



# 12주간 복합운동프로그램이 암 생존자의 신체기능과 피로도에 미치는 영향\*

김미숙<sup>1)</sup> · 류기형<sup>2)</sup> · 이은남<sup>3)</sup>

1) 부산대학교 스포츠과학부 강사, 2) 부산대학교 사회복지학과 교수  
3) 동아대학교 간호학과 교수

## The Effect of a 12-week Combined-Exercise Program on Physical Fitness and Fatigue for Cancer Survivors\*

Kim, Mi-Sook<sup>1)</sup> · Ryu, Ki-Hyung<sup>2)</sup> · Lee, Eun- Nam<sup>3)</sup>

1) Part-time Lecturer of Pusan National University  
2) Professor of Pusan National University  
3) Professor, Dong-A University

### Abstract

**Purpose:** The purpose of this study was to analyze the effects of a combined exercise program on the level of physical fitness and fatigue for cancer survivors.

**Methods:** The subjects were all of 61 persons consisted of prostate cancer(n=22), breast cancer (n=20), and stomach cancer(n=19) survivors. The exercise program was composed of a wall exercise, a chair exercise, a towel exercise and a bottle exercise which lasted 50-60 minutes each, two times a week for 12 weeks. The

outcome measures were the fat mass, the muscle mass, the grip strength, the sit and reach, the 6 minutes walk, & fatigue.

**Results:** At the completion of the 12-week combined exercise program, there were statistically significant differences in the grip strength, the sit & reach, the 6 minutes walk, & fatigue for the prostate, breast, and stomach cancer survivors. But no significant differences were found in the muscle mass between the pretest and posttest.

**Conclusion:** As the 12-week combined exercise program was proved to be an effective

주요어 : 암, 신체적 기능, 피로, 운동

\* 이 연구는 2009년도 부산대학교 박사 후 연수 지원사업에 의하여 연구되었음

\* This study was financially supported by Pusan National University in the program, Post-Doc. 2009.

접수일: 2011년 11월 1일 심사완료일: 2012년 1월 10일 게재확정일: 2012년 3월 5일

• Address reprint requests to : Lee, Eun Nam(Corresponding Author)

Department of Nursing, Dong-A University

3 Ga-1, Tongdaesin-Dong, Seo Gu, Busan 602-714, Korea

Tel: 82-51-240-2864 Fax: 82-51-240-2947 E-mail: enlee@dau.ac.kr

intervention for improving muscle strength, flexibility, cardiopulmonary fitness & fatigue, it is thought that the program can be utilized as a rehabilitation program for cancer survivors.

**Key words** : Neoplasm, Physical fitness, Fatigue, Exercise

## 서 론

### 연구의 필요성

보건복지부의 ‘2009년 한국의 사회지표’ 조사 결과, 지난 2008년 암으로 사망한 사람은 인구 10만 명 당 139.5명으로 전체 사망원인 중 가장 높은 비율을 차지하였다. 또한 2009년 사망원인 통계조사에서 암 사망률은 폐암, 간암, 위암 순으로 높은 것으로 조사되었고, 전년에 비해 남자는 전립선 암(5.2%)의 사망률이, 여자는 췌장암(11.5%)과 유방암(8.7%)의 사망률이 증가한 것으로 나타났다(National Cancer Control Planning Board, [NCCPB], 2009). 암 치료는 장기간에 걸쳐 이루어지므로 환자 개인과 가족의 육체적, 정신적 고통은 물론 의료비와 건강관리 비용의 막대한 지출 및 건강한 생활인으로서의 복귀곤란 등으로 환자를 비롯한 가족 구성원에게 경제적 위협을 가하게 되고 국가적으로도 큰 손실을 초래한다.

암환자들은 암 치료 후 극심한 피로감과 불면증, 인지기능 저하 등의 2차적 고통을 겪게 된다. 생활에 심각한 지장을 주는 정도의 심한 피로를 호소하는 비율은 15%로 일반인에 비해 2배가량 높고, 불면증 유병율도 일반인의 2배 정도로 높은 것으로 보고되고 있다. 특히 여성에서 사망률이 증가하고 있는 유방암 환자의 경우 수술과 항암치료 및 방사선치료로 인하여 환측 팔과 어깨관절의 가동성 제한, 림프부종, 자세결함, 폐 기능 저하, 탈모, 근 무력감 및 피로감 등으로 고통을 겪게 되고 이에 따라 신체기능도 저하된다(Na, Kim, Kim, Ha, & Yoon, 2000; Pickett et al., 2002).

또한 남자에서 사망률이 증가하고 있는 전립선암의 경우 전립선 적출술 후 합병증으로 요실금과 발기부

전이 발생할 수 있고, 지속적인 호르몬제 투약으로 인해 근력 약화, 근육 량 감소, 골밀도 감소, 골절, 혈중 지질 량의 증가 등을 겪게 된다(Kim, Park, & Chung, 2011; Hansen, Dechet, Porucznik, & LaStayo, 2009). 또한 우리나라에서 가장 높은 유병률을 보이는 위암환자도 위절제술 후에 체력저하와 피로감이 현저해지고 근육량 및 심폐 지구력이 저하된다(Na et al., 2000). 이와 같이 암환자들은 앓고 있는 암의 종류는 다르지만 수술과 방사선 및 항암치료로 인해 피로, 오심, 우울, 근력약화, 폐 기능 저하, 전반적인 체력저하 등 신체적, 정신적으로 부정적인 상태에 빠지게 된다.

최근 들어 암환자에 대한 운동중재 연구가 활발해지면서 국내에서도 암 정복 추진위원회가 발족되었고, 국민의 암 예방에 대한 인식을 제고하기 위해 열린 제 11회 암 정복 포럼에서 “운동과 암 예방 근거 제시” 라는 주제 아래, Kim과 Choi (2008)는 신체활동과 관련된 암으로 대장암, 유방암, 폐암, 전립선암, 갑상선암을 제시하면서, 종류별 암 환자에 맞는 운동 프로그램을 개발해야 한다고 주장하였다. 운동이나 신체활동을 하면 안드로젠이 억제되어 종양세포의 성장을 지연시킬 수 있는 반면, 운동부족이나 비만으로 인한 과체중은 여성호르몬인 에스트로젠을 증가시키고 남성호르몬인 테스토스테론을 감소시켜 종양형성을 촉진하고, 인슐린과 식욕억제 호르몬인 렙틴(leptin)과 같은 대사성 호르몬의 분비에도 영향을 주어 암을 유발시킬 수 있다는 근거를 제시한 바 있다(Galvão et al., 2008).

또한 Galvão 등(2008)은 중등도의 규칙적인 운동이 생식기계 호르몬의 수준을 변화시키고 면역기능을 향상시켜 유방암, 전립선암, 대장암 등의 발생률을 낮춘다고 보고하였으며, 특히 질병의 초기 단계에 좀 더 긍정적인 영향을 준다고 하였다. 지금까지 암환자의 운동효과에 관한 다양한 연구를 통해 운동과 신체활동이 기능적 체력 향상(Courneya et al., 2003; Schmitz, Ahmed, & Hannan, 2005), 면역기능 증진(McTiernan, 2004; Na et al., 2000), 불안이나 우울감 소(Porock, Kristjanson, & Tinnelly, 2000), 피로도 및 삶의 질의 개선(Durak & Lilly, 1998)에 긍정적인 영향을 미쳤음을 입증하였다.

그러나 국내에서는 다른 질환에 비해 암 생존자들에게 운동을 적용한 연구는 미비하다. 암 진단 후 환자들의 생존기간이 점차 연장되고 있어 암환자들이 스스로 자신에게 알맞은 운동을 수행할 수 있도록 종류별 암환자에게 적절한 운동 프로그램을 개발할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 운동이 호르몬과 관련된 암 환자에게 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 선행연구를 바탕으로, 남성과 여성의 성 호르몬 관련 암인 전립선암과 유방암, 그리고 우리나라에서 가장 유병률이 높은 위암 생존자를 대상으로 12주간의 복합운동이 신체기능 중 건강과 관련된 체력요소인 신체조성, 근력, 심폐지구력 및 유연성에 미치는 효과와 피로도에 미치는 영향을 파악하고자 하였다. 따라서 본 연구결과는 암 생존자들의 체력을 향상시키고 피로도를 완화시킬 수 있는 재활프로그램으로의 적용가능성을 확인하는데 기여하게 될 것이다.

## 연구 목적

본 연구의 목적은 12주간의 복합운동프로그램이 암 생존자의 신체기능 및 피로도에 미치는 효과를 확인하는 것이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 12주간의 복합운동프로그램이 암 생존자의 신체기능에 미치는 효과를 파악한다.

둘째, 12주간의 복합운동프로그램이 암 생존자의 피로도에 미치는 효과를 파악한다.

## 연구 기설

제 1가설: 12주간의 복합운동프로그램에 참여한 실험군은 참여하지 않은 대조군보다 신체기능이 향상될 것이다

제 2가설: 12주간의 복합운동프로그램에 참여한 실험군은 참여하지 않은 대조군보다 피로도가 감소할 것이다.

## 연구 방법

### 연구 설계

본 연구는 12주간의 복합운동프로그램이 암 생존자의 신체기능 및 피로도에 미치는 효과를 파악하기 위한 비동등성 대조군 전후설계(non-equivalent control group pre-post test design)의 유사 실험연구이다.

### 연구 대상

본 연구의 대상자는 B 광역시의 H, B 및 S 병원에서 유방암, 전립선암, 위암으로 진단을 받고 수술 후 방사선요법이나 항암요법 치료를 모두 마친 후 추적 관찰 중인 환자이며, 연구대상자의 선정기준은 다음과 같다.

- 수술이 끝난 후 6개월 이상 5년 이내의 환자
- 재발이나 타 장기에 전이가 없는 자
- 만 20세 이상의 성인
- 연구 참여에 서면으로 동의한 자

본 연구는 B 광역시의 H, B 및 S병원에서 열린 암 환자 workshop에 참석한 유방암, 전립선암, 위암환자 중 운동참여에 동의한 70명을 대상으로 하였으며, 1차 운동프로그램에 참여를 희망한 대상자 34명은 운동군으로, 나머지 36명은 2차 운동프로그램의 대기자로 하여 대조군으로 배정하였다. 대조군은 1차 운동군 대상자의 12주간 운동프로그램을 종료한 이후에 실시하는 운동프로그램에 참여하도록 하였으며, 대조군으로 선정된 이후 평상시 활동을 유지하도록 교육하였다.

암 유형별 대상자의 수는 전립선암 23명, 유방암 24명, 위암 23명이었다. 이 중 유방암 환자 4명은 낮은 출석률과 항암치료 중 체력문제로, 전립선암 환자 중 1명은 거리상의 문제, 위암환자 4명의 경우는 위 전절제술로 인한 잦은 설사, 불충분한 식사량으로 인한 에너지 고갈 및 피로감으로 중도 탈락하여, 최종적으로 전립선암 운동군 11명과 대조군 11명, 유방암 운동군 10명과 대조군 10명, 위암 운동군 9명과 대조군 10명으로 총 61명이었다.

### 연구 도구

#### ● 신체기능

신체기능이란 건강과 생명을 유지하는 능력으로 심

폐지구력, 신체조성, 근력과 근지구력, 유연성의 정도를 의미하며(American College of Sports Medicine [ACSM], 2006), 본 연구에서는 연구자가 직접 상지의 근력평가를 위해 TKK5401 (Japan)을 이용하여 악력을 측정하였으며, 허리의 유연성을 평가하기 위해 Helmas SH-9600G (Korea)를 사용하여 좌 전굴을 측정하였고, 심폐지구력을 평가하기 위해 6분간 걷기를, 신체조성을 평가하기 위해 Inbody 4.0 (Korea)을 사용하여 체지방량(fat mass)과 근육량(muscle mass)을 측정하였다. 구체적인 측정방법은 다음과 같다.

- 심폐지구력(6분간 걷기)

출발지점에서 한 바퀴 걸어 돌아오기까지의 거리를 45.7 m로 하며(직사각형의 가로 20야드, 세로 5야드), 각각 2m 간격을 두고 숫자로 거리를 표시해 두고, 6분간 걸어서 돌아온 바퀴 수를 측정하여 m로 기록하였다.

- 근력(악력)

악력을 측정하기 위해 양발을 어깨 넓이로 벌리고 서게 한 후 양팔을 옆으로 내린 상태에서 상완과 몸통의 간격을 약간 넓히고, 주로 사용하는 손을 사용하여 악력계를 최대한 힘껏 쥐도록 하였으며, 2회 측정하여 최고치를 kg으로 기록하였다.

- 유연성(좌 전굴)

등 부위와 대퇴의 유연성을 측정하기 위한 방법으로서 신발을 벗고 양 발바닥이 측정기구의 수직면에 완전히 닿도록 하여 무릎을 펴고 앉는다. 양 손바닥이 수평이 되게 곧게 뻗은 준비상태에서 측정자의 시작 지시에 따라 상체를 천천히 굽히면서 최대한 뻗은 자세에서 2초 정도 멈춘 지점의 막대 자 눈금을 읽어 기록한다. 2회 실시하여 좋은 기록을 cm로 기록하였다.

- 신체조성

신체조성으로 신체의 구성 성분인 근육 량과 체지방량을 측정하였다. 반팔과 반바지의 간편한 복장 상태로 체 성분계에 올라, 체지방량과 근육 량을 측정하였다.

- 피로도

피로 측정도구는 Piper 등(1998)의 Revised Piper Fatigue Scale을 Lee (1999)가 번역하여 수정한 도구를

사용하였다. 본 도구는 활동장애정도(behavioral severity) 6문항, 정서적 의미(affective meaning) 4문항, 감각(sensory) 4문항, 인지·기분(cognitive· mood) 5문항 등 총 19문항으로 구성되어 있다. 각 문항은 0점에서 10점까지의 척도로 점수화되며, 점수가 높을수록 피로도가 높은 것을 의미한다. 개발당시의 도구 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$ 는 .97이었고, 유방암 환자 122명을 대상으로 한 Lee (1999)의 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 는 .95였다.

## 운동 조건

본 연구에 적합한 운동프로그램의 조건을 결정하기 위해 ACSM (2006)의 암환자 운동지침과 Galvão과 Newton (2005)의 암환자를 위한 운동중재 리뷰연구를 참조하였다. 운동프로그램은 유산소운동과 근력운동 및 유연성운동을 포함한 복합운동으로 하였으며, 유산소운동은 최대심박수의 40~85%, RPE (rating of perceived exertion: 운동자각도) 9~13의 운동을 20분간 실시하고, 근력운동은 1-RM (repetition maximum)의 50~80%를 5~8회 반복하며, 유연성운동은 동작 당 10초 이상을 유지하여 실시하였다. 매회 총 운동시간은 50~60분, 주 2회 12주간 실시하였다. 운동 강사는 다년간 암환자를 대상으로 운동을 지도한 경력자로서, 미국 암환자 운동 전문교육과정을 수료한 자와 보조강사 1명이 직접 지도하였으며, 중앙간호사 1명이 운동 전에 환자의 혈압과 안정 시 심박동수 및 전신 건강상태를 확인하였다. 효과적인 진행을 위해 귀에 익숙한 리듬의 경음악, 자연음악, 팝송, 가요를 준비하였다.

## 복합 운동프로그램

복합운동프로그램은 종합적인 체력요소를 포함하여 일상생활에서 운동을 할 수 있도록 구성하였다. 운동은 K 재활운동센터에서 실시하였으며, 대상자의 안전을 고려하여 내부바닥은 충격완화 소재 바닥재와 바를 설치하였다.

의자에 앉거나 서서 유산소운동과 유연성운동을, 벽을 이용하여 상, 하지 근력운동과 유연성운동을, 물병을 이용하여 상지 근력운동을, 수건을 이용하여 유

연성운동을 실시하였다. 강한 압력이나 무게 들기, 앞으로 깊게 숙이기, 빠른 동작, 체중을 많이 가하는 동작은 배제하였으며, 암환자의 전반적인 체력을 향상시키고자 중점을 두었고, 남녀노소 누구나 안전하게 실시할 수 있도록 운동내용을 구성하였다. 운동구성은 1~2주, 3~6주, 7~9주, 10~12주간 4단계로 나누어 실시하였으며, 주간 단계별 복합운동프로그램의 구체적인 내용은 Table 1과 같다.

### 자료 처리

본 연구의 자료처리는 SPSS 18.0을 이용하였으며, 각 변인들 간에 평균값 및 표준편차를 산출한 후 프로그램 실시 전·후의 평균값 차이를 비교하기 위해 비 모수통계법인 Mann-Whitney test를 실시하였다.

### 대상자의 윤리적 고려

연구대상자들에게 연구과정 및 운동프로그램의 안정성과 연구를 통해 얻을 수 있는 이득에 대해 충분히 설명한 뒤 자발적인 참여임을 강조하였다. 또한 대상자가 원하는 경우 언제든지 참여를 철회할 수 있고, 설문지 결과는 연구목적으로만 사용할 것과 연구참여자의 익명을 보장한다는 내용으로 구성된 동의서에 연구대상자가 직접 서명하게 한 후 연구에 참여하도록 함으로써 윤리적 측면을 고려하였다.

### 연구 결과

#### 실험군과 대조군의 동질성 검증

암 종류별로 실험군과 대조군의 주요 종속변수인

Table 1. Stepwise 12-week Combined Exercise Program

Period	Contents	Duration & frequency	Rest
1-2 weeks	<massage>		
	· The massage for breast cancer was done in the order of arm, neck, arm, axillary, breast, clavicle	per pose 20times/ 50min	full rest
	· The massage for prostate cancer was done in the order of ankle, knee, thigh, inguinal region		
· The massage for stomach cancer was done in the order of flank, chest, abdomen			
3-6 weeks	<aerobic exercise with chair>	4~8times/2sets	no rest
	· March seated chair, stepping, swing · Rhythmic walking around chair · Standing aerobic exercise with chair		
7-9 weeks	<flexibility exercise with towel>		
	· Trunk twist with towel	10~15sec/3times	
	· Reaching arm to head with towel	15~20sec/2times	
	· Over head with towel	10~15sec/2times	
	· Side exercise with towel	15~20sec/1times	
10-12 weeks	<resistance exercise with bottle>		
	· Front raise, · side raise	10~15times/3 sets/60min	full rest
	· Tricep, bicep exercise, upright row		
· Chest press, squat, lunge, knee up			
10-12 weeks	· Combined exercise included aerobic ability, flexibility, muscle strength	60min	

신체적 기능과 피로도에 영향을 미칠 수 있는 연령과 신장 및 체중의 동질성을 검증한 결과 두 그룹 간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 실험군과 대조군의 중재 전 신체적 기능과 피로도의 동질성을 검증한 결과, 전립선암과 유방암 및 위암환자군 모두 신체기능 중 체지방량과 근육 량, 악력, 좌 전굴 및 피로도에서는 유의한 차이를 보이지 않았으나 6분간 걷기에서는 두 그룹 간에 유의한 차이를 보여 두 그룹이 완전하게 동질하다고 볼 수는 없다<Table 2>.

**가설 검증**

제 1가설인 “12주간의 복합운동프로그램에 참여한 실험군은 참여하지 않은 대조군에 비해 신체기능이 향상될 것이다”와 제 2가설인 “12주간의 복합운동프로그램에 참여한 실험군은 참여하지 않은 대조군보다 피로도가 감소할 것이다”를 검증하기 위하여 대상자를 암 종류별로 나누어 분석하였다.

● 전립선 암환자의 신체기능 및 피로도

12주간의 복합운동 프로그램을 적용한 후 전립선 암환자의 신체기능의 변화를 분석한 결과, 근력을 반영하는 악력의 비교에서는 실험군의 경우 0.9kg 증가하였고, 대조군은 1.5kg 감소하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였으며( $U=-2.75, p=.006$ ), 유연성을 측정하는 좌 전굴(sit & reach test)에서는 실험군의 경우 5.6cm 증가한 반면, 대조군은 3.4cm 감소하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 나타냈다( $U=-3.92, p<.001$ ). 또한 심폐지구력을 반영하는 6분간 걷기에서는 실험군의 경우 운동중재 후에 30.4m 증가한 반면, 대조군은 10.9m 감소하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였다( $U=-3.98, p<.001$ ). 그러나 실험군과 대조군 모두 체지방량과 근육 량에서는 유의한 변화를 보이지 않았다.

한편 전립선 암환자의 피로도를 분석한 결과 실험군은 운동중재 후에 27.5점 감소하였으며, 대조군의 경우 28.8점 증가하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였다( $U=-3.39, p<.001$ )<Table 3>.

Table 2. Clinical Characteristics of Subjects

Group Variables	Prostate cancer			Breast cancer			Stomach cancer		
	Exp* (n=11)	Cont† (n=11)	t(p)	Exp (n=10)	Cont (n=10)	t(p)	Exp (n=9)	Cont (n=10)	t(p)
Age (yrs)	69.5±6.4	69.6±4.8	-0.08 (.940)	165.8±5.8	167.8±4.0	-0.95 (.355)	65.4±10.9	67.3±11.5	-0.41 (.685)
Height (cm)	53.9±12.0	53.9±6.8	.00 (1.00)	154.5±4.3	157.6±3.9	-1.65 (.116)	54.0±3.2	52.1±6.1	0.88 (.389)
Weight (kg)	63.6±9.0	60.0±9.6	0.83 (.419)	162.6±9.4	162.2±10.3	0.08 (.934)	59.1±8.8	58.9±9.2	0.05 (.960)
Fat mass (kg)	16.5± 5.1	15.3±5.0	0.56 (.581)	16.0±2.9	15.6±3.8	0.30 (.769)	16.1±5.2	15.2±6.3	0.35 (.733)
Muscle mass (kg)	46.4±5.6	50.1±6.8	-1.41 (.174)	35.2±1.4	34.5±3.2	0.62 (.544)	39.9±6.6	41.8±7.8	-0.57 (.576)
Grip strength (kg)	30.5±3.2	32.3±5.3	-0.97 (.346)	20.8±4.3	22.0±1.6	-0.82 (.422)	25.1±4.7	28.0±5.8	-1.17 (.260)
Sit & reach (cm)	0.9±10.5	2.5±9.1	-0.38 (.708)	8.6±5.1	10.9±5.9	-0.92 (.371)	4.0±10.8	4.8±11.9	-0.14 (.888)
6 minutes walk(m)	534.6±41.6	578.5±31.3	-2.80 (.011)	503.9±22.8	564.7±60.8	-2.96 (.008)	445.0±39.3	490.0±49.6	-2.18 (.044)
Fatigue	57.6±29.3	50.8±35.3	0.46 (.653)	87.3±22.3	75.6±39.5	0.81 (.430)	87.3±18.0	82.5±47.7	0.18 (.856)

\*Exp : experimental group † Cont: control group

따라서 전립선 암 환자에서는 체지방량과 근육 량을 제외한 신체기능이 향상되어 제 1가설은 부분적으로 지지되었고, 피로도는 유의하게 감소하여 제 2가설은 지지되었다.

**유방암환자의 실험군과 대조군의 신체기능 및 피로도**

유방암환자에서 실험군과 대조군의 신체기능과 피로도를 분석한 결과는 Table 4와 같다. 12주간의 복합운동프로그램을 적용한 후 유방암환자의 신체기능의 변화를 분석한 결과, 실험군의 경우 운동중재 후에 체지방량이 0.6kg 감소하였고 대조군은 0.7kg 증가하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였다(U=-2.62, p=.007). 반면에 근육 량은 실험군과 대조군 모두 유의한 변화를 보이지 않았다. 악력의 비교에서는 실험군의 경우 2.1kg 증가하였고, 대조군은 0.7kg 감소하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였으며(U=-2.94, p=.002), 좌 전굴에서도 실험군의 경우 5.9cm 증가한

반면, 대조군은 0.2cm 감소하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 나타냈다(U=-2.24, p=.023). 또한 6분간 걷기에서는 실험군의 경우 26.4m 증가한 반면, 대조군은 25.4m 감소하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였다(U=-2.72, p=.005).

한편 유방암환자의 피로도를 분석한 결과, 실험군은 운동중재 후에 31점 감소하였으며, 대조군의 경우 9점 증가하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였다(U=-2.45, p=.013)<Table 4>.

따라서 유방암 암 환자에서는 근육 량을 제외한 신체기능이 향상되어 제 1가설은 부분적으로 지지되었고, 피로도는 유의하게 감소하여 제 2 가설은 지지되었다.

**위암환자의 실험군과 대조군의 신체기능 및 피로도**

위암환자에서 실험군과 대조군의 신체기능 및 피로도를 분석한 결과는 Table 5와 같다. 12주간의 복합

Table 3. Comparison of Physical Function and Fatigue between Experimental and Control Group in Prostate Cancer Patients

Variable	Exp* (n=11)		Cont† (n=11)		U	p
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest		
Fat mass(kg)	16.5±5.1	16.5±5.0	15.3±5.0	15.0±5.1	-0.66	.510
Muscle mass(kg)	46.4±5.6	46.8±6.3	50.1±6.8	49.5±6.5	-1.94	.052
Grip strength(kg)	30.5±3.2	31.4±3.3	32.3±5.3	30.8±5.8	-2.75	.006
Sit and reach(cm)	0.9±10.5	6.5±10.5	2.5±9.1	-0.9±10.7	-3.92	<.001
6minutes walk(m)	534.6±41.6	565.0±30.1	578.5±31.3	567.6±27.5	-3.98	<.001
Fatigue	57.6±29.3	30.1±10.5	50.8±35.3	79.6±33.5	-3.39	<.001

\*Exp : experimental group † Cont: control group

Table 4. Comparison of Physical Function and Fatigue between Experimental and Control Group in Breast Cancer Patients

Variable	Exp* (n=10)		Cont† (n=10)		U	p
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest		
Fat mass(kg)	16.0±2.9	15.4±3.1	15.6±3.8	16.31±4.2	-2.62	.007
Muscle mass(kg)	35.2±1.4	34.9±1.7	34.5±3.2	34.4±3.4	-0.38	.739
Grip strength(kg)	20.8±4.3	22.9±3.8	22.0±1.6	21.3±2.4	-2.94	.002
Sit and reach(cm)	8.6±5.1	14.5±6.3	10.9±5.9	10.7±5.2	-2.24	.023
6minutes walk(m)	503.9±22.8	530.3±30.2	564.7±60.8	539.3±60.8	-2.72	.005
Fatigue	87.3±22.3	56.3±20.7	75.6±39.5	84.6±42.5	-2.45	.013

\*Exp : experimental group † Cont: control group

운동프로그램을 적용한 후 위암환자의 신체기능의 변화를 분석한 결과, 실험군의 경우 체지방량이 0.3kg 감소하였고 대조군은 0.9kg 증가하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였다( $U=-2.18, p=.028$ ). 반면에 근육량은 실험군과 대조군 모두 유의한 변화를 보이지 않았다. 근력을 나타내는 악력의 비교에서는 실험군의 경우 0.8kg 증가하였고, 대조군은 1.3kg 감소하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였으며( $U=-2.54, p=.010$ ), 유연성을 반영하는 좌·전굴에서는 실험군의 경우 2.4cm 증가한 반면, 대조군은 3.1cm 감소하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 나타냈다( $U=-3.69, p<.001$ ). 또한 6분간 걷기에서도 실험군의 경우 20.3m 증가한 반면, 대조군은 17.8m 감소하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였다( $U=-2.41, p=.013$ ).

한편 위암환자의 피로도를 분석한 결과, 실험군은 운동중재 후에 23.8점 감소하였으며, 대조군의 경우 5.3점 증가하여 두 그룹 간에 유의한 차이를 보였다( $U=-3.07, p=.001$ )<Table 5>.

따라서 위암 환자에서도 근육량을 제외한 신체기능이 향상되어 제 1가설은 부분적으로 지지되었고, 피로도는 유의하게 감소하여 제 2 가설은 지지되었다.

## 논 의

본 연구는 신체활동과 관련된 압으로 제시된 바 있는 유방암, 전립선암과 우리나라에서 가장 흔한 위암 환자를 대상으로 ACSM (2006)에서 권고하고 있는 암환자 운동지침에 따라 개발된 12주간의 복합운동프로그램의 효과를 검증하였다.

본 연구에서 전립선 암환자에게 근력운동과 유연성

운동 및 유산소운동으로 구성된 복합운동프로그램을 적용한 결과, 근력과 유연성 및 지구력이 향상되었고 피로도는 감소되었으나 신체조성에서는 유의한 향상을 보이지 않았는데, 이러한 결과는 전립선 암환자 155명을 대상으로 근력운동의 효과를 검증한 Hansen 등(2009)의 연구에서 12주간, 주 2회, 60-70% 1-RM의 근력운동을 실시한 결과 신체조성에서는 변화가 없었으나 피로도와 삶의 질이 유의하게 향상되었음을 보고한 것과 부분적으로 일치한다. 또한 Galvão 등(2008)의 연구에서도 전립선암환자를 대상으로 20주간 12가지 상·하지 웨이트 훈련을 실시한 결과, 의자에 앉았다 일어서기 및 계단 오르내리기로 측정된 지구력과 근력에서 유의한 향상을 보였고, 심폐지구력항목인 400m 빨리 걷기와 민첩성을 측정할 수 있는 6m 갔다 되돌아오기, 밸런스 능력 등에서도 유의한 향상을 나타냈다. 또한 신체조성 면에서는 체지방량의 변화를 보이지 않아 본 연구결과와 일치한다. Hansen 등(2009)과 Galvão 등(2008)의 연구에서는 근력운동만 실시하였고 본 연구에서는 근력운동과 유연성 운동 및 유산소운동을 포함한 복합운동을 실시하였으나 결과는 유사하게 나타나 추후에 두 가지 종류의 운동중재의 효과를 비교해 볼 필요가 있다.

Courneya 등(2003)도 유방암과 전립선 및 대장암환자를 대상으로 심상요법 군(48명)과 심상요법 및 운동요법 병행 군(60명)으로 구분하여 10주간 주 1회 90분씩 운동을 실시한 결과, 심상요법과 운동요법 병행 군에서 심상요법 군에 비해 피로도가 유의하게 개선되었으며, 유연성과 심폐지구력 등 신체기능에서 유의한 향상을 보고하여 본 연구결과와 일치한다. 국내에서는 Kim 등(2011)이 복강경하 전립선적출술을

Table 5. Comparison of Physical Function and Fatigue between Experimental and Control Group in Stomach Cancer Patients

Variable	Exp* (n=9)		Cont† (n=10)		U	p
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest		
Fat mass(kg)	16.1±5.2	15.8±4.6	15.2±6.3	16.1±6.2	-2.18	.028
Muscle mass(kg)	39.9±6.6	39.6±6.4	41.8±7.8	40.7±7.7	-1.51	.133
Grip strength(kg)	25.1±4.7	25.9±6.5	28.0±5.8	26.7±6.1	-2.54	.010
Sit and Reach(cm)	4.0±10.8	6.4±11.4	4.8±11.9	1.7±11.6	-3.69	<.001
6minutes walk(m)	445.0±39.3	465.3±60.3	490.0±49.6	472.2±48.9	-2.41	.013
Fatigue	87.3±18.0	63.5±24.4	82.5±47.7	87.8±41.2	-3.07	.001

\*Exp : experimental group † Cont: control group



한 전립선 암 환자를 대상으로 12주간, 주 3회, 40~60분씩 볼과 탄성밴드운동을 실시한 결과, 악력, 의자에서 앉았다 일어서기, 윗몸일으키기, 좌 전굴에서 유의한 향상을 보였으나, 체지방량과 근육량, 체질량지수, 복부지방비에서는 변화가 나타나지 않았음을 보고하여 본 연구결과와 일치한다.

한편 복합운동프로그램을 유방암환자에게 12주간 실시한 결과, 전립선 암환자와 마찬가지로 근력과 유연성 및 심폐지구력이 향상되었고 신체기능 중에서는 체지방량이 감소하였으며 피로도도 유의하게 감소하였는데, 이러한 결과는 유방암환자 27명을 대상으로 스트레칭과 탄력밴드를 이용한 저항운동을 12주간 50~60분씩 실시한 결과, 복합운동 군에서 체지방률이 유의하게 감소하였으며 악력과 좌전굴이 유의하게 향상되었음을 보고한 Kim (2011)의 연구결과와 일치한다. Schmitz 등(2005)도 유방암 수술 후 4~36개월 이내의 환자 85명을 대상으로 26주간 주 2회 웨이트 운동을 실시한 결과 체지방률에서 유의한 개선을 보고하였고, Pinto, Frierson 및 Rabin (2005)도 유방암환자 85명을 대상으로 유산소운동을 5주간은 주 2회 10분씩, 그 이후 7주간은 주 5회 30분씩으로 점진적으로 운동시간을 늘려 실시한 결과, 체지방률이 유의하게 감소하였음을 보고하여 본 연구결과를 지지해 주었다. 이상의 연구결과를 종합해보면 유방암환자의 경우 12주 정도의 근력운동이나 유산소운동은 체지방량을 감소시키고 유연성을 증가시키는데 효과적이라고 할 수 있다.

그러나 Kim (2011)의 연구와 Schmitz 등(2005)의 연구에서는 본 연구결과와 달리 근육량이 증가하였는데, 이는 본 연구에 비해 좀 더 저항운동 중심으로 이루어져 있고 운동기간이 길어서 근육량의 증가를 가져온 것으로 사료된다. 따라서 추후에는 운동구분별로 운동시간을 달리하여 신체기능에 미치는 효과를 검증해볼 필요가 있다.

한편 본 연구에서는 위암환자 군에서도 12주간의 복합운동프로그램이 신체기능을 향상시키고 피로도를 감소시키는데 효과적인 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 수술 후 항암치료를 받는 위암환자를 대상으로 8주간 걷기운동프로그램을 적용한 결과 피로감이 유의하게 감소되었음을 보고한 Kim (2006)과 Choi

(2008)의 연구결과와 일치한다. Kim (2006)의 연구에서는 주 3~4회 이상, 운동시간은 30분에서 1시간 이내, 운동강도는 운동자각도 11~15, 여유 심박동수 40~70%로 개별화하여 8주간 실시하였고, Choi (2008)의 연구에서도 주 3회 이상, 60분씩 중강도의 걷기운동을 8주간 지속하여 본 연구와는 운동형태와 강도 및 기간에서 차이를 보였다. 그러나 운동기간과 운동의 조건은 달라도 위절제술 후에 근력운동과 중등도의 유산소운동은 위암환자의 피로감을 완화시키는데 효과적인 것으로 생각한다. 또한 Choi (2008)의 연구에서는 8주간의 걷기 운동을 통해 12분 걸기로 측정된 심폐기능의 향상을 가져와 본 연구결과를 지지해 준다.

본 연구에서는 선행연구들과 유사하게 전립선암, 유방암, 위암환자군 모두 복합운동프로그램을 통해 근력과 유연성 및 지구력과 피로도에서 유의한 향상을 보였다. 그러나 주목할 것은 세 유형의 암환자군 모두에서 운동중재 후 근육량의 유의한 변화를 보이지 않은 것이다. 이는 본 연구의 운동중재에서 근력운동의 운동강도가 낮고 일반인에 비해 열량섭취량이 비교적 낮았으며, 암수술로 인한 근 손상으로 인해 일상의 활동이나 가동성이 부족하였고, 항암요법으로 인한 근육단백 합성능력이 저하된 결과로 사료된다. 한편 체지방량은 유방암 환자와 위암환자 군에서 유의한 감소를 보였다. 이는 유방암, 자궁암, 난소암 등과 같이 에스트로겐과 관련된 암환자에서는 운동의 영향으로 호르몬 농도의 변화를 초래하여 체지방량의 감소를 유도할 수 있다는 Ingram과 Visovsky (2007)의 주장을 지지해주는 결과이다.

이상의 결과를 통해 근력운동과 유연성운동 및 유산소운동으로 구성된 복합운동프로그램은 암환자에서 피로도를 감소시키고 신체기능의 향상을 가져와 암환자의 삶의 질을 높이는데 기여할 수 있는 재활프로그램으로 활용될 것으로 기대된다. 추후 운동프로그램에서는 근력과 근지구력의 체력요소를 좀 더 보강하고 운동강도를 개인의 특성에 따라 증가시키고 운동빈도를 주 2회 이상으로 증가시켜 그 효과를 검증해볼 것을 제안한다.

## 결론 및 제언

본 연구는 전립선암과 유방암 및 위암 생존자 61명을 대상으로 12주간의 복합운동 프로그램이 신체기능과 피로도에 미치는 효과를 분석한 결과, 악력으로 측정된 근력과 좌·전굴로 측정된 유연성, 그리고 6분 걷기로 측정된 심폐지구력 모두 유의한 향상을 보였으나, 체지방량은 유방암과 위암환자에서만 유의하게 감소하였고 근육량은 세 유형의 암환자에서 모두 유의한 변화를 보이지 않았다. 또한 12주간의 복합운동 프로그램이 전립선암과 유방암 및 위암환자의 피로도를 유의하게 감소시키는데 효과적인 것으로 나타났다.

따라서 12주간의 복합운동프로그램은 암환자들에게 신체기능 향상과 피로도 감소에 긍정적인 효과를 주어 삶의 질 향상에 기여할 수 있을 것으로 생각한다. 추후에 전립선암과 유방암 및 위암 이외의 암환자를 대상으로 복합운동프로그램의 효과를 검증해볼 것을 제언한다.

## REFERENCES

- American College of Sports Medicine. (2006). *ACSM' guidelines for exercising testing and prescription* (8th ed.). Baltimore: Author.
- Choi, J. Y. (2008). *The effect of home-based exercise program in stomach cancer patients undergoing oral chemotherapy after surgery*. Unpublished doctoral dissertation, Kyung Hee University, Seoul.
- Courneya, K. S., Friedenreich, C. M., Sela, R. A., Quinney, A. S., Rhodes, R. E., & Handman, M. (2003). The group psychotherapy and home based physical exercise trial in cancer survivors: physical fitness and quality of life outcomes. *Psycho-Oncology*, 12, 374-357.
- Durak, E. P., & Lilly, P. C. (1998). The application of an exercise and wellness program for cancer patients: A preliminary outcomes report. *Journal of Strength Conditioning Research*, 12, 3-6.
- Galvão, D. A., & Newton, R. U. (2005). Review of exercise intervention studies in cancer patients. *Journal of Clinical Oncology*, 23, 899-909.
- Galvão, D. A., Nosaka, K., Taaffe, D. R., Peake, J., Spry, N., Suzuki, K., et al. (2008). Endocrine and immune responses to resistance training in prostate cancer patients. *Prostate Cancer Prostatic Disease*, 11, 160-165.
- Hansen, P. A., Dechet, C. B., Porucznik, C. A., & LaStayo, P. C. (2009). Comparing eccentric resistance exercise in prostate cancer survivors on and off hormone therapy: a pilot study. *Journal of Injury, Function and Rehabilitation*, 1, 1019-1024.
- Ingram, C., & Visovsky, C. (2007). Exercise intervention to modify physiologic risk factors in cancer survivors. *Seminars in Oncology Nursing*, 23, 275-284.
- Kim, M. S., Park, S. W., & Chung, M. K. (2011). The effects of 12 week's combined exercise intervention on physical function and urinary incontinence after prostatectomy: Preliminary study. *The Korean Journal of Urological Oncology*, 9(1), 9-16.
- Kim, S. H. (2006). *Effects of an individualized exercise program on cancer-related fatigue, physical and cognitive function, and emotional status in patients with gastric cancer during chemotherapy*. Unpublished Doctoral dissertation, Yonsei University, Seoul.
- Kim, Y. W. (2011). *The effects of 12 week's combined exercise and nutrition education on health-related fitness and metabolic syndrome in breast cancer patients*. Unpublished Master thesis, Pusan National University, Busan.
- Kim, Y. S., & Choi, B. Y. (2008). *Guidelines for the effect of physical activities & exercise on the health and cancer prevention*. Paper presented at the 11th Cancer control forum, Seoul, Korea.
- Lee, E. H. (1999). Construct validity of the revised Piper fatigue scale in Korean women with breast cancer. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 29, 485-493.
- McTiernan, A. (2004). Physical activity after cancer: Physiologic outcomes. *Cancer Investigation*, 22, 68-81.
- Na, Y. M., Kim, M. Y., Kim, Y. K., Ha, Y. R., & Yoon, D. S. (2000). Exercise therapy effect on natural killer cell cytotoxic activity in stomach cancer patients after curative surgery. *Arch Physician Medical Rehabilitation*, 81, 777-779.
- National Cancer Control Planning Board. (2009). *Annual report of cancer incidence, cancer prevalence (2007) and survival (1993~2007) in Korea*. Seoul: Author.
- Pickett, M., Mock, V., Ropka, M. E., Cameron, L., Coleman, M., & Podewils, L. (2002). Adherence

- to moderate intensity exercise during breast cancer therapy. *Cancer Practice*, 10, 284-292.
- Pinto, B. M., Frierson, G. M., & Rabin, C. (2005). Home-based physical activity intervention for breast cancer patients. *Journal of Clinical Oncology*, 23, 3577-3587.
- Piper, B. F., Dibble, S. L., Dodd, N. J., Weiss, M. C., Slaughter, R. E., & Paul, S. M. (1998). The revised Piper Fatigue Scale: Psychometric evaluation in women with reast cancer. *Oncology Nursing Forum*, 25, 677-684.
- Porock, D., Kristjanson, L. J., & Tinnelly, K. (2000). An exercise intervention for advanced cancer patients experiencing fatigue: A pilot study. *Journal Palliative Care*, 16, 30-36.
- Schmitz, K. H., Ahmed, R. L., & Hannan, P. J. (2005). Safety and efficacy of weight training in recent breast cancer survivors to alter body composition, insulin and insulin-like growth factor axis proteins. *Cancer Epidemiology Bio-markers Prevention*, 14, 1672-1680.