

수술 후 경구항암화학요법을 받는 위암 환자의 가정운동 프로그램 효과

최진이¹ · 강현숙²

¹경희대학교 간호과학대학 강사, ²경희대학교 간호과학대학 교수

Effects of a Home-based Exercise Program for Patients with Stomach Cancer Receiving Oral Chemotherapy after Surgery

Choi, Jin Yi¹ · Kang, Hyun Sook²

¹Part-time Lecturer, College of Nursing Science, Kyung Hee University, Seoul

²Professor, College of Nursing Science, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to identify the effects of a home based exercise program for patients with stomach cancer who were undergoing oral chemotherapy. **Methods:** The home-based exercise program was developed from the study findings of Winningham (1990) and data from the Korea Athletic Promotion Association (2007). The home-based exercise program consisted of 8 weeks of individual exercise education and exercise adherence strategy. Participants were 24 patients with stomach cancer who were undergoing oral chemotherapy following surgery in 2007 or 2008 at a university hospital in Seoul. Patients were randomly assigned to either the experimental group (11) or control group (13). The effects of the home-based exercise program were measured by level of cancer related fatigue, NK cell ratio, anxiety, and quality of life. Data were analyzed using SPSS/WIN 13.0 version. **Results:** The degree of cancer related fatigue and anxiety in the experimental group decreased compared to the control group. The NK cell ratio and the degree of quality of life of experimental group increased while that of the control group decreased. **Conclusion:** This study result indicate the importance of exercise and provide empirical evidence for continuation of safe exercise for patients with cancer during their chemotherapy.

Key words: Home based exercise, Stomach cancer, Cancer related fatigue, Natural killer cell, Quality of life

서론

1. 연구의 필요성

암은 우리나라 사망원인 1위의 질환으로 전체 사망률의 28%를 차지하고 있으며, 특히 소화기암의 사망률은 폐암, 간암에 이어 높은 비율을 차지하고 있다. 뿐만 아니라 위암 환자들은 국민건강보험 공단에 등록된 암 환자 중 가장 높은 비율을 차지하고 있어(Na-

tional Health Insurance Corporation, 2011) 위암은 국민 건강을 위협하는 큰 요인으로 대두되고 있다.

최근 암 환자들은 수술 기술의 발전과 새로운 항암화학요법, 방사선 치료의 혁신적인 발전으로 완치율과 생존기간이 증가하고 있으며, 특히 위암 환자에게 반응율이 우수하고 부작용이 적은 새로운 경구용 항암제의 개발로 수술 후 이를 단일요법으로 이를 사용하고 있는(Ohtsu, 2005) 재가 환자들이 증가하고 있다.

암 환자들은 치료가 진행되면서 유익한 치료효과도 기대할 수 있

주요어: 재택운동 프로그램, 위암, 피로, 자연살해세포, 삶의 질

*본 연구는 2007년도 경희대학교 자유공모에 의한 결과임(KHU-20071619).

*This work was supported by a grant from Kyung Hee University in 2007 (KHU-20071619).

Address reprint requests to : Kang, Hyun Sook

College of Nursing Science, Kyung Hee University, # 1, Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-701, Korea

Tel: +82-2-961-0313 (office) Fax: +82-2-961-9398 Email: hyunsuk@khu.ac.kr

투고일: 2011년 3월 23일 심사완료일: 2011년 4월 14일 게재확정일: 2012년 2월 5일

지만, 예후의 불확실성, 여러 가지 신체적 증상, 피로, 스트레스의 증가, 면역반응과 삶의 질 감소 등으로 인해 많은 고통을 겪고 있다 (Shin, 2005). 게다가 위암 환자들은 수술 후 재발률이 높을 뿐 아니라 예후도 좋지 않다. 그러므로 이들의 효과적인 치료를 위해 수술 후 항암화학요법이 표준 치료로 인정되고 있고(Ohtsu, 2005) 국내에서도 널리 사용되고 있다. 위절제술 환자들은 덤핑증후군 등 식사 섭취에 영향을 미치는 증상과 이로 인한 영양부족, 항암화학요법으로 인한 변비, 설사, 오심, 구토, 식욕저하 등의 소화기계 증상과 피로를 많이 호소하고 있다(Park, Kim, & Sue, 2001). 따라서 수술 후 항암화학요법을 받고 있는 위암 환자의 피로 등 증상 예방과 감소를 위한 간호중재의 개발이 요구된다.

그 중 피로는 진행성 암 환자의 14-96%가 경험하고 치료 중 가장 흔하게 보고되는 부작용(Cella, Lai, Chang, Peterman, & Slavin, 2002; Winningham et al., 1994) 중 하나로 미국 국립 암연구소(National Cancer Institute, 2011)는 치료 부작용 관리에서 피로의 중요성을 강조하고 있다. 암 환자 피로는 2000년 국제 질병분류 개정 시 암 관련 피로 증후군(cancer-related fatigue syndrome)이라는 독립적인 질병 명으로 정의될 만큼 중증도가 높은 증상으로 암 환자의 면역반응 저하, 불안과 스트레스 증가와 더불어 인간의 삶의 최종목표인 삶의 질까지 저하시킨다고 알려져 있다(National Cancer Institute). 또한 Winningham 등은 정신생물학적 엔트로피 모델(Psychobiological-Entropy Model, PEM)에서 암 환자의 피로는 기존 질병이나 치료의 직접적인 결과인 이차적 증상이 될 뿐 아니라 다른 증상에 대한 병태생리학적 또는 정신 병리학적 반응 결과인 이차적 증상이 되고 이것이 누적되면 기능이 감소하고 결국 부동 상태를 초래하게 된다고 설명한 바 있다.

특히 위암 환자의 피로는 하부 소화기계 암, 유방암이나 다른 암 환자보다 높고, 영양문제와 식욕저하, 오심 등과 같은 소화기계 증상, 불안, 우울, 혼돈 등의 정서적인 증상으로 인해 피로가 더욱 가중되고 있는 것으로 보고되고 있다(Park et al., 2001)

그 동안 시행되어온 암 환자 피로중재로는 심리자극약물(psychostimulant drugs), 빈혈의 치료, 운동, 인지행동 치료, 활동과 휴식, 수면, 침 등(National Cancer Institute, 2011)이 있었으나 그 중 가장 많이 활용된 중재는 운동으로 여러 연구에서 그 효과가 입증되었다. 즉 암 환자에게 치료 중과 치료 후에 하는 운동은 신체활동의 내성을 증가시키고, 일상생활수행능력, 면역력을 높여 피로를 감소시키며, 사회적 상호작용을 증진하고 불안과 두려움, 스트레스를 감소시키는 등, 신체적·심리적·사회적 기능 상태와 삶의 질을 증가시키는 효과가 있다(Dimeo et al., 2001; Mock et al., 2001). 그러므로 암 환자가 운동을 지속할 수 있는 방안을 강구할 필요가 있다.

운동중재에 관한 국내외 대부분의 연구는 유방암 환자를 대상

으로 효과를 검증(Kim, 2006; Mock et al., 2001)하였을 뿐, 다른 암을 대상으로 한 연구는 매우 적었다. 이러한 경향은 유방암 환자들이 대부분 여성으로 연구자에게 접근성이 높아 연구가 용이하다는 점과 여성이 남성보다 심리적인 요인과 내적인 요인에 의해 운동참여와 운동중단에 더 영향을 받기 때문이라고 볼 수 있다. 특히 국내에서 위암 환자를 대상으로 한 연구(Kim)는 매우 적어 발생빈도가 높고 수술 후 경구항암화학요법을 받는 재가 환자가 증가하는 추세에서, 또한 객관적인 효과가 입증된 운동을 가정에서도 지속해야 할 필요성이 있기 때문에 이들을 대상으로 운동중재의 효과를 검증하는 일은 매우 의미 있다고 본다. 뿐만 아니라 암 환자를 대상으로 한 연구에서는 운동중재의 효과를 규명하는 결과변수로 피로, 면역반응, 일상생활장애, 부작용, 인지기능, 불안, 우울과 같은 정서 상태, 자기효능감, 장기적인 결과와 간호의 최종 목표인 안녕(well-being)과 WHO에서 제시하는 암 환자 치료의 목표인 삶의 질 등을 부분적으로 다루고 있었다(Cho & Park, 2006; Cramp & Daniel, 2008; Kim; Park, Chae, Choi, & Kim, 2002). 그러나 암 환자의 피로에 대한 신경내분비 기전인 시상하부-뇌하수체-부신(hypothalamic-pituitary-adrenal, HPA)의 축(axis)의 기능장애에 따르면 암 환자 피로와 면역반응은 서로 영향을 주는 관계로서 피로증가 시 스트레스는 증가하고 면역기능은 떨어지게 된다. 이러한 결과로 불안이 증가하고 삶의 질이 저하되므로 이들 종속변수들을 통합하여 측정하는 연구가 필요하다.

이에 본 연구에서는 수술 후 경구항암화학요법을 받는 위암 환자에게 가정운동 프로그램을 적용하여 피로, 면역반응, 불안, 삶의 질에 미치는 효과를 총체적으로 규명하고 이를 향후 암 환자 간호중재로 활용할 실증적 근거를 마련하고자 한다.

2. 연구 목적 및 가설

본 연구는 수술 후 경구항암화학요법을 받고 있는 위암 환자를 대상으로 가정운동 프로그램의 효과를 규명하기 위하여 시도되었으며, 구체적인 연구 가설은 다음과 같다.

가설 1. 가정운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 암 환자의 피로 정도가 감소할 것이다.

가설 2. 가정운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 자연 살해세포(Natural Killer cell: NK cell) 비율이 증가할 것이다.

가설 3. 가정운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 상태 불안 정도가 감소할 것이다.

가설 4. 가정운동 프로그램에 참여한 실험군은 대조군보다 삶의 질 수준이 향상될 것이다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구 설계는 수술 후 경구항암화학요법을 받고 있는 위암 환자를 대상으로 가정운동 프로그램의 효과를 검증하는 무작위 대조군 전·후 실험설계이다.

2. 연구 대상 및 표집 방법

본 연구의 근접모집단은 S시 소재 K 의료원에 내원치료 중인 수술 후 경구 항암화학요법을 받고 있는 위암 환자로 구체적인 선정기준은 다음과 같다.

첫째, 위암(Ib, II, III기)을 진단받고 수술 후 경구화학요법으로 치료받고 있는 자

둘째, ECOG(Eastern Cooperative Oncology Group) Performance Score 0-2인 자

셋째, 혈액검사(CBC) 수치에서 헤모글로빈이 10g/dL 이상, 백혈구가 2,000/mm³(절대 호중구 수(Absolute Neutrophil Count: ANC)> 1,000) 이상, 혈소판이 100,000/mm³ 이상인 자

넷째, 면역기능에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하지 않는 자

다섯째, 활동에 지장을 주는 급성 혹은 만성 중앙성 통증이 없는 자

여섯째, 만 20세 이상으로 설문지를 이해하고 직접 작성하거나 응답이 가능한 자

일곱째, 본 연구의 목적을 이해하고 연구 참여를 서면으로 동의한 자

본 연구에서는 질병상태로서 진단 병기와 항암화학요법의 종류, 활동수준은 종속변수에 영향을 주므로(National Cancer Institute, 2011) 진단병기, 항암화학요법의 종류, 활동상태 수준을 선정기준에 포함하고 활동수준을 나타내는 ECOG는 3 이상인 경우 신체적 증상이 심각하고 거의 누워있는 상태로서 피로가 높고 운동을 수행하기가 어려워 0-2로 제한하였다. 또한 빈혈, 통증은 암 환자 피로에 영향을 미치고(Cella et al., 2002; National Cancer Institute), 백혈구 감소, 면역기능에 영향을 미치는 약물은 종속변수인 자연살해세포 비율에 영향을 줄 수 있으며, 혈소판 저하는 운동 수행 시 환자의 안전에 문제가 있을 수 있어 대상자 선정기준으로 포함하였다. 또한 윤리적인 측면을 고려하여 연구 목적을 이해하고 연구 참여를 서면으로 동의한 자를 대상으로 하였다.

대상자 선정은 자료 수집 용이성 때문에 편의표출법을 사용하였

다. 두 집단의 배정은 1과 2를 기록한 종이를 각각 접은 후 연구자들이 중 하나를 집어 종이에 기록된 숫자를 실험군으로 정하기로 하였다. 그 결과 실험군은 1, 대조군은 2로 정한 후 무작위 배정하였다.

대상자 수는 본 연구와 동일한 목적의 연구도 없어 직접적인 효과의 크기를 구할 수 없었고, 또한 암이라는 질환의 특성상 일반질 환과 달리 접근성에 제한점이 있어 효과크기는 중정도(0.5), 유의수준은 0.05, 통계적 검정력은 0.70, 집단의 수는 2로 하여 산출하여 대상자 수는 각 군당 13명이었다. 10개월간의 자료 수집 기간동안 연구 대상자는 실험군 14명, 대조군 14명이었으나, 연구 진행과정에서 실험군은 3명(치료거부 1명, 중재 거부 1명, 암 전이 1명)이 탈락하였고, 대조군은 1명(암 전이로 사후 측정 거부)이 탈락하여 최종대상자는 실험군 11명, 대조군 13명이었다.

3. 실험중재 : 가정운동 프로그램

가정운동 프로그램은 운동 프로그램과 운동지속방법으로 구성하였다.

운동 프로그램은 Winningham, Glass와 MacVicar (1990)의 연구와 Korea Athletic Promotion Association (2007)의 걷기정보를 근거로 개발하였고 운동전문가의 자문을 받아 수정보완 하였으며, 운동지속을 위한 방법은 문헌고찰을 통해 개발하였고, 연구자가 개발한 가정운동 프로그램의 타당성을 높이기 위하여 암 재발과 운동 관련 전문가 3명의 의견을 수렴하여 확정하였다(Figure 1).

1) 운동 프로그램

운동지침서에 근거하여 개별적으로 운동 주의 사항, 방법 등을 먼저 20-30분간 교육하고 그 후 8주간 외래 방문 시나 전화통화시 대상자의 질문에 답변하였다. 운동 프로그램은 Winningham 등 (1990)의 연구와 Korea Athletic Promotion Association (2007)의 홍보 자료를 참조하고, Lee와 Cho (2008)의 연구 결과와 운동전문가의 자문을 받아 일주일에 3회 이상 60분씩 중강도의 걷기 운동을 8주간 지속하는 것으로 하였고, 걷기의 속도는 점진적으로 빠르게, 팔은 가볍게 힘차게 흔들면서 걷도록 하였다. 60분의 운동은 준비운동 5분, 본 운동 45분, 정리운동 10분으로 구성하였다.

2) 운동지속방법

(1) 만보기를 이용한 자가 모니터링 일지 기록

자가 모니터링 일지 기록에 필요한 만보기를 사서 대상자에게 제공하고 운동 시 대상자의 허리에 수평으로 착용 후 운동하도록 교육하였다. 자가 모니터링은 운동 시행 후 구조화된 가정운동일지에 날짜와 시간, 자각 피로도, 만보기를 이용하여 측정할 걸음의 수,

Item	Contents	Time (min)
Education contents of exercise program	<ul style="list-style-type: none"> • Necessity of home exercise • Effects of exercise • Frequency of exercise: Over 3/wks, 60 min/time • Intensity of exercise: Moderate • Procedure of exercise Warming up Exercise: Walking method and precautions Cooling down: Stretching (upper & lower extremities, hip joint)	20-30
Method of continuing exercise		
Self monitoring diary using the walking meter	Date, exercise duration, subjective fatigue symptoms, count of steps walked, feeling	
Reinforcement	<ul style="list-style-type: none"> • Weekly call • Weekly SMS transmission 	5-10

Figure 1. Construction of home based exercise program.

구간, 느낌을 기록하게 하였다.

(2) 강화(전화와 SMS 전송)

전화통화는 주 1회, 회당 5-10분간 총 8주간 실시하였고, 단문 메시지(Short Message Service; SMS) 전송은 대상자의 휴대폰으로 운동 실시와 관련된 40자 이내의 문자로 주 1회, 총 8주간 실시하였다.

가정운동 프로그램의 경우 운동에 대한 직접적인 감독이 어려우므로, 운동이행을 격려하고 운동의 객관적인 측정을 위해 만보기를 착용하게 하였고, 만보기에 표시된 수치를 비교적 단순한 방식으로 신체활동을 정량화 할 수 있는 장점이 있는 자가 모니터링일지에 기록하게 하였다. 또한 간접적인 감독으로 전화 상담과 SMS를 이용하여 강화를 제공함과 동시에 운동 중 발생하는 문제해결과 운동에 대한 격려를 하여 운동을 지속할 수 있게 하였다.

4. 연구 도구

1) 암 환자 피로

1998년 개발된 Schwartz Cancer Fatigue Scale (SCFS)을 Schwartz와 Meek (1999)이 요인분석을 통해 수정한 6항목의 Schwartz Cancer Fatigue Scale를 번역한 도구로 측정하였다. 본 도구는 6문항 5점 척도로 6점에서 36점 범위를 가지며 점수가 높을수록 피로정도가 높은 것을 의미한다. 도구의 신뢰도는 Choi와 Kang (2007)의 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .93$ 이었고 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .90$ 이었다.

2) 면역반응 검사

면역반응은 혈액 내의 자연살해세포(NK cell, CD56 또는 CD16)의 수와 비율을 포함하였고 가정운동 프로그램 전후 상완 정맥에서 혈액 3cc를 EDTA 튜브에 채취하여 세포면역검사기관에 의뢰하

였다. 자연살해세포 비율은 CD56 또는 CD16의 비율을 %로 산출하며, 정상범위는 10-25%이다. 자연살해세포 비율이 증가할수록 면역반응이 향상됨을 의미한다.

3) 상태불안

상태불안은 Kim과 Shin (1978)이 표준화된 도구를 이용하였고 총 20문항, 4점 척도로 11개의 긍정적인 문항과 9개의 부정적 문항으로 구성되어 있으며 부정적인 문항은 역으로 환산하였다. 점수의 범위는 20-80점으로 점수가 높을수록 불안 정도가 낮음을 의미한다. 도구의 신뢰도는 Kim과 Shin (1978)의 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .93$ 이었고, 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .79$ 였다.

4) 삶의 질

Kwon (1990)이 개발하고 Shin (2005)이 수정 보완한 도구를 이용하였다. 본 도구는 14문항 5점 척도로 부정적인 문항은 역으로 환산하였다. 점수범위는 14-70점으로 점수가 높을수록 삶의 질이 높음을 의미한다. Shin (2005)의 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .83$ 이었고 본 연구에서는 Cronbach's $\alpha = .73$ 이었다.

5. 연구 진행 및 자료 수집

자료 수집 기간은 2007년 9월부터 2008년 6월까지 10개월간이었으며, 구체적인 연구 진행절차는 다음과 같다.

첫째, 본 연구계획서에 대해 K의료원 임상시험 심사위원회의 승인을 받았다(KMCI IRB 승인번호 0736-02).

둘째, 본 연구자가 대상자들에게 연구 목적을 설명하고 연구에 참여할 것을 서면동의서로 받았다.

셋째, 사전 조사: 실험군은 가정운동 프로그램 적용 전 1시간 이내에 설문지를 사용하여 일반적 특성, 암 환자 피로, 상태불안, 삶의

질을 조사하고 자연살해세포 검사를 위한 채혈을 실시하였다. 대조군도 실험군과 동일한 방법으로 사전 조사하였다.

넷째, 실험 처치: 실험군의 경우 외래진료실에서 대상자에게 준비된 가정운동 프로그램 소책자를 제공하고 이를 토대로 20-30분간 개별 교육하였다. 8주간 걷기운동을 하면서 만보기를 이용하여 자가 모니터링 일지에 기록하게 하였다. 그리고 SMS 전송을 통해 운동 강화를 하는 동시에 매주 전화 상담 시에는 운동 상황을 체크하고 피드백을 주었다. 대조군에게는 윤리적인 측면을 고려하여 실험이 끝난 후 실험군과 동일한 교육을 시행하였다.

다섯째, 사후 조사: 실험군은 8주의 가정운동 프로그램이 끝난 후 외래 방문 시 외래 진료실에서 사전조사에서와 같이 암 환자 피로, 상태불안, 삶의 질을 조사하고 자연살해세포를 위한 채혈을 실시하였다. 대조군은 8주 후 실험군과 동일한 방법으로 사후 조사하였다.

자료 수집의 정확성과 일관성을 위하여 연구보조원 2명에게 본 연구자가 자료 수집 방법에 대해 교육한 후 시행하였다. 또한 정보 편향을 방지하기 위해서 실험 처치는 연구자 혼자 하고 연구보조원 2명이 자료 수집을 하였다. 즉 실험 처치자와 자료 수집자를 다르게 하고, 대상자도 자신이 실험군인지 대조군인지 모르게 하는 이중 맹검을 실시하였다.

6. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 13.0을 이용하여 연구 목적과 자료의 특성에 따라 분석하였다. 측정변수에 대한 정규성은 Shapiro-Wilk로 검정한 결과 대부분의 변수에서 정규성을 만족하지 못하여 비모수 통계를 이용하여 분석하였다. 두 집단의 동질성은 Fisher's exact test와 Mann Whitney U-test로 검정하였다. 가설은 Mann Whitney U-test로 검정하였고 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성 및 실험군과 대조군의 동질성 검정

대상자의 인구사회학적 특성과 질병 관련 특성에 대한 두 집단 간의 동질성을 검정하기 위하여 실험군과 대조군의 성별, 나이, 종교, 학력, 결혼상태, 직업유무, 사전운동유무, 항암화학요법, 수술종류, 수술 후 체중 변화 유무를 비교한 결과 모든 인구사회학적 특성과 질병 관련 특성은 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 집단이 동질한 집단을 확인하였다(Table 1).

중재 전 종속변수인 암 환자 피로, 자연살해세포 비율, 상태불안,

삶의 질에 대한 동질성을 검정한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 집단이 동질함을 확인하였다(Table 2).

2. 가설 검정

1) 가설 1

'암 환자 피로 정도는 실험군은 18.3점에서 8.5점으로 9.8점 감소하였고, 대조군은 15.4점에서 12.1점으로 3.4점으로 감소되었다. 즉 실험군이 대조군보다 암 환자 피로 정도가 유의하게 감소되어 ($p = .020$) 가설 1은 지지되었다(Table 3).'

2) 가설 2

자연살해세포 비율은 실험군은 17.8%에서 22.8%로 5.0% 증가한 반면에 대조군은 21.4%에서 20.9%로 0.5% 감소되었다. 이는 통계적으로도 유의한 차이($p = .040$)를 나타내어 가설 2는 지지되었다(Table 3).

3) 가설 3

상태불안 점수는 실험군은 실험 처치 후 53.3점에서 61.1점으로 7.8점 증가하여 상태불안 정도가 감소되었고, 대조군은 59.3점에서 54.4점으로 4.9점 감소하여 상태불안정도가 증가되었다. 이는 통계적으로도 유의한 차이($p = .008$)를 나타내어 가설 3은 지지되었다(Table 3).

4) 가설 4

삶의 질 정도는 실험군은 실험 처치 후 2.7점에서 3.8점으로 1.08점 증가하였고, 대조군은 2.9점에서 3.2점으로 0.3점 증가하여 실험군이 대조군보다 삶의 질 정도가 더 많이 증가하였다. 이는 통계적으로도 유의한 차이($p = .004$)를 나타내어 가설 4는 지지되었다(Table 3).

또한 실험군은 한 주에 평균 3.8회의 운동을 수행하였고 만보계를 이용하여 측정한 평균 걸음 수는 6,050이었다.

논 의

본 장에서는 본 연구 결과를 중심으로 가정 운동 프로그램의 효과와 연구의 의의에 대하여 논의하고자 한다. 건강한 사람들은 휴식에 의해 피로를 회복할 수 있는 반면 암 환자는 회복능력이 건강한 사람들에 비해 감소되어 있기 때문에 지속되는 항암치료로 인해 암 환자 피로를 회복하지 못하고 2차적인 피로의 누적으로 기능상태가 저하되기 쉽다. 따라서 본 연구에서는 수술 후 경구항암화학요법을 받고 있는 재가위암 환자에게 안전하고 쉽게 수행할 수 있는 가정운동 프로그램을 개발하여 그 효과를 검정하였다.

Table 1. Homogeneity Test of General and Disease-related Characteristics between Control and Experimental Groups

Characteristics	Categories	Exp. (n = 11)	Cont. (n = 13)	χ^2	p
		n (%)	n (%)		
Gender*	Men	5 (45.5)	9 (69.2)		.408
	Women	6 (54.5)	4 (30.8)		
Age (yr)*	< 50	3 (27.3)	0 (0.0)	5.89	.053
	51 - 60	4 (36.4)	4 (30.8)		
	> 61	4 (36.4)	9 (69.2)		
Religion*	None	3 (27.3)	5 (38.5)	1.94	.585
	Protestant	2 (18.2)	4 (30.8)		
	Catholic	2 (18.2)	2 (15.4)		
	Buddhist	4 (36.4)	2 (15.4)		
Education level*	≤ Elementary	1 (9.1)	2 (15.4)	1.23	.540
	Middle · high school	9 (82.8)	8 (61.5)		
	≥ College	1 (9.1)	3 (23.1)		
Marital status*	Yes	11 (100.0)	12 (92.3)		1.000
	No	0 (0.0)	1 (7.1)		
Occupation*	No	6 (54.5)	10 (76.9)		.390
	Yes	5 (45.5)	3 (23.1)		
Exercise before intervention*	Yes	5 (45.5)	9 (69.2)		.408
	No	6 (54.5)	4 (30.8)		
Chemotherapy (time)*	1 - 3	9 (81.8)	6 (46.2)		.197
	≥ 4	2 (18.2)	7 (53.8)		
Type of operation*	Subtotal gastrectomy	11 (100.0)	10 (76.9)		.223
	Total gastrectomy	0 (0.0)	3 (23.1)		
Weight change post operation*	Decrease	10 (90.9)	12 (92.3)		1.000
	Increase	1 (9.1)	1 (7.1)		

*Fisher's exact test.

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

Table 2. Homogeneity Test of Study Variables at the Baseline

Variables	Exp. (n = 11)	Cont. (n = 13)	U	p
	M ± SD	M ± SD		
Cancer-related fatigue	18.27 ± 5.82	15.38 ± 4.35	49.00	.186
Natural killer cell	17.80 ± 10.46	21.41 ± 14.21	63.00	.622
Anxiety	53.27 ± 9.09	59.31 ± 11.51	45.50	.132
Quality of life	2.69 ± 0.63	2.87 ± 0.64	58.00	.434

Exp. = Experimental group; Cont. = Control group.

Table 3. Mean Differences in Dependent Variables between Two Groups

Variables	Group	Pretest	Posttest	Difference	U	p
		M ± SD	M ± SD	M ± SD		
Cancer-related fatigue	Exp. (n = 11)	18.27 ± 5.82	8.45 ± 3.33	-9.82 ± 5.17	31.50	.020
	Cont. (n = 13)	15.38 ± 4.35	12.08 ± 4.42	-3.38 ± 6.31		
Natural killer cell	Exp. (n = 11)	17.80 ± 10.46	22.83 ± 10.74	5.03 ± 8.79	36.00	.040
	Cont. (n = 13)	21.41 ± 14.21	20.88 ± 11.28	-0.53 ± 9.10		
Anxiety	Exp. (n = 11)	53.27 ± 9.09	61.09 ± 10.58	7.82 ± 9.73	26.00	.008
	Cont. (n = 13)	59.31 ± 11.51	54.38 ± 10.43	-4.92 ± 9.31		
Quality of life	Exp. (n = 11)	2.69 ± 0.63	3.78 ± 0.71	1.08 ± 0.83	22.00	.004
	Cont. (n = 13)	2.87 ± 0.64	3.16 ± 0.50	0.29 ± 0.72		

Exp. = Experimental group; Con. = Control group.

연구 결과 암 환자 피로 정도는 실험군과 대조군이 모두 감소하였지만 가정운동 프로그램에 참여한 실험군이 참여하지 않은 대조군보다 더 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 이는 항암화학요법을 받고 있는 위암 환자들에게 운동을 적용하여 피로감이 유의하게 감소한 Kim (2006)의 연구와 일치하였다. 또한 수술 후 유방암 환자나 항암화학요법을 받거나 방사선요법을 받고 있는 유방암 환자의 운동 프로그램 후 피로점수가 유의하게 감소한 여러 연구 결과 (Cramp & Daniel, 2008; Dimeo et al., 2001; Mock et al., 2001; Park et al., 2006)와도 유사하였다.

본 연구와 유사한 가정운동 프로그램을 수행한 Mock 등(2001)은 주 4-6회의 중강도의 운동 교육 후 강화로서 일지 기록과 파트너와 함께 운동하는 것을 권유하고, 2주마다 운동 상황을 체크한 결과 본 연구 결과와 같이 중강도로 운동한 그룹에서 피로가 더 유의하게 감소하였다. 항암치료를 받고 있는 유방암 환자들을 대상으로 가정에서 중강도의 걷기 운동을 시행한 결과(Mock et al., 2005)에서도 피로 정도의 유의하게 감소하여 본 연구 결과를 지지해주었다.

이와 같은 결과는 암 환자의 운동에 관한 기전으로 설명될 수 있다. 즉 중강도의 신체적 활동으로 인해 얻어진 변화는 암과 암의 치료의 독성에 대항하게 하여 암 환자의 피로를 감소시키게 되고, 휴식과 중정도의 활동사이의 균형이 암 환자 피로를 감소시키며, 너무 적거나 지나치게 과도한 운동은 오히려 암 환자 피로를 악화시킬 수 있다고 제시한 Winningham 등(1994)의 정신생물학적 엔트로피 모델이 이를 뒷받침하고 있다.

암 환자 면역반응의 측정을 위한 생리적 지표(Peters, Lotozerich, Niemeir, Schule, & Unenbruck, 1994) 중에서 자연살해세포는 비특이적으로 바이러스에 감염된 표적세포를 파괴하고 종양세포의 전이를 막으며, 사이토카인(cytokine)을 분비해서 T세포와 B세포의 기능을 조절한다(Choi et al., 2003). 이는 숙주 면역감시능력의 최일선을 담당하여 면역학적 방어를 평가하는데 중요한 지표가 되므로 (Peters et al., 1994) 본 연구에서 면역반응을 측정하는 결과변수로 이용하였다.

본 연구 결과 가정운동 프로그램에 참여한 실험군의 자연살해세포의 비율은 증가한 반면에 대조군은 감소하였다. 이러한 결과는 동일한 대상자와 동일한 중재를 반복한 연구가 없어 직접 비교할 수는 없지만, 유방암 수술 후 방사선 치료 중인 환자를 대상으로 트레드밀 걷기 운동을 8주간 실시한 결과 자연살해세포의 활성도가 유의하게 증가한 연구 결과(Chae et al., 2002), 유방절제술을 시행한 환자를 대상으로 수중운동 프로그램을 8주 동안 실시하여 자연살해세포가 증가했다고 보고한 Yoo (1999)의 연구, 위암 환자를 대상으로 24주간 타이치 자가교육 프로그램을 시행 후 면역 기능이 상승했다고 보고한 Lee 등(2010)의 연구로 볼 때 본 연구 결과를 지지

한 것으로 판단된다.

운동의 효과로 자연살해세포 비율이 증가되는 것은 인체가 운동에 반응하여 야기되는 자율신경계의 조절과 호르몬의 작용들로 설명할 수 있다. 즉 운동을 통한 신체적 자극은 스테로이드 호르몬의 일종인 부신피질에서 분비되는 코티졸 호르몬이 근육에서 단백질 합성을 감소시키고, 이화작용을 증가시키는 등 탄수화물, 지방, 단백질 대사에 영향을 미치며, 심혈관계에서는 에피네프린과 노르에피네프린의 민감성을 유지해주고, 간에서는 당신생합성작용을 도와주게 한다. 이뿐 아니라 면역체계와도 상당한 연관성을 가지고 있어, 고농도의 코티졸 호르몬은 항체생성에 관여하여 순환하는 면역글로블린 농도를 감소시키고, B림프구의 정상적인 성장에 영향을 미치는 T림프구와 대식세포에서 분비되는 싸이토카인 생성을 억제하여 T림프구의 생성도 제지하게 된다(Hassig, Wen-Xi, & Stampfli, 1996).

특히 종양세포와 바이러스에 대항하는 자연살해세포는 항암치료나 방사선 치료를 받은 유방암 환자의 경우 자연살해세포 활성도가 저하되나(Levy, Herberman, Lippman, & d'Angelo, 1987) 운동으로 인해 스트레스가 감소되고 신체적 활력이 증가되어 자연살해세포가 증가한 것으로 해석할 수 있다.

본 연구에서 상태불안은 실험군과 대조군 모두 감소되었으나 가정운동 프로그램에 참여한 실험군은 참여하지 않은 대조군보다 유의하게 감소되는 것으로 나타났다. 이는 암 치료를 받고 있는 모든 암 환자들이 흔히 우울과 불안 등의 정서 상태 변화를 경험하게 되는데 운동을 하는 암 환자가 운동을 하지 않는 암 환자에 비해 정서적 고통이 감소한다고 알려진 결과와 일치한다. 상태불안 점수가 유의하게 증가하여 상태불안이 감소한 결과는 신체적인 증상을 치료하는 것이 불안의 감소에 도움이 된다고 한 Dest와 Fisher (1994)의 심리학적 이론인 인지행동 모델로 설명될 수 있다. 인지과정의 변화가 행동 및 생리적 상태를 변화시키게 되고 운동이 환경에 대해서 잘못 설정된 인간의 인지체계를 변화시키는데 가장 효과적이라는 것이다. 운동을 하게 되면 성취감을 통해서 긍정적인 형태의 내적 속성을 산출하고, 개인에 있어서의 자기지각과 자기평가의 위계를 재구조화하게 된다. 다시 말해서 노력과 목적행동을 통해서 이루어진 성공과 완수의 경험은 목표달성과 자기효능감에 영향을 미쳐 자기강화를 시키게 된다. 본 연구 결과는 항암치료를 받고 있는 암 환자들을 대상으로 환자를 지지하는 사람과 함께 10주 동안 운동을 수행한 결과 삶의 질의 표지자인 신체적 안녕과 정서적 안녕이 향상되었고 개별화된 운동 프로그램을 4주에서 8주 실시한 연구에서 정서상태가 호전되는 것(Joan, 2005; Kim, 2006)과 위암 환자를 대상으로 24주간 타이치 자가교육 프로그램을 시행하고 우울정도가 호전된 것(Lee et al., 2010)과 같은 맥락이라고 볼 수 있다. 더불어 이는

암 환자의 운동에 대한 체계적인 문헌고찰을 수행한 연구(Cramp & Daniel, 2008)에서 피로가 감소하면 불안이 감소하는 경향을 나타내어 본 연구 결과를 지지해주었다.

본 연구 결과 삶의 질 정도는 실험군과 대조군 모두 증가하였지만 가정운동 프로그램에 참여한 실험군이 참여하지 않은 대조군보다 유의하게 증가한 것으로 나타났다. 이는 대상자와 운동의 종류, 기간이 달라 직접적으로 비교하기는 어렵지만 유방절제술을 시행한 환자를 대상으로 수중운동 프로그램을 8주 동안 실시 후 삶의 질이 증가하고(Yoo, 1999), 방사선 치료나 화학치료를 받는 유방암 환자를 대상으로 가정 중심 걷기 운동을 실시 후 삶의 질이 증가한 연구(Mock et al., 2001), 항암치료를 받고 있는 암 환자들을 대상으로 환자를 지지하는 사람과 함께 10주 동안 다양한 운동을 수행 후 삶의 질이 증가한 연구 결과(Joan, 2005), 유방암 환자를 대상으로 재활 프로그램 후 삶의 질이 증가한 연구 결과(Park et al., 2006), 위암 환자를 대상으로 24주간 타이치 자가교육 프로그램을 시행 후 삶의 질이 증가한 연구(Lee et al., 2010)와 비교할 때 유사한 결과로 본 연구 결과를 지지하였다. 또한 암 환자의 운동에 대한 체계적인 문헌고찰을 수행한 연구(Cramp & Daniel, 2008)에서도 피로가 감소되면 삶의 질이 증가하여 본 연구 결과를 지지해주었다. 또한 암 환자를 대상으로 본 연구와 동일한 중강도의 운동을 수행한 후 삶의 질이 증가하였다고 보고한 Schneider, Hsieh, Sprod, Carter와 Hayward (2007)의 연구 결과가 본 연구 결과를 지지하였다. 그러나 본 연구의 실험 처치와 유사한 가정운동 프로그램을 수행한 Mock 등의 연구에서는 중강도와 고강도의 운동 수행 후 중강도로 운동한 그룹이 고강도로 운동한 그룹에 비해 사후의 삶의 질이 더 낮은 것으로 나타났는데 이는 고강도 운동 그룹에 해당하는 대상자들이 사전에 운동을 하고 있거나 운동의 효과를 경험했던 대상자들로서 운동지속 정도가 중강도 운동 그룹에 비해 높았기 때문으로 가정운동 프로그램의 장기적 지속효과의 중요성을 제시하였다. 그러므로 추후 연구에서는 8주 이상의 장기적 지속효과를 규명할 필요가 있으며, 단계적으로 운동의 강도를 높이는 연구도 병행할 필요가 있다고 본다.

마지막으로 가정운동 프로그램에 참여하였던 실험군의 주관적인 반응을 파악하고 운동을 지속하기 위해서 이용한 만보기를 이용한 자가 모니터링 일지와 전화를 통해 대상자의 신체적, 심리적 불편감이 많이 감소된 것을 확인할 수 있었다. 대상자들의 주관적 반응으로 “처음 시작할 때는 다리가 당기고 힘이 들었는데 기분이 개운한 것 같아요”, “운동을 하고 나면 상쾌해요”, “운동을 하고 나면 식욕이 더 생기는 것 같고 소화가 잘 되요”, “밤에 잠을 푹 자요”, “예전에는 이 생각, 저 생각 하느라 잠도 못자고 머리가 복잡했는데 요즘은 좀 나아진 것 같아요”, “전화를 걸어주시니까 운동도 더 하게

되고 열심히 하게 되는 것 같아요”, “전화 걸 때마다 제 걱정을 해주셔서 너무 감사해서 더 운동을 열심히 하는 것 같아요”, “운동을 하고 나면 개운하고 기분이 좋아져요” 등과 같이 표현하여 프로그램에 참여한 대상자 모두가 운동의 신체적, 심리적 효과에 대해 긍정적으로 반응하였다. 이와 같은 결과는 운동자체에 대한 효과도 있지만 만보기를 이용한 자기모니터링과 기록은 사람들에게 정해진 계획에 따라 운동하도록 동기를 부여하는 것에 효과가 있으므로(Welk, Lee, Lim, Chun, & Jin, 2006) 운동지속 전략을 포함한 시너지 효과 때문이라고 해석할 수 있다.

이상의 연구 결과를 통해 항암화학요법을 받고 있는 위암 환자에게 가정운동 프로그램이 효과적인 간호중재임을 확인 할 수 있었다. 최근 항암화학요법이 외래방문을 통해 많이 이루어지므로 가정 중심의 운동은 재가 환자들이 증가하고 있는 시점에서 활용가능성이 높다고 본다. 특히 걷기는 금기가 없다면 일상생활 활동과 자가 간호 활동유지에 기본이 되고(Winningham et al., 1990), 특별한 훈련이 필요 없고 상해의 위험이 매우 적어 체력수준이 낮은 사람이라도 쉽게 실시할 수 있기 때문에 암 환자에게 적절한 운동이라 할 수 있다. 뿐만 아니라 가정에서 편리하고 자유롭게 운동을 할 수 있는 비용효과적인 장점이 있기 때문에 암 환자의 재활을 위해 추천할 수 있는 좋은 자기관리 방안이라고 본다. 그러나 본 연구는 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 실험군과 대조군의 표본 수가 적어 일반화하기에는 어렵다. 둘째, 윤리적 측면에서 대조군의 비정기적이고 자발적인 운동수행을 통제 하지 못했다. 위와 같은 제한점을 보완하기 위해 보다 많은 수의 수술 후 경구항암화학요법을 받는 환자를 대상으로 한 무작위 대조군 실험설계를 적용한 반복 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 다양한 암 환자를 대상으로 걷기를 주 운동으로 하는 가정운동 프로그램에 대한 효과 검증연구와 이를 실무에 적용하는 방안이 검토되어야 할 필요가 있다고 본다.

결 론

본 연구는 수술 후 경구항암화학요법을 받고 있는 위암 환자를 대상으로 가정운동 프로그램이 암 환자 피로, 면역반응, 불안, 삶의 질에 미치는 영향을 규명하기 위한 무작위 대조군 전후 실험설계로 수행하였다.

가정운동 프로그램은 Winningham 등(1990)의 연구 결과와 Korea Athletic Promotion Association (2007)의 걷기정보에 근거하여 본 연구자가 개발하고 운동전문가의 자문을 받은 8주 운동 프로그램으로 개별 운동교육 프로그램과 운동지속전략으로 구성하였다. 자료 수집은 2007년 9월부터 2008년 6월까지 10개월간 S시 소재 K의료원의 일반외과 외래에서 수술 후 경구항암화학요법을 받고 있는 위암

환자 중 대상자 선정기준에 부합하고 연구 참여에 동의한 24명을 연구 대상으로 시행하였으며, 이 중 실험군은 11명, 대조군은 13명이었다. 연구절차는 사전 조사 후 무작위로 실험군과 대조군을 할당하고 실험군에게 8주 동안 가정운동 프로그램을 적용하였으며 대조군에게는 기존퇴원교육을 실시하였다.

가정운동 프로그램의 효과를 위한 종속변수로 암 환자 피로, 자연살해세포의 비율, 상태불안, 삶의 질을 측정하였다. 자료 분석은 SPSS/WIN 13.0 프로그램을 이용하여 통계처리 하였으며 측정변수에 대한 정규성을 만족하지 못하여 비모수 통계를 이용하여 분석하였다.

연구 결과 가정운동 프로그램에 참여한 실험군은 참여하지 않은 대조군보다 암 환자 피로 정도, 상태불안 정도는 대조군보다 감소하였고, 자연살해세포 비율과 삶의 질 정도는 대조군보다 더 증가하였다. 이러한 결과는 항암화학요법을 받고 있는 암 환자들에게 운동의 중요성을 인식시키고 안전하게 운동을 지속할 수 있도록 하는 이론적 근거를 제시하였으며, 간호사들에게는 실증적인 증거와 가이드라인을 제시하여 임상현장을 벗어난 가정과 외래에서 치료를 지속하고 있는 대상자나 지역사회 간호 실무에서 쉽게 적용할 수 있는 가능성을 높게 하였다. 또한 본 연구 결과를 토대로 암 환자의 운동과 관련된 추후 연구의 방향과 간호실무 적용을 위하여 외래에서 수술 후 경구항암화학요법을 받고 있는 위암 환자 뿐 아니라 정맥주입용 항암화학요법을 받는 암 환자나 외래에서 다양한 형태의 치료를 받고 있는 다양한 종류의 암 환자에게 가정운동 프로그램을 적용하여 비교평가해 볼 것을 제안한다.

REFERENCES

- Cella, D., Lai, J. S., Chang, C. H., Peterman, A., & Slavin, M. (2002). Fatigue in cancer patients compared with fatigue in the general United States population. *Cancer*, *94*, 528-538. <http://dx.doi.org/10.1002/cncr.10245>
- Chae, Y. R., Choi, M. Y., & Kim, M. J. (2002). Effect of exercise on natural killer cell cytotoxic activity in breast cancer patients. *Journal of Korean Biological Nursing Science*, *4*(2), 59-68.
- Choi, J. Y., & Kang, H. S. (2007). Influencing factors for fatigue in cancer patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, *37*, 365-372.
- Choi, M. Y., Kim, K. S., Kim, M. A., Park, K. W., Seo, S. R., An, K. A., et al. (2003). *Stress and immunity*. Seoul: Koonja.
- Cramp, F., & Daniel, J. (2008). Exercise for management of cancer-related fatigue in adults (review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, *16*(2), CD006145. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD006145.pub2>
- Dest, V. M., & Fisher, S. M. (1994). Breast cancer: Dreaded diagnosis, complicated care. *RN*, *57*(12), 9-10.
- Dimeo, F., Schwartz, S., Fietz, T., Wanjura, T., Böning, D., & Thiel, E. (2001). Effects of endurance training on the physical performance of patients with hematological malignancies during chemotherapy. *Supportive Care in Cancer*, *11*, 623-628. <http://dx.doi.org/10.1007/s00520-003-0512-2>
- Hässig A., Wen- Xi L., & Stampfli, K. (1996). Stress-induced suppression of the cellular immune reactions: On the neuroendocrine control of the immune system. *Medical Hypotheses*, *46*, 551-555.
- Joan, M. B. (2005). *An exercise program for cancer patients: Physical and emotional well-being as indicators of quality of life*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Michigan, Lansing, USA.
- Kim, J. T., & Shin, D. K. (1978). A study based on the standardization of the STAI for Korea. *The New Medical Journal*, *21*(11), 69-75.
- 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.
- Korea Athletic Promotion Association. (2007). *Walking information*. Retrieved January 1, 2006, from http://www.walking.or.kr/agency/wizard/frames/frame3_1.php?home_id=kapa&top_page=top.html&left_page=left.html&right_page=p07_02.html&menu_seq=16&menu_seq_open=
- Kwon, Y. E. (1990). *The relationship among perceived social support and quality of life of cancer patients*. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul.
- Lee, E. O., Chae, Y. R., Song, R., Eom, A., Lam, P., & Heitkemper, M. (2010). Feasibility and effects of a Tai Chi self-help education program for Korean gastric cancer survivors. *Oncology Nursing Forum*, *37*, E1-6.
- Lee, J. J., & Cho, J. Y. (2008). Effects on Immune cell of short-term aerobic exercise by exercise intensity and expenditures calorie. *The Journal of the Korea Contents Association*, *8*(11), 386-394.
- Levy, S., Herberman, R., Lippman, M., & d'Angelo, T. (1987). Correlation of stress factors with sustained depression of natural killer cell activity and predicted prognosis in patients with breast cancer. *Journal of Clinical Oncology*, *5*, 348-353.
- Mock, V., Frangakis, C., Davdison, N. E., Ropka, M. E., Pickett, M., Poniatowski, B., et al. (2005). Exercise manages fatigue during breast cancer treatment: A randomized controlled trial. *Psycho-Oncology*, *14*, 464-477. <http://dx.doi.org/10.1002/pon.863>
- Mock, V., Pickett, M., Ropka, M. E., Muscari, L. E., Stewart, K. J., Rhodes, V. A., et al. (2001). Fatigue and quality of life outcomes of exercise during cancer treatment. *Cancer Practice*, *9*(3), 119-127. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1523-5394.2001.009003119.x>
- National Cancer Institute. (2011). *Fatigue (health professional)*. Bethesda: Author.
- National Health Insurance Corporation. (2011). *2010 National health insurance statistical index*. Seoul: Author.
- Ohtsu, A. (2005). Current status and future prospects of chemotherapy for metastatic gastric cancer: A review. *Gastric Cancer*, *8*, 95-102.
- Park, H. S., Cho, G. Y., & Park, K. Y. (2006). The effects of a rehabilitation program on physical health, physiological indicator and quality of life in breast cancer mastectomy patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, *36*, 310-320.
- Park, J. W., Kim, Y. S., & Sue, M. S. (2001). Study on the change of fatigue in gastrointestinal cancer patients with the time relapse after chemotherapy. *Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*, *13*, 620-631.

- Peters, C., Lotozerich, H., Niemeir, B., Schule, K., & Unenbruck, G. (1994). Influence of a moderate exercise training on natural killer cytotoxicity and personality traits in cancer patients. *Anticancer Research*, 14, 1033-1036.
- Schneider, C. M., Hsieh, C. C., Sprod, L. K., Carter, S. D., & Hayward, R. (2007). Cancer treatment-induced alterations in muscular fitness and quality of life: The role of exercise training. *Annals of Oncology*, 18, 1957-1962.
- Schwartz, A., & Meek, P. (1999). Additional construct validity of the Schwartz cancer fatigue scale. *Journal of Nursing Measurement*, 7, 35-45.
- Shin, I. S. (2005). *The factors that influence the quality of life in cancer patients*. Unpublished master's thesis, Kyung Hee University, Seoul.
- Welk, G. J., Lee, K. O., Lim, H. N., Chun, H. J., & Jin, H. M. (2006). *Physical activity assessments for health-related research*. Seoul: Daehan Media.
- Winningham, M. L., Glass, E. C., & MacVicar, M. G. (1990). *Rhythmic walking: Exercise for people living with cancer*. Columbus, OH: University of Comprehensive Cancer Center.
- Winningham, M. L., Nail, L. M., Burke, M. B., Brophy, L., Cimprich, B., Jones, L. S., et al. (1994). Fatigue and the cancer experience: The state of the knowledge. *Oncology Nursing Forum*, 21(1), 23-36.
- Yoo, Y. S. (1999). Effects of aquatic exercise program on the shoulder joint function, physical symptom and quality of life in postmastectomy patients. *Journal of Korea Community Health Nursing Academic Society*, 13(2), 101-114.