

유방암 환자 대상의 운동 중재 프로그램이 기능회복과 삶의 질에 미치는 효과: 체계적 문헌고찰 및 메타분석

박서아 · 조문주

계명대학교 간호학과 박사과정생

Effects of Exercise Intervention Programs on Recovery of Functional and Quality of Life in Breast Cancer Patients: A Systematic Review and Meta Analysis

Park, Seo-A · Cho, Moon-Ju

Doctoral Student, College of Nursing, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: This study was carried out to evaluate the efficacy of exercise program on recovery of functional and quality of life in breast cancer patients through systematic literature review and meta-analysis. **Methods:** The following databases were used to search the literature: RISS, KISS, KMBASE, and KoreaMed. Keywords included 'breast cancer', 'mastectomy', 'exercise', 'rehabilitation', 'intervention' and the evaluated articles were published from 2009 to 2018. The statistical was used R program, the effect size of shoulder functionality, grip strength, upper limb, pain and QOL were calculated by random-effects model. **Results:** 7 RCT studies were meta-analyzed and were evaluated for the risk of bias by the RoB of Cochrane Collaboration; the overall risk of bias was low. The effect sizes of exercise program was flexion ($g=1.11$), abduction ($g=0.97$) as indicated by a "large effect size". **Conclusion:** It is necessary to study the develop and apply a exercise programs to improve the function and quality of life in breast cancer patients.

Key Words: Breast cancer; Exercise; Quality of life; Meta-analysis

서론

1. 연구의 필요성

국내 유방암 발생률은 여성암 전체의 15.4%로 여성암 발생 순위 2위를 차지하고 있다[1]. 유방암의 발병 원인은 명확하게 밝혀진 바 없지만 월경력, 가족력, 경구피임약 복용유무, 수유 유무, 유전, 비만 등과 관련이 있으며, 최근 조기진단과 치료방법의 개선으로 생존율이 증가하고 있다[2].

유방암 치료는 수술치료, 항암화학요법 및 방사선 치료 가 시행되고 있으며, 그 중 1차적 방법으로 수술적 치료가 가장 많이

사용되고 있다[1]. 유방암의 1차적 치료인 수술방법으로는 부분 절제술이나 전체 절제술을 시행되고 있다[3].

유방절제술을 받은 대상자들의 30~40%는 림프절 제거 및 수술 부위의 변형, 신경 손상, 팔의 부종, 통증, 감각변화, 어깨 관절 가동범위 제한, 피로감, 신체적 후유증을 갖는다고 보고 하였다[4]. 뿐만 아니라 치료에 대한 불확실성, 불안, 재발 및 죽음에 대한 두려움, 사회적 고립감 등의 정신적 후유증을 갖는다고 보고하였다[5]. 이 중 어깨관절 가동범위 제한과 근력 감소와 같은 상지의 기능 저하 등의 신체적 후유증은 장기적으로 남으며, 이로 인하여 삶의 만족도는 저하된다[6].

최근 선행연구에 따르면 유방암 환자들의 수술 후 운동중재

주요어: 유방암, 운동, 삶의 질, 메타분석

Corresponding author: Park, Seo-A

College of Nursing, Keimyung University, 1095 Dalgubeol-daero, Dalseo-gu, Daegu 42601, Korea.

Tel: +82-54-420-9140, Fax: +82-54-430-4477, E-mail: parksa001123@gmail.com

투고일: 2019년 6월 3일 / 심사완료일: 2019년 8월 15일 / 게재확정일: 2019년 8월 19일

는 통증, 신체조성, 신체활동 기능에 매우 중요한 영향을 미치는 것으로 보고하였으며[6-9], 부종을 감소시키며, 상지기능 및 어깨관절 가동범위를 높이는 효과가 있다고 보고하였다[10,11]. 또한 유방암 환자의 신체 회복을 촉진하고 증상이 악화되는 것을 막기 위해 유방암 환자의 수술 후 스트레칭이나 관절가동성 운동을 권장하고 있으며[12], 현재 감소된 상지기능 및 어깨관절 가동범위의 회복을 위하여 유방 절제술 환자들에게 다양한 운동 중재 프로그램들이 시도되고 있다.

유방암 환자를 대상으로 복합운동[13,14], 상지근력강화운동[6,15-17], 베하스 운동[17,18], 어깨관절 가동범위[8,15] 등의 다양한 운동 중재 프로그램들이 시행되고 있다.

이와 같이 유방암 환자의 상지기능 회복을 위한 여러 연구들이 꾸준히 지속되고 있으며, 이에 따른 다양한 운동 중재방법을 적용한 개별 연구들이 시행되고 있다. 그러나 국내 유방암 환자 대상의 운동 중재 프로그램 효과를 보고한 한 메타분석 연구가 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 유방암 환자의 기능회복을 위한 운동 중재 프로그램이 어깨관절 가동범위, 악력, 통증, 상지기능 불편감 및 삶의 질의 신체적 측면과 삶의 질에 실제적으로 어떠한 영향을 미치는지에 대해 다른 국내의 연구현황들을 찾아보고, 이들의 효과를 체계적으로 고찰해 보고자 시도되었으며, 아울러 운동 중재 프로그램을 통한 유방암 환자에게 미치는 임상적 가능성 및 효과를 제시하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구목적은 국내의 유방암 환자의 대상의 상지기능 및 삶의 질 회복을 위해 사용된 중재방법으로 운동 중재 프로그램에 선행연구들에 대하여 주요 연구방법 및 주요 결과를 체계적으로 고찰함으로써, 이를 바탕으로 향후 유방암 환자의 상지기능 회복을 효과적으로 도모할 수 있는 프로그램 개발에 기초적 근거를 제공하고자 시도되었다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 운동 중재 프로그램이 유방암 환자에게 미치는 효과를 통합적으로 규명하기 위한 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구로 Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis (PRISMA)그룹이 제시한 Reporting guideline을 참고하여 수행되었다[19].

2. 문헌의 선정기준 및 배제기준

본 연구에서 분석대상 문헌을 선정하기 위하여 PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome) 기준에 의거하여 연구논문을 검색하였다. 본 연구의 대상자(P)는 유방암을 진단 받은 후 유방절제술을 받은 대상으로 중재(I)는 수술 후 운동 중재 프로그램을 중재로 수행한 연구를 포함하였다. 또한 비교집단(C)로는 운동 중재 프로그램을 제공 받지 않은 집단을 대조군으로 하였으며, 중재결과(O)로는 어깨관절 가동범위, 악력, 상지기능 불편감, 통증 및 삶의 질로 하였다. 본 연구에 포함된 선정기준은 1) 무작위실험연구(Randomized Controlled Trial, RCT)를 수행한 연구, 2) 비무작위 실험연구(NRCT), 3) 유방암을 진단 후 유방절제술을 받은 환자를 대상으로 한 연구, 4) 유방절제술 후 운동 교육 프로그램이 제공된 연구, 5) 교육의 효과(어깨관절 가동범위, 악력, 상지기능 불편감, 통증 및 삶의 질)가 하나 이상 제시된 연구까지 포함하여 검토하였으며, 문헌의 배제기준은 1) peer review 되지 않은 연구, 2) gray literature, 3) 원저가 아닌 경우, 4) 자료의 수량적 통합을 위해 질적연구, 사례연구는 배제되었다.

3. 문헌 검색

유방암 환자 대상의 상지기능 회복을 위한 운동 중재 프로그램을 적용한 연구를 찾기 위해 인터넷을 활용한 국내 학술 데이터베이스를 활용하였다.

국내 데이터베이스(Data Base, DB)는 학술연구정보서비스(RISS), 한국학술정보(KISS), 한국의학논문데이터베이스(KM base), 대한의학편집인협의회(KoreaMed)를 사용하여 출판 및 완성된 학술지 및 학위논문을 검색하였으며, 일부 문헌은 수기 검색을 통해 추가하였다. 국내문헌 데이터베이스는 MeSH 검색 기능이 없으므로 검색의 특이도를 위해 '유방암'과 '운동 프로그램', '중재'에서 검색어를 도출하여 검색하였다.

핵심질문의 구성요소인 연구대상자(P)와 중재(I)로부터 주요 검색어를 도출하여 검색 전략을 구성하였다. 따라서 검색어(주요어)는 '유방암', '유방절제술', '운동 프로그램', '재활 프로그램', '중재 프로그램', '신체활동' 등의 핵심용어를 조합하여 관련 문헌을 검색하였다. 검색된 연구논문은 문헌관리 프로그램(EndNote X9)을 이용하여 정리하였다. 문헌 선택 과정은 연구자 2인에 의해 수행되었으며 이견이 존재하는 경우 논의를 통해 의견을 수렴하였다.

4. 문헌의 질 평가

문헌의 질 평가를 위해 2개의 도구가 사용되었으며, 무작위 대조군 연구(RCTs)에 대해서는 Cochrane Collaboration의 RoB (Risk of Bias) 도구로 평가하였고, 비무작위 대조군연구(NRTs)에 대해서는 한국보건의료연구원(National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency)의 Risk of bias assessment tool for non-randomized study (ROBANS) 도구를 사용하여 문헌의 질 평가를 실시하였다[20]. RoB 평가도구 문항은 무작위 배정순서 생성, 배정순서 은폐, 연구참여자, 연구자에 대한 눈가림, 결과평가에 대한 눈가림, 불충분한 결과자료, 선택적 보고 및 그 외 비뚤림으로 포함되어 있으며 RoBANS 평가도구 문항은 대상군 비교가능성, 대상군 선정, 교란변수, 노출 측정, 평가자의 눈가림, 결과평가, 불완전한 결과자료, 선택적 결과 보고로 포함되어 있다. 이 도구들은 각 문항에 대하여 낮음, 높음, 불확실로 평가하도록 되어 있다. 방법론적 질 평가는 연구자 중 2인이 개별적으로 수행하였고, 일치되지 않은 사항에 대해서는 원문을 검토한 후 합의를 통한 재평가를 하였다.

5. 자료분석

총 7편의 연구는 R version 3.5.1 (Meta-analysis with R)을 활용하여 분석하였다. 메타분석의 대상 측정값이 연속형 변수인 경우, 분석시 실험군과 대조군간 평균 차이(mean difference)로 기술하였고, 종속변수가 다른 경우를 비교하기 위해 효과크기는 교정된 표준화 평균효과크기(corrected standardized mean difference), 즉 Hedges' g를 산출하였고, 95% 신뢰수준(Confidence Intervals, CI)을 계산하였다[21-23]. 각 효과크기의 가중치(weight)는 분산의 역수(inverse of variance)를 이용하였다. 평균효과 크기는 각 연구의 연구방법, 표본, 중재방법, 평가도구 등이 서로 다양하다는 점을 인정하여 임의효과모형(random effect model)을 적용하여 산출하였다. 효과크기의 이질성은 Q값과, Q값의 유의확률, 실제 분산비율(I^2)로 제시하였다. 이질성(heterogeneity)의 정도는 전체 분산 중 실제 분산이 차지하는 비율인 I^2 가 25.0% 이하이면 이질성이 낮은 것으로, 25.0% 초과 75.0% 이하는 중간정도의 이질성이 있는 것으로, 75% 이상은 이질성이 높은 것을 의미한다[24]. 따라서 실제 분산비율(I^2)이 50% 이상이고, Q값의 유의확률이 .10보다 작을 경우 효과크기의 이질성은 상당하다고 볼 수 있다[24]. 전체 연구결과의 타당성을 평가하기 위한 출판 비뚤림 위험(publication bias)은 깔대기 그림(funnel plot)으로

검토하였다.

연구결과

1. 자료선정

문헌 검색결과 관련 논문 총 101편이 검색되었고, 문헌을 컴퓨터 검색기능을 활용한 데이터 중복 논문 39편을 제외하여 총 62편이 도출되었으며, 이 중 문헌을 제목, 연도, 저자, 학위논문 중심으로 일일이 대조하여 문헌과 초록 중심으로 연구대상, 중재 및 연구설계의 제외기준 적용하여 선정기준에 충족되지 못한 47편을 제외하여 15편이 추출되었다. 15편의 초록을 검토한 결과 종속변수가 어깨관절 가동범위, 악력, 상지기능 및 삶의 질이 아닌 경우 2편과 학위논문을 3편, 수치가 보고되지 않은 연구 1편, 사례연구 및 질적연구 2편을 제외하여 총 8편을 제외한 7편의 연구가 선택되었다. 학술연구정보서비스(RISS) 5편, 한국학술정보(KISS) 1편, 대한의학편집인협의회(KoreaMed) 1편으로 선정되었으며, 최종 선정기준에 부합한 7편 즉, RCT 4편, NRCT 3편이 본 연구에 분석대상이 되었다(Figure 1).

2. 질 평가 결과

최종 7편의 연구 중 무작위 대조군 연구(RCTs)는 4편으로 RoB 평가도구에 의해 평가하였으며, 4편의 모든 문헌에서 연구주제는 명확하였고, 실험군과 대조군의 동질성 검사가 이루어졌으며, 측정도구는 신뢰도와 타당도가 확보된 것을 사용하였다. 분석 시에는 적절한 통계방법을 사용하였고, 탈락율은 20% 미만이었으며, 무작위배정순서 생성 및 배정순서 은폐의 비뚤림 위험은 4편의 무작위 대조군 연구 모두 비뚤림 위험 '낮음'으로 평가하였다. 비무작위 대조군 연구(NRTs)는 3편으로 RoBANS 평가도구로 평가하였다. 3편의 모든 문헌에서 연구주제가 명확하였으며, 실험군과 대조군의 동질성 확보, 타당도와 신뢰도가 확보된 도구를 사용하였다. 이 중 무작위배정순서 생성에서 '높음'은 2편으로 평가하였고, 배정순서 은폐의 비뚤림 위험 '불확실'은 1편, '높음'은 1편으로 평가하였다. 부적절한 중재 혹은 노출 측정으로 발생한 실행 비뚤림에서 '불확실'은 3편, '높음'은 2편으로 평가하였고, 그 외 문항에서는 모두 비뚤림 위험 '낮음'이었다. 따라서 본 연구에 선택문헌 7편의 전체 질 평가 결과 비뚤림 위험은 전반적으로 낮은 것으로 판단하였다(Figure 2).

3. 연구의 일반적 특성

최종 분석대상인 RCT 7편의 연구가 메타분석에 포함되었고 최종 선택된 문헌의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 연도별 분포는 2009년 1편, 2010년 1편, 2012년 3편, 2016년 1편, 2018년 1편이 출판되었다. 운동 중재 프로그램 받은 실험군의 대상

자수는 총 97명이었고, 대조군의 경우 대상자수는 총 91명의 분포를 보였다. 본 연구의 대상자의 평균 연령은 50.6 ± 7.43 세로 나타났다. 중재방법으로는 베하스 운동 프로그램 1편, 고전적 부종감소 물리치료과 복합 운동 프로그램 1편, 타이치 (Tai-Chi) 운동 프로그램 1편, 운동조절과 근력강화 복합운동 프로그램 1편, 자가 운동 프로그램 1편, 감각 운동훈련 프로그

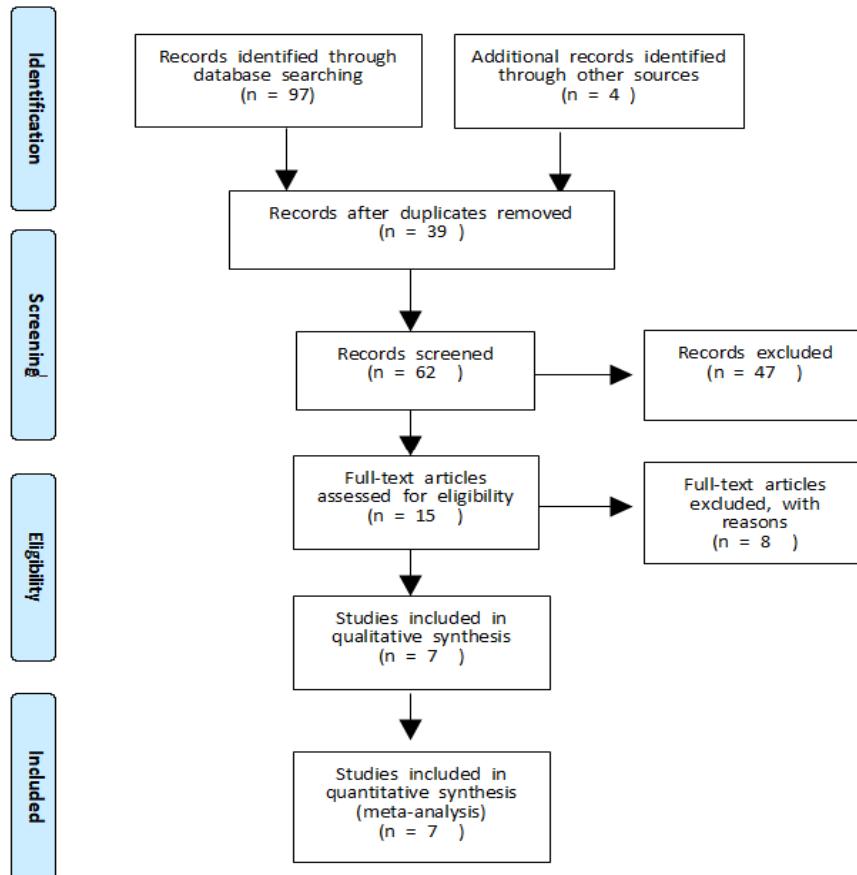


Figure 1. Flow diagram of study screening.

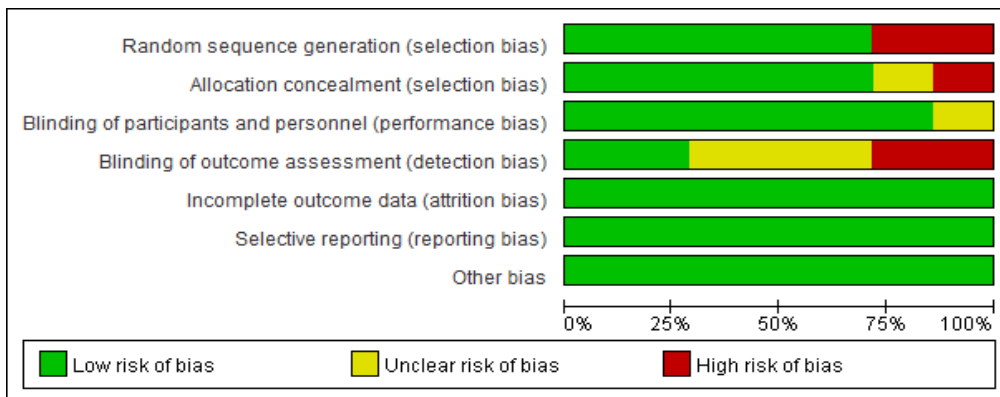


Figure 2. Summary of risk of bias in overall trials.

Table 1. General Characteristics of Included Studies

Author, (year)	Design	Participants			Exp. / Cont. (n)	Intervention			Outcome variable	Instrument
		Exp. / Cont. (n or M±SD)	Total (N)			Program	Education	Time/ Session		
Won HJ (2009)	NRCT	≤49 50~59 ≥60	11/5 6/8 2/2	34	19/15	BeHaS exercise program	Relaxion/ warm up/work out/cool down	30~60 min/ 1 time a week until 8 weeks	Pain, flexibility, grip strength and stress	VAS/bulb dynamometer
Lee JS (2012)	RCT	56.14±7.01 / 53.71±9.37		14	7/7	4 wks classical decongestive physiotherapy and combined therapeutic exercises	Arm ergometer/ range of motion exercise/ treadmill	60 min/ 5 time a week until 4 weeks	Edema/ upper limb function/quality of life	DASH SF-36
Kim CW (2010)	NRCT	49.25±7.65/ 49.2±5.72		40	20/20	Tai-Chi exercise	Physical characteristics of shoulder joint movement and resting heart rate before and after Taichi exercise	60 min/ 4 time a week until 12 weeks	Function of shoulder joint (flexion/extension /abduction/adduction)/heart rate	360 degree rotary angle/30 cm measure
Bae YH (2012)	RCT	46.2±7.7/ 45.9±7.9		20	10/10	Motor control and strengthening exercise on	Strength exercise/ warm up/work out/cool down	60 min/5 time a week until 4 weeks	Upper limb function/grip strength/pain/function of shoulder joint (flexion/abduction)	DASH (TANITA)-KG VAS/360 degree rotary angle
Kim JJ (2012)	RCT	51.82±8.89/ 55.18±9.21		21	11/10	Home-based exercise education	Warm up/work out/cool down/deep breath	30 min/5 time a week/ until 4weeks	Function of shoulder joint (flexion/extension/abduction/adduction/internal rotation)/ lymphedema/pain	Goniometer (iron 29~5900, Parkistan)/VAS
Seo JY (2016)	RCT	49.77±5.18/ 48.77±5.67		26	13/13	Sensory motor training using ball exercise	Consists of rolling the ball, pressing the ball, rolling the ball from side to side, clamping the ball and rolling it up, drawing a circle	5 time a week/3 set per 1 time/ until 4weeks	Function of shoulder joint (flexion/extension/abduction/adduction/int ernal rotation)/ quality of life	Myrin™ OB Goniometer/ FACT-B
Lim KH (2018)	NRCT	≤50 ≥60	14/12 3/3	33	17/16	Individualized upper extremity exercise program	Warm up (stretching for shoulder flexibility)/work out (upper strength exercise)/cool down (stretching for shoulder flexibility)	30~45 min/ 2~4 time a week until 7 weeks	Flexion/abduction/ external rotation/ internal rotation/ grip strength	Goniometer/ tanita (dynamometer 6103, tanita, Japan)

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; RCT=Randomized Controlled Trials; NRCT=Non-Randomized Controlled Trials; NR=Not Reported; DASH=Disabilities of Arm, Shoulder and Hand, Korean version; SF-36=The Short-Form 36 Health Survey; VAS=Visual analogue scale; SPADI=Shoulder Pain and Disability Index; FACT-B=functional assessment cancer therapy- breast.

램 1편, 맞춤형 상지 운동 프로그램 1편이었다.

중재의 효과 측정시기로는 4주 후가 4편으로 가장 많았고, 7주, 8주, 12주 후가 각 1편이었다. 효과 측정변수는 연구에 따라 1~4개까지 다양하게 측정되었고, 어깨관절 가동범위 측정도구는 5편의 연구에서 사용되었으며, 각 연구에서 굴곡 5편, 신

전 3편, 외전 5편, 외회전 4편, 내회전 3편으로 분류하였다. 또한 악력 측정도구를 사용한 연구 3편, 상지 불편감 측정도구를 사용한 연구 2편, 삶의 질 측정도구를 사용한 연구 2편, 통증 측정도구를 사용한 연구 3편이었다.

4. 운동 중재 프로그램의 전체 효과 분석

본 연구는 유방암 환자 대상의 운동 중재 프로그램을 적용한 7편의 연구를 대상으로 하였으며, 효과 변수 중 어깨관절 가동범위, 악력, 상지기능 및 삶의 질로 나누어 측정하였다. 연구에서 두 집단 간의 평균, 표준편차, 표본크기를 이용하여 표준화 평균차이(Hedges' g)를 산출한 결과를 forest plot으로 제시하였다(Figure 3).

1) 어깨관절 굴곡 가동범위

운동 프로그램 중재에 대하여 결과변수별로 분석한 결과 어깨관절 굴곡 가동범위의 경우 표준화된 평균효과크기 Hedges' g는 1.11 (95% CI: 0.30; 1.91)로 나타나 큰 효과가 있었으며, 통계적으로 유의하게 나타났다($p < .001$). 그러나 문헌의 동질성 검증결과 $Q=17.89$ ($p < .001$)로 이질성 정도가 큰 것으로 나타났다($I^2=77.6%$).

2) 어깨관절 신전 가동범위

운동 프로그램 중재에 대하여 결과변수별로 분석한 결과 어깨관절 신전 가동범위의 경우 표준화된 평균효과크기 Hedges' g는 0.62 (95% CI: -0.25; 1.48)로 나타났으며, 통계적으로 유의하지 않았다($p=.164$). 또한 문헌의 동질성 검증결과 $Q=7.45$ ($p=.024$)로 이질성 정도가 큰 것으로 나타났다($I^2=73.2%$).

3) 어깨관절 외전 가동범위

운동 프로그램 중재에 대하여 결과변수별로 분석한 결과 어깨관절 외전 가동범위의 경우 표준화된 평균효과크기 Hedges' g는 0.97 (95% CI: 0.25; 1.69)로 나타나 큰 효과가 있었으며, 통계적으로 유의하게 나타났다($p=.008$). 그러나 문헌의 동질성 검증결과 $Q=14.89$ ($p=.005$)로 이질성 정도가 큰 것으로 나타났다($I^2=73.1%$).

4) 어깨관절 외회전 가동범위

운동 프로그램 중재에 대하여 결과변수별로 분석한 결과 어깨관절 외회전 가동범위의 경우 표준화된 평균효과크기 Hedges' g는 1.28 (95% CI: 0.40; 2.17)로 나타나 큰 효과가 있었으며, 통계적으로 유의하게 나타났다($p=.005$). 그러나 문헌의 동질성 검증결과 $Q=13.76$ ($p=.003$)로 이질성 정도가 큰 것으로 나타났다($I^2=78.2%$).

5) 어깨관절 내회전 가동범위

운동 프로그램 중재에 대하여 결과변수별로 분석한 결과 어깨관절 내회전 가동범위의 경우 표준화된 평균효과크기 Hedges' g는 0.60 (95% CI: -1.57; 1.76)로 나타났으며, 통계적으로 유의하지 않았다($p=.314$). 또한 문헌의 동질성 검증결과 $Q=11.83$ ($p=.003$)로 이질성 정도가 큰 것으로 나타났다($I^2=83.1%$).

6) 악력

운동 프로그램 중재에 대하여 결과변수별로 분석한 결과 악력의 경우 표준화된 평균효과크기 Hedges' g는 0.07 (95% CI: -0.35; 0.50)로 나타났으며, 통계적으로 유의하지 않았다($p=.727$). 문헌의 동질성 검증결과 $Q=0.08$ ($p=.958$)로 이질성 정도가 미미한 것으로 나타났다($I^2=0.0%$).

7) 상지 불편감

운동 프로그램 중재에 대하여 결과변수별로 분석한 결과 상지 불편감의 경우 표준화된 평균효과크기 Hedges' g는 -0.12 (95% CI: -1.98; 1.74)로 나타났으며, 통계적으로 유의하지 않았다($p=.898$). 문헌의 동질성 검증결과 $Q=6.49$ ($p=.011$)로 이질성 정도가 큰 것으로 나타났다($I^2=84.6%$).

8) 삶의 질

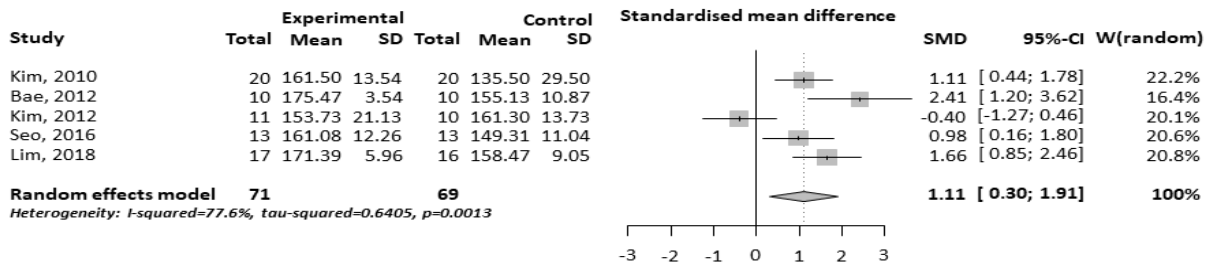
운동 프로그램 중재에 대하여 결과변수별로 분석한 결과 삶의 질의 경우 표준화된 평균효과크기 Hedges' g는 0.81 (95% CI: -0.10; 1.72)로 나타났으며, 통계적으로 유의하지 않았다($p=.080$). 문헌의 동질성 검증결과 $Q=1.15$ ($p=.283$)로 이질성 정도가 낮은 것으로 나타났다($I^2=13.2%$).

9) 통증

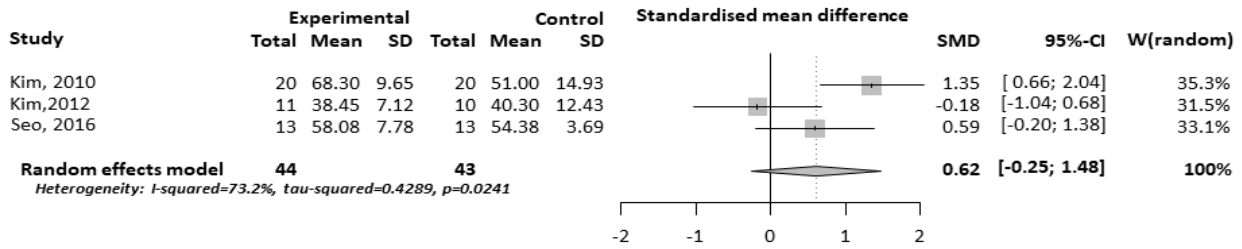
운동 프로그램 중재에 대하여 결과변수별로 분석한 결과 통증의 경우 표준화된 평균효과크기 Hedges' g는 -0.69 (95% CI: -1.41; 0.03)로 나타났으며, 통계적으로 유의하지 않았다($p=.060$). 문헌의 동질성 검증결과 $Q=4.67$ ($p=.097$)로 중간 정도의 이질성이 나타났다($I^2=57.2%$).

5. 출판 편의 검증

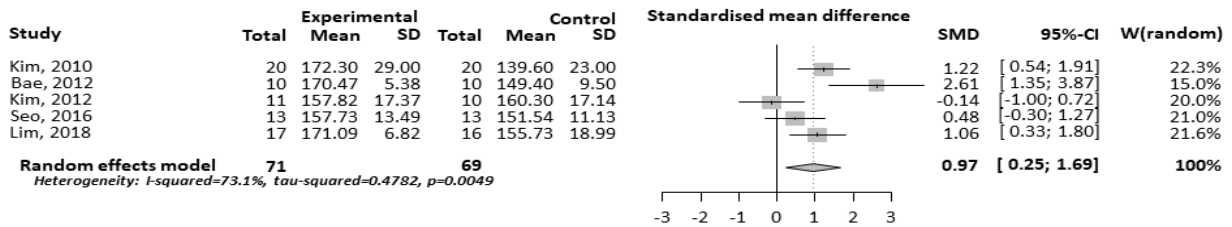
본 연구결과의 타당성을 검증하기 위한 출판 비뮴림 분석(publication bias analysis)에서 일반적으로 권장되고 있는 funnel plot 분석을 통해 시각적으로 확인하였다(Figure 4).



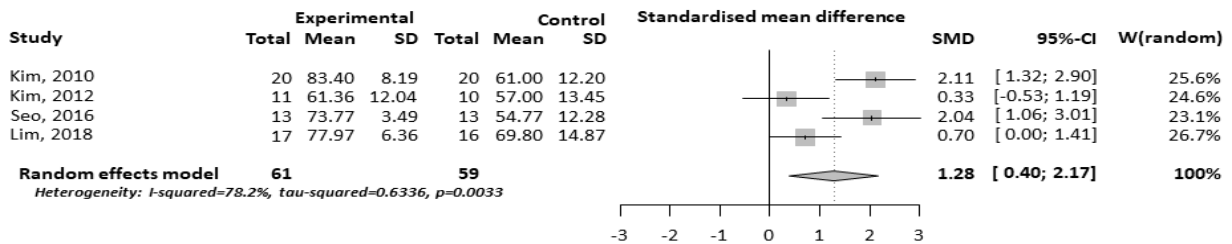
3-A. Flexion



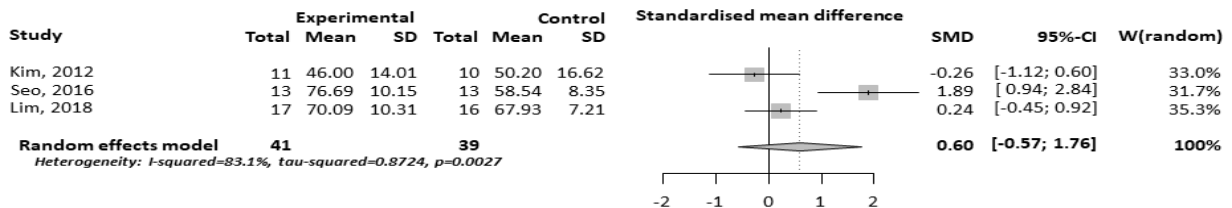
3-B. Extension



3-C. Abduction

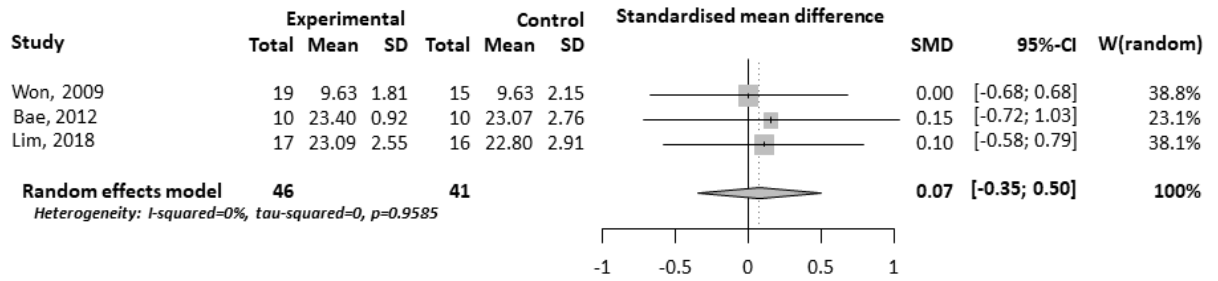


3-D. External rotation

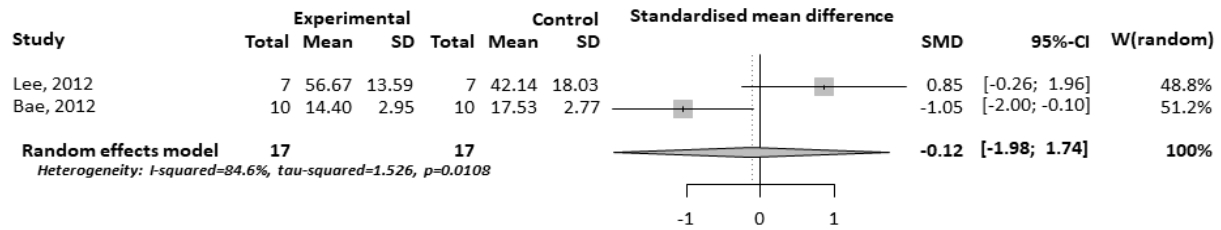


3-E. Internal rotation

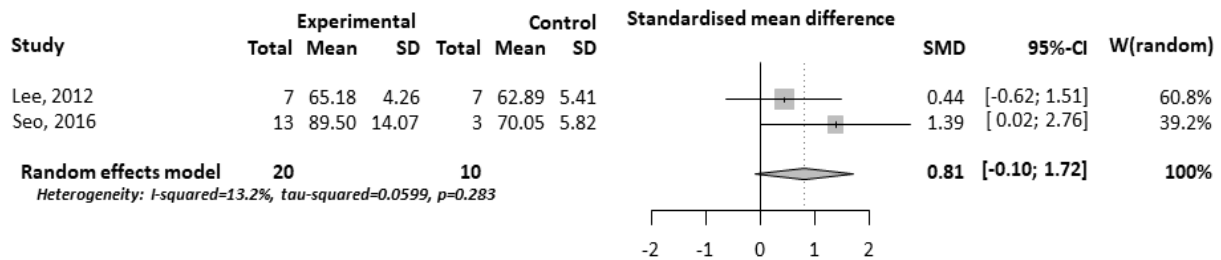
Figure 3. Forest plot and funnel plot by exercise program for breast cancer.



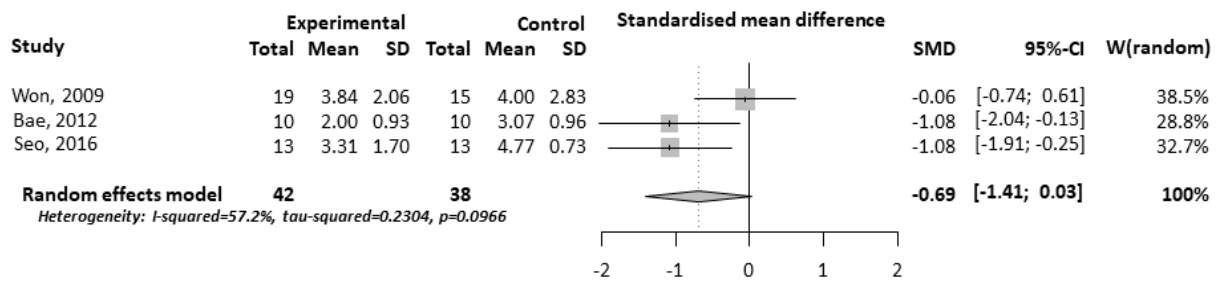
3-F. Grip strength



3-G. Disabilities of the arm, shoulder and hand



3-H. Quality of life



3-I. Pain

Figure 3. Forest plot and funnel plot by exercise program for breast cancer (Continued).

본 연구에서는 funnel plot이 대칭축을 기준으로 좌우대칭을 이루지 않아 출판 비플림이 의심되어 Trim-and-fill 방법을 통하여 재분석하였다[24]. 1개의 효과크기가 채워졌으며, 보정된 평균효과크기는 0.88 (95% CI: 0.52; 1.25)로 산출되어 관찰된

평균효과크기 0.95보다 평균효과 크기가 감소된 것을 알 수 있다. 하지만 보정된 평균효과크기의 95% 신뢰구간이 0.52에서 1.25로 나타나 여전히 통계적으로 유의함을 알 수 있으므로 전체 연구결과에 영향을 줄 오류는 아니라고 해석할 수 있다.

6. 민감도 분석

민감성 분석은 메타분석의 결과의 강건함(robust)을 조사하기 위해 수행되는 분석이다[24]. 가정이 달라짐에 따라 연구 결과가 달라진다면 메타분석 결과의 신뢰성이 떨어지므로 그 원인을 찾고 다른 가정에 따라 민감도 분석을 수행하는 등의 적

절한 조취를 취해야 한다. 즉, 출판되지 않은 연구, 질이 낮은 연구, 결측값 등을 제외 시킨 후 결과들이 변하는지 확인함으로써 민감성 분석을 시행하게 된다. 따라서 본 연구의 민감성을 분석한 결과 Figure 5를 보면 각 연구를 제외하였을 경우에도 전체 평균효과크기 0.95와 크게 다르지 않은 것으로 나타나 신뢰성을 보여주고 있음을 알 수 있다.

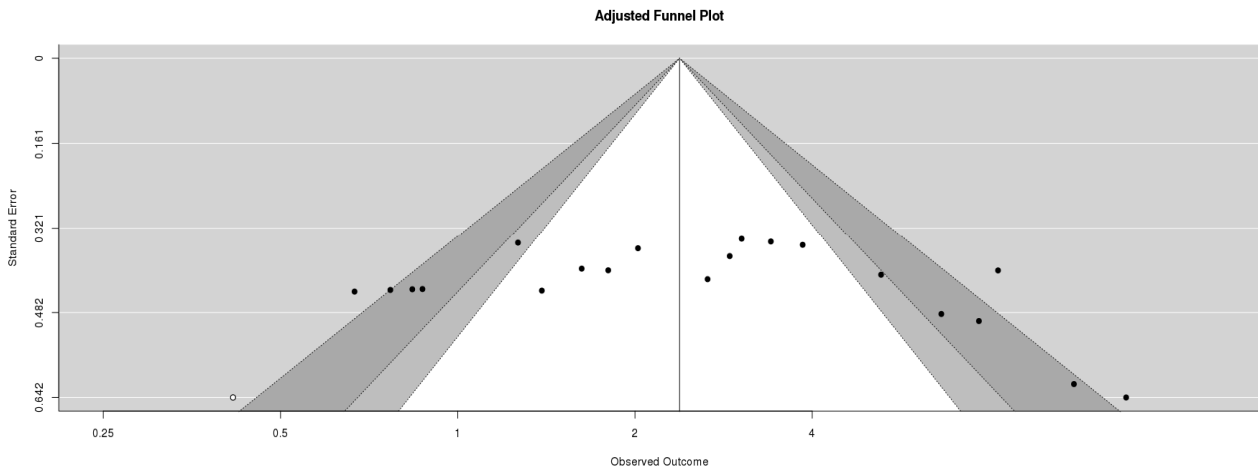


Figure 4. Results of publication bias analysis.

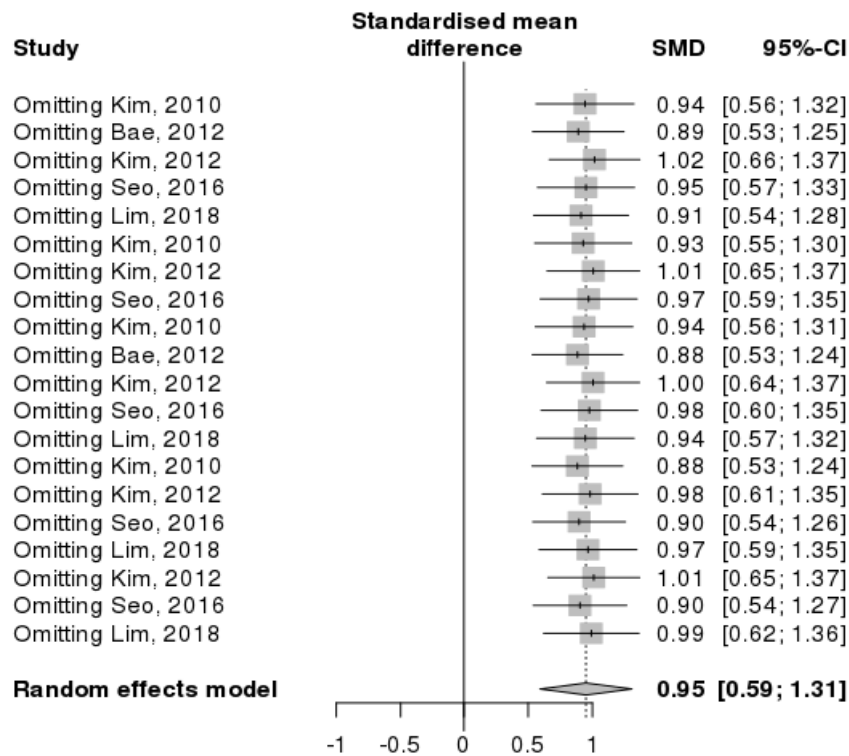


Figure 5. Results of sensitivity analysis.

논 의

본 연구는 2009년부터 2018년까지 국내에서 수행된 유방암 환자 대상의 운동 중재 프로그램 효과를 규명하고자 체계적 문헌고찰과 메타분석을 실시하였다. 분석 대상 논문은 총 7편으로, 4편은 무작위 대조군 연구(RCT), 3편은 비무작위 대조군 연구(NRCT) 3편으로 나타났다. 총 7편의 문헌의 질 평가 결과 무작위배정순서 생성에서 ‘높음’은 2편으로 평가하였고, 배정순서 은폐의 비풀림 위험 ‘불확실’은 1편, ‘높음’은 1편으로 평가하였다. 부적절한 중재 혹은 노출 측정으로 발생한 실행 비풀림에서 ‘불확실’은 3편, ‘높음’은 2편으로 평가하였다. 이는 연구결과와 노출 측정에 영향을 미칠 가능성을 배제할 수 없으므로 추후 연구설계 시 배정순서 은폐 및 평가자 눈가림과 같은 항목을 고려하여 연구의 비풀림을 줄임으로써 질 높은 연구가 이루어지도록 노력해야 할 것이다. 본 연구의 중재방법으로는 베하스 운동 프로그램, 고전적 부종감소 물리치료과 복합운동 프로그램, 타이치(Tai-Chi) 운동 프로그램, 운동조절과 근력강화 복합운동 프로그램, 자가 운동 프로그램, 감각 운동훈련 프로그램, 맞춤형 상지 운동 프로그램으로 나타났으며, 중재의 효과측정시기로는 4주 후가 4편으로 가장 많았고, 7주, 8주, 12주 후가 각 1편이었다. 이는 어깨관절과 근력 향상을 위한 운동 중재효과가 4~12주 적용시 유의하게 나타난 선행연구[25,26]가 영향을 미친 것이라 사료된다.

본 연구의 포함된 연구의 이질성을 고려하여 랜덤효과모형을 이용하여 운동 중재의 효과크기를 산출하였다. 유방암 환자들은 수술 후 상지기능의 저하가 대표적이며, 이 중 어깨관절 가동범위의 감소가 두드러져 어깨관절 기능의 회복이 중요하다.

본 연구의 메타분석 효과크기는 어깨관절 가동범위를 굴곡, 신전, 외전, 외회전, 내회전으로 5개의 영역으로 나누어 분석하였다. 그 결과 5개 영역 모두 이질성은 높게 나타났으며, 외회전의 경우 평균효과 크기인 Hedges' g는 1.28, 굴곡의 경우 평균효과 크기인 Hedges' g는 1.11, 외전의 경우 평균효과 크기인 Hedges' g는 0.97로 나타났다. 이는 Cohen [27]의 기준에 의거하면 큰 효과크기에 해당되며 통계적으로 유의하게 나타났다. Kim 등[15]의 연구에서 유방절제술 환자 대상으로 어깨관절 기능회복을 위해 자가운동을 시행한 결과 어깨관절의 굴곡, 외회전 범위가 유의한 차이를 보여 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 따라서 유방암 환자의 어깨관절 가동범위를 증가시키기 위해서는 상지기능의 다양한 장애를 포괄적으로 향상시킬 수 있는 운동 중재 프로그램 개발이 필요하겠다.

악력을 측정된 3편의 연구에서 평균효과 크기인 Hedges' g는 0.07이었고, 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 유방절제술 환자 대상으로 4주간 주 5회를 적용한 운동조절과 근력 강화 복합운동 프로그램[16], 7주간 주 3회를 적용한 맞춤형 상지 운동 프로그램[28] 연구에서 악력을 증진시킬 수 있다고 보고한 것과는 상반되는 결과이다. 악력에 측정된 연구 중 1편[29]의 연구에서 유방암 수술 환자 대상으로 8주간 개인, 집단 각 1주씩, 베하스 운동 중재 프로그램을 적용하였으나, 대조군과 실험군의 유의한 차이가 없었다. 이는 환자들의 신체적 운동 효과를 보고자 할 때는 가능한 주 2회 이상 집단운동을 고려해야 한다고 언급하였다. 따라서 근력 향상을 위하여 개인별 신체 상태를 고려하여 점차적으로 강도와 횟수를 올려 진행하는 것이 보다 효과적인 중재가 될 수 있을 것으로 생각된다.

상지기능 불편감을 측정된 2편의 연구에서 평균효과 크기인 Hedges' g는 -0.12였고 통계적으로 유의하지 않았다. 삶의 질을 측정된 2편의 연구에서 평균효과 크기인 Hedges' g는 0.81, 통증을 측정된 3편의 연구에서 평균효과 크기인 Hedges' g는 -0.69였으며 통계적으로 유의하지 않았다. 선행연구, 중재방법과 중재시기가 다르므로 직접적인 비교는 어려우나, Hwang 등[30]은 유방암 환자의 적절한 운동은 합병증 발생과 통증을 감소시킨다고 보고하였다. 또한 운동 중재 프로그램을 통해 상지기능의 향상 뿐 아니라 다양한 영역에서 수행능력을 향상시킴으로써 삶의 질을 높일 수 있는 것으로 나타나 향후 이를 고려한 유방암 환자의 운동 중재 프로그램 개발이 사료된다.

유방암 환자는 수술로 인한 변화된 외모로 부정적 정서를 경험하며, 일상생활 동작 수행 장애와 정신적인 문제를 동반하기 때문에 그들의 삶의 질에도 매우 심각한 영향을 미칠 수 있다 [31]. Seo 와 Choi [8]의 연구에서 유방암 환자에게 감각운동훈련을 적용함으로써 신체적 부정적인 결과를 전보다 감소시켰고, 삶의 질에도 긍정적 영향을 나타내었다고 보고하였다. 의료기술의 발달로 유방암의 생존율이 높아지는 시점에서 기능회복 및 건강 관련 삶의 질에 대한 관심도 급증하고 있다. 따라서 유방암 환자의 기능회복을 위하여 신체기능 증진을 도울 수 있는 운동 중재 프로그램과 개인의 정서적, 사회적 문제를 고려한 중재가 함께 이루어져야 할 것이다.

결론 및 제언

본 연구는 유방암 환자에게 적용한 운동 중재 프로그램의 효과를 통합적으로 검토하기 위해 수행된 체계적 문헌고찰 및 메타분석 연구이다. 이를 위해 국내에서 발표된 유방암 환자를

위한 운동 중재 프로그램을 적용한 연구 7편을 대상으로 메타 분석을 실시하였다. 분석은 이질성을 고려하여 임의효과모형을 이용하였다. 그 결과 운동 중재 프로그램의 효과에 대해 체계적 문헌고찰 및 메타분석 한 결과, 어깨관절 굴곡 가동범위, 어깨관절 외전 가동범위, 어깨관절 외회전 가동범위에서 통계적으로 유의한 효과가 있음을 알 수 있었다.

메타분석은 기존에 개별적으로 연구의 효과성을 보고한 연구들을 계량적으로 통합 분석함으로써 일반화할 수 있으며, 임상적 의사결정을 하는 데 합리적인 근거를 제공한다는 점에서 유용하다. 본 연구를 통해 유방암 환자의 운동 중재 프로그램의 결과변수에 따른 평균 효과크기 결과와 프로그램 내용에 따른 효과크기의 차이 등 임상적 근거를 제시하였다는 점에서 의의가 있다고 사료된다. 그러나 본 연구는 출판된 연구논문 및 보고서만을 대상으로 분석하였기 때문에 미발표된 연구논문 등은 배제되었다는 점에서 출간오류의 가능성을 배제하지 못한 제한점이 있다. 따라서 유방암 환자의 종합적인 메타분석을 실시하기 위해서는 추후 더 많은 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다. 또한 본 연구를 통하여 운동 중재 프로그램이 수술 후 유방암 환자들의 어깨관절 가동범위, 악력, 상지기능, 통증, 삶의 질의 통합적인 효과크기는 확인 할 수 있었으나, 운동 중재 프로그램에 대한 이해가 추가적으로 이루어지기 위하여 추후 대상자의 건강상태, 암의 단계, 치료 빈도, 수술 부위 및 운동 중재 프로그램의 프로토콜에 따라 세부적인 분석이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

본 연구결과를 토대로 유방암 환자의 기능회복 및 삶의 질 개선을 위하여 보다 다양한 운동 중재 프로그램 개발 및 적용에 대한 연구가 필요하다고 생각된다.

REFERENCES

1. Korean Breast Cancer Society. Breast cancer facts & figures 2016 [Internet]. Seoul: Korean Breast Cancer Society, 2016 [cited 2018 March 30]. Available from: http://www.kbcs.or.kr/journal/file/2016_Breast_Cancer_Facts_and_Figures_updated.pdf
2. Halverstadt A, Leonard A. Essential Exercises for Breast Cancer Survivors: How to Live Stronger and Feel Better. Harvard Common Press; 2000. p. 8-28.
3. Fobair P, Stewart SL, Chang S, D'onofrio C, Banks PJ, Bloom JR. Body image and sexual problems in young women with breast cancer. *Psycho Oncology: Journal of the Psychological, Social and Behavioral Dimensions of Cancer*. 2006;15(7):579-594.
4. Park YJ. Effect of tai chi exercise program on self-efficacy, pain, and physical function in patients with osteoarthritis [dissertation]. Gwangju: Chonnam National University; 2004; 73 p.
5. Yoo YS, Jung SS, Cho OH. Effects of comprehensive rehabilitation program on physical function and fatigue in mastectomy patients. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*. 2005;17(2):298-309.
6. Kim YW, Kim MS. The effects of 12 week's yoga, elastic band exercise and Swiss ball exercise program on physical function improvement for breast cancer survivor. *Korean Society of Sport and Leisure Studies*. 2009;35(2):1051-1060.
7. Lee JA. Effects of exercise intervention programs on breast cancer survivors. *Journal of Korean Association of Physical Education and Sport for Girls and Women*. 2017;31(2):169-185.
8. Seo JY, Choi JD. The effects of sensory motor training using ball exercise on shoulder functions and quality of life in breast cancer women after mastectomy. *Korean Society of Physical Medicine*. 2016;11(4):147-156.
9. Kim CW, Kwak YS, Kim YS, Kim KC, Kim HE. The effect of tai-chi exercise on the function of shoulder joint, heart rate in breast cancer patients. *Journal of Life Science*. 2010;(3):345-349.
10. Hayes SC, Speck RM, Reimet E, Stark A, Schmitz KH. Does the effect of weight lifting on lymphedema following breast cancer differ by diagnostic method: results from a randomized controlled trial. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2011; 130(1):227-234.
11. Zhou WB, Zhang PL, Liu XA, Yang T, He W. Innegligible musculo skeletal disorders caused by zoledronic acid in adjuvant breast cancer treatment: a meta-analysis. *Journal of Experimental & Clinical Cancer Research*. 2011;30(1):1-7.
12. Amy H, Andrea L. Essential Exercise for Breast Cancer Survivors. Harvard Common Press. 2000.
13. Lee BK, Lee JS, Kim TS. The influence of 4wks 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.
14. Lee CM, Kim SM, Na SY, Lee NH. Effects of combined exercise training for breast cancer survivors in health related fitness, leptin and insulin. *Exercise Science*. 2008;18:225-238.
15. Kim JJ, Lee SJ, Choi JY, Lim JM. 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.
16. Bae YH, Lee SM. The effects of motor control and strengthening exercise on secondary shoulder impingement syndrome at postmastectomy. *Korea Academy Industrial cooperation Society*. 2012;13(5):2240-2250.
17. Woo JH, Kim TW. Effectiveness affecting to the shoulder functionality by the health care exercise program for the upper limbs

- after breast cancer surgery. *Korea Sport Research*. 2007;18(6): 567-576.
18. Park SY, Kim JI. Effects of BeHaS exercise program on flexibility, grip strength, stress and self-esteem in breast cancer survivors. *The Journal of Muscle and Joint Health*. 2013;20(3): 171-179.
 19. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, Mulrow C, Gøtzsche PC, Ioannidis JP, et al. The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *PLoS medicine*. 2009;6(7):e1000100.
 20. Kim SY, Park JE, Seo HJ, Lee YJ, Jang BH, Son HJ, et al. NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency. 2011;141-142.
 21. Becker BJ. Synthesizing standardized mean change measures. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*. 1988;41(2):257-278.
 22. Morris SB, DeShon RP. Combining effect size estimates in meta-analysis with repeated measures and independent-groups designs. *Psychological Methods*. 2002;7(1):105.
 23. Netz Y, Wu MJ, Becker BJ, Tenenbaum G. Physical activity and psychological well-being in advanced age: a meta-analysis of intervention studies. *Psychology and Aging*. 2005;20(2):272.
 24. Deeks JJ, Higgins JPT, Altman DG, Green S. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0* (updated March 2011). The Cochrane Collaboration. 2011. <http://www.cochranehandbook.org>.
 25. Lee TS, Kilbreath SL, Refshauge KM, Pendlebury SC, Beith JM, Lee M. Pectoral stretching program for women undergoing radiotherapy for breast cancer. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2007;102(3):313-321.
 26. Park YM. Effects of an early upper-limb exercise program on the shoulder joint function after breast cancer surgery [dissertation]. Seoul: Sahmyook University; 2008. 46 p.
 27. Cohen J. *Statistical power analysis for the social sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 1988.
 28. Lim KH. Effectiveness of individualized upper extremity exercise program for patients after mastectomy. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 2018;19(10): 313-323.
 29. Won HJ, Kim JI. The effect of cancer-overcome BeHaS exercise program on pain, flexibility, grip strength and stress in breast cancer patients following surgery. *Journal of the Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2009;16(2):181-189.
 30. Hwang JH, Chang HJ, Shim YH, Park WH, Park W, Huh SJ, et al. Effects of supervised exercise therapy in patients receiving radiotherapy for breast cancer. *Yonsei Medical Journal*. 2008; 49(3):443-450.
 31. Ryu YM, Yi M. The factors influencing quality of life in women with breast cancer. *Asian Oncology Nursing*. 2013;13(3): 121-127.