

고유수용성신경근촉진법 패턴 운동과 스크램블러 치료가 유방암 환자의 통증과 가동범위 및 어깨기능장애에 미치는 영향

박재철 · 박한규¹ · 이동규[†]

전남과학대학교 물리치료과, ¹부산보건대학교 물리치료과

Effect of the Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Pattern Exercise and Scrambler Treatment on Pain, Range of Motion, and Shoulder Dysfunction in Breast Cancer Patients

Jae-Cheol Park, P.T., Ph.D. · Han-Kyu Park, P.T., Ph.D.¹ · Dong-Kyu Lee, P.T., Ph.D.[†]

Department of Physical Therapy, Chumnam Techno University

¹Department of Physical Therapy, Busan Health University

Received: January 14, 2023 / Revised: February 9, 2023 / Accepted: February 13, 2023

© 2023 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: The study aims to examine the effects of the proprioceptive neuromuscular facilitation pattern exercise and scrambler therapy on pain, range of motion (ROM), and shoulder dysfunction in breast cancer patients.

Methods: In total, 30 breast cancer patients were recruited and randomized to group I (n = 10), group II (n = 10), and group III (n = 10). Pain was measured using a visual analogue scale, ROM was measured using a goniometer, and shoulder dysfunction was measured using a shoulder pain and disability index. Group I practiced the proprioceptive neuromuscular facilitation pattern exercise and underwent scrambler therapy, group II underwent scrambler therapy only, and group III practiced the proprioceptive neuromuscular facilitation pattern exercise only.

Results: A within-groups comparison showed that all groups demonstrated significant differences in pain, ROM, and shoulder dysfunction after the experiment ($p < 0.05$). Further, according to a comparison of the three groups, group I showed a more significant difference in effectiveness than groups II and III in terms of pain, ROM, and shoulder dysfunction before and after the experiment ($p < 0.05$).

Conclusion: This study showed that the proprioceptive neuromuscular facilitation pattern exercise and scrambler therapy are effective in treating pain, ROM issues, and shoulder dysfunction in breast cancer patients.

Key Words: Breast cancer, Pain, Range of motion, Proprioceptive neuromuscular facilitation, Shoulder dysfunction

[†]Corresponding Author : Dong-Kyu Lee (ehck@cntu.ac.kr)

I. 서론

유방암은 비특이적인 암으로 여성에게 가장 많이 발생하는 흔한 악성 종양이다(Tian et al., 2019). 유방암은 생물학적 특성과 임상적 양상이 다른 복잡한 질병으로(Mook et al., 2009) 표적 치료의 발전에도 불구하고 여전히 여성의 건강에 중대한 위협을 하고 있다(Sideris et al., 2022). 유방암은 55세 이상의 높은 연령과 폐경기 전, 후에 발생하는 특징을 가지고 있으며, 가슴 방사선 노출 이력, 장기적인 경구 피임약의 복용 등이 원인으로 지목 받고 있다(Britt, 2012; Mohammed, 2019).

유방암의 외과적 중재 방법으로 수술적 방법과 비수술적 방법으로 나뉘고, 수술적인 방법인 유방절제술(mastectomy)은 가슴 근육의 일부와 겨드랑이에 위치한 림프절을 절제하기 때문에 수술 후에 통증과 림프부종, 어깨관절의 가동범위 감소와 같은 다양한 문제를 유발하고 있다(McCready et al., 2005; Sharma et al., 2010). 비수술적인 방법으로는 화학요법과 항암치료, 방사선 치료 등이 있으며(Sharma et al., 2010; Waks & Winer, 2019) 이 방법 역시 림프의 흐름을 방해하여 림프부종과 기능장애를 유발하고 삶의 질을 하락시킨다(Bayer et al., 2022; Doré et al., 2022; Şener et al., 2017).

수술 후 유방암 환자는 다양한 부작용과 기능장애의 개선을 위해 전기치료 방법과(Hemmati et al., 2022) 체력발달에 기여하는 심혈관 운동, 림프계를 자극하는 호흡운동, 근력과 지구력의 향상을 위한 적절한 양의 저항운동 등이 필요하여(Şener et al., 2017) 수술 후 고유수용성신경근축진법과 같은 중재는 유방암의 후유증에 유익한 효과가 있어 통증과 어깨 기능을 개선하여 삶의 질을 향상하는 것으로 알려져 있다(Song & Kang, 2021).

이중 전기치료 분야에서 통증 감소를 위해 기존 이론과 다른 스크램블러 치료가 보고 되고 있다. 스크램블러 치료는 급성 및 만성 통증을 완화하기 위한 신경 조절 접근법으로(Ricci et al., 2012) A- δ 섬유와

C-섬유를 통해 전달되는 통각 정보를 비통증으로 조절하여 통증을 감소하는 방법이다(Marinea, 2019). 정상 신경자극과 비슷한 16가지 유형의 인공 신경 활동 전위를 합성하고 조합하여 환자의 통각 수용기로 전달하여 통증을 조절한다(Marinea et al., 2012; Ricci et al., 2012). 관련 연구로는 암으로 발생하는 통증을 위한 방법으로 이용되고 있고(Marinea, 2019) 대상 포진의 통증 감소를 위한 방법(Ko et al., 2013)과 만성적으로 발생하는 통증관리를 위한 방법(Ricci et al., 2012) 등 여러 질환에 이용되고 있다.

또한, 유방암 환자의 통증과 기능적 개선을 위한 방법으로 고유수용성신경근축진법이 이용되고 있다. 고유수용성신경근축진법은 기능적 활동을 통해 발생하는 손상을 최소화하고(Jette et al., 2005) 손상이 발생한 조직의 기능을 개선하기 위한 목적으로 이용된다(Andersen et al., 2006). Song과 Kang (2021)는 20명의 유방암 환자를 대상으로 4주간 PNF 패턴을 이용한 어깨 안정화 운동 프로그램을 적용 후 통증, 어깨관절의 굽힘 가동범위 및 어깨뼈 대칭성의 증가를 보고 하였다. 고유수용성신경근축진법은 동결견 환자의 기능개선에도 이용되고 있고(Kang et al., 2021) 뇌졸중 환자에게도 자주 이용되고 있다(Moon & Kim, 2021). 하지만 선행연구들은 개별 중재를 적용한 후 기능적 변화를 확인한 연구들이 대부분 이었고, 본 연구처럼 고유수용성신경근축진법 중재와 스크램블러 치료를 함께 적용하여 통증과 어깨관절 굽힘 가동범위와 기능적 변화에 대한 변화를 확인한 연구는 아직은 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 고유수용성신경근축진법과 함께 스크램블러 치료 적용이 유방암 환자의 통증과 어깨관절 굽힘 가동범위 및 어깨기능장애의 변화를 확인하고자 하며 임상에서 유방암 환자의 부작용의 개선을 위한 중재로 활용 가능성을 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 유방암 절제술을 받은 후 G시에 위치한 암 요양병원에 입원한 40대에서 60대의 여성 환자 30명을 대상으로 진행하였다. 연구 시작 전에 본인 또는 보호자에게 연구의 목적과 운동 방법에 대해 충분히 설명하고 자발적으로 참여 동의를 받은 후에 헬싱키 선언의 윤리강령을 따라 진행하였다. 연구 대상자의 선정 조건은 1) 유방암 수술 이후 3개월 이상 경과한 자 2) 림프부종이 1단계에 해당하는 자 3) 어깨 주변에 통증이 있는 자 4) 연구에 영향을 줄 수 있는 신경학적 이상 소견이 없으며 정형외과적 질환이 없는 자로 하였다. 제외기준은 항암요법과 방사선 치료를 받고 있는 자는 제외하였다.

2. 실험 절차

집단 I, 집단 II, 집단 III는 무작위 배정방식인 제비뽑기로 집단을 나누었으며 집단 I은 고유수용성신경근축진법 패턴 운동과 스크램블러 치료를 적용하였다. 집단 II는 스크램블러 치료를 적용하였다. 집단 III는 고유수용성신경근축진법 패턴 운동을 적용하였다. 운동방법은 대상자는 반드시 누워 치료사가 손목 부위를 잡아 저항 없이 이용되는 율동적 개시 방법을 이용하여 위팔의 D1과 D2 패턴을 사용하였다. D1 패턴은 어깨관절 굽힘(flexion)-모음(adduction)-바깥돌림(external rotation) 팔꿈관절 굽힘(flexion)으로 끝나는 패턴과 어깨관절 펴(extension)-벌림(abduction)-안쪽돌림(internal rotation), 팔꿈관절 펴(extension)으로 끝나는 패턴이다. D2 패턴은 어깨관절 굽힘(flexion)-벌림(abduction)-안쪽돌림(internal rotation), 팔꿈관절 굽힘(flexion)으로 끝나는 패턴과 어깨관절 펴(extension)-모음(adduction)-바깥돌림(external rotation) 팔꿈관절 펴(extension)으로 끝나는 패턴이다(Jo & Lee, 2020). 위팔의 D1과 D2 패턴은 1세트당 5회씩 총 10세트를 3주 동안 주 5회 실시하였다(Fig. 1).



Fig. 1. Neuromuscular facilitation patterns exercise.



Fig. 2. Scrambler treatment.

스크램블러 적용을 위해 스크램블러 장비(MC-5A Calmare®, Competitive Technologiesinc, USA)를 사용하였다. 적용 방법은 선행연구를 바탕으로 본 연구에 맞게 수정하여 적용하였다(Smith et al., 2010). 이 장비는 왜곡된 통증 정보를 변화시키기 위해 인공적으로 발생한 무통 정보를 16개의 기본 파형을 전기적 파장 형태로 조합하여 말초신경이 자연스럽게 인식하도록 자극한다. 스크램블러 치료는 무통증 정보를 약 43-52Hz, 최대 5mA 정도에 규격으로 무차별 조합을 통해 인공 신경 정보를 출력한다. 총 5개 채널로 구성되어 있으며 통증이 가장 심한 부위에서 3~4cm 떨어진 부위에 전극을 부착하여 환자가 견딜 수 있는 최대 강도까지 증가시켜 적용하였다. 환자가 불편함을 느끼면 강도를 다시 조절하여 적용하였고 하루 40분씩 주 5회 총 3주간 적용하였다(Fig. 2).

3. 측정방법 및 도구

1) 어깨 통증

어깨의 통증 수준을 알아보기 위하여 시각적 상사 척도(visual analogue scale, VAS)를 이용하였고, VAS는 환자가 느끼는 주관적인 통증을 표시하는 방법으로 점수화하기 쉽다. 통증이 전혀 없는 상태는 0점, 통증이 가장 극심한 상태는 10점이며, 신뢰도는 0.96이다(Decosterd et al., 2007).

2) 어깨 관절가동범위

어깨 관절 굽힘 각도를 확인하기 위해서 자세분석장치(GYKO, Microgate, USA)를 이용하였고 신뢰도가 높은 장비이다(Lesinski et al., 2016). 측정 자세는 반드시 앉은 자세에서 허리를 펴고 동작 감지기를 위팔 중앙 부위에 자세분석장치를 착용한 후 어깨 관절 굽힘의 움직임을 하여 굽힘 각도를 측정하였다. 총 3회 반복으로 측정하여 그 평균값을 이용하였다.

3) 어깨 기능장애

어깨관절의 통증과 기능장애를 측정하기 위해서 어깨관절 통증과 기능장애지수(shoulder pain and disability index, SPADI)를 이용하였다. SPADI는 자가 설문방식으로 통증 지수 5항목, 장애 지수 8항목으로 이루어져 있다. 각 항목은 어려움이 전혀 없음을 0점으로, 전혀 할 수 없음을 10점으로 구성하여 총점과 백분

율을 총점으로 환산하여 사용된다. SPADI는 검사자 간 신뢰도 ICC는 0.95이며 검사자 내 신뢰도 ICC는 0.96으로 신뢰도가 높은 도구이다(Angst et al., 2004).

4. 자료 분석

본 연구에서 수집된 모든 자료는 SPSS 21.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하였다. 연구 대상자의 일반적 특성을 알아보기 위하여 기술통계를 사용하여 분석하였고 측정된 모든 변수는 평균과 표준편차를 산출하였다. 정규분포의 확인을 위하여 샤피로 윌크 검정(Shapiro-Wilk Test)을 실시하였고 변수들의 정규성을 확인하였다. 실험 전과 후의 집단 내 변화를 비교하기 위하여 대응표본 t-검정을 실시하였다, 집단 간 비교를 위하여 일원배치 분산분석을 실시하였으며 사후검정으로 최소유의차검정을 이용하였다. 통계학적 유의수준은 $\alpha=0.05$ 으로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

본 연구의 참여 대상자는 총 30명이다. 집단 I은 여자 10명이며, 평균 나이는 62.60±4.87세, 평균 체중은 59.20±2.16kg, 평균 신장은 161.20±1.30cm이다. 집단 II은 여자 10명이며, 평균 나이는 61.40±6.73세, 평균 체중은 62.40±5.31kg, 평균 신장은 163.20±2.77cm이다. 집단 III은 여자 10명이며, 평균 나이는 58.20±1.64세,

Table 1. General characteristics of subjects

(N=30)

	Group I	Group II	Group III	p
Gender (F)	10	10	10	
Age (years)	62.60±4.87	61.40±6.73	58.20±1.64	0.25
Weight (kg)	59.20±2.16	62.40±5.31	55.60±2.88	0.06
Height (cm)	161.20±1.30	163.20±2.77	162.20±1.09	0.93

Values are presented as mean±standard deviation. Group I: Proprioceptive neuromuscular facilitation patterns exercise and scrambler therapy, Group II: Scrambler therapy, Group III: Proprioceptive neuromuscular facilitation patterns exercise

평균 체중은 55.60±2.88kg, 평균 신장은 162.20±1.09cm 이다. 연구 대상자의 일반적 특성은 집단 간 유의한 차이가 없었고(p>0.05) 일반적 특성은 다음과 같다 (Table 1).

2. 통증 변화

집단 I은 실험 전 8.40±0.54에서 실험 후 2.60±0.54으로 유의하게 감소를 하였다(p<0.05). 집단 II는 실험 전 7.80±1.30에서 실험 후 3.20±0.44으로 유의하게 감소를 하였다(p<0.05). 집단 III는 실험 전 8.20±0.44에서 실험 후 4.20±0.45으로 유의하게 감소를 하였다 (p<0.05). 세 집단 간 변화량 차이에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 사후검정 한 결과 집단 I과 집단 III에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 2).

3. 어깨관절 굽힘 가동범위 변화

집단 I은 실험 전 155.40±3.64에서 실험 후 170.20±1.30

으로 유의하게 증가를 하였다(p<0.05). 집단 II는 실험 전 154.20±1.92에서 실험 후 165.60±2.30으로 유의하게 증가를 하였다(p<0.05). 집단 III는 실험 전 153.80±2.16에서 실험 후 163.80±3.03으로 유의하게 증가를 하였다(p<0.05). 세 집단 간 변화량 차이에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 사후검정 한 결과 집단 I과 집단 II, 집단 I와 집단 III에서 유의한 차이가 있었다 (p<0.05)(Table 2).

4. 어깨 기능 장애 변화

집단 I은 실험 전 99.60±4.09에서 실험 후 72.00±2.12으로 유의하게 감소를 하였다(p<0.05). 집단 II는 실험 전 96.20±4.08에서 실험 후 81.40±2.30으로 유의하게 감소를 하였다(p<0.05). 집단 III는 실험 전 96.60±4.97에서 실험 후 83.20±2.94으로 유의하게 감소를 하였다(p<0.05). 세 집단 간 변화량 차이에서 유의한 차이가 있었다 (p<0.05). 사후검정 한 결과 집단 I과 집단 II, 집단 I와 집단 III에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 2).

Table 2. Changes in VAS, ROM, SPADI in this study

		Group I	Group II	Group III	F	p	Post-hoc
VAS	Pre	8.40±0.54	7.80±1.30	8.20±0.44			
	Post	2.60±0.54	3.20±0.44	4.20±0.45			
	Difference	-5.80±0.44	-4.60±1.51	-4.00±0.70	4.20	0.04*	I>III
	t	29.00	6.78	12.64			
	p	0.000*	0.002*	0.000*			
ROM	Pre	155.40±3.64	154.20±1.92	153.80±2.16			
	Post	170.20±1.30	165.60±2.30	163.80±3.03			
	Difference	14.80±3.42	11.40±1.14	10.00±2.23	5.07	0.02*	I>II, I>III
	t	-9.67	-22.35	-10.00			
	p	0.001*	0.000*	0.001*			
SPADI	Pre	99.60±4.09	96.20±4.08	96.60±4.97			
	Post	72.00±2.12	81.40±2.30	83.20±2.94			
	Difference	-27.60±2.88	-14.80±4.43	-13.40±5.12	16.91	0.00*	I>II, I>III
	t	21.42	7.45	5.84			
	p	0.000*	0.002*	0.004*			

Values are presented as mean±standard deviation. Group I: Proprioceptive neuromuscular facilitation patterns exercise and scrambler therapy, Group II: Scrambler therapy, Group III: Proprioceptive neuromuscular facilitation patterns exercise. VAS: visual analogue scale, ROM: range of motion, SPADI: shoulder pain and disability index. *p<0.05

IV. 고 찰

본 연구는 유방암 수술 이후 3개월이 경과한 환자를 대상으로 3주간 고유수용성신경근축진법과 함께 스크램블러 치료 적용이 유방암 환자의 통증과 어깨관절 굽힘 가동범위, 기능적 변화에 미치는 영향을 확인하는데 목적이 있다. 본 연구의 통증에 대한 결과는 다음과 같다. 통증의 집단 내 변화에서 3주 후에 모든 집단에서 유의한 감소를 했고, 집단 간 변화에서 집단 I 과 집단 III 에서 차이가 있어 유방암 환자에게 고유수용성신경근축진법과 함께 스크램블러 적용은 유방암 환자의 통증을 효과적으로 제어할 수 있다는 것을 확인하였다.

유방암 환자는 외과적 치료를 통해 다양한 부작용을 필연적으로 얻게 되며 이중 통증은 유방암 환자의 삶의 질을 하락시키는 요인으로 임상에서 유방암 환자의 통증 경감을 위한 방법으로 운동 중재와 전기치료 등의 여러 방법을 이용하고 있다. 이중 고유수용성신경근축진법은 유방암 환자의 통증 감소를 위해 적용되는데 Song과 Kang (2021)는 4주간 PNF 패턴을 이용한 어깨 부위 안정화 운동 적용 후 유방암 환자의 통증이 감소하여 삶의 질이 향상한다고 보고하였다. Jo과 Lee (2020) 탄력 밴드를 이용한 고유수용성신경근축진법 중재 방법 역시 유방암 환자의 통증 감소와 어깨 가동범위 변화에 긍정적인 영향을 준다고 하였다. Kang (2018)는 고유수용성신경근축진법을 이용한 재활 운동은 유방암 환자의 통증 조절에 효과적이라고 보고하여 본 연구와 유사함을 보였다. 본 연구에서 이용한 고유수용성신경근축진법의 울동적 개시는 협응력과 동작률을 정상화하며 환자의 이완을 위해 사용된다(Choi & Chung, 2011). 이 기법은 움직임을 통해 수술이나 비수술적 요법으로 인해 단축된 조직을 가동함으로써 뻣침을 유도해 통증을 경감시킬 수 있다. Kim 등(2012)은 울동적 개시와 같은 수동 관절 가동범위 운동은 유방암 환자의 통증에 긍정적으로 작용한다고 하여 이러한 해석이 가능하다. 이와 함께 전기치료 부분에서 압성 통증 경감을 위한 방법으로 스크램

블러 치료가 보고 되고 있다. 이 치료 방법은 수술 후 통증 및 난치성 만성 통증을 치료하기 위한 경피적 신경 조절의 비침습적인 방법이다(Karri et al., 2022). 기존 전기치료는 A-β 섬유를 표적으로 하지만, 스크램블러는 A-δ 섬유나 C-섬유에 전달되는 통증 정보를 비 통증 정보로 수정하여 통증을 조절한다(Marino, 2019; Nair, 2022). 스크램블러 관련 연구를 보면 Marino 등(2012)은 53명을 대상으로 스크램블러 적용이 만성 통증에 대한 기존 가이드라인 기반 약물관리와 비교 연구에서 한달 후 약물 중재 방법과 비교할 때 스크램블러 중재를 받은 환자의 통증은 감소한 것으로 보고 하였다. Kashyap 등(2017)는 뼈 통증과 신경병증 또는 혼합 통증이 있는 환자에게 연속 12회 스크램블러 적용은 통증의 치료를 위한 효과적인 방법이라고 보고하여 본 연구 결과와 유사하였다. 통증의 전달은 관문조절설과 관계되는 A-β와 빠른 통증과 느린 통증을 전달하는 A-δ섬유 C-섬유가 있다. 스크램블러와 관계되는 섬유로는 A-δ섬유 C-섬유로 본 연구에서 통증이 긍정적으로 작용하였는데 이는 스크램블러 치료가 만성 통증에 효과적이라는 것을 알 수 있다. Berninger과 Smith (2021)는 스크램블러를 뼈 전위로 발생된 통증에 적용하여 통증이 감소되고 어깨의 기능을 개선 시켰다고 보고 하였다. 이러한 변화는 스크램블러 적용이 빠르게 통증 정보를 변화시켜 중추신경계에 전달함을 의미하며 깊고 오래된 만성통증은 C-섬유를 통해 전달되어 유방암으로 인해 발생한 통증을 조절하고 있음을 알 수 있어 본 연구에서 모든 집단의 통증 감소가 이해된다. 3주 후 집단 간 변화에서는 고유수용성신경근축진법과 함께 스크램블러 적용 군인 집단 I 이 다른 집단에 비해 통증 감소에 효과적으로 나타나 각각의 개별 중재 방법보다 함께 적용했을 때 통증 감소가 큰 것을 확인할 수 있었다.

통증과 함께 측정된 어깨관절 굽힘 가동범위의 집단 내 변화는 3주 후에 모든 집단에서 증가하였고, 집단 간 변화에서는 집단 I 과 집단 II에서, 집단 I 과 집단 III에서 유의한 차이가 있었다. 어깨관절 굽힘 가동범위 증가는 통증 감소로 인해 어깨의 기능개선으로 이어져

나타난 결과로 본 연구에서 적용한 고유수용성신경근 축진은 움직임의 통증을 경감시킨 결과로 생각된다. 통증은 기능과 심리적 안녕에 영향을 미치는 요인으로 (Meehan & Carter, 2021) 고유수용성신경근축진법은 유방암 환자의 어깨관절 가동범위를 증가시키며(Kang, 2018) 돌림근띠 봉합술을 시행한 환자에게 스크램블러 적용은 어깨관절 가동범위를 증가시킨다고 보고하였다(Lee & Kim, 2016). Kim 등(2020)은 유방암 절제술 환자를 대상으로 주 3회 총 4주간 관절가동술과 스크램블러 동시 중재는 어깨 가쪽돌림 가동범위의 증가를 보고 하여 본 연구와 결과를 지지한다.

기능 장애의 집단 내 변화는 3주 후에 모든 집단에서 감소하였고, 집단 간 변화에서는 집단 I 과 집단 II에서, 집단 I 과 집단 III에서 유의한 차이가 있었다. 유방암 수술 후 팔의 기능은 6개월 이후 38.5%, 12개월 후에는 40.6%가 감소한다(Kärki et al., 2005). 수술로 길이가 단축된 가슴 쪽 근육은 어깨뼈를 내밀고 내림으로 구조적 변화를 유발하고 팔을 머리 위로 올리는 동작을 수행할 때 어깨 움직임을 방해하고 기능적 제한을 초래한다(Kisner et al., 2006). Lee 등(2001)은 유방암 환자 70명을 대상으로 운동프로그램 적용은 팔의 기능을 개선한다고 하였고, 3주간 스크램블러 적용은 허리통증 환자의 허리 기능장애에 긍정적으로 작용한다고 하여(Park & Lee, 2021) 같은 중재와 질병은 아니지만 유사한 결과를 확인하였다. 어깨 관절의 움직임 개선은 어깨 기능 회복과 밀접한 관련성이 있으며 본 연구에서 적용한 고유수용성신경근축진법의 율동적 개시는 팔의 움직임과 운동성을 개선 시킴과 동시에 스크램블러의 통증 감소의 효과로 인해 팔의 기능장애가 개선된 것으로 생각되며 사후검정 결과 집단 II 와 집단 III에 비해 집단 I 이 감소 폭이 상대적으로 커 이러한 해석이 가능하다.

본 연구는 특정 지역에 위치한 특정 연령대의 적은 유방암 환자를 대상으로 하였고 집단 I의 긍정적인 효과는 시간적 가중으로 인해 더 좋은 결과가 나타난 것일 수도 있으므로 일반화 하기에는 부족함이 있다. 하지만

본 연구를 통해 확인된 효과는 긍정적으로 생각된다. 후속 연구에서는 본 연구에서 확인하지 못한 다양한 연령대와 질병 유병률의 다변화를 통해 질적인 연구와 여러 기능적 문제를 확인하는 것이 필요해 보인다.

V. 결론

본 연구는 고유수용성신경근축진법과 함께 스크램블러 적용이 유방암 환자의 통증과 어깨관절 가동범위, 기능장애에 미치는 영향을 확인하고자 하였다. 고유수용성신경근축진법과 함께 스크램블러 적용은 유방암 환자의 통증과 어깨관절 가동범위, 기능장애에 긍정적으로 작용하였고 향후 유방암 환자의 통증과 어깨 기능의 개선을 위한 중재 방법으로 제시하다.

References

- Andersen LL, Magnusson SP, Nielsen M, et al. Neuromuscular activation in conventional therapeutic exercises and heavy resistance exercises: Implications for rehabilitation. *Physical Therapy*. 2006;86(5):683-697.
- Angst F, Pap G, Mannion AF, et al. Comprehensive assessment of clinical outcome and quality of life after total shoulder arthroplasty: usefulness and validity of subjective outcome measures. *Arthritis Care and Research*. 2004;51(5):819-828.
- Bayer SJ, Yang GS, Lyon DE. Genetic variation associated with depressive symptoms in breast cancer patients: A systematic review. *Cancer Nursing*. 2022;45(1): E197-E205.
- Berninger LE, Smith TJ. Scrambler therapy for incident pain in bone metastases. *Journal of Osteopathic Medicine*. 2021;121(6):539-542.
- Britt K. Menarche, menopause, and breast cancer risk. *The lancet oncology*. 2012;13(11):1071-1072.

- Choi JW, Chung HA. Rhythmic initiation in the respect of information processing approach. *PNF and Movement*. 2011;9(1):55-63.
- Decosterd I, Hugli O, Tamchès E, et al. Oligoanalgesia in the emergency department: Short-term beneficial effects of an education program on acute pain. *Annals of Emergency Medicine*. 2007;50(4):462-471.
- Doré I, Plante A, Peck SS, et al. Physical activity and sedentary time: Associations with fatigue, pain, and depressive symptoms over 4 years post-treatment among breast cancer survivors. *Supportive Care in Cancer*. 2022;30(1):785-792.
- Hemmati M, Rojhani-Shirazi Z, Zakeri ZS, et al. The effect of the combined use of complex decongestive therapy with electrotherapy modalities for the treatment of breast cancer-related lymphedema: A randomized clinical trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022;23(1):1-8.
- Jette DU, Latham NK, Smout RJ, et al. Physical therapy interventions for patients with stroke in inpatient rehabilitation facilities. *Physical Therapy*. 2005; 85(3):238-248.
- Jo YJ, Lee SY. The effects of proprioceptive neuromuscular facilitation (pnf) using elastic bands on edema, range of motion, and pain in post-mastectomy patients with upper limb lymphedema: Differences between open-hand and closed-hand grips. *PNF and Movement*. 2020;18(1):1-10.
- 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.
- Kang TW, Song GB, Kim BR. The effect of the lower trapezius strengthening exercise using pnf on pain, range of motion, and disability in patients with frozen shoulder. *PNF and Movement*. 2021;19(3):401-412.
- Kärki A, Simonen R, Mälkiä E, et al. Impairments, activity limitations and participation restrictions 6 and 12 months after breast cancer operation. *Journal of rehabilitation medicine: official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2005;37(3):180-188.
- Karri J, Marathe A, Smith TJ, et al. The use of scrambler therapy in treating chronic pain syndromes: A systematic review. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2022;9:S1094-7158(1022) 00681-X.
- Kashyap K, Joshi S, Vig S, et al. Impact of scrambler therapy on pain management and quality of life in cancer patients: A study of twenty cases. *Indian Journal of Palliative Care*. 2017;23(1):18-23.
- Kim JJ, Lee SJ, Choi JY, et al. The effects of home-based exercise education on shoulder range of motion, lymphedema, and pain for breast cancer resection patients. *The Korean Society of Sports Science*. 2012;21(4):895-903.
- Kim TH, Cho KH, Park SJ. The effect of joint mobilization with electrotherapy interventions on external rotation and pain in mastectomy patients. *Journal of Convergence for Information Technology*. 2020; 10(5):188-197.
- Kisner C, Colby LA, Borstad J. Therapeutic exercise: Foundations and techniques(4th). Philadelphia. Fa Davis. 2006. 781-782.
- Ko YK, Lee HY, Lee WY. Clinical experiences on the effect of scrambler therapy for patients with postherpetic neuralgia. *The Korean Journal of Pain*. 2013;26(1): 98-101.
- Lee DK, Kim EK. Effect of pain scrambler therapy on shoulder joint pain and range of motion in patients who had undergone arthroscopic rotator cuff repair for the first time. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(7):2175-2177.
- Lee GW, Yi CH, Cho SH, et al. The therapeutic effects of an early exercise program after mastectomy. *Physical Therapy Korea*. 2001;8(1):35-50.

- Lesinski M, Muehlbauer T, Granacher U. Concurrent validity of the gyko inertial sensor system for the assessment of vertical jump height in female sub-elite youth soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2016;8(1):1-9.
- Marineo G. Inside the scrambler therapy, a noninvasive treatment of chronic neuropathic and cancer pain: From the gate control theory to the active principle of information. *Integrative Cancer Therapies*. 2019; 18:1-17.
- Marineo G, Iorno V, Gandini C, et al. Scrambler therapy may relieve chronic neuropathic pain more effectively than guideline-based drug management: Results of a pilot, randomized, controlled trial. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2012;43(1):87-95.
- McCready D, Holloway C, Shelley W, et al. Surgical management of early stage invasive breast cancer: A practice guideline. *Canadian Journal of Surgery*. 2005;48(3):185.
- Meehan E, Carter B. Moving with pain: What principles from somatic practices can offer to people living with chronic pain. *Frontiers in Psychology*. 2021;25(11): 620381.
- Mohammed AA. Predictive factors affecting axillary lymph node involvement in patients with breast cancer in duhok: Cross-sectional study. *Annals of Medicine and Surgery*. 2019;44:87-90.
- Mook S, Schmidt MK, Rutgers EJ, et al. Calibration and discriminatory accuracy of prognosis calculation for breast cancer with the online adjuvant! Program: A hospital-based retrospective cohort study. *The Lancet Oncology*. 2009;10(11):1070-1076.
- Moon HM, Kim DH. The effects of pnf and trunk stabilization robot training on trunk stability and balance in patients with chronic stroke. *PNF and Movement*. 2021;19(1): 67-77.
- Nair A. Scrambler therapy: An opioid-sparing, non-invasive modality for chronic pain in patients. *Saudi Journal of Anaesthesia*. 2022;16(4):525-526.
- Park JC, Lee DK. Comparison of the effects of scrambler and transcutaneous electrical nerve stimulation therapy on pain, functional disability, and depression in patients with chronic low back pain. *PNF and Movement*. 2021;19(3):383-390.
- Ricci M, Pirotti S, Scarpi E, et al. Managing chronic pain: Results from an open-label study using mc5-a calmare® device. *Supportive Care in Cancer*. 2012;20(2):405-412.
- Şener HÖ, Malkoç M, Ergin G, et al. Effects of clinical pilates exercises on patients developing lymphedema after breast cancer treatment: A randomized clinical trial. *The Journal of Breast Health*. 2017;13(1):16-22.
- Sharma GN, Dave R, Sanadya J, et al. Various types and management of breast cancer: An overview. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*. 2010;1(2):109-26.
- Sideris N, Dama P, Bayraktar S, et al. Lncmas in breast cancer: A link to future approaches. *Cancer Gene Therapy*. 2022:1-12.
- Smith TJ, Coyne PJ, Parker GL, et al. Pilot trial of a patient-specific cutaneous electrostimulation device (mc5-a calmare®) for chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2010;40(6):883-891.
- Song MJ, Kang TW. 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. *PNF and Movement*. 2021;19(1):19-29.
- Tian Z, Tang J, Yang Q, et al. Atypical ubiquitin-binding protein sharpin promotes breast cancer progression. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2019;119:109414.
- Waks AG, Winer EP. Breast cancer treatment. *Jama*. 2019;321(3):316-316.