Pre	40.40±10.04	38.20±18.12	-0.34	0.71
	post	20.40±8.46	36.80±18.65	2.53	0.02 ^b
	t	5.02	0.48		
	p	<0.01 ^a	0.64		

Data are mean±Standard deviation

^aSignificant difference within groups ($p<0.05$)

^bSignificant difference between group ($p<0.05$)

ROM: range of motion, VAS: visual analogue scale, SPADI: shoulder pain and disability index

3. 실험군과 대조군의 어깨뼈 대칭성 변화

실험군, 대조군의 중재 전, 후 어깨뼈 대칭성 비교 결과 모두 각각 0도, 45도, 90도에서 중재 전, 후 어깨뼈 대칭 변화량 값이 1.5cm 이내로 측정되었다. 실험군과 대조군을 비교 결과 0도, 45도에서는 유의한 차이가 있었으나($p<0.05$), 90도에서는 유의한 차이가 없었다($p>0.05$)(Table 4).

4. 실험군 대조군의 삶의 질 변화

실험군과 대조군의 중재 전, 후의 삶의 질 비교한 결과는 Table 5과 같다(Table 5). 실험군과 대조군 모두 중재 후 삶의 질 점수가 증가하였으나, 실험군에서만 유의한 향상을 보였다($p<0.05$). 두 군의 중재 전, 후 삶의 질 비교한 결과 실험군과 대조군 사이의 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 삶의 질의 전, 후 차이 값은 실험군이 7.10 ± 1.52 증가하였고, 대조군이 3.10 ± 1.29 향상되었다($p<0.01$, $t=-6.34$).

IV. 고 찰

유방암 절제술을 받은 환자들의 경우 유방조직 및 주위 근육, 신경 절개로 인하여 어깨 관절 기능이 저하되고, 이후 회복기간 동안 팔을 고정하게 됨으로써 팔의 기능적 움직임이 제한되어 일상생활수행에 있어 어려움이 나타난다(Deutsch & Flickinger, 2001; Nam & Kang, 2017). 선행 연구에 따르면 유방암 절제술을 받은 환자들 중 30~50%는 통증이 나타나고, 15~20% 림프 부종 증상을 보이며, 35%는 관절가동범위 제한을 경험하여 팔 기능이 저하된다(Ewertz & Jensen, 2011). 따라서 본 연구는 PNF기법을 이용한 어깨뼈 안정화 운동이 유방암 절제술을 받은 환자의 어깨뼈 대칭성, 통증, 어깨관절 굽힘 가동범위 및 기능에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 본 연구의 결과 실험군이 대조군에 비해 어깨뼈 대칭성, 어깨관절 굽힘 가동범위, 통증 및 기능 수준에서 유의한 향상을 보였다.

본 연구에서는 클리노미터를 이용하여 어깨관절 굽힘 가동범위를 평가하였다. 클리노미터는 스마트

Table 4. Comparison of the LSST between experimental group and control group

Arm angle(degree)	Experimental group (n=10)		Control group (n=10)	t	p
	pre-post delta		pre-post delta		
0	1.30±0.98		0.40±0.81	-2.24 ^a	0.04
45	1.40±1.02		0.55±0.64	-2.23 ^a	0.04
90	1.50±0.82		0.80±1.21	-1.52	0.15

Data are mean±Standard deviation

^aSignificant difference between group ($p<0.05$)

LSST: lateral scapular slide test

Table 5. Comparison of the FACT-B between experimental group and control group

variables	Experimental group (n=10)			Control group (n=10)			t(p) ^b
	Pre-test	Post-test	t (p) ^a	Pre-test	Post-test	t (p)	
FACT-B (score)	67.30±12.32	81.70±9.86	-5.19(0.00) *	66.00±17.41	71.60±13.39	1.36(0.21)	1.92(0.07)

Data are mean±Standard deviation

^aWithin-group comparison

^bBetween-group comparison of the change between two groups

*Significant difference within groups ($p<0.05$)

FACT-B: Functional Assessment of Cancer Therapy-Breast

폰을 이용하여 관절가동범위를 손쉽게 평가할 수 있어 임상에서 사용이 용이하였다. 시각적 통증 상사 척도와 어깨통증 장애지수는 어깨 관절의 통증과 기능장애를 평가하기 위해 사용하였으며, 높은 신뢰도와 타당도를 갖는 평가도구이다(Choi et al., 2015). 어깨뼈 측방주행검사는 어깨뼈의 안정성 평가하는데 용이하게 사용되며, 삶의 질은 유방암 환자들을 평가하기 위해 고안된 FACT-B를 사용하였다. 어깨뼈 측방주행검사는 어깨 후방 근육의 안정화와 대칭성을 평가하는 검사로 양측을 비교하였을 때 1.0cm 미만의 차이가 나면 병적 증상이 없는 것으로 판단한다(Kibler, 1991).

본 연구에서 적용한 어깨뼈 안정화 운동은 준비운동, 본 운동, 마무리 운동 3단계로 적용하였다. 준비운동과 마무리 운동은 각각 3분 동안 가벼운 스트레칭을 실시하였고, 본 운동은 근력 운동과 유연성 운동으로 구성하여 40분을 실시하였다. 준비 운동과 마무리 운동으로 실시한 스트레칭의 효과는 갑작스러운 운동으로 인한 손상 및 통증, 부상의 감소의 효과가 있다(Lim, 2018; Nam & Kang, 2017). 또한, PNF의 여러 기법 중 등장성 혼합, 율동적 안정화, 안정적 반전의 세가지 기법을 사용하였다. 특히, 율동적 안정화와 안정적 반전의 기법은 정적인 상태에서 주동근과 길항근의 동시(Co-contraction) 또는 교대 수축을 유도하여 신체의 구조를 개선하고, 기능적 움직임 향상에 효과적인 것으로 보고된다(Adler et al., 2008). 등장성 혼합은 근력 증가 및 운동 조절능력 향상, 관절가동범위 및 협응력 증가의 효과를 가져온다(Adler et al., 2008). 본 연구에서 수행한 운동프로그램은 운동의 효율을 향상시키기 위하여 여러 소도구와 점증적원리를 이용하여 환자에게 적용하였다. 여러 소도구의 이용과 점증적 원리는 어깨 질환을 갖는 유방암 환자들에게 운동프로그램을 적용하는데 많은 연구들에서 사용되고 있다(Ahn et al., 2016; Kang, 2018; Nam & Kang, 2017). 소도구는 사용이 용이하고 편리한 장점이 있다. 점증적 원리는 대상자의 유연성과 근력운동을 적용하는데 있어서 최대의 효과를 가져오는 장점이 있다(Lim,

2018).

어깨뼈의 안정성 저하는 어깨 관절의 안정성 및 운동성과 연결된다(Kisner & Colby, 2002). 팔을 앞으로 밀거나, 머리위로 들어오는 동작 시 등세모근의 위 섬유와 아래섬유, 앞톱니근은 어깨뼈를 위쪽 돌림시키는 짝힘을 형성한다. 이들 중에서 특히 앞톱니근은 모멘트 팔이 가장 긴 근육으로 가장 효율적인 어깨뼈 위쪽 돌림근으로 작용한다. 그러나 유방암 환자들은 절개, 회복 기간의 고정, 통증, 가슴벽의 유착 등의 이유로 앞톱니근 근육약화가 발생한다. 이를 보상하기 위해 등세모근 위 섬유가 과도하게 작용되어 어깨뼈의 앞쪽 경사가 증가되는 날개 어깨뼈가 나타난다. 선행 연구에 따르면 어깨뼈 안정화 운동은 근육 동원의 불균형을 재교육하기 위한 효과적인 중재방법으로 보고된 바 있다(Lim, 2018). 이는 어깨뼈 안정화 운동이 위팔뼈 머리의 위쪽 미끄러짐을 억제하여 등세모근 위 섬유의 활성을 감소시켜 근육 동원 균형에 도움을 준 것으로 사료된다(Ahn et al., 2016).

본 연구의 결과는 실험군의 대상자들이 대조군의 대상자들에 비해 유방암 절제술을 받은 환자들의 어깨관절 굽힘 가동범위, 통증, 어깨기능에서 유의한 향상을 보였다. 이러한 결과는 Porela 등(2008)의 연구에서 유방암 절제술을 받은 림프부종 환자에게 근력 운동과 유산소 운동을 적용한 결과 어깨 관절의 가동범위 향상을 보고한 것과 유사하다(Porela et al., 2008). 또한 Nam과 Kang (2017)의 연구에서도 15명의 유방암 환자에게 덤벨을 이용하여 어깨뼈 안정화 운동을 실시한 결과 어깨 가동범위 통증, 기능 장애에 유의한 향상을 보고한 결과와 일치한다(Nam & Kang, 2017). Nam과 Kang (2017)의 연구에서 어깨통증 장애지수 값은 20.64점 감소하였고, 본 연구에서는 20점 감소하여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 본 연구에서는 어깨 관절 안정화운동프로그램 중재 후 어깨 통증 장애지수로 측정된 통증과 기능장애, 어깨뼈 바깥주행검사로 측정된 좌우 어깨뼈의 대칭에도 유의한 향상을 보였다. 이러한 결과는 Ahn 등(2016)의 연구에서 20명의 유방암 절제술을 받은 환자를 대상으로 각각

10명씩 실험군과 대조군으로 나누어 어깨뼈 안정화 운동을 8주 동안 실시한 결과 실험군이 대조군과 비교하여 어깨뼈 비대칭과 어깨뼈의 과도한 벌림에 개선을 보인 결과와 유사하다(Ahn et al., 2016). 또한 Başkurt 등(2011)이 40명의 어깨 충돌증후군 환자에게 어깨뼈 안정화 운동을 6주간 실시한 결과, 어깨의 관절 위치 감각에 효과가 있었다고 보고하였다(Başkurt et al., 2011). 어깨 관절의 통증 감소와 기능장애 지수의 향상은 어깨뼈의 안정성 증가로 인하여 향상된 것으로 보인다.

유방암 환자들에게 운동은 체력 증진 및 암 치료로 인한 부작용과 후유증 감소, 피로도 감소, 우울증 개선과 같은 신체 기능 향상과 심리적 문제 해결에 있어 매우 중요하다(Laino, 2010). 그러나 병원을 내원하는 대다수의 환자들의 경우 규칙적인 운동을 하지 않으며, 운동을 하는 손상측 팔이 운동 후 더욱 손상되는 것에 대한 두려움을 갖고 있다(Lee et al., 2013). Cho 등(2016)의 연구에서, 림프 부종이 있는 환자에게 운동을 적용한 실험군과 운동을 적용하지 않은 대조군을 비교한 결과 실험군에서 관절가동범위와 삶의 질이 유의하게 향상되었다고 보고하였다(Cho, 2016). 본 연구에서, 실험군의 중재 전과 중재 후를 비교한 결과, 삶의 질의 유의한 향상을 보였다. 이러한 결과는 운동 프로그램을 적용한 실험군에서 어깨관절 굽힘 가동범위, 통증 기능이 유의하게 향상되어 심리적 안정을 가져오게 되고, 이러한 결과가 삶의 질의 향상에 영향을 미쳤을 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에 참여한 환자의 수가 많지 않고, 양측성 유방암 환자들은 포함되지 않은 유방암 절제술 이후 3개월이 경과된 환자만이 대상이었기 때문에 모든 유방암 환자들에게 일반화 할 수 없다. 둘째, 본 연구에서 실시된 어깨뼈 안정화 운동프로그램은 추적조사가 이루어지지 않아 장기 효과에 대한 명확한 효과를 확인할 수 없다. 셋째, 치료기간이 4주로 비교적 짧아 장기적인 치료의 효과 관찰이 없었다. 넷째, 대조군과 실험군에게 적용한 치료 시간의 차이가 있어 어깨뼈 안정화 운동의 효과만

으로 실험군의 향상을 가져왔다고 단정지을 수 없다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 수술 시기의 유방암 환자를 대상으로 어깨뼈 안정화 운동프로그램을 실시하고, 다른 운동과 비교하며 치료의 지속 효과에 대한 추적 관찰이 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 유방암 절제술을 받은 환자를 대상으로 PNF기법을 이용한 어깨뼈 안정화 운동을 실시하였다. 연구의 결과 어깨뼈 안정화 운동은 유방암 절제술을 받은 환자들의 어깨뼈의 대칭성, 어깨관절 굽힘 가동범위, 통증 및 기능수준에서 유의한 향상을 보였다. 따라서 유방암 절제술을 받은 환자에게 어깨뼈 안정화 운동을 적용하는 것은 어깨 관절의 가동범위 제한과 통증 그리고 어깨 기능의 장애를 향상시키는데 효과적이었다. 이러한 결과를 바탕으로 향후 유방암 절제술을 받은 환자들에게 PNF기법을 이용한 어깨뼈 안정화 운동을 실시한 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

References

- Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in practice: an illustrated guide, 3rd ed. Heidelberg. Springer. 2008.
- Ahn SY, Kim JJ, Ha HJ. Effects of scapular stabilizing exercise on resting scapular position of breast cancer-related lymphedema patients. *Journal of the Korean society of physical medicine*. 2016;11(2):131-139
- Başkurt Z, Başkurt F, Gelecek N, et al. The effectiveness of scapular stabilization exercise in the patients with subacromial impingement syndrome. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2011;24(3):173-179.
- Baumann FT, Schüle K. Bewegungstherapie und sport bei

- krebs. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag. 2008.
- Bong SY, Kim YJ, Kang MG, et al. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation exercise on forced expiratory volume at one second, pain, and functional disability index of chronic low back pain patients. *PNF and Movement*. 2016;14(3):185-193.
- Bruno E, Roveda E, Vitale J, et al. Effect of aerobic exercise intervention on markers of insulin resistance in breast cancer women. *European journal of cancer care*. 2018;27(2):e12617.
- Cancer Council Western Australia. Guidelines for implementing exercise programs for cancer patients. 2016.
- Cho Y, Do J, Jung S, et al. Effects of a physical therapy program combined with manual lymphatic drainage on shoulder function, quality of life, lymphedema incidence, and pain in breast cancer patients with axillary web syndrome following axillary dissection. *Support care in cancer*. 2016;24(5):2047-2057.
- Choi Y, Park JW, Noh S, et al. Reliability, validity, and responsiveness of the Korean version of the shoulder disability questionnaire and shoulder rating questionnaire. *Annals of rehabilitation medicine*. 2015;39(5):705-717.
- Cole B, Finch E, Gowland C, et al. physical rehabilitation outcome measures. Toronto, Canadian physiotherapy association. 1994.
- Curtis T, Roush JR. The lateral scapular slide test: a reliability study of males with and without shoulder pathology. *International journal of sports physical therapy*. 2006;1(3):140-146.
- Deutsch M, Flickinger JC. Shoulder and arm problems after radiotherapy for primary breast cancer. *American journal of clinical oncology*. 2001;24(2):172176.
- Ewertz M, Jensen AB. Late effects of breast cancer treatment and potentials for rehabilitation. *Acta oncologica*. 2011;50(2):187-193.
- Gallagher EJ, Bijur PE, Latimer C, et al. Reliability and validity of a visual analog scale for acute abdominal pain in the ED. *The American journal of emergency medicine*. 2002;20(4):287-290.
- Helen R, Clare L, Cynthia S, et al. Development of an exercise intervention for the prevention of musculoskeletal shoulder problems after breast cancer treatment: the prevention of shoulder problems trial (UK). *BMC health services research*. 2018;18(1):463.
- Jeong WM, Kim BR. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation exercise on the pain and functional disability index of patients with chronic lower back pain. *PNF and Movement*. 2017;15(2):195-200.
- Kang TW. The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation rehabilitation exercise on range of motion, pain, and function of breast cancer patients after surgery. *PNF and Movement*. 2018;16(1):133-141.
- Kevin G. Differences in scapular upward rotation between baseball pitchers and position players. *The American journal of sports medicine*. 2007;35(12):2091-2095.
- Kibler WB. Role of the scapula in the overhead throwing motion. *Contemporary Orthopaedics*. 1991;22:525-532.
- Kibler WB. The role of the scapula in athletic shoulder function. *The American journal of sports medicine*. 1998;26(2):325-337.
- Kim CH, Kim BR, Kang MG. Effect of rhythmic stabilization technique, before proprioceptive neuromuscular facilitation wrist taping, on grip strength and pain in wrist pain patients. *PNF and Movement*. 2016;14(2):105-112.
- Kisner C, Colby L. Therapeutic exercise. Foundations and techniques. Philadelphia. FA Davis Company. 2002.
- Laino C. New guidelines for cancer patients from american college of sports medicine: Exercising during & after treatment brings health benefits. *Oncology Times*. 2010;32(17):16-18.

- Lee BK, Lee JS, Kim TS. The influence of 4 wks complex therapeutic exercises on visual analog scale of pain and range of motion for middle-aged women with breast cancer-related lymphedema. *Journal of the Korean society of physical medicine*. 2013;8(2): 153-161.
- Lim KH. Effectiveness of individualized upper extremity exercise program for patients after mastectomy. *Journal of Korea academia-industrial cooperation society*. 2018;19(10):313-23.
- Nam SJ, Kang TW. Effects of scapular stabilization exercise on the range of motion, pain, and function in the shoulders of women with breast cancer surgery. *The Journal of Korean academy of orthopedic manual physical therapy*. 2017;23(2):69-74.
- National cancer information center. 2018.
- Park S, Baek Y, Seo J, et al. Effect of forward head posture on scapula stability exercise and McKenzie stretch exercise. *Journal of the Korean society of integrative medicine*. 2015;3(4):61-67.
- Tambour M, Holt M, Speyer A, et al. Manual lymphatic drainage adds no further volume reduction to complete decongestive therapy on breast cancer-related lymphoedema: a multicentre, randomised, single-blind trial. *British journal of Cancer*. 2018;119(10):1215-1222.
- Werner BC, Holzgrefe RE, Griffin JW, Et al. Validation of an innovative method of shoulder range-of-motion measurement using a smartphone clinometer application. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2014;23(11):275-282.
- Wilson DJ. Exercise for the patient after breast cancer surgery *Seminars in Oncology Nursing*. 2017;33(1): 98-105.
- Wiskemann J, Schmidt ME, Klassen O, et al. Effects of 12-week resistance training during radiotherapy in breast cancer patients. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2017;27(11):1500-1510.
- Yoo HJ, Ahn SH, Eremenco S, et al. Korean translation and validation of the functional assessment of cancer therapy-breast (fact-b) scale version 4. *Quality of life research: an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*. 2005;14(6):1627-1632.
- Yun TW, Lee BH. Effects of hand grip strength on shoulder muscle activity in breast cancer patients. *Physical therapy rehabilitation science*. 2016;5(2):95-100.