

유방암 치료 후 신체 재활을 위한 비약물적 중재의 연구 동향 : 주제범위 문헌고찰

이정우 · 서태화*

광주여자대학교 물리치료학과 교수

Research Trends in Non-Pharmacological Interventions for Physical Rehabilitation after Breast Cancer Treatment: A scoping review

Jeong-Woo Lee, PT, Ph.D · Tae-Hwa Seo, PT, Ph.D[†]

Dept. of Physical Therapy, Kwangju Women's University, Professor

Abstract

Purpose : This study aimed to carry out a scoping review to investigate the research trends in non-pharmacological interventions for physical rehabilitation following breast cancer treatment.

Methods : A scoping review was conducted according to the five steps outlined by Arksey and O'Malley and PRISMA-ScR. We searched three domestic databases (ScienceOn, Riss, KCI) and two international databases (PubMed, Cochrane Central) between January 2014 and April 2024. The keywords used were 'breast cancer surgery', 'breast cancer treatment', 'breast cancer lymphedema', 'intervention', 'management', 'therapy', 'disorder', and 'dysfunction'.

Results : In terms of publication, the number of studies in the past five years has increased compared to the previous five years, with most studies focusing on patients aged 41 to 60 and who underwent surgical treatment for breast cancer. A total of 43 different types of non-pharmacological interventions were applied: 21 single interventions and 22 combination interventions. Among the intervention methods, complete decongestive treatment (CDT), resistance training, and manual lymphatic drainage were the most frequently utilized. The most common duration of intervention turned out to be 4~5 weeks and more than 8 weeks, with frequencies of 2~3 sessions per week and more than 4 sessions per week. The most frequently used dependent variables included range of motion (ROM) and disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) for the function and disorder of the upper limb category; arm circumference or volume and bio-impedance for the lymphedema category; visual analogue scale (VAS) and numerical rating scale (NRS) for the pain category; and the European organization for research and treatment of cancer quality of life questionnaire breast cancer module (EORTC QLQ) and functional assessment of cancer therapy-breast (FACT-B) for the quality of life category.

Conclusion : The findings of this scoping review provide valuable mapping data for non-pharmacological interventions for physical rehabilitation following breast cancer treatment. We recommend further research, particularly systematic reviews and meta-analyses, to build upon these findings.

Key Words : breast cancer, lymphedema, mastectomy, physical rehabilitation

*교신저자 : 서태화, seotachwa@kwu.ac.kr

※ 본 연구는 2024학년도 광주여자대학교 교내연구비 지원에 의하여 연구되었음(KWU24-007).

제출일 : 2024년 6월 17일 | 수정일 : 2024년 7월 11일 | 게재승인일 : 2024년 7월 26일

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

유방암(breast cancer)은 지난 40년 동안 대부분 증가하였으며, 가장 최근의 데이터 연도(2010~2019년) 동안 유방암 비율은 대부분 국소 단계(localized-stage) 및 호르몬 수용체 양성 질환(hormone receptor-positive disease)으로 인해 매년 0.5 %씩 증가하였다(Giaquinto 등, 2022). 전 세계적으로 여성 암으로 인한 사망 원인의 1위는 유방암으로 이에 대한 치료는 병기에 따라 다른데, 0기(stage 0)는 비침습적이지만 환자의 최대 40 %에서 침윤성 암(invasive cancer)으로 진행되는 상피내암(ductal carcinoma in situ)이며, 이들은 종괴절제술(lumpectomy)과 방사선 치료(radiation) 또는 유방절제술(mastectomy)로 치료를 한다(Traves & Cokenakes, 2021).

유방암 수술은 수년간의 임상 적용 경험이 있어 유방암 치료에 효과적이지만 수술 후 합병증(postoperative complications)이 발생할 확률이 높다(Li 등, 2022). 유방암 수술과 관련된 합병증으로는 장액종(seroma), 감염(infection), 혈종(hematoma), 유방 절제술 피관 괴사(mastectomy flap necrosis), 상처벌어짐(wound dehiscence), 수술 후 지속적인 통증(persistent postsurgical pain), 몬도르병(Mondor disease), 지방괴사(fat necrosis), 유방 절제술 후 촉각(tactile sensation) 감소, 정맥 혈전색전증(venous thromboembolism) 등이 있다(AI-Hilli & Wklkerson, 2021). 유방암 관련 림프부종(lymphedema)은 유방암 생존자에게 평생에 걸쳐 위험을 나타내며, 한 번 발생하면 환자들에게는 평생 부담(lifelong burden)이 된다(Donahue 등, 2023).

유방암 여성을 위한 현재의 치료 모델은 대부분 질병 치료에 대해 초점을 맞추고 있으며, 환자의 신체적 및 기능적 안녕(functional well-being)에 대한 관심이 부족한 경우가 많다(Scibilia 등, 2019). 일반적으로 물리치료사의 역할은 유방암 수술 직후, 화학요법(chemotherapy)이나 방사선 치료 중 및 수술 후 수년 동안 발생할 수 있는 문제를 관리하는 것이며, 가장 중요한 재활 분야는 림프부종, 통증과 말초신경병증, 피로, 상지 제한 및 자세 장애, 생활 방식권장 및 심리지원, 신체 이미지 등이다(Scibilia

등, 2019).

최근 유방암 수술 이후 비약물적 중재와 관련한 연구로는 통증 관리에 대한 주제범위 문헌고찰 방법론을 통한 연구가 있으며(Hikmat 등, 2022), 림프부종을 위한 도수 림프 배출 관련 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구(Ezzo 등, 2015; Liang 등, 2020) 등이 있다. 그러나 신체적 재활 등과 같은 측면에서의 연구 동향과 관련한 연구는 부족한 실정이며, 주제범위 문헌고찰 방법론은 광범위한 근거 자료에 대한 특성이나 개념을 탐색(exploring), 식별(identifying), 매핑(mapping), 보고(reporting) 또는 논의(discussing)가 포함될 때 가장 좋은 방법이다(Peters 등, 2021).

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 유방암 수술 후 신체 재활과 관련한 최근의 임상 연구들을 주제범위 문헌고찰 방법론을 통해 국내외 연구 동향을 분석하기 위한 것이다.

II. 연구방법

본 연구는 유방암 치료 후 기능적 재활을 위한 비약물적 중재 연구에 대해 개괄적으로 파악하고자 5단계의 수행 절차(Arksey & O'Malley, 2005)와 PRISMA-ScR(Tricco 등, 2018)에 따라 주제범위 문헌고찰 연구를 진행하였다.

1. 연구 질문설정

본 연구에서 핵심 질문의 구성요소(population-concept-context; PCC)에 따라 설정한 연구 질문은 다음과 같다. 인구집단(population; P)은 유방암 치료 후 환자이며, 개념(concept; C)은 비약물적 중재, 맥락(context; C)은 의료 기관 및 지역사회로 설정하였다. 연구 질문은 “유방암 치료 후 신체 재활을 위한 비약물적 중재와 관련된 국내외 연구 동향은 어떠한가?”이다.

2. 문헌검색

국내 데이터베이스는 과학기술 지식 인프라(ScienceON),

학술연구정보 서비스(RISS), 한국 학술지인용색인(KCI)를 활용하여 문헌을 검색하였다. 국외 데이터베이스는 Pubmed, Cochrane central register of controlled trials를 활용하여 문헌을 검색하였다. 문헌검색은 2014년 1월부터 2024년 4월까지 보고된 최근 10년 이내의 연구들로 문헌을 검색 대상으로 하였으며, 검색전략 시 한글은 ‘유방암 치료 OR 유방암 수술 OR 유방절제술’ AND ‘기능 OR 통증 OR 림프부종’으로 조합하였으며, 영어는 ‘breast cancer surgery OR breast cancer treatment OR breast cancer lymphedema’ AND ‘intervention OR management OR treatment OR therapy AND OR dysfunction OR disorder’로 조합하였다.

3. 문헌 선정

문헌 선정은 서지 관리 프로그램인 Endnote 20.0과 엑셀(microsoft excel) 프로그램을 이용하여 중복된 문헌을 제거한 후 1차로 논문의 제목과 초록을 통해 검토하였다. 이후 선정기준 및 배제 기준에 따라 선별된 논문의 전문 검토를 통해 선별된 결과를 두 명의 물리치료학과 교수 연구자가 독립적으로 검토를 한 후 합의를 통해 최종 문헌을 선정하였다.

선정기준은 대상자가 유방암 치료를 받은 사람, 신체 재활 중재 방법은 비약물적 중재 방법 적용한 연구였으며, 배제 기준은 유방암 환자가 아닌 림프부종 및 신체 재활 중재 방법에 약물이나 수술적 치료를 적용한 연구로 한정하였다.

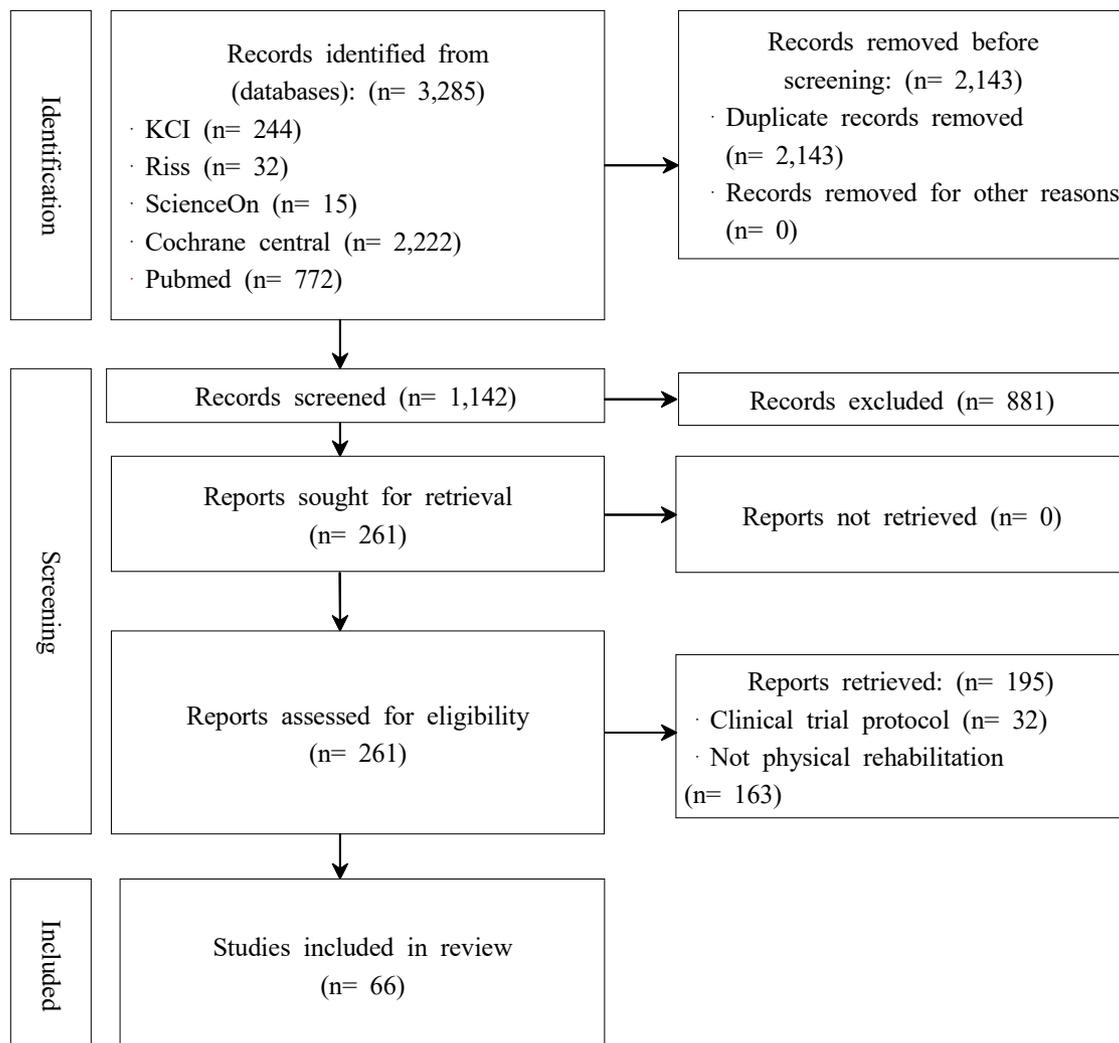


Fig 1. PRISMA 2020 flow diagram of the study selection process

4. 자료추출 및 분석

최종 선정된 연구에서 엑셀 시트를 사용하여 자료 작성 서식에 따라 출판 연도 등 일반적 특성, 중재 방법 및 종속변수로 나누어 작성하였다.

외한 1,142개 문헌을 대상으로 논문 주제와 초록을 1차 검토한 결과 주제와 다른 문헌은 881편, 2차로 원문 전체를 검토한 결과 임상실험 프로토콜 32편, 종속변수가 신체 재활이 아닌 문헌 163편을 제외한 66편이 최종 선정되었다(Fig 1).

III. 결과

1. 문헌검색 결과

검색된 문헌 3,285개 중에서 중복 문헌(n= 2,143)을 제

2. 문헌의 일반적 특성

연구 문헌의 일반적 특성을 파악하기 위해서 출판 연도, 연구설계, 데이터베이스, 유방암 치료 유형, 표본 크기, 대상자 나이, 체질량지수, 부종 기간에 따라 목록화하여 분석한 결과 다음과 같다(Table 1).

Table 1. General characteristics of the studies included

Variable	Categories	Study No	N (%)	
Publication year	2019~2024	A1-26,47-59	39 (59.09)	
	2014~2018	A27-46,60-66	27 (40.91)	
Research design	Pilot study	A15,21,43,46	4 (6.06)	
	Case study	A51	1 (1.52)	
	Pre-experimental study	A57,60,63,64	4 (6.06)	
	Randomized controlled trial	A1-14,16-20,22-42,44,45,47-50, 52,53-56,58,59,61,62,65,66	57 (86.36)	
Database	Domestic	A47-66	20 (30.30)	
	International	A1-46	46 (69.70)	
Types of breast cancer treatment	Non-surgery	A8,16	2 (3.03)	
	Surgery or non-surgery	Surgery or non-surgery	A1,10,12,13,19,24,65	7 (10.61)
		Mastectomy	A3,7,11,28,32,39,42	7 (10.61)
		Lumpectomy or mastectomy	A5,12,14,17,18,22,25,33,34,47-64,66	28 (42.42)
	No information	A2,9,26,27,29,40,41,43,44	9 (13.64)	
No information	A4,6,15,20,21,30,31,35-38,45,46	13 (19.70)		
Sample size (n)	< 30	A6,14,15,21,27,29,41,43,49-51,53,54,57-61,63-65	21 (31.82)	
	30~60	A1,2,3,7,8,10,11,13,16,18,23-26, 30,31,33-35,37-40,44-48,52,55, 56,62,66	33 (50.00)	
	61~90	A4,9,17,20,32,36,42	7 (10.61)	
	91~120	A12,28	2 (3.02)	
	> 120	A5,19,22	3 (4.55)	

Table 1. General characteristics of the studies included (continue)

Variable	Categories	Study No	N (%)
Age (years)	41~50	A7,10,11,17,18,26,36,37,48,49, 55-59,62,65,66	18 (27.27)
	51~60	A1,2,3,5,8,9,14,16,19,22,24,25,30, 32-35,38-40,46,50-54,56,57,61,64	30 (45.45)
	> 60	A4,12,13,15,21,27-29,42,45,47	11 (16.67)
	No information	A6,20,23,31,41,43,63	7 (10.61)
BMI (kg/m ²)	< 18.5	A61	1 (1.52)
	18.5~22.9	A47,53,55,56,65,66	6 (9.09)
	23~24.9	A10,37,48,51,52,58,59,64	8 (12.12)
	25~29.9	A1,2,5,8,9,12-15,17,21,22,26,27, 32-36,38,40,45,46,49,50,57	26 (39.39)
	30~35	A3,24,25	3 (4.55)
	No information	A4,6,7,11,16,18-20,23,28,29-31, 39,41-44,54,60,62,63	22 (33.33)
Duration of lymphedema (in months)	< 4	A25	1 (1.52)
	4~8.9	A5,9,14,27,53	5 (7.58)
	9~12.9	A26	1 (1.52)
	13~24.9	A10,37	2 (3.03)
	> 25	A12,13,16,17,24,35,38,40,42,45,46	11 (16.67)
	No information	A1-4,6-8,11,15,19-23,28-34,36, 39,41,43,44,47-52,54-66	46 (69.70)

1) 출판 연도

출판 연도(publication year)는 2014년 1월부터 2024년 4월까지로 총 66편이었다. 2014년~2018년 27편(40.91 %), 2019~2024년 39편(59.09 %)으로 최근 5년 이내가 그 이전 5년 전보다 더욱 많이 발표된 것으로 나타났다.

2) 연구설계

연구설계(study design)는 예비 실험연구(pilot study) 4편(6.06 %), 사례연구(case study) 1편 (1.52 %), 전 실험연구(pre-experimental study) 4편(6.06 %), 무작위임상실험연구(randomised clinical trial; RCT) 57편(86.36 %)이었다. 또한 비무작위연구(non-randomised study of intervention; NRSI)는 없는 것으로 나타났다.

3) 데이터베이스

데이터베이스(database)는 국내 데이터베이스에서 최종 선정된 20편(30.30 %), 국외 데이터베이스에서 최종 선정된 46편(69.70 %)이었다.

4) 유방암 치료 유형

유방암 치료 유형(types of breast cancer treatment)은 비수술 치료(non-surgery) 환자를 대상으로 한 2편(3.03 %), 수술 또는 비수술 치료 환자를 대상으로 한 7편(10.61 %), 수술 치료(surgery) 환자를 대상으로 한 44편(66.67 %), 치료에 대한 정보가 없는 13편(19.70 %)이었다. 수술 치료를 받은 환자들의 수술 유형은 전절제술(mastectomy) 7편(10.61 %), 전절제술 또는 부분절제술(lumpectomy) 28편(42.42 %), 구체적인 수술 유형에 대한 정보가 없는 9편(13.64 %)이었다.

5) 표본크기

표본크기(sample size)는 30명 미만 21편(31.82 %), 30~60명 33편(50.00 %), 61~90명 7편(10.61 %), 91~120명 2편(3.02 %), 120명 초과는 3편(4.55 %)이었다.

6) 나이

대상자의 나이(age)는 41~50세 18편(27.27 %), 51~60세 30편(45.45 %), 61세 이상 11편(16.67 %), 구체적인 정보가 없는 문헌 7편(10.61 %)이었다.

7) 체질량지수

대상자의 체질량지수(body mass index; BMI)는 18.5 kg/m² 미만 1편(1.52 %), 18.5~22.9 kg/m² 6편(9.09 %), 23~24.9 kg/m² 8편(12.12 %), 25~29.9 kg/m² 26편(39.39 %), 30~35 kg/m² 3편(4.55 %), 구체적인 정보가 없는 22

편(33.33 %)이었다.

8) 부종 기간

부종 기간(duration of lymphedema)은 4개월 미만 1편(1.52 %), 4~8.9개월 5편(7.58 %), 9~12.9개월 1편(1.52 %), 13~24.9개월 2편(3.03 %), 25개월 이상 11편(16.67 %), 구체적인 정보가 없는 46편(69.70 %)이었다.

3. 중재 방법의 특성

1) 중재의 유형

중재의 유형은 총 66편의 문헌에서 총 43개의 비약물적 중재 방법이 다양하게 적용되었다. 이 중에서 단독 중재 방법(mono-therapy)은 크게 5개의 유형과 21개의 세부 중재 방법이 적용되었다(Table 2). 이 중에서 운동 또는 훈련 중재 방법들은 18편(27.27 %)으로 가장 많이 적

Table 2. Characteristics of mono-therapy types used in the study

	Classification	Study No	N (%)
Exercise/ training	Aerobic exercise	A38,40	18 (27.27)
	Aquatic exercise	A52	
	Fitness training	A17	
	Flexi-bar exercise	A55	
	Music based complex exercise	A50	
	Pilates	A36,44	
	PNF	A47,61	
	Resistance training	A1,22,37,38,40,46,	
	Self-care training	A18,64	
Manual therapy	Manual lymphatic drainage	A15,24,25,53	6 (9.09)
	Negative pressure massage	A15,21	
Physical agents	Extracorporeal shock wave therapy	A40	4 (6.06)
	Hyperbaric oxygen treatment	A5	
	Intermittent pneumatic compression	A24	
	Scrambler treatment	A48	
Rehabilitation	Occupational therapy	A60,63	3 (4.55)
	Physical therapy	A14	
Other interventions	Acupuncture	A6	11 (16.67)
	Compression garment	A3,9,12,25,31,34,43	
	Kinesio taping	A13,43	
	Web-based multimedia program	A19	

PNF; proprioceptive neuromuscular facilitation

용되었으며, 다음으로 도수치료(manual therapy) 6편(9.09 %), 물리적 인자(physical agents) 관련 중재 방법 4편(6.06 %), 재활치료 관련(작업치료, 물리치료) 중재 방법 3편(4.55 %) 순서였다. 기타 중재 방법(other intervention) 11편(16.67 %) 중에서는 압박 의류 또는 밴드(compression garment or bandage)는 7편으로 가장 많이 적용되고 있는 것으로 나타났다.

복합중재 방법(combination therapy)은 크게 4개의 복

합중재 방법 유형과 22개의 세부 중재 방법이 적용되었다(Table 3). 이 중에서 복합림프부종치료(complete decongestive therapy; CDT)가 19편(28.79 %)으로 가장 많이 적용되고 있었으며, 다음으로 물리적 인자(physical agents)와 관련된 중재 방법이 7편(10.61 %), 도수림프배액법(manual lymphatic drainage; MLD)이 5편(7.58 %), 운동과 관련된 중재 방법이 2편(3.03 %)이었다.

Table 3. Characteristics of combination therapy types used in the study

	Classification	Study No	N (%)
CDT and other interventions	CDT only	A13,16,20,23,28,32,39	19 (28.79)
	Aerobic+strengthening exercise	A57	
	Electrotherapy	A10	
	Low level laser	A27	
	Pilates	A35	
	PNF+scapular stabilization exercise	A54	
	Pulsed local cryotherapy	A7	
	Resistance training	A8,59,62	
	Strength training	A30,66	
	Virtual reality training	A8	
Exercise and Other interventions	Acupuncture+functional exercise	A4	2 (3.03)
	Sensory motor training+ball exercise	A65	
MLD and Other interventions	Compression bandage	A26	5 (7.58)
	Kinesio taping	A29,42	
	Diathermy	A51	
	PNF+elastic band	A58	
Physical agents and Other interventions	Electromyostimulation+pilates	A49	7 (10.61)
	Electro static field+deep oscillation	A41	
	Electrotherapy+joint mobilization	A56	
	Low level laser+PC	A11	
	Physical therapy+myofascial therapy	A2,33	
	Scrambler treatment+PNF	A47	

CDT; complete decongestive therapy, MLD; manual lymphatic drainage, PC; pneumatic compression, PNF; proprioceptive neuromuscular facilitation

2) 중재 기간 및 주당 치료 횟수, 치료 시간

총 66편의 문헌에서 중재 방법들의 구체적인 적용 변수들을 파악하기 위해서 중재 기간, 주당 중재 횟수, 중재 시간으로 목록화하여 분석한 결과 중재 기간은 1주

미만 1편(1.52 %), 2~3주 9편(13.64 %), 4~5주 17편(25.76 %), 6~7주 7편(10.61 %), 8주 이상 31편(46.97 %), 구체적인 정보가 없는 1편(1.52 %)이었다(Table 4). 주당 치료 횟수는 1주 미만 1편(1.52 %), 2~3주 32편(48.48 %), 4주

이상 27편(40.91 %), 구체적인 정보가 없는 6편(9.09 %)이었다. 치료 시간은 15분 이하 2편(3.03 %), 16~30분 8편(12.12 %), 31~59분 9편(13.64 %), 60분 이상 24편(36.36 %), 구체적인 정보가 없는 23편(34.85 %)이었으

며, 구체적인 정보가 없는 문헌은 치료 시간이 제시되지 않았거나 치료 횟수 또는 운동 횟수로만 설명되어 있는 문헌들을 포함시켜 분석하였다.

Table 4. Characteristics of duration, session per week, and treatment time in the study

Variable	Categories	Study No	N (%)
Duration	< 1 week	A49	1 (1.52)
	2~3 weeks	A3,10,13,26,28,29,47,61,66	9 (13.64)
	4~5 weeks	A11,16,20,21,24,31,34,42,43,45,51,53-56,58,65	17 (25.76)
	6~7 weeks	A6,15,27,32,39,57,59	7 (10.61)
	≥ 8 weeks	A1,2,4,5,7-9,12,14,17,18,19,22,23,25,30,33,35-38,40,44,46,48,50,52,60,62-64	31 (46.97)
	No information	A41	1 (1.52)
Sessions per week	≤ 1	A49	1 (1.52)
	2~3	A1,2,3,6,7,15,17,19-22,24,26,27,29,30,32,33,35,36,38,42,44,46,48,51,53-56,60,63	32 (48.48)
	≥ 4	A4,5,8-14,16,18,25,34,37,39,43,47,50,52,57-59,61,62,64-66	27 (40.91)
	No information	A23,28,31,40,41,45	6 (9.09)
Treatment time (min)	≤ 15	A7,25	2 (3.03)
	16~30	A2,19,33,51,53,55,61,66	8 (12.12)
	31~59	A4,36,38,42,47,52,60,63,64	9 (13.64)
	≥ 60	A3,5,9,10,12,13,15,17,18,21,24,26,34,37,39,40,43,48-50,54,56,57,59	24 (36.36)
	No information	A1,6,8,11,14,16,20,22,23,27-32,35,41,44-46,58,62,65	23 (34.85)

4. 종속변수의 특성

총 66편의 문헌에서 종속변수들을 파악하기 위해서

위팔 기능 및 장애, 림프부종, 통증, 삶의 질로 목록화하고 분석한 결과는 다음과 같다(Table 5).

Table 5. Types of dependent variables used in the study

Variable	Categories	Study No	N (%)
Function and disorder of the upper limb	6-min walk test	A50,57	2 (3.03)
	DASH	A1,4,8,10,13,15-17,18,21,25,33,35,36,38,44,48,51,62,64	20 (30.30)
	Motion analysis	A2	1 (1.52)
	Muscle activity	A63	1 (1.52)
	Muscle strength	A1,8,11,22,30,35,38,42,44,50,57,62	12 (18.18)
	Range of motion	A8,11,13,15,22,24,30,33,35,36,41-44,47-49,51,52,54-56,58-61,65	26 (39.39)
	SPADI	A47,52,54,55,57,61,65	7 (10.61)

Table 5. Types of dependent variables used in the study (continue)

Variable	Categories	Study No	N (%)
Lymphedema	Arm circumference or volume	A1,3,4,6,7,8,10,11,15,18,20,21,23-28,30-32,34,35,37,38,40,41,43,45,48-50,57-59,62,64,66	38 (57.58)
	Bioimpedance (spectroscopy)	A6,12,15,17,18,21,38,40,46	9 (13.64)
	Dual-energy X-ray scans	A17	1 (1.52)
	Perometry	A6,12,13,16,42	5 (7.58)
	Quantitative lymphoscintigraphy	A16	1 (1.52)
	MRI	A46	1 (1.52)
	Subcutaneous water content	A9,29	2 (3.03)
	Ultrasonography	A7,37	2 (3.03)
	Water displacement method	A9,10,22	3 (4.55)
	Pain	Electrical pain threshold	A52
McGill pain questionnaire		A18,53	2 (3.03)
Neuropathic pain score		A16	1 (1.52)
Numerical rating scale		A10,15,16,22,23,27,28,48,51	9 (13.64)
Visual analogue scale		A3,4,8,9,11,24,26,29,31,36,39,41,43,49,50,54-60,65	22 (33.33)
Quality of life (QOL)	EORTC QLQ-BR23	A17,35,39,44,51,55,62	7 (10.61)
	FACT-B	A38,48,60,63-65	6 (9.09)
	Functional QOL score	A6	1 (1.52)
	HADS-A/D	A25	1 (1.52)
	Health-related QOL	A16	1 (1.52)
	Lymph-ICF	A12,16	2 (3.03)
	SF-36	A8,25,37	3 (4.55)
	SAAS	A44	1 (1.52)

DASH; disabilities of the arm, shoulder and hand, EORTC QLQ -BR23; the European organization for research and treatment of cancer quality of life questionnaire breast cancer module, FACT-B; functional assessment of cancer therapy-breast, HADS-A/D; hospital anxiety and depression scale-anxiety and depression subscale score, Lymph-ICF; lymphoedema functioning, disability, and health questionnaire, QLQ; quality of life questionnaire-cancer, SAAS; the social appearance anxiety scale, SF-36; the short form-36 health survey, SPADI; shoulder pain and disability index

1) 팔의 기능 및 장애

팔의 기능 및 장애(function and disability of the upper arm) 항목은 총 7개의 세부 평가 방법으로 분류되었다. 관절가동범위(range of motion; ROM) 26편(39.39 %), 팔, 어깨 및 손 장애 설문지(disabilities of the arm, shoulder and hand; DASH) 20편(30.30 %), 근력(muscle strength) 12편(18.18 %), 어깨 통증 및 장애 지수(shoulder pain and disability index; SPADI) 7편(10.61 %), 6분 보행 검사(6-min walk test) 2편(3.03 %), 동작분석(motion analysis) 과 근활성도는 각각 1편(1.52 %)인 것으로 분석되었다.

2) 림프부종

림프부종(lymphedema) 항목은 총 9개의 세부 평가 방법으로 분류되었다. 팔의 둘레(arm circumference) 또는 부피(volume) 38편(57.58 %), 분광학(spectroscopy) 등을 이용한 생체임피던스(bio-impedance) 9편(13.64 %), 적외선 스캔(perometry) 5편(7.58 %), 물의 변위 방법(water displacement method) 3편(4.55 %), 피부밑 물 함량(subcutaneous water content) 2편(3.03 %), 초음파(ultrasonography) 2편(3.03 %)이었다. 듀얼 에너지 엑스레이 스캔(dual-energy X-ray scans), 정량적 림프섬광조영술(quantitative lymphoscintigraphy), 자기공명영상법

(magnetic resonance imaging; MRI)이 각각 1편(1.52 %)인 것으로 분석되었다.

3) 통증

통증(pain) 항목은 총 5개의 세부 평가 방법으로 분류되었다. 시각상사척도(visual analogue scale; VAS) 22편(33.33 %), 수치통증척도(neumerical rating scale; NRS) 9편(13.64 %), 맥길 통증질문지(McGill pain questionnaire) 2편(3.02 %), 전기통증문턱값(electrical pain threshold) 1편(1.52 %), 신경병성 통증척도(neuropathic pain score) 1편(1.52 %)인 것으로 분석되었다.

4) 삶의 질

삶의 질(quality of life) 항목은 총 8개의 세부 평가 방법으로 분류되었다. 유방암 환자의 삶의 질 측정지표(the European organization for research and treatment of cancer quality of life questionnaire breast cancer module; EORTC QLQ-BR23) 7편(10.61 %), 유방암 항암치료 기능 평가(functional assessment of cancer therapy-breast; FACT-B) 6편(9.09 %), 건강관련 삶의 질 척도(the short form-36 health survey; SF-36) 3편(4.55 %), 림프부종 기능, 장애 및 건강 질문지(lymphoedema functioning, disability, and health questionnaire; Lymph-ICF) 2편(3.03 %)인 것으로 나타났다. 또한, 기능적 삶의 질 점수(functional QOL score) 평가, 병원 불안 및 우울증 척도(hospital anxiety and depression scale-anxiety and depression subscale score; HADS-A/D), 사회적 외모 불안척도(the social appearance anxiety scale; SAAS)는 각각 1편(1.52 %)인 것으로 분석되었다.

IV. 고찰

본 연구는 2014년 1월부터 2024년 4월 30일까지 국내외 데이터베이스에 보고된 최근 10년 이내의 유방암 치료 후 신체적 재활을 위해 비약물적 중재를 적용한 문헌들을 대상으로 선정된 66편을 주제범위 문헌고찰의 연구방법으로 분석하여 최근의 연구 동향을 파악하고 향

후 관련 연구 및 활용방안의 자료로 매핑(mapping)하는데 도움이 되기 위해 실시되었다.

출판 연도는 최근 5년(2019~2024년) 39편(59.09 %)으로 이 그 이전 5년(2014~2018년) 27편(40.91 %)보다 18.18 % 더 많이 보고된 것으로 나타나 최근 들어서 더 많은 연구가 진행되는 것으로 분석되었다. 연구설계는 무작위임상실험연구가 57편(86.36 %)으로 대부분을 차지하고 있었으며, 일부는 예비 실험연구 4편(6.06 %) 및 전 실험연구 4편(6.06 %), 사례연구 1편(1.52 %)의 순서로 구성되어 대부분의 연구설계는 무작위임상실험연구 형태로 보고된 것으로 분석되었다. 또한 사례연구(A51)와 예비 실험연구들(A15, 21, 43, 46)은 모두 국외의 연구들이었으며, 전 실험연구들(A57, 60, 63, 64)은 모두 국내 연구인 것으로 분석되었다. 데이터베이스는 국내 데이터베이스(20편, 30.30 %)보다 국외 데이터베이스(46편, 69.70 %)가 39.40 % 더 많이 보고된 것으로 나타나 국외에서 더욱 많은 연구들이 진행된 것으로 분석되었다.

유방암 치료 유형으로는 수술 치료 환자만을 대상으로 한 연구들이 44편(66.67 %), 수술 치료 또는 비수술 치료 환자를 대상으로 한 연구들이 7편(10.61 %)으로 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 또한 수술 치료 중에서 부분절제술(lumpectomy) 환자만을 대상으로 한 연구는 없었으며, 전절제술(mastectomy) 환자만을 대상으로 한 연구들이 7편(10.61 %), 나머지는 전절제술 또는 부분절제술 환자들 모두를 대상으로 한 연구들이었다. 비수술 치료 환자만을 대상으로 한 연구는 2편(A8, 16)이었으며, 13편(19.70 %)은 유방암 치료에 대한 구체적인 정보가 없는 것으로 나타났다. 따라서 유방암 치료 후 재활을 위한 비약물적 중재와 관련한 연구들에서 유방암 치료 유형은 대부분 수술 치료 이후 환자들을 대상으로 연구한 것으로 분석되었다.

유방암 치료 유형 중에서 비수술 치료 환자만을 대상으로 한 연구(A8, 16)들은 모두 최근 5년 이내의 연구들이었으며, 수술과 비수술 치료 환자들 모두를 대상으로 한 연구들은 7편 중에서 6편(A1, 10, 12, 13, 19, 24)이 최근 5년 이내의 연구들이었으므로 분석되었다. 이것은 최근 유방암 수술과 관련하여 전절제술과 방사선 요법을 이용한 유방 보존 수술 후 환자의 전체 생존율 차이를 비교 분석한 메타분석 연구(Rajan 등, 2024)에서 방사선

요법을 이용한 유방 보존 수술이 초기 유방암 환자의 유방절제술과 비교하여 생존의 이점과 연관될 수 있음을 암시하는 근거가 늘어나고 있었다는 결과 분석 및 Boniface 등(2023)의 연구에서 유방 전절제술은 보다 내과적 및 외과적 수술 후 합병증 발생률이 더 높으며, 나이가 들수록 더욱 크게 증가하고 수술 후 주요 합병증은 유방절제술 후 생존을 저하와 관련이 있기 때문에 노인 여성에게는 주의해서 사용되어야 한다는 최근 선행 연구들 보고로 볼 때 유방암 환자의 합병증과 생존율을 고려하여 과거에 비해 수술 요법보다 방사선 요법을 이용한 유방 보존과 같은 비수술 치료가 최근 5년 이내에 늘어난 것으로 생각된다.

표본의 크기는 30~60명 사이의 연구 33편(50.00 %)과 30명 미만의 연구 21편(31.82 %)이 대다수를 차지하고 있는 것으로 나타나 대부분의 연구들은 60명 이하의 환자를 대상으로 연구를 실시한 것으로 분석되었다. 대상자의 나이에서 40세 이하는 없었으며, 대부분 51~60세 사이의 연구 30편(45.45 %)과 41~50세 사이의 연구 18편(27.27 %)인 것으로 나타나 유방암 치료 후 신체 재활 관련 대상자들의 나이는 41~60세가 대부분인 것으로 분석되었다. 유방암 진단 시 발병 나이와 관련된 국외의 연구 결과를 살펴보면, 먼저 국내의 유방암 환자를 대상으로 한 연구에서는 평균 연령이 52.8세였으며, 가장 많은 연령층은 40~49세(33.1 %)이고 다음으로 50~59세(29.6 %)인 것으로 보고되었다(Choi 등, 2023). 국외의 연구에서는 인도 여성의 경우 50세 이상 및 낮은 폐경(50세 이상), 늦은 첫 출산 연령(30세 이상), 높은 사회경제적 지위가 유방암과 관련된 주요 위험인자인 것으로 나타났으며, 평균 나이는 51세, 최대 환자 수 나이는 46~50세로 보고되었다(Thakur 등, 2017). 또한, 인종에 따른 유방암 진단 시 나이와 관련된 연구(Giaquinto 등, 2022)의 결과에서 유방암 환자의 발병 나이는 인종과 관련 없이 전체적으로는 40~79세가 가장 많았으나 흑인은 50~69세, 히스패닉(hispanic)과 아시아인 및 태평양 제도민(Asian/Pacific Islander)은 40~69세, 백인은 50~79세에 발병률이 높은 것으로 나타나 인종에 따라 세부적으로는 약간씩 차이가 있는 것으로 보고되었다.

체질량지수(BMI)는 구체적인 정보가 없는 22편(33.33 %)의 연구를 제외하면 25~29.9 kg/m² 사이의 대상자 연

구가 26편(39.39 %)으로 가장 많았으며, 23~24.9 kg/m² 사이의 대상자 연구 8편(12.12 %), 18.5~22.3 kg/m² 사이의 대상자 연구 6편(9.09 %) 순이었다.

미국 국립보건원(2000년)의 체질량지수 분류에서 저체중은 18.5 kg/m² 미만, 정상 체중은 18.5~24.9 kg/m², 과체중은 25~29.9 kg/m², 비만 체중 1유형(class I)은 30.0~34.9 kg/m², 2유형(class II)은 35.0~39.9 kg/m², 3유형(class III) 또는 극도 비만은 40.0 kg/m² 이상으로 구분하고 있다(Beaun 등, 2008). 본 연구에서 체질량지수에 대한 구체적인 정보가 제시된 연구들 중에서는 상당수의 연구(26편, 39.39 %)에서 대상자들이 과체중이었으며, 정상 체중인 대상자를 대상으로 연구한 문헌은 14편(21.21 %)인 것으로 분석되었다. 체질량지수와 유방암 위험 사이의 연관성에 대한 용량-반응 메타분석 연구(Liu 등, 2018)에서 BMI가 5단위 증가하면 유방암 위험 사이에 약한 양의 연관성이 나타났으며, 5 kg/m² 증가하면 유방암 위험이 2 %(summary relative risk: 1.02, 95 % CI: 1.10~1.04) 증가하는 것으로 보고로 볼 때 본 연구에서도 체질량지수가 과체중에 해당하는 대상자들이 더욱 많이 포함된 연구들의 비율과 관련성이 있는 것으로 생각된다.

부종 기간은 상당수의 연구들에서 구체적인 정보가 없었기에(69.70 %), 전체적인 부종 기간을 분석하기에는 제한이 있었다. 다만, 구체적인 정보가 기재된 연구들 중에서는 25개월 이상이 11편(16.67 %)으로 가장 많은 것으로 분석된 것으로 볼 때, 유방암 치료 후 신체 재활을 위한 비약물적 중재 방법 연구에서는 부종 기간이 1년 이상으로 오래 지속된 대상자들을 대상으로 한 연구가 더욱 많은 것으로 생각된다.

중재의 유형은 전체 66편의 논문에서 총 43개의 중재 방법으로 적용되고 있었으며, 이 중에서 단독 중재(mono-therapy) 방법은 21개, 복합중재(combination therapy) 방법은 22개의 유형인 것으로 나타나 신체 재활을 위한 비약물적 중재 관련 연구는 단독 중재와 복합중재의 적용 비율은 비슷한 것으로 분석되었다. 단독 중재 유형 중에서는 운동 또는 훈련 관련 중재가 18편(27.27 %)으로 가장 많이 적용되었으며, 그 이외의 단독 중재 방법에서는 압박 의류 혹은 밴드(compression garment) 7편, 도수리프배액법(MLD)과 음압 마사지(negative

pressure massage)와 같은 도수치료가 6편 순으로 많이 적용되고 있는 것으로 나타났다. 따라서 단독 중재의 경우 운동 또는 훈련이 가장 많이 적용되고 있었으며, 이외에도 매우 다양한 방식의 중재 방법이 시도되고 있는 것으로 분석되었다. 복합중재 연구들에서 가장 많이 활용된 중재 방법은 복합림프부종치료(CDT)로 19편(28.79 %)이었으며, 다음으로 물리적 인자 관련 중재 방법 7편 (10.61 %), 도수림프배액법 5편(7.58 %) 순서인 것으로 나타났다. 따라서 복합중재의 경우는 단독 중재의 경우와는 다르게 물리적 인자 관련 중재 방법들이 좀 더 많이 시도되고 있는 것으로 분석되었다.

복합림프부종치료는 도수림프배액법, 압박치료법 (compression), 운동(exercise), 피부케어(skin care)로 이루어진 치료에 간헐공기압박(intermittent pneumatic compression)이 포함될 수 있다(Donahue 등, 2023).

최근 15개의 복합림프부종치료의 림프부종에 대한 무작위임상실험 연구를 체계적인 문헌고찰 및 메타분석을 실시한 결과 대부분 비뿔림 위험이 낮았으며, 과잉 부종 감소, 림프부종 증상 감소, 위팔 기능 증진 및 삶의 질 향상에 효과적으로 분석되어 복합림프부종치료는 아직까지는 유방암 림프부종의 1차 치료법으로 권장되고 있으면서 가장 실용적이고 비용 효과적인 치료법으로 여겨지고 있다(Shamoun & Ahmad, 2023). 그러나 최근에 실시된 도수림프배액법과 관련된 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서는 12개의 무작위임상실험연구에 대한 분석결과 유방암 수술 후 환자의 림프부종을 유의하게 감소시키거나 예방할 수 없었으며, 특히 60세 미만이거나 중재 시간이 1개월 미만인 환자의 경우는 더욱 큰 표본 크기를 갖춘 잘 설계된 무작위임상실험연구가 필요하다고 보고되었다(Liang 등, 2020). 또 다른 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구에서 유방암 수술 후 초기 단계의 도수림프배액법이 임상적 림프부종으로의 진행을 예방하는데 도움을 줄 수 있다는 일부의 근거가 있으나 상충되는 결과가 있고 방법론적 문제가 있기 때문에 림프부종에 대한 도수림프배액법의 효과에 대한 추가 실험적 연구가 필요하다고 보고되었다(Thompson 등, 2021). 따라서 도수림프배액법은 복합림프부종치료가 아닌 단독 중재나 혹은 다른 중재와의 복합중재로 적용되고 있는 도수림프배액법들은 앞으로 치료의 효과성에 대한

추가적인 임상 연구들이 필요한 것으로 생각된다.

저항 훈련 혹은 근력 훈련은 단독 적용 및 복합중재 유형으로 가장 많이 적용되고 있는 것으로 나타나 복합림프부종치료 이외에 가장 많이 적용되고 있는 비약물적 중재 유형으로 분석되었다. 저항 훈련 프로그램의 내용을 최근 연구(A1)에서 살펴보면 저항운동은 준비 운동(유산소 활동, 가슴 가동성 운동, 코어 안정성 운동, 어깨 위팔 관절 안정성 운동, 동적 안정성 운동), 저항 훈련 운동(circuit-based strength exercises) 및 쿨다운 운동(cool-down part; 주요 근육 그룹 동적/정적 스트레칭)으로 구성되었으며, 대상자들은 모두 하루에 10,000보 이상을 걷도록 하는 등 다양한 훈련 프로그램으로 구성된 특징이 있었다.

중재 기간은 4-5주(55편, 25.76 %)와 8주 이상(31편, 46.97 %)이 가장 많이 적용되고 있는 것으로 나타났으며, 주당 치료 횟수는 2-3회(32편, 48.48 %)와 4회 이상(27편, 40.01 %)이 가장 많이 적용된 것으로 나타났다. 그러나 치료 시간은 상당수의 연구에서 중재가 운동 혹은 훈련의 경우 치료 시간이 아닌 프로그램별 적용 횟수로 분류되어 있었으며, 치료 시간으로 기재 되어 있는 연구에서는 60분 이상(24편, 36.36 %)이 가장 많이 적용되고 있는 것으로 나타났다. 따라서 유방암 치료 후 신체 재활을 위한 비약물적 중재 방법들은 4주 이상, 주당 최소 2-3회 이상, 치료당 60분 이상 적용되고 있는 연구들이 가장 많은 것으로 분석되었다.

중속변수별로 분류한 결과 위팔의 기능 및 장애(function and disorder of the upper limb), 림프부종(lymphedema), 통증(pain), 삶의 질(quality of life)과 같은 4개의 변수로 분류되었으며, 이 중에서 위팔의 기능 및 장애, 림프부종, 통증 변수 순서로 가장 많이 평가된 것으로 분석되었다. 또한, 그중에서도 유방암 치료 후 신체 재활은 위팔의 기능 및 장애와 림프부종에 대한 평가가 가장 많이 시행된 것으로 분석되었다. 위팔의 기능 및 장애 항목에서는 총 7개의 평가 방법이 사용되었다. 이 중에서 관절가동범위(26편, 39.39 %)와 팔, 어깨 및 손 장애 설문지(DASH)(20편, 30.30 %)가 가장 많이 활용되었으며, 다음으로 근력 (12편, 18.18 %)과 어깨 통증 및 장애 지수(SPADI) 평가(7편, 10.61 %) 순서로 활용되고 있는 것으로 분석되었다. 따라서 위팔의 기능 및 장애

항목에서는 팔의 가동성 및 기능 장애에 대한 평가가 가장 많이 시행되고 있는 것으로 분석되었다.

림프부종 항목에서는 총 9개의 평가 방법이 사용되었는데, 이 중에서 팔 둘레 또는 부피에 대한 평가(38편, 57.58 %)가 대부분을 차지하였다. 다음으로는 생체임피던스(bioimpedance) 평가(9편, 13.64 %), 적외선 스캔(perometry) 평가(5편, 7.58 %) 순서로 활용되고 있는 것으로 분석되었다. 기타 평가 방법으로는 영상분석 방법(초음파, 엑스레이 스캔, 정량적 림프섬광조영술, MRI)과 물의 변위 방법(water displacement method) 등이 활용되고 있었다. 유방암 림프부종(breast cancer lymphedema)의 평가와 관련하여 고려해야 할 요소는 상대적 초기 비용, 지속적인 운영비용, 유지 관리, 사용 편리성 및 측정의 어려움이며, 팔 둘레 측정, 적외선 스캔(perometry), 물 변위 방법, 생체임피던스 평가, 영상 기반 측정 방법들 중에서 팔 둘레 측정과 물 변위를 통한 측정 방법은 비용 측면에서 유리하고 팔 둘레 측정은 물 변위 측정에 비해 환자의 위치와 불편함이 적다(Mayrovitz, 2022). 유방암 림프부종에 대한 최근 연구(Riches 등, 2023)에서 대상자의 나이와 유방 림프부종 유무 사이에는 차이가 없었으며, 초음파와 조직 유전율의 장단점 비교에서 초음파는 유방 사분면을 개별적으로 측정하고 평가할 수 있어서 가장 일반적으로 연구된 평가 방식이나 피부의 층을 구별하는 데 어려움이 있었고 평가가 항상 일상 검사와 상관관계가 있는 것은 아닌 단점이 있는 것으로 보고되었다. 또한, 조직 유전율 평가는 유방 사분면을 측정할 수 있으나 부종성 조직과 부종이 없는 조직을 구별할 수 없는 것으로 보고되었다. 따라서 림프부종을 평가하는 방법으로는 측정 방법들의 장단점 등을 비교할 때 비용 및 편의성 등의 측면에서 팔 둘레 또는 부피에 대한 평가가 가장 많이 활용되고 있는 것으로 생각된다.

통증 항목에서는 총 5개의 평가 방법이 사용되었으며, 이 중에서 시각상사척도(VAS) 평가(22편, 33.33 %)가 대부분을 차지하였으며, 다음으로 수치통증척도(NRS) 평가(9편, 13.64 %) 순서로 활용되고 있는 것으로 나타났다. 따라서 통증 항목에서는 통증 설문지나 정량적인 평가 방법보다 주관적 척도인 시각상사척도가 가장 많이 활용되고 있는 것으로 분석되었다.

삶의 질 항목에서는 총 8개의 평가 항목이 사용되고

있었는데, 이 중에서 가장 많이 활용되고 있는 것은 유방암 환자의 삶의 질 측정지표(EORTC QLQ-BR23) 평가(7편, 10.61 %), 유방암 항암치료 기능(FACT-B) 평가(6편, 9.09 %) 순서로 활용되고 있는 것으로 나타났다. 그러나 삶의 질과 관련된 변수들은 다른 종속변수보다는 유방암 치료 후 신체 재활을 위한 비약물적 중재 방법의 연구들에서는 적게 활용되고 있는 것으로 나타나 신체 재활 측면에서는 림프부종과 더불어 위팔의 가동성과 기능 장애에 대한 중재가 가장 많이 시행되고 있는 것으로 분석되었다.

이 연구의 제한점은 선정된 연구들에서 유방암 치료 방법, 체질량지수, 림프부종 기간, 치료 시간 및 주당 치료 횟수 등에 대해 구체적인 내용이 누락된 연구들이 많았기 때문에 이와 관련한 해석에는 제한점이 있다.

V. 결론

본 연구는 최근 10년 이내의 국내외의 데이터베이스에 보고된 유방암 치료 후 신체 재활을 위한 비약물적 중재를 적용한 문헌들을 대상으로 선정된 총 66편을 대상으로 주제범위 문헌고찰 방법을 통해 최근의 연구 동향을 파악하기 위해 실시되었다. 출판 연도에서는 최근 5년 동안의 연구 수가 이전 5년 동안의 연구 수보다 증가한 것으로 나타났으며, 유방암 치료는 대부분 연구에서 수술 치료를 받은 41~60세 환자들이 주요 연구 대상인 것으로 나타났다. 비약물적 중재 유형으로는 총 43개의 중재 유형이 다양하게 적용되고 있었으며, 이 중에서 단독 중재는 21개의 유형, 복합중재는 22개의 유형으로 적용되고 있었다. 단독 중재의 경우는 저항 훈련 및 도수림프배액법이 가장 많이 활용되었으며, 복합중재의 경우는 복합림프부종치료 단독 또는 이와 다른 중재 방법과의 복합치료가 가장 많이 활용되었으며, 다음으로 물리적 인자 관련 중재, 도수림프배액법 순서로 활용된 것으로 나타났다.

중재 기간은 4~5주 이상, 주당 2~3회 이상, 치료당 60분 이상으로 가장 많이 적용되고 있는 것으로 나타났다. 종속변수 항목에서는 팔 둘레 또는 부피에 대한 림프부

종의 평가가 가장 많았으며, 다음으로 위팔의 가동성 및 기능 장애 평가, 통증에 대한 평가, 삶의 질에 대한 평가 순으로 활용되고 있는 것으로 나타났다.

본 연구의 결과를 바탕으로, 비약물적 중재의 유형별 및 종속변수에 따른 치료의 효과 및 안정성 등과 관련된 체계적 문헌고찰 및 메타분석 등의 추가 연구가 더욱 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

- AI-Hilli Z, Wilkerson A(2021). Breast surgery: management of postoperative complications following operations for breast cancer. *Surg Clin North Am*, 101(5), 845-863. DOI: 10.1016/j.suc.2021.06.014
- Arksey H, O'Malley L(2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *Int J Soc Res Methodol*, 8(1), 19-32. DOI: 10.1080/1364557032000119616
- Bean MK, Stewart K, Olbrisch ME(2008). Obesity in America: implications for clinical and health psychologists. *J Clin Psychol Med Settings*, 15(3), 214-224. DOI: 10.1007/s10880-008-9124-9
- Boniface JD, Szulkin R, Johansson ALV(2023). Medical and surgical postoperative complications after breast conservation versus mastectomy in older women with breast cancer: Swedish population-based register study of 34139 women. *Br J Surg*, 110(3), 344-352. DOI: 10.1093/bjs/znac411
- Choi JE, Kim Z, Park CS, et al(2023). Breast cancer statistics in Korea, 2019. *J Breast Cancer*, 26(3), 207-220. DOI: 10.4048/jbc.2023.26.e27
- Donahue PMC, MacKenzie A, Filipovic A, et al(2023). Advances in the prevention and treatment of breast cancer-related lymphedema. *Breast Cancer Res Treat*, 200(1), 1-14. DOI: 10.1007/s10549-023-06947-7
- Ezzo J, Manheimer E, McNeely ML, et al(2015). Manual lymphatic drainage for lymphedema following breast cancer treatment. *Cochrane Database Syst Rev*, 5, Printed Online. DOI: 10.1002/14651858.CD003475.pub2
- Giaquinto AN, Sung H, Miller KD, et al(2022). Breast cancer statistics. *CA Cancer J Clin*, 72(6), 524-541. DOI: 10.3322/caac.21754
- Hikmat R, Rahayu U, Pebrianti S, et al(2022). Post-operative pain management with non-pharmacological interventions in patients undergoing breast cancer surgery: a systematic scoping review. *The Journal of Palembang Nursing Studies*, 1(3), 127-133. DOI: 10.55048/jpns.v1i3.24
- Li Y, Xue D, Lu L, et al(2022). Analysis of the application value of internet home nursing in the prevention of lymphedema after breast cancer operation. *Minerva Med*, 113(3), 597-599. DOI: 10.23736/S0026-4806.21.07601-1
- Liang M, Chen Q, Peng K, et al(2020). Manual lymphatic drainage for lymphedema in patients after breast cancer surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine(Baltimore)*, 99(49), Printed Online. DOI: 10.1097/MD.00000000000023192
- Liu K, Zhang W, Dai Z, et al(2018). Association between body mass index and breast cancer risk: evidence based on a dose-response meta-analysis. *Cancer Manag Res*, 10, 143-151. DOI: 10.2147/CMAR.S144619
- Mayrovitz HN(2022). Breast cancer[internet]. Brisbane, Exon Publications, chapter 5. DOI: 10.36255/exon-publications-breast-cancer
- Peters MDJ, Marnie C, Colquhoun H, et al(2021). Scoping reviews: reinforcing and advancing the methodology and application. *Syst Rev*, 10(1), Printed Online. DOI: 10.1186/s13643-021-01821-3
- Rajan KK, Fairhurst K, Birbeck B, et al(2024). Overall survival after mastectomy versus breast-conserving surgery with adjuvant radiotherapy for early-stage breast cancer: meta-analysis. *BJS Open*, 8(3), Printed Online. DOI: 10.1093/bjsopen/zrae040
- Riches K, Cheung KL, Keeley V, et al(2023). Improving the assessment and diagnosis of breast lymphedema

- after treatment for breast cancer. *Cancers (Basel)*, 15(6), Printed Online. DOI: 10.3390/cancers15061758
- Scibilia G, Capobianco SV, Bonifacino A, et al(2019). Breast cancer rehabilitation: a critical practice guidelines and evidence-based medicine in literature. *J Rehab Therapy*, 1(1), 11-20.
- Shamoun S, Ahmad M(2023). Complete decongestive therapy effect on breast cancer related to lymphedema: a systemic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Asian Pac J Cancer Prev*, 24(7), 2225-2238. DOI: 10.31557/APJCP.2023.24.7.2225
- Thakur P, Seam RK, Gupta MK, et al(2017). Breast cancer risk factor evaluation in a Western Himalayan state: a case-control study and comparison with the Western World. *South Asian J Cancer*, 6(3), 106-109. DOI: 10.4103/sajc.sajc_157_16
- Thompson B, Gaitatzis K, Janse de Jonge X, et al(2021). Manual lymphatic drainage treatment for lymphedema: a systemic review of the literature. *J Cancer Surviv*, 15(2), 244-258. DOI: 10.1007/s11764-020-00928-1
- Trayes KP, Cokenakes SEH(2021). Breast cancer treatment. *Am Fam Physician*, 104(2), 171-178.
- Tricco AC, Lillie E, Zarin W, et al(2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. *Ann Intern Med*, 169(7), 467-473. DOI: 10.7326/M18-0850

Appendix 1. List of studies included in scoping review

<International research>

- A1. Esteban-Simón A, Díez-Fernández DM, Rodríguez-Pérez MA, et al(2024). Does a resistance training program affect between-arms volume difference and shoulder-arm disabilities in female breast cancer survivors? the role of surgery type and treatments. secondary outcomes of the EFICAN trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 105(4), 647-654. DOI: 10.1016/j.apmr.2023.11.010
- A2. De Baets L, De Groef A, Hagen M, et al(2023). The effect of myofascial and physical therapy on trunk, shoulder, and elbow movement patterns in women with pain and myofascial dysfunctions after breast cancer surgery: secondary analyses of a randomized controlled trial. *PM R*, 15(11), 1382-1391. DOI: 10.1002/pmrj.12975
- A3. Dhar A, Srivastava A, Pandey RM, et al(2023). Safety and efficacy of a mobiderm compression bandage during Intensive phase of decongestive therapy in patients with breast cancer-related lymphedema: a randomized controlled trial. *Lymphat Res Biol*, 21(1), 52-59. DOI: 10.1089/lrb.2021.0104
- A4. Zhao W, Zhang HR, Lu P, et al(2023). Lidong needling therapy combined with functional exercise in treatment of upper limb lymphedema after breast cancer surgery: a randomized controlled trial. *Zhongguo Zhen Jiu*, 43(10), 1123-1127. DOI: 10.13703/j.0255-2930.20230330-0022
- A5. Ammitzbøll G, Hyldegaard O, Forchhammer M, et al(2023). Effects of an early intervention with hyperbaric oxygen treatment on arm lymphedema and quality of life after breast cancer—an explorative clinical trial. *Support Care Cancer*, 31(5), Printed Online. DOI: 10.1007/s00520-023-07774-8
- A6. Friedman R, Johnson AR, Shillue K, et al(2023). Acupuncture treatment for breast cancer-related lymphedema: a randomized pilot study. *Lymphat Res Biol*, 21(5), 488-494. DOI: 10.1089/lrb.2022.0001
- A7. Askary ZM, Elshazly M(2022). Addition of local cryotherapy for treatment of post-mastectomy lymphedema. *Lymphology*, 55(2), 70-76.

- A8. Basha MA, Aboelnour NH, Alsharidah AS, et al(2022). Effect of exercise mode on physical function and quality of life in breast cancer-related lymphedema: a randomized trial. *Support Care Cancer*, 30(3), 2101-2110. DOI: 10.1007/s00520-021-06559-1
- A9. Blom KY, Johansson KI, Nilsson-Wikmar LB, et al(2022). Early intervention with compression garments prevents progression in mild breast cancer-related arm lymphedema: a randomized controlled trial. *Acta Oncol*, 61(7), 897-905. DOI: 10.1080/0284186X.2022.2081932
- A10. Hemmati M, Rojhani-Shirazi Z, Zakeri ZS, et al(2022). 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 Musculoskelet Disord*, 23(1), Printed Online. DOI: 10.1186/s12891-022-05780-1
- A11. Kozanoglu E, Gokcen N, Basaran S, et al(2022). Long-term effectiveness of combined intermittent pneumatic compression plus low-level laser therapy in patients with postmastectomy lymphedema: a randomized controlled trial. *Lymphat Res Biol*, 20(2), 175-184. DOI: 10.1089/lrb.2020.0132
- A12. McNeely ML, Dolgoy ND, Rafn BS, et al(2022). Nighttime compression supports improved self-management of breast cancer-related lymphedema: a multicenter randomized controlled trial. *Cancer*, 128(3), 587-596. DOI: 10.1002/cncr.33943
- A13. Otero VP, Delgado EG, Cortijo CM, et al(2022). Intensive complex physical therapy combined with intermittent pneumatic compression versus Kinesio taping for treating breast cancer-related lymphedema of the upper limb: a randomised cross-over clinical trial. *Eur J Cancer Care*, 31(5), Printed Online. DOI: 10.1111/ecc.13625
- A14. Klein I, Kalichman L, Chen N, et al(2021). A pilot study evaluating the effect of early physical therapy on pain and disabilities after breast cancer surgery: prospective randomized control trail. *Breast*, 59, 286-293. DOI: 10.1016/j.breast.2021.07.013
- A15. Lampinen R, Lee JQ, Leano J, et al(2021). Treatment of breast cancer-related lymphedema using negative pressure massage: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 102(8), 1465-1472. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.03.022
- A16. Cebicci MA, Dizdar M(2021). A comparison of the effectiveness of complex decongestive therapy and extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lymphedema secondary to breast cancer. *Indian J Surg*, 83(3), 749-753. DOI: 10.1007/s12262-021-02769-3
- A18. Noura S, Kiani F, Moulaei N, et al(2021). Effect of self-care training on upper limb function and pain after breast cancer surgery. *Med Surg Nurs J*, 10(2), Printed Online. DOI: 10.5812/msnj.121095
- A19. Ridner SH, Dietrich MS, Davis AJ, et al(2020). A randomized Clinical trial comparing the impact of a web-based multimedia intervention versus an educational pamphlet on patient outcomes in breast cancer survivors with chronic secondary lymphedema. *J Womens Health (Larchmt)*, 29(5), 734-744. DOI: 10.1089/jwh.2019.7676
- A20. Tastaban E, Soyder A, Aydin E, et al(2020). Role of intermittent pneumatic compression in the treatment of breast cancer-related lymphoedema: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 34(2), 220-228. DOI: 10.1177/0269215519888792
- A21. Lampinen R, Lee JQ, Leano J, et al(2021). Treatment of breast cancer-related lymphedema with a negative pressure device: a pilot randomized controlled study. *Arch Phys Med Rehabil*, 102(8), 1465-1472. DOI: 10.1016/j.apmr.2021.03.022
- A22. Ammitzbøl G, Johansen C, Lanng C, et al(2019). Progressive resistance training to prevent arm lymphedema in the first year after breast cancer surgery: Results of a randomized controlled trial. *Cancer*, 125(10), 1683-1692. DOI:

10.1002/cncr.31962

- A23. Ligabue MB, Campanini I, Veroni P, et al(2019). Efficacy of self-administered complex decongestive therapy on breast cancer-related lymphedema: a single-blind randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat*, 175(1), 191-201. DOI: 10.1007/s10549-019-05136-9
- A24. Sanal-Toprak C, Ozsoy-Unubol T, Bahar-Ozdemir Y, et al(2019). The efficacy of intermittent pneumatic compression as a substitute for manual lymphatic drainage in complete decongestive therapy in the treatment of breast cancer related lymphedema. *Lymphology*, 52(2), 82-91.
- A25. Bahtiyarca ZT, Can A, Ekşioğlu E, et al(2018). The addition of self-lymphatic drainage to compression therapy instead of manual lymphatic drainage in the first phase of complex decongestive therapy for treatment of breast cancer-related lymphedema: a randomized-controlled, prospective study. *Turk J Phys Med Rehabil*, 65(4), 309-317. DOI: 10.5606/tftrd.2019.3126
- A26. Pujol-Blaya V, Salinas-Huertas S, Catasús ML, et al(2019). Effectiveness of a precast adjustable compression system compared to multilayered compression bandages in the treatment of breast cancer-related lymphoedema: a randomized, single-blind clinical trial. *Clin Rehabil*, 33(4), 631-641. DOI: 10.1177/0269215518821785
- A27. Baxter GD, Liu L, Tumilty S, et al(2018). Low level laser therapy for the management of breast cancer-related lymphedema: a randomized controlled feasibility study. *Lasers Surg Med*, 50(9), 924-932. DOI: 10.1002/lsm.22947
- A28. Karafa M, Karafová A, Szuba A(2018). The effect of different compression pressure in therapy of secondary upper extremity lymphedema in women after breast cancer surgery. *Lymphology*, 51(1), 28-37.
- A29. Collins S, Bradley N, Fitzgibbon S, et al(2018). Kinesiology taping for breast lymphoedema after breast cancer treatment: a feasibility randomised controlled trial. *Physiother Pract Res*, 39(2), 107-116. DOI: 10.3233/PPR-180113
- A30. Luz RPC, Haddad CAS, Rizzi SKLA, et al(2018). Complex therapy physical alone or associated with strengthening exercises in patients with lymphedema after breast cancer treatment: a controlled clinical trial. *Asian Pac J Cancer Prev*, 19(5), 1405-1410. DOI: 10.22034/APJCP.2018.19.5.1405
- A31. Pujol V, Salinas S, Belmonte R, et al(2018). Effectiveness of two compression methods in the treatment of breast cancer related upper limb lymphedema. *Eur J Cancer*, 92(3), S17-S160.
- A32. Bozkurt M, Palmer LJ, Guo Y(2017). Effectiveness of decongestive lymphatic therapy in patients with lymphedema resulting from breast cancer treatment regardless of previous lymphedema treatment. *Breast J*, 23(2), 154-158. DOI: 10.1111/tbj.12710
- A33. De Groet A, Kampen MV, Verlvoesem N, et al(2017). Effect of myofascial techniques for treatment of upper limb dysfunctions in breast cancer survivors: randomized controlled trial. *Support Care Cancer*, 25(7), 2119-2127. DOI: 10.1007/s00520-017-3616-9
- A34. Osório F, Ferro L, Garrido L, et al(2017). Satisfaction with a therapeutic sleeve for arm lymphedema secondary to breast cancer treatment: controlled crossover trial. *Porto Biomed J*, 2(1), 13-17. DOI: 10.1016/j.pbj.2016.11.005
- A35. Şener HÖ, Malkoç M, Ergin G, et al(2017). Effects of clinical pilates exercises on patients developing lymphedema after breast cancer treatment: a randomized clinical trial. *J Breast Health*, 13(1), 16-22. DOI: 10.5152/tjbh.2016.3136
- A36. Alpozgen AZ, Ozdincler AR, Karanlık H, et al(2016). Effectiveness of Pilates-based exercises on upper extremity disorders related with breast cancer treatment. *Eur J Cancer Care (Engl)*, 26(6), Printed Online. DOI: 10.1111/ecc.12532
- A37. Bok SK, Jeon Y, Hwang PS(2016). Ultrasonographic evaluation of the effects of progressive resistive exercise in breast cancer-related lymphedema. *Lymphat Res Biol*, 14(1), 18-24. DOI: 10.1089/lrb.2015.0021

- A38. Buchan J, Janda M, Box R, et al(2016). A randomized trial on the effect of exercise mode on breast cancer-related lymphedema. *Med Sci Sports Exerc*, 48(10), 1866-1874. DOI: 10.1249/MSS.0000000000000988
- A39. Melam GR, Buragadda S, Alhusaini AA, et al(2016). Effect of complete decongestive therapy and home program on health-related quality of life in post mastectomy lymphedema patients. *BMC Women's Health*, 16, Printed Online. DOI: 10.1186/s12905-016-0303-9
- A40. Singh B, Buchan J, Box R, et al(2016). Compression use during an exercise intervention and associated changes in breast cancer-related lymphedema. *Asia Pac J Clin Oncol*, 12(3), 216-224. DOI: 10.1111/ajco.12471
- A41. Petkov A, Kashilska Y, Uchikov A, et al(2016). Improving the quality of life through effects of treatment with low intensity extremely low-frequency electrostatic field with deep oscillation in patients with breast cancer with secondary lymphedema to patients treated with standard lymph equipment. *J of IMAB*, 22(3), 1248-1252. DOI: 10.5272/jimab.2016223.1248
- A42. Taradaj J, Halski T, Rosinczuk J, et al(2016). The influence of Kinesiology Taping on the volume of lymphoedema and manual dexterity of the upper limb in women after breast cancer treatment. *Eur J Cancer Care (Engl)*, 25(4), 647-660. DOI: 10.1111/ecc.12331
- A43. Ozsoy T, Top CS, Bahar, et al(2016). Poster 110-C comparison of kinesiotaping with compression garment in the treatment of lymphedema after breast cancer: a preliminary report. *RM R*, 8(9S), S327-328. DOI: 10.1016/j.pmrj.2016.08.011
- A44. Şener HÖ, Malkoç M, Karadibak D, et al(2015). The effect of clinical pilates exercises on lymphedema secondary to breast cancer treatments. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 26(2), S161-S162.
- A45. Bergmann A, da Costa Leite Ferreira MG, de Aguiar SS, et al(2014). Physiotherapy in upper limb lymphedema after breast cancer treatment: a randomized study. *Lymphology*, 47(2), 82-91.
- A46. Johansson K, Klernäs P, Weibull A, et al(2014). A home-based weight lifting program for patients with arm lymphedema following breast cancer treatment: a pilot and feasibility study. *Lymphology*, 47(2), 51-64.

<Domestic research>

- A47. Park JC, Park HK, Lee DK(2023). Effect of the proprioceptive neuromuscular facilitation pattern exercise and scrambler treatment on pain, range of motion, and shoulder dysfunction in breast cancer patients. *PNF and Movement*, 21(1), 53-61. DOI: 10.21598/JKPNFA.2023.21.1.53
- A48. Kim YN(2022). Effect of myofascial release with complete decongestive therapy in breast cancer related lymphedema. Graduate school of Gacheon University, Republic of Korea, Master's thesis.
- A49. Kang CY, Park HJ, Chon SC(2022). The effects of instrument pilated exercise with EMS on pain, lymphedema and range of motion of upper extremity in subjects after mastectomy: randomised cross-over design. *J Korean Soc Integr Med*, 10(4), 113-120. DOI: 10.15268/ksim.2022.10.4.113
- A50. Song MJ, Oh DW(2022). Effects of music-based complex exercise program on the lymphedema, hand grip strength, pain, and gait endurance in patients with mastectomy. *Korean J Neuromucul Rehabil*, 12(4), 63-71. DOI: 10.37851/kjnr.2022.12.4
- A51. Ahn SY, Shin WS(2021). Effects of manual lymphatic drainage and high frequency diathermy on pain, volume, function of upper extremity and quality of life in breast cancer patients with axillary web syndrome: a study of five case

- reports. *J Korean Soc Integr Med*, 9(4), 19-28. DOI: 10.15268/ksim.2021.9.4.019
- A52. Kang YH, Seo YS, Song IY(2021). Effect of 8 weeks of aquatic exercise on range of motion of shoulder joint, pain threshold and shoulder dysfunction in breast cancer patients. *Journal of Korea Society for Wellness*, 16(4), 405-410. DOI: 10.21097/ksw.2021.11.16.4.405
- A53. Ko MG(2021). The effect of manual lymphatic drainage on the muscle tone, pain, and depression in patient with breast cancer. *J Korean Soc Integr Med*, 9(1), 49-57. DOI: 10.15268/ksim.2021.9.1.049
- A54. Song MJ, Kang TW(2021). 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*, 19(1), 19-29. DOI: 10.21598/JKPNFA.2021.19.1.19
- A55. Lee MJ, Kwon OK, Kim YJ, et al(2021). Effects of flexi-bar exercise on shoulder pain, dysfunction, quality of life and range of motion in women with breast cancer surgery. *The Journal of Korean Orthopedic Manual Physical Therapy*, 27(2), 45-54. DOI: 10.23101/kaompt.2021.27.2.45
- A56. Kim TH, Cho KH, Park SJ(2020). The effect of joint mobilization with electrotherapy interventions on external rotation and pain in mastectomy patients. *Journal of Convergence for Information Technology*, 10(5), 188-197. DOI: 10.22156/CS4SMB.2020.10.05.188
- A57. Song MJ, Kang TW(2020). The effect of strengthening and aerobic exercise on the arm circumference, hand grip strength, pain, disability index, and endurance in patients with mastectomy. *Korean J Neuromuscul Rehabil*, 10(3), 24-32. DOI: 10.37851/kjnr.2020.10.3.3
- A58. Jo YJ, Lee SY(2020). 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 closed-hand grips. *PNF and Movement*, 18(1), 1-10. DOI: 10.21598/JKPNFA.2020.18.1.1
- A59. Jo YJ, Lee SY(2020). A comparative study of the effect of resisted exercise using thera-bands according to grip type: pain and range of motion of the shoulder in a patient with lymphedema after mastectomy. *J Korean Soc Integr Med*, 8(1), 47-56. DOI: 10.15268/ksim.2020.8.1.047
- A60. Kim HM, Oh MH(2018). Effect of occupational therapy intervention on shoulder range of motion, pain and quality of life in breast cancer patients. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, 12(1), 185-194. DOI: 10.21184/jkeia.2018.1.12.1.185
- A61. Kang TW(2018). The effect of proprioceptive neuromuscular facilitation rehabilitation exercise on range of motion, pain, and function of breast cancer patients after surgery. *PNF and Movement*, 16(1), 133-141. DOI: 10.21598/JKPNFA.2018.16.1.13
- A62. Do JH(2017). Effects of resistance exercises and complex decongestive therapy on arm function and muscular strength in breast cancer related lymphedema. Graduate school of Ulsan University, Republic of Korea, Doctoral dissertation.
- A63. Kim HM, Oh MH, Baek JY(2017). Effect of occupational therapy intervention on mastectomy patients' physical function, upper extremity function and quality of life. *Korean Journal of Occupational Therapy*, 25(4), 131-141. DOI: 10.14519/jksot.2017.25.4.10
- A64. Kim KU, Oh HW(2016). The effect of home education convergence program on arm functions, occupational performance, quality of life, and depression in mastectomy patients with arm function impairment. *Journal of Distal Convergence*, 14(9), 515-523. DOI: 10.14400/JDC.2016.14.9.515
- A65. Seo JY, Choi JD(2016). The effects of sensory motor training using ball exercise on shoulder functions and quality

of life in breast cancer women after mastectomy. J Korean Soc Phys Med, 11(4), 147-156. DOI: 10.13066/kspm.2016.11.4.147

A66. Ha HJ, Ahn SY, Kim JJ(2014). The effects of flexor and extensor strengthening exercise on upper limb in breast cancer related lymphedema. The Korea Journal of Sports Science, 23(4), 1057-1066.