국제신체활동설문지(IPAQ)와 액티그래프 가속도계를 이용한 유방암 생존자들의 신체활동량과 신체활동 프로그램 참여 의도

박지연¹ · 김나현² · 강선희³

¹경성대학교 간호학과, ²계명대학교 간호대학 · 간호과학연구소, ³계명대학교 의과대학 외과학교실

Analysis of Physical Activity Measured by International Physical Activity Questionnaire and Actigraph Accelerometer, and Participation Intention for Physical Activity of Breast Cancer Survivors

Jee Yeon Park¹, Nahyun Kim², Sun Hee Kang³

¹Department of Nursing, Kyungsoo University, Busan; ²College of Nursing · Research Institute for Nursing Science, Keimyung University, Daegu; ³Department of Surgery, College of Medicine, Keimyung University, Daegu, Korea

Purpose: This study aimed to analyze physical activity as measured by the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) and an actigraph in breast cancer survivors, as well as to identify their intention to participate in a physical activity program. **Methods:** Breast cancer patients who had been diagnosed for more than six months (N = 135) at a university hospital participated from June 2012 to May 2013. Physical activity was measured using the Korean version of the IPAQ-Short Form and Actigraph GT3X plus an accelerator for seven consecutive days. Data analyses were conducted using the SPSS WIN 19.0 program. **Results:** Mean total physical activity was 2298.21 metabolic equivalent task (MET)-min/week as assessed by IPAQ and 150,140.57 counts/day as measured by an actigraph. There were statistically significant correlations between moderate physical activity from IPAQ and light intensity of physical activity from the actigraph ($r = .735, p < .001$), vigorous physical activity from IPAQ and vigorous intensity of physical activity from the actigraph ($r = .871, p < .001$), total physical activity from IPAQ and light intensity of physical activity from the actigraph ($r = .825, p < .001$), respectively. Most (80.7%) cancer survivors reported a positive attitude toward physical activity and 57.8% expressed a willingness to participate in a physical activity program. More than half (60%) of the subjects preferred walking, 80.6% preferred more than 30 minutes of exercise, and 57.1% wanted to engage in physical activity three times a week and preferred home-based activities. Perceived barriers included fatigue, lack of strength and pain. **Conclusion:** It is necessary to consider intensity, personal preferences, and patient-perceived barriers when developing physical activity programs for breast cancer survivors.

Key Words: Breast cancer; Survivor; Physical activity

국문주요어: 유방암, 생존자, 신체활동

Corresponding author: Nahyun Kim

College of Nursing · Research Institute for Nursing Science, Keimyung University, 1095 Dalgubeol-daero, Dalseo-gu, Daegu 704-701, Korea
Tel: +82-53-580-3928 Fax: +82-53-580-3916 E-mail: drkim@kmu.ac.kr

*본 연구는 2012년도 계명대학교 비사연구기금으로 이루어졌음.

*The Research was supported by the Bisa Research Grant of Keimyung University in 2012.

Received: January 13, 2015 Revised: April 16, 2015 Accepted: May 7, 2015

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

1. 연구의 필요성

암 환자의 꾸준한 증가와 높은 생존율로 인해 이제는 암을 만성 질환으로 관리해야 하며 치료뿐만이 아닌 건강행위를 수정하는 방식을 포함한 건강관리의 필요성이 제기되고 있다. 최근 의학의 발전과 적극적인 보조요법으로 유방암의 생존율은 꾸준히 증가하고 있는 추세이며 국내 유방암 환자의 5년 생존율은 지난 1995년 78.0%에서 2010년 91.3%로 급격한 증가율을 보였다[1]. 이러한 추세로 인해 암 환자의 건강관리에 대한 관심이 높아지면서 신체활동은 금연, 체중 조절, 식이와 더불어 암환자의 건강증진과 재발을 조절할 수 있는 중요한 요인으로 제시되고 있다[2]. 이중 신체활동은 생식기계 호르몬의 수준을 변화시키기 때문에 유방암, 자궁암, 난소암과 같이 에스트로겐과 관련된 암 환자들에게 특히 중요한 것으로 알려져 있다[3].

신체활동은 골격근이 수축하면서 휴식할 때 보다 많은 에너지를 소비하게 하는 신체의 움직임을 의미하며, 신체활동과 유사한 개념으로 사용되고 있는 운동은 계획적이고 조직적이며 반복적인 신체의 움직임을 의미한다[4]. 따라서 신체활동은 이러한 운동의 개념까지를 포함하여 일상생활에서의 모든 신체 움직임을 나타내는 포괄적인 개념이다.

신체활동은 잘 알려진 바와 같이 체지방량과 체지방률(body mass index, BMI)을 감소시켜 비만을 방지하는 효과를 나타낼 뿐만 아니라[5] 유방암의 발생과 재발을 억제하는 효과도 알려져 있는데, 한 보고에 의하면 상대적으로 낮은 신체활동만으로도 암의 재발을 43%정도 예방할 수 있다고 하였다[6]. 또한 신체활동은 유방암 생존자들이 주로 호소하는 피로를 감소시키고[7], 암 재발의 위험과 관련이 있다고 보고된 IGF-1(insulin like growth factor-1)을 감소시키며[8], 면역기능의 향상에도 효과가 있는 것으로 알려져 있다[3]. 그러나 이와 같은 긍정적인 결과에도 불구하고 실제로는 암 환자의 신체활동량과 신체활동 수준은 전반적으로 낮은 편으로 보고되고 있다[9]. 대부분의 암환자들은 치료 후 신체적으로 다시 활동을 늘릴 수 있는 상태일지라도 암 진단 이전의 활동 수준을 다시 시작하지 않으며, 이는 신체조성과 기능에 부정적인 결과를 초래하므로 암 생존자들의 건강에 유익한 효과를 나타낼 수 있는 적절한 신체활동 수준을 권고할 필요가 있다[3].

이처럼 유방암 생존자들에게 신체활동의 증진은 신체적, 정신적, 생리적 상태를 개선시키고 나아가 암의 재발을 예방하는 것으로 알려져 있으나, 국내 유방암 생존자들의 신체활동에 대한 연구는 미흡한 것으로 사료된다. 유방암 생존자의 신체활동 수준에 대한

조사연구가 최근에 1편이 보고되어 있으나[10] 국외에서 보고된 유방암 생존자의 신체활동 수준과 현저한 차이를 보여 추가 연구를 통해 이를 확인할 필요가 있어 보인다. 또한 지금까지 유방암 생존자를 위한 단기간의 구조화된 운동 프로그램의 적용 및 효과 검증 연구는 수 편이 보고되어 있으나 이러한 프로그램은 장기간 지속되기 어렵다는 단점이 제기되면서[11] 최근에는 일상생활에 기반한 신체활동 프로그램의 유용성에 대한 관심이 증가하고 있는데, 이러한 프로그램 개발을 위해서는 실제적이고 타당한 기초정보에 기반을 두어야 한다. 여기에는 현재의 신체활동량 뿐만 아니라 신체활동에 대한 태도나 신체활동을 촉진하거나 방해하는 여건 등에 관한 내용이 포함될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 유방암 생존자들의 신체활동량을 조사하고 이들의 신체활동에 대한 태도와 여건에 대한 선호도 등을 포함하는 신체활동 참여의도를 규명하고자 하며, 본 연구의 결과는 추후 일상생활 기반 신체활동 프로그램 개발을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

한편, 본 연구에서 유방암 생존자들의 신체활동량은 주관적인 측정법과 객관적인 측정법의 두가지 방법을 적용하고자 하는데, 선행연구에서 가장 많이 이용되고 있는 주관적인 자가보고형 측정법은 국제신체활동설문지(International Physical Activity Questionnaire, IPAQ) 단축형이며, 객관적인 측정법으로는 액티그래프(Actigraph)와 같은 가속도계를 사용하여 측정하는 것으로 분석되었다. IPAQ은 국제합의기구(The International Consensus Group for the Development of an International Physical Activity Questionnaire)에서 개발한 후 12개국 14개 연구센터에서 신뢰도와 타당도가 검증된 도구로 18세 이상 전 연령대에서 적용 가능한 것으로 보고되었으며[12], 또한 국내에서도 여러 신체활동 연구에서 활용된 바 있다[10, 13]. 그러나 IPAQ를 이용한 신체활동 측정 시 신체활동량이 실제보다 과다하게 측정될 수 있는 단점이 있어[14] 최근의 일부 연구에서는 주관적인 측정법과 객관적인 측정법을 병행하여 비교하는 연구도 이루어지고 있다[15]. 이에 본 연구에서도 IPAQ을 이용한 주관적인 신체활동량을 주요 방법으로 채택하되, 부가적으로 액티그래프 가속도계를 이용한 객관적인 신체활동량을 병행하여 측정할 후 이를 비교해 보고자 하였다.

2. 연구 목적

본 연구는 유방암 생존자의 신체활동량을 주관적인 자가보고식 설문지와 객관적 도구인 액티그래프를 활용하여 측정하고, 이를 포함하여 유방암 생존자의 신체활동 참여의도를 파악해 보고자 시도되었으며 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

1) IPAQ과 액티그래프를 활용한 유방암 생존자의 신체활동량을

측정한다.

2) IPAQ과 액티그래프를 활용한 유방암 생존자의 신체활동을 비교하고 이들의 상관관계를 확인한다.

3) 유방암 생존자의 신체활동 프로그램에 대한 참여의도를 규명한다.

3. 용어 정의

1) 유방암 생존자

유방암 생존자는 암 진단을 받은 이후 치료를 받고 있거나 치료가 완료된 상태로 살고 있는 자를 의미하며[16] 본 연구에서는 D시 소재 K 대학병원에서 유방암으로 진단받고 유방암 수술, 항암화학요법 및 방사선 요법과 같은 치료가 모두 종료된 후 재발의 증거 없이 외래로 내원하는 자를 말한다.

2) 신체활동량

신체활동량은 골격근이 수축하면서 휴식할 때 보다 많은 에너지를 소비하게 하는 신체의 움직임을 의미한다[4]. 본 연구에서 신체활동량은 IPAQ 단축형을 이용한 주관적 점수와 액티그래프를 이용한 객관적 측정 점수로 나타내었다. 설문지는 축소형 한국어판 신체활동설문지 자가보고형을 이용하여 지난 7일간의 격렬한 신체활동, 중간정도 신체활동, 걷기, 앉아서 보낸 시간을 안정 시 에너지 소비량을 나타내는 대사당량(metabolic equivalent of task, MET)으로 환산한 연속형 점수와 비활동, 최소한의 활동, 건강증진활동 등의 범주형 분류점수를 의미한다. 또한 객관적 신체활동량은 액티그래프를 이용하여 측정된 값으로 이는 Counts 단위로 표현한 값을 의미한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 IPAQ과 액티그래프를 활용한 유방암 생존자의 신체활동량을 조사하고, 이들의 신체활동에 대한 참여의도를 탐색해 보기 위한 서술적 조사연구이다.

2. 연구 대상

본 연구는 유방암 진단 후 급성기 치료가 완료되고 외래를 방문하는 여성 유방암 생존자를 표적모집단으로 하여, 대학부속병원 유방센터를 방문하는 유방암 생존자 중에서 아래의 선정기준에 부합하는 자를 연구 대상으로 하였다.

1) 40세 이상 65세 미만이면서 유방암 진단 후 6개월이 경과한 환자

2) 수술 후 방사선 요법이나 항암화학요법이 종료된 환자

3) 활동에 지장을 주는 급성 혹은 만성 중앙성 통증이 없는 자

4) 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여할 것에 동의한 환자

본 연구의 표본수를 산출하기 위해서 G*Power 3.1.0 프로그램을 이용하였다. 연구대상자 수 산출의 근거는 유의수준 .05, 효과의 크기 .3, 검정력 .95로 정하여 대상자수는 134명으로 산출되었으며, 탈락률을 고려하여 140명을 대상으로 하였다. 140명의 대상자 모두에게 일차적으로 IPAQ을 포함한 설문지로 자료수집을 하였고, IPAQ 설문지에 응한 대상자 중 액티그래프를 착용하여 추가로 신체활동량을 측정하는 것에 동의한 유방암 환자 15명에게는 액티그래프를 7일간 연속적으로 착용하도록 하여 자료수집을 하였다. 주관적인 신체활동량 측정 대상자가 140명인데 비해 객관적인 신체활동량 측정 대상자가 15명이어서 주관적인 측정방법과 객관적인 측정방법의 표본 수에 차이가 있으나 동일한 대상자에게 2가지 방법으로 신체활동량을 측정해 보고자 했던 연구목적에 따라 그대로 자료수집을 진행하였으며, 이 점은 본 연구의 제한점을 미리 밝혀둔다. 다만, 몇몇 선행연구에서 액티그래프를 이용한 신체활동이나 수면 측정시 주요 측정도구 이외에 액티그래프를 추가하여 자료수집시에는 10여명 내외의 대상자를 선정하여 연구를 진행하였거나[17-19] 신체활동량 측정을 위한 액티그래프의 타당도를 평가한 연구에서도 17명의 성인으로부터 자료수집한 문헌[20]을 참조하여 이루어졌다.

3. 연구 도구

본 연구에서는 동일한 대상자에게 신체활동량을 2가지 방법으로 측정하였는데, 자가보고형 신체활동량은 IPAQ 도구를 이용하였고, 객관적 신체활동량은 가속도계의 일종인 액티그래프를 이용하였다. 또한 대상자들의 신체활동 참여의도는 선행연구에서 사용한 도구를 참고하였으며, 각 도구에 대한 구체적인 설명은 다음과 같다.

1) 신체활동량

(1) 자가보고형 신체활동 측정도구

본 연구에서는 IPAQ 한국어판 신체활동 설문지 단축형 도구를 이용하여 측정하였다. 신체활동 산출방법은 지난 7일 동안의 격렬한 신체활동, 중간정도의 신체활동, 걷기, 앉아서 보낸 활동의 시간을 측정 후 MET로 환산하여(min/week) 연속형 점수와 범주형 분류점수를 도출하였다. 연속형 점수의 총 신체활동 점수는 걷기 MET와 중정도 활동 MET, 그리고 격렬한 활동 MET를 합한 점수로 계산하며, 10분 미만의 신체활동은 신체활동을 하지 않은 것으로 간주한다. 연속형 점수와 범주형 점수를 산출하는 구체적인 방법은 다음과 같다.

① 연속형 점수

- 걷기 MET=3.3 (MET level)×걸은 시간(min)×일(day)
- 중등도 활동 MET=4.0 (MET level)×중등도 강도 활동시간 (min)×일(day)
- 격렬한 활동 MET=8.0 (MET level)×격렬한 강도 활동시간 (min)×일(day)

② 범주형 점수

- 비활동(category 1): 신체활동의 가장 낮은 단계로 범주형 2와 3에 포함되지 않는 대상자들이 여기에 포함되며 불충분한 활동으로 간주한다.
- 최소한 활동(category 2): 주 3일 이상 하루 20분 이상 격렬한 신체활동을 하거나, 주 5일 이상 하루 30분 이상 중등도 신체 활동을 하거나, 주 5일 이상 600 MET (min/week)에 해당되는 걷기, 중등도 활동 혹은 격렬한 신체활동을 조합한 경우가 해당된다.
- 건강증진 신체활동(category 3): 주 3일 이상 1500 MET (min/week)에 해당되는 격렬한 신체활동을 하거나, 주 7일 이상 3000 MET (min/week)에 해당되는 걷기, 중등도 활동 혹은 격렬한 신체활동을 조합한 경우가 해당된다.

(2) 액티그래프

본 연구에서는 신체활동량을 객관적으로 측정하기 위하여 액티그래프 가속도계를 사용하였다. 액티그래프는 활동 강도와 빈도 및 활동시간 등이 기록되기 때문에 기존의 장비들보다 그 정확도가 매우 높다고 알려져 있으며[21], 가속도계를 통해 측정된 신체의 움직임은 에너지 소비량으로 전환할 수 있어 대상자의 칼로리 소모를 파악하기가 용이한 장점이 있다. 또한 비교적 크기가 작고 가벼워 착용이 간편하므로 일상생활에 지장을 주지 않고 장시간 측정이 가능하며 타당도가 높아 활용 범위가 넓어[21] 본 연구에서는 IPAQ을 이용하여 주요 신체활동을 측정한 후 같은 대상자에게 추가로 액티그래프(Actigraph GT3X plus, Pensacola, FL, USA)를 통해 신체활동량과 신체활동 강도를 측정하여 객관적인 데이터를 얻었다.

GT3X 액티그래프 가속도계는 3개의 진동판이 서로 직교하는 진동방향을 갖도록 구성되어 있으며, 1축은 상하(vertical, VT), 2축은 전후(antero-posterior, AP), 3축은 좌우(medio-lateral, ML)의 움직임을 감지하여 신체의 움직임에 따른 가속도 변화(vector magnitude, VM)를 산출한다. 가속도 변화(VM)란 측정주기 중에서 측정되는 세 방향 각각의 가속도 분력의 벡터 합을 의미하며 $(VM = \sqrt{VT^2 + AP^2 + ML^2})$, 이는 전체 시간에 대한 활동의 양적인 측정을 나타내고 Counts로 표

현된다[22]. 측정결과는 액티그래프의 활동강도 분류에 가장 타당하다고 나타난 Freedson 등[23]의 기준에 따라 신체활동 강도를 1단계는 휴식단계(sedentary, <1.5 METs), 2단계는 경한단계(light, ≤3 METs), 3단계는 중간단계(moderate, ≤6 METs), 4단계는 강한 단계(vigorous≤6 METs)로 분류하였다. 여기서의 MET란 안정상태에서 분(min)당 체중(kg)당 산소섭취량을 의미하며 1 MET란 3.5 mL/kg/min을 의미하며, 이는 신체활동 강도를 표현하는 용어로 특정활동이 안정시 수준보다 얼마나 더 힘든가를 나타낸 것으로, 예를 들어 4 MET란 안정시보다 4배 더 힘든 신체활동을 의미한다[20].

2) 신체활동 참여의도 측정도구

본 연구에서 신체활동에 대한 참여의도를 조사하기 위하여 The Brain Tumor Center Duke University Medical Center에서 사용한 Exercise & Quality of Life Questionnaire 설문지를 번역한 후 대장암 운동참여 실태조사[24]에 사용한 설문지를 본 연구의 목적에 맞게 수정·보완하여 사용하였다. 원 도구는 하나의 개념을 측정하는 도구가 아니라 포괄적인 실태조사를 위한 도구이므로 명목변수로 구성되거나 직접 기술하는 문항으로 구성되어 있어 설문지의 수정 및 보완은 문항의 내용이 연구목적에 적절한가에 중점을 두어 이루어졌다. 본 연구목적에 적합한 문항인가에 대한 타당도 검증은 유방내분비외과 전문의 1인, 간호학 전공 교수 2인 및 스포츠의학 전문의 1인을 통해 2차례에 걸쳐 진행되었다. 본 연구에 사용된 설문지의 주요내용은 크게 세 가지로, 신체활동에 대한 태도, 신체활동 참여의도 및 방해요인 등에 관한 문항들로 구성되어 있다. 본 연구에서 도구의 신뢰도는 .89로 나타났다.

4. 자료 수집

본 연구는 2012년 6월 1일부터 2013년 5월 30일까지 이루어졌으며, 자료 수집은 박사과정생 연구보조원 1인이 실시하였다. 자료수집은 연구보조원이 직접 설문지를 배부하여 대상자가 직접 기입하거나 필요시 연구보조원이 표기해 주는 방법으로 이루어졌고, 설문지는 그 자리에서 회수하였다. 설문조사에는 약 15분 정도가 소요되었다. 설문조사를 마친 후 추가로 액티그래프를 통한 자료수집을 위해 대상자들에게 액티그래프를 이용한 자료수집의 목적과 절차를 설명한 후 액티그래프 착용에 자발적으로 동의한 대상자를 모집하였다. 대상자 중 움직임에 제한이 있거나, 수영 및 자전거 등 가속도계를 부착하기 힘든 운동을 정기적으로 하는 대상자는 제외하였다.

액티그래프 참여 대상자들에게는 개별적으로 액티그래프 착용 방법과 주의할 점 등을 교육하였다. 구체적으로 액티그래프는 반드시

시 7일 동안 연속적으로 착용할 것과 착용하지 않을 때에는 이를 따로 기록하도록 하였으며, 허리부위(배꼽과 옆선의 중앙)에 착용할 것, 그리고 수면, 샤워시간 등을 제외하고는 24시간 동안 착용하도록 설명하였다.

대상자에게는 이름, 나이, 성별, 몸무게, 키를 입력한 후 액티그래프를 허리에 부착해주고 일주일 뒤에 연구보조원이 대상자를 방문하여 액티그래프를 수거하였다. 액티그래프 착용 대상자에게는 7일 동안 액티그래프의 착용여부를 매일 전화로 확인하였다. 신체활동량을 정확하게 측정하기 위해 대상자에게 일상적인 신체활동을 자유롭게 하도록 유도하였으며, 액티그래프에 저장된 정보는 전용 소프트웨어를 통해 다운로드 받아 분석하였다.

수집한 자료에서 설문지는 140부 중 응답이 불충분한 설문지를 제외하고 최종적으로 135부가 분석되었으며, 액티그래프는 15명을 착용시켰으나 1명은 착용 도중, 감기로 인하여 컨디션이 악화되어 착용하지 못하겠다고 의사를 철회하였고 2명은 액티그래프를 7일 동안 연속적으로 착용하지 않아 최종 데이터 분석에서 제외하여 12명의 데이터를 분석하였다.

5. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 19.0을 이용하여 분석하였으며, 각 변수별 구체적인 방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성, 신체활동량 및 신체활동 참여의도는 실수, 백분율, 평균 및 표준편차로 분석하였다.
- 2) IPAQ을 통해 측정한 신체활동량과 액티그래프를 통해 측정한 신체활동량의 관련성은 상관관계 분석을 실시하였다.

6. 윤리적 고려

본 연구는 기관연구윤리위원회(Institution Review of Board, IRB)의 심의를 통과하였으며(IRB No. 12-96), 자료 수집은 박사과정생 1명을 통해 이루어졌다. 자료수집 전 연구의 목적과 내용을 설명하였고, 연구진행 과정이라도 언제든지 연구 참여를 철회할 수 있으며, 모든 자료는 숫자로 부호화하여 처리되며 오로지 연구목적으로만 사용될 것임을 설명하였다. 연구내용을 이해하고 연구에 참여하고자 하는 경우에 자발적인 서면동의서를 받았으며, 이후 연구를 진행하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성

전체 대상자의 평균 나이는 53.36세이었고 교육 수준은 고등학교

졸업이 51.9%, 월 수입은 201-400만 원이 32.6%로 가장 많았다. 현재 배우자가 있는 경우는 86.7%, 직업은 전업 주부가 60.7%로 가장 높게 나타났다. 유방암 진단 당시 폐경 여부에서는 폐경 상태였던 대상자가 45.9%, 폐경 전 대상자가 54.1%이었다. 수술 후 치료는 항암 치료를 받은 대상자가 46.4%로 가장 많았고, 다음으로 방사선 치료, 표적 치료 순이었다. 유방암 외의 질환을 가지고 있지 않은 대상자는 71.9%, 가지고 있는 대상자는 28.1%이었고, 처방을 받아 복용 중인 약이 있는 대상자가 67.4%, 약을 복용하고 있지 않은 대상자가 32.6%로 나타났다(Table 1).

2. 대상자의 신체활동량

1) IPAQ을 통해 측정한 신체활동량

본 연구에서 대상자의 신체활동량을 알아보기 위하여 IPAQ을 통한 측정과 액티그래프를 통한 측정 2가지로 실시하였다.

IPAQ 설문지를 통하여 지난 일주일간의 신체활동량을 MET-min/week으로 환산하여 분석한 결과, 대상자의 총 신체활동량은 2,298.21 MET-min/week이었다. 걷기량은 1,061.62 MET-min/week이

Table 1. General Characteristics of the Subjects (N = 135)

Variables	Categories	Mean ± SD/n(%)
Age (year)		53.4 ± 8.3
Height (cm)		158.1 ± 4.9
Weight (kg)		58.6 ± 8.9
Level of education	≤ Middle school	35 (26.9)
	High school	70 (51.9)
	≥ College	30 (21.2)
Household income (10,000 Won)	≤ 100	29 (21.5)
	101-200	37 (27.4)
	201-400	44 (32.6)
	401-500	17 (12.6)
	≥ 501	8 (6.0)
Spouse	Yes	117 (86.7)
	No	18 (3.7)
Occupation	Office-job	9 (6.7)
	Business	27 (20.0)
	Service	5 (3.7)
	Housewife	82 (60.7)
	Others	5 (3.7)
Menopausal status at diagnosis	Yes	62 (45.9)
	No	73 (54.1)
Treatment after operation	Radiation therapy	83 (39.3)
	Chemotherapy	98 (46.4)
	Targeted therapy	21 (10.0)
	No treatment	9 (4.3)
Other diseases	Yes	38 (28.1)
	No	97 (71.9)
Prescribed medication	Yes	91 (67.4)
	No	44 (32.6)

었고, 중강도 신체활동량은 868.59 MET·min/week 이었다. 고강도 신체활동량은 368.00 MET·min/week이었으며, 앉아서 지낸 시간은 287.19 MET·min/week 이었다. 신체활동을 범주형으로 분류한 결과 비활동 범주가 42명(31.1%), 최소한의 활동은 76명(56.3%), 건강증진 활동 범주에는 17명(12.6%)이 해당하는 것으로 나타났다(Table 2).

2) 액티그래프를 통해 측정한 신체활동량

액티그래프를 통해 측정한 대상자의 신체활동량은 150,140.57 counts/day로 나타났다. 또한 신체활동 강도는 액티그래프 소프트웨어

어에서 활용하고 있는 Freedson 등[23]의 강도분류에 근거하였을 때 하루 활동 중 휴식단계(sedentary, < 1.5 METs)가 498.75 counts/min, 약한 단계(light, ≤ 3 METs)가 135.58 counts/min, 중간 단계(moderate, ≤ 6 METs)가 94.97 counts/min, 강한 단계(vigorous, > 6 METs)가 1.18 counts/min으로 나타났다. 일일 평균 활동강도는 1.12 METs였다 (Table 3).

3. IPAQ과 액티그래프로 측정한 신체활동 간의 관련성

대상자의 신체활동을 IPAQ과 액티그래프로 측정하여 Pearson's

Table 2. Physical Activity of the Subjects Using IPAQ

(N = 135)

Type of the physical activity (MET, min/week)	Mean ± SD
Total physical activity	2,298.21 ± 4,185.42
Walking activity	1,061.62 ± 1,790.30
Moderate activity	868.59 ± 2,688.15
Vigorous activity	368.00 ± 1,462.94
Total minutes per week sitting activity	287.19 ± 183.65
Categories by the physical activity	n (%)
Category 1 (Inactive, not 2 or 3)	42 (31.1)
Category 2 (Minimally active, 600 > MET)	76 (56.3)
Category 3 (Health enhancing physical activity, 3,000 > MET)	17 (12.6)

IPAQ = International Physical Activity Questionnaire; MET = Metabolic equivalent of task.

Table 3. Physical Activity of the Subjects Using Actigraph

(N = 12)

Category	Intensity	Mean ± SD	Range
Total physical activity (counts/day)		150,140.57 ± 53,622.47	84,260.57-251,280.00
Intensity of physical activity	Sedentary (counts/min, < 1.5 METs)	498.75 ± 165.05	299.22-779.32
	Light (counts/min, ≤ 3 METs)	135.58 ± 40.20	80.36-189.45
	Moderate (counts/min, ≤ 6 METs)	94.97 ± 67.25	27.03-257.74
	Vigorous (counts/min, > 6 METs)	1.18 ± 2.12	0.00-7.25
MET rate/day		1.12 ± 0.09	

MET = Metabolic equivalent of task.

Table 4. Correlation among Physical Activities Measured by IPAQ and Actigraph of the Subjects

	STT	LPAT	MPAT	VPAT	TPAT	SPAQ	WPAQ	MPAQ	VPAQ	TPAQ
STT	1									
LPAT	.774 (.003)	1								
MPAT	.893 (< .001)	.634 (.027)	1							
VPAT	.586 (.045)	.428 (.165)	.534 (.074)	1						
TPAT	.991 (< .001)	.814 (< .001)	.928 (< .001)	.584 (.046)	1					
SPAQ	-.243 (.446)	.009 (.977)	-.421 (.173)	-.465 (.128)	-.268 (.400)	1				
WPAQ	-.064 (.844)	.335 (.287)	-.126 (.696)	-.372 (.233)	-.025 (.940)	.398 (.199)	1			
MPAQ	.382 (.220)	.735 (.006)	.456 (.136)	.165 (.609)	.476 (.118)	.027 (.933)	.251 (.431)	1		
VPAQ	.356 (.257)	.289 (.362)	.300 (.343)	.871 (< .001)	.355 (.257)	-.336 (.285)	-.189 (.556)	-.770 (.811)	1	
TPAQ	.398 (.200)	.825 (.001)	.410 (.185)	.273 (.390)	.489 (.107)	.076 (.815)	.562 (.057)	.870 (< .001)	.206 (.521)	1

IPAQ = International Physical Activity Questionnaire; STT = Sedentary time from actigraph; LPAT = Light intensity of physical activity from actigraph; MPAT = Moderate physical activity from actigraph; VPAT = Vigorous physical activity from actigraph; SPAQ = Sitting physical activity from IPAQ; WPAQ = Walking physical activity from IPAQ; MPAQ = Moderate physical activity from IPAQ; VPAQ = Vigorous physical activity from IPAQ; TPAT = Total physical activity from actigraph; TPAQ = Total physical activity from IPAQ

Table 5. Participation Intention for Physical Activity of the Subjects (N = 135)

Items	Categories	n(%)
Attitude for physical activity	Positive	109 (80.7)
	Negative	26 (19.3)
Receiving the information about physical activity	Yes	106 (78.5)
	No	29 (21.5)
Participation intention for physical activity program	Yes	78 (57.8)
	No	57 (42.2)
Plan to physical activity regularly	Yes	115 (85.2)
	No	19 (14.8)
Preferred type of physical activity	Walking	81 (60.0)
	Stretching or Yoga	35 (25.9)
	Sports	19 (14.1)
	Others	5 (3.8)
Preferred person	Family	22 (16.3)
	Friend	39 (28.9)
	Cancer patient	42 (31.1)
	General person	2 (1.5)
	Instructor	7 (5.2)
	Others	23 (17)
	Others	23 (17)
Preferred place	Home	31 (22.9)
	Fitness center	20 (14.9)
	Hospital	7 (5.2)
	Wherever	57 (42.2)
	Others	20 (14.8)
Preferred duration (min)	≤ 10	2 (1.5)
	10-20	8 (5.9)
	20-30	17 (12.6)
	≥ 30	108 (80.0)
Preferred Frequency (times/week)	5	23 (17.0)
	3	77 (57.1)
	2	23 (17.0)
	1	12 (8.9)
Perceived physical activity barriers*	Fatigue	64 (47.4)
	Lack of strength	58 (42.9)
	Pain	47 (34.8)
	Poor condition	26 (19.2)
	Lack of time	25 (18.5)

*Multiple response.

correlation 분석을 실시한 결과, IPAQ의 중정도 활동과 액티그래프의 약한 단계($r=.735, p=.006$), IPAQ의 고강도 활동과 액티그래프의 강한 단계($r=.871, p<.001$), IPAQ의 총 신체활동과 액티그래프의 약한 단계($r=.825, p=.001$)가 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Table 4).

4. 대상자의 신체활동 참여의도

신체활동의 유용성에 대한 대상자들의 태도는 80.7%가 긍정적인 반응을 보였으며, 신체활동 프로그램에 대한 정보에 대해서는 78.5%가 수신하고 싶다는 답변을 하였다. 신체활동 프로그램 참여 의사를 묻는 질문에는 57.8%의 대상자가 참여할 의사가 있다고 응답하였으며, 신체활동 프로그램 여부에 상관없이 조만간 규칙적인 신체활동을 시작할 생각이 있는지를 묻는 질문에는 85.2%가 그렇

다고 답변하였다. 참여하고 싶은 신체활동 종류에는 걷기나 산책이 60.0%로 가장 많았고 스트레칭이나 요가가 25.9%, 탁구, 테니스, 수영 등과 같은 스포츠가 14.1%로 나타났다. 신체활동을 함께하고 싶은 대상으로는 같은 유방암 환자가 33.3%로 가장 많았고, 다음으로 친구(28.9%), 가족(22.2%) 순이었다. 운동 장소는 '어디든지'가 43.0%로 가장 많았고, 다음으로 집(21.5%), 휘트니스센터(15.6%) 순이었다. 운동 시간은 1회에 30분 이상이 75.6%, 운동 횟수는 일주일에 3회가 53.3%로 가장 많이 나타났다.

대상자의 신체활동 참여를 방해하는 요인을 조사한 결과, '몸이 피로해서'가 전체의 약 47.4%로 신체활동을 하는데 가장 큰 걸림돌이 된다고 응답하였다. 그 다음으로 '체력이 부족해서'가 42.9%로 나타났다, '운동 시 수술 부위에 통증' 때문이라는 응답이 34.8%로 나타나 유방암 환자들의 신체활동을 방해하는 주 원인은 신체적인 요인이 가장 높은 경향을 보였다. 그 외 방해요인으로는 컨디션 난조(19.2%), 시간부족(18.5%) 등도 다수 있었다(Table 5).

논 의

본 연구는 신체활동이 암의 발생 및 예후에 지대한 영향을 미치는 것으로 알려진 유방암 생존자를 대상으로 그들의 신체활동량을 주관적 및 객관적인 측정도구를 이용하여 권고수준에 도달하고 있는지를 분석하고, 또한 유방암 생존자를 위한 신체활동 프로그램 개발에 필요한 기초자료를 얻기 위해 시도되었다. 연구결과, 유방암 생존자들의 총 신체활동량은 중년기 성인 혹은 다른 암환자들과 유사한 수준이었으나 신체활동의 대부분이 낮은 강도로 이루어지고 있음을 알 수 있었다. 또한 동일한 대상자에게 IPAQ과 액티그래프로 신체활동 강도를 측정하였을 때, IPAQ을 이용한 주관적 측정이 액티그래프를 이용한 객관적 측정에서보다 신체활동 강도를 더 높게 측정하는 것으로 나타났다. 이와 함께 유방암 생존자들은 신체활동에 대해 긍정적이고 참여의도가 높은 것으로 나타났으며, 신체활동 프로그램 개발 시 고려해야 할 몇 가지 의미 있는 정보가 도출되어 본 연구에서의 주요 결과를 중심으로 아래와 같이 논의해 보고자 한다.

IPAQ을 이용한 유방암 생존자의 일주일간 총 신체활동량은 2,298.2 METs로 나타나 유방암 환자를 포함한 암환자들의 신체활동량인 2,154.0 METs와 유사하였으며[13], 이는 중년기 성인(1,792.3 METs) [25] 및 복지관 노인의 신체활동 수준(2,045.9 METs)보다[26] 높았다. 그러나 국외에서 보고된 유방암 생존자의 신체활동 수준인 3,937.3 METs보다는 낮았으며[14], 최근에 국내에서 보고된 유방암 환자의 신체활동수준 9,008.6 METs 보다는[10] 현저하게 낮은 것

으로 나타났다. Im [10]의 연구에서 유방암 환자의 신체활동량이 선 연구에서 보고한 신체활동량과 크게 차이가 나는 이유를 낮은 연령과 교육수준, 그리고 의료진에 의한 자료수집 등으로 설명하였으나 본 연구대상자의 연령과 교육수준이 Im [10]의 연구대상자 특성과 유사함에도 신체활동량의 차이가 큰 점은 추후 연구를 통한 추가 검증이 필요해 보인다.

한편, 유방암 생존자의 신체활동량이 정상 성인보다 높은 이유는 암 진단 후 생존율이 증가하면서 암도 하나의 만성질환으로 인식되기 시작하였고, 또한 암 진단을 계기로 건강에 대한 관심과 실천이 증가하면서 건강을 증진시키는 생활양식을 따르기 때문으로 보인다. 이와 관련된 선행연구로 대장암 환자를 대상으로 한 연구에서도 대장암 진단 전보다 진단 후에 신체활동량이 증가한 것으로 보고한 바 있다[24]. 그러나 본 연구에서 신체활동량을 범주형으로 분류하였을 때 유방암 생존자들 중 31.1%가 비활동에 속하였고, 56.3%가 최소한의 활동 범주에 속하여 유방암 생존자의 신체활동량은 정상 성인보다 높게 나타났으나, 신체활동의 강도는 대부분이 저강도 수준으로 이루어지고 있었다. 특히 유방암 생존자들은 신체활동 중 걷기를 가장 많이 하는 것으로 나타났는데, 걷기와 같은 저강도의 신체활동일지라도 긍정적인 효과를 기대할 수 있지만 [6,27], 유방암의 재발과 피로를 억제하고 보다 직접적으로 건강에 유의한 효과를 나타내기 위해서는 중강도 이상의 신체활동이 필요하다[7,13,28]. 따라서 유방암 생존자를 위한 신체활동 프로그램 개발시 저강도 및 최소한의 활동 위주의 신체활동을 중강도 이상의 강도로 재구성할 필요가 있을 것이다.

액티그래프 가속도계로 측정된 결과에서도 신체활동 수준의 70% 이상이 휴식 및 낮은 강도(≤ 3.0 METs)로 나타났으며, 일일 평균 METs 값이 1.12에 불과하여 신체활동의 강도가 안정상태의 강도인 1에 가까운 수준으로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 액티그래프를 이용한 유방암 환자의 신체활동 강도를 측정된 국외 연구에서는 중강도 활동을 주로 하고 있는 것으로 나타나 본 연구와 차이를 보였다[14]. 또한 국외에서 액티그래프로 정상 성인 여성에게 신체활동량을 측정된 결과와 비교해 보았을 때, 안정상태의 활동량도 유사하고 고강도 활동은 매우 적은 양이지만 비슷하였으나 본 연구의 대상자들이 저강도와 중강도 활동을 더 적게 하는 것으로 나타나[15] 국내 암 생존자들의 저강도 및 중강도 활동량을 증가시켜야 할 필요성을 지지해 주고 있다. 국내 연구로는 본 연구대상자들과 동일한 사양의 가속도계로 유방암 환자의 신체활동량을 측정된 선행 연구가 없어 직접적인 비교가 어려우나 액티칼(Actical)로 측정된 노인 당뇨환자의 신체활동량보다도 적은 것으로 나타났다[29].

본 연구에서 신체활동량 측정에 사용한 IPAQ와 액티그래프는

측정원리 및 단위가 상이하여 신체활동량을 직접적으로 비교할 수는 없었으나 2가지 측정방법간 상관관계 분석을 해 본 결과, IPAQ으로 측정된 총 신체활동량과 액티그래프로 측정된 총 신체활동량간에는 유의한 관련성은 나타나지 않았다. 그러나 강도별 신체활동량에서 IPAQ의 중강도의 신체활동과 액티그래프의 약한 강도의 신체활동이, IPAQ의 고강도 활동과 액티그래프의 강한 단계의 신체활동에서 서로 높은 상관관계를 나타내어 IPAQ을 통한 주관적 신체활동량 측정방법이 객관적 신체활동량 측정방법과 유의한 관련성을 가진다는 선행연구결과를 어느정도 지지하였다[29]. 다만 대상자가 주관적으로 중강도의 신체활동을 한 것으로 느낀 것이 객관적 측정 도구인 액티그래프에서는 약한 단계와 높은 상관관계를 보여 IPAQ을 통한 신체활동량 측정시 실제보다 과다하게 측정될 수 있을 뿐만 아니라[14] 신체활동 강도 역시 높게 측정될 수 있음을 [15] 본 연구를 통해서 확인할 수 있었다.

유방암 생존자들의 신체활동 참여의도를 조사한 결과 신체활동에 대한 태도는 대체로 긍정적이었고 신체활동 참여의도 또한 높은 것으로 나타나 다른 유방암 생존자[30] 및 대장암 환자들[24] 신체활동에 대한 태도와 유사하게 충분히 동기부여 되어 있었다. 그러나 신체활동 참여를 방해하는 몇 가지 요인도 확인할 수 있었는데, 여기에는 피로감, 체력부족, 통증, 컨디션 난조 등의 신체적 제약이 주요인이었고 시간부족은 18.5%에 그쳐 유방암 생존자를 위한 신체활동 프로그램 적용시 신체적인 문제를 해결하는 것이 선행될 필요가 있음을 짐작케 한다. 또한 앞서 기술한 바와 같이 유방암 생존자들이 암 진단 후 신체활동의 중요성을 인식하여 활동을 증가시키려는 노력은 하고 있으나 피로나 체력부족 등의 이유로 걷기 위주의 저강도의 신체활동을 선호하는 것으로 사료된다.

주목할 사실은 유방암 생존자의 신체활동을 지속하게 하는 요인은 긍정적인 요인보다 부정적인 요인에 의해 더 영향을 받기 때문에 신체활동 프로그램 개발시 방해요인을 감소시키는 것이 더 중요하다[30] 점이다. 주로 하고 싶은 신체활동으로는 걷기나 산책이 가장 많았고 활동의 강도가 높은 수영이나 탁구 같은 스포츠 활동이 가장 적게 나타났으며 장소는 어디든지 상관없으나 휘트니스센터와 같은 특정 장소보다는 집에서 할 수 있는 활동을 더 선호하는 것으로 나타났다. Rogers 등[30]의 연구에서도 유방암 생존자의 63%가 집에서 할 수 있는 걷기를 가장 선호하는 것으로 보고하면서 신체활동 프로그램 구성시 대상자의 환경에 대한 선호도를 고려할 것으로 언급하였다. 또한 신체활동을 같이 하고 싶은 사람으로는 유방암 환자를 가장 선호하였고, 신체활동 횟수 및 시간은 대부분의 생존자가 주 3회 이상, 한번에 30분 이상 신체활동하기를 원하였다. 이를 종합하면 유방암 생존자들은 주 3회 이상 걷기나 산책을 가까

운 곳에서 같은 유방암 환자와 같이 하고 싶어 하므로, 일상생활에 기반한 신체활동을 고안하는 것이 이들의 요구에 보다 적합해 보인다. 그러나 유방암 환자를 대상으로 현재까지 적용된 신체활동 프로그램은 병원과 같은 특정장소 혹은 휘트니스 센터에서 구조화된 복합운동 형태로 중재되고 있어 대상자들이 요구와 다소 거리가 있어 보인다. 아마도 이러한 차이가 유방암 생존자들이 구조화된 신체활동 프로그램에 지속적으로 참여하는데 저해요인이 되지 않는지 검토해 볼 일이다.

이상의 연구결과를 통해, 유방암 생존자들은 신체활동을 많이 하고 있으나 대부분의 신체활동이 낮은 강도 수준에서 이루어지고 있어 신체활동을 통한 이점을 충분히 얻고 있지 못함을 알 수 있었다. 또한 신체활동 프로그램에 대한 참여의도가 높아 이들을 위한 맞춤형 중재의 개발이 시급한 것으로 사료되며, 접근 방법은 적절한 신체활동 강도를 유지하는 것과 이들의 선호도를 고려하여 일상생활에 기반한 신체활동 프로그램으로 구성해 볼 것을 제안하는 바이다. 본 연구는 유방암 생존자의 신체활동량을 주관적 및 객관적 방법으로 측정하여 이들의 신체활동 수준의 적정성을 탐색해 보았다는 점에서 연구의 의의를 찾아볼 수 있으며, 특히 2가지 신체활동 측정방법의 공통점과 차이점을 실제 자료로 제시함으로써 추후 우리나라 유방암 생존자를 위한 신체활동 측정도구를 개발하고 정련화하는 연구를 촉진할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 유방암 생존자의 신체활동 수준에 대한 정보 뿐만 아니라 신체활동 프로그램에 대한 참여의도 및 선호도에 대한 정보는 실무차원에서 유방암 생존자를 위한 신체활동 교육 및 프로그램 개발시에 실제적인 기초자료로 활용될 수 있을 것이다. 그러나 액티그래프를 이용한 객관적 신체활동 측정에 포함된 표본수가 적어 객관적 신체활동량을 해석하는데 제한점이 있음을 밝혀둔다.

결론

본 연구는 유방암 생존자의 신체활동량을 조사하고, 신체활동에 대한 참여 의도를 파악하기 위해 시도되었다. 연구대상은 유방암 진단 후 급성기 치료가 완료된 135명을 선정하였으며, 자료 수집은 2012년 6월 1일부터 2013년 5월 30일까지 이루어졌다. 연구도구는 IPAQ 한국어판 신체활동 설문지 단축형 도구와 액티그래프, 그리고 신체활동 참여 의도 설문지를 사용하였다. 자료 분석은 실수, 백분율, 평균 및 표준편차, 상관관계로 분석하였으며, 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

본 연구 대상자들의 총 신체활동량은 2,298.21 MET-min/week이었고 걸기량은 1,061.62 MET-min/week, 중강도 신체활동량은 868.59

MET-min/week, 고강도 신체활동량은 368.00 MET-min/week 이었으며, 앉아서 지낸 시간은 287.19 MET-min/week였다. 신체활동을 범주형으로 분류한 결과는 비활동 범주가 42명(31.1%), 최소한의 활동은 76명(56.3%), 건강증진 활동 범주에는 17명(12.6%)이 해당하는 것으로 나타났다. 액티그래프로 측정된 신체활동량은 하루 활동 중 휴식단계(Sedentary, <1.5 METs)가 498.75 counts/min, 약한 단계(Light, ≤3 METs)가 135.58 counts/min, 중간 단계(Moderate, ≤6 METs)가 94.97 counts/min 강한 단계(Vigorous, >6 METs)가 1.18 counts/min으로 나타났다. 신체활동 설문지와 액티그래프로 측정된 대상자의 신체활동량을 상관분석한 결과, IPAQ의 중정도 활동과 액티그래프의 약한 단계($r=.735, p<.001$), IPAQ의 고강도 활동과 액티그래프의 강한 단계($r=.871, p<.001$), IPAQ의 총신체활동과 액티그래프의 약한 단계($r=.825, p=.001$)가 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

대상자의 신체활동에 대한 태도는 대체로 긍정적이었고 참여의도도 높았으며, 선호하는 신체활동은 걷기나 산책이 많았으며 특정장소보다는 집에서 할 수 있는 활동을 선호하였고 같이 하고 싶은 대상은 유방암 환자, 횡수 및 시간은 주 3회 이상, 한번에 30분 이상이 가장 많은 것으로 나타났다. 신체활동 참여를 방해하는 요인으로는 피로감, 체력부족, 통증 등 신체적 요인이 많았다.

결론적으로 유방암 생존자의 신체활동 수준은 낮은 편이나 신체활동에 대한 요구도와 참여 의도는 높은 것으로 나타났으며 특정장소에서 구조화된 형태보다는 일상생활 기반 신체활동 프로그램을 선호하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구결과를 바탕으로 일상생활에 기반한 신체활동 증진 프로그램을 개발한다면 오래 지속할 수 있으면서도 실제로 유방암 회복과 재활에 이득이 되는 유익한 신체활동 중재로 활용할 수 있을 것이다. 추후연구를 위한 제언은 아래와 같다.

첫째, 본 연구에서 IPAQ를 이용한 주관적 신체활동량과 액티그래프를 이용한 객관적 신체활동량 간의 관련성을 일부 검증하였으나, 추후 액티그래프 측정 대상자를 충분히 확보하여 반복연구를 통해 이를 재검증할 필요가 있다고 본다.

둘째, 본 연구결과에서 도출한 내용을 포함하여 유방암 생존자를 위한 일상생활 기반 신체활동량 증진 프로그램을 개발하고 이를 적용해 볼 것을 제안한다.

REFERENCES

1. Ministry of health & welfare. National cancer registration and statistics [internet]. Seoul: Korea; 2012 cited 2012 Dec27. Available from: http://www.mwgo.kr/front_new/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&page=1&CONT_SEQ=280286

2. Kushi LH, Doyle C, McCullough M, Rock CL, Demark-Wahnefried W, Bandera EV, et al. American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *A Cancer Journal for Clinicians*. 2012;62(1):30-67. <http://dx.doi.org/10.3322/caac.20140>
3. Ingram C, Visovsky C. Exercise intervention to modify physiologic risk factors in cancer survivors. *Seminars in Oncology Nursing*. 2007;23(4):275-284. <http://dx.doi.org/10.1016/j.soncn.2007.08.005>
4. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*. 1985;100(2):126-131.
5. Herman DR, Ganz PA, Petersen L, Greendale GA. Obesity and cardiovascular risk factors in younger breast cancer survivors: The Cancer and Menopause Study (CAMS). *Breast Cancer Research and Treatment*. 2005;93(1):13-23. <http://dx.doi.org/10.1007/s10549-005-2418-9>
6. Colditz GA, Hankinson SE. The nurses' health study: lifestyle and health among women. *Nature Reviews Cancer*. 2005;5(5):388-396. <http://dx.doi.org/10.1038/nrc1608>
7. Baumann FT, Bloch W, Weissen A, Brockhaus M, Beulertz J, Zimmer P, et al. Physical activity in breast cancer patients during medical treatment and in the aftercare-a review. *Breast Care*. 2013;8(5):330-334. <http://dx.doi.org/10.1159/000356172>
8. Goodwin PJ, Ennis M, Pritchard KI, Trudeau ME, Koo J, Madarnas Y, et al. Fasting insulin and outcome in early-stage breast cancer: results of a prospective cohort study. *Journal of Clinical Oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. 2002;20(1):42-51. <http://dx.doi.org/10.1200/JCO.20.1.42>
9. Hennessy EM, Stevinson C, Fox KR. Preliminary study of the lived experience of exercise for cancer survivors. *European Journal of Oncology Nursing*. 2005;9(2):155-166. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejon.2004.08.003>
10. Im SJ. Associations between physical activity and quality of life among breast cancer survivors [master's thesis]. Seoul: Korea University; 2014. p. 1-81.
11. Elder JP, Ayala GX, Harris S. Theories and intervention approaches to health-behavior change in primary care. *American Journal of Preventive Medicine*. 1999;17(4):275-284. [http://dx.doi.org/10.1016/S0749-3797\(99\)00094-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0749-3797(99)00094-X)
12. Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2003;35(8):1381-1395. <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000078924.61453.fb>
13. Cho HS, Kim NH. Physical activity and fatigue in patients with cancer. *Asian Oncology Nursing*. 2010;10(1):30-37.
14. Johnson-Kozlow M, Sallis JF, Gilpin EA, Rock CL, Pierce JP. Comparative validation of the IPAQ and the 7-day PAR among women diagnosed with breast cancer. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2006;3:7-16. <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000078924.61453.fb> 10.1186/1479-5868-3-7
15. Dyrstad SM, Hansen BH, Holme IM, Anderssen SA. Comparison of self-reported versus accelerometer-measured physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2014;46(1):99-106. <http://dx.doi.org/10.1249/01.mss.0000078924.61453.fb> 10.1249/MSS.0b013e3182a0595f
16. Manrow RE, Beckwith M, Johnson LE. NCI's physician data query (PDQ) cancer information summaries: history, editorial processes, influence, and reach. *Journal of Cancer Education*. 2014;29(1):198-205. <http://dx.doi.org/10.1007/s13187-013-0536-3>
17. Jeong SM, Kim TH, Park CH, Kim HG, Jekal YS. Review and introduction of physical activity assessment actigraph. *Journal of Exercise and Sport Science*. 2013;19:31-41.
18. Kim DY, Hwang IH, Jeon SH, Bae YH, Kim NH. Estimating algorithm of physical activity expenditure and physical activity intensity using a tri-axial. *Journal of Rehabilitation Engineering and Assistive Technology*. 2011;5(1):27-33.
19. Lee EJ, Kim MA. Review on wake-sleep studies using actigraphy. *Keimyung Journal of Nursing Science*. 2006;10(1):157-166.
20. Lee MH, Kim DY, Nam DH. Validation of the GT1M and GT3X accelerometers for assessment of physical activity. *Journal of the Korean Society for Measurement and Evaluation in Physical Education and Sports Science*. 2012;14(2):61-71.
21. Hendelman D, Miller K, Baggett C, Debold E, Freedson P. Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2000;32(9 Suppl):S442-449. <http://dx.doi.org/10.1097/00005768-200009001-00002>
22. Lee MH. Development of estimated equation of exercise intensity for children using triaxial accelerometry [dissertation]. Yongin: Youngin University; 2012. p. 1-82.
23. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the computer science and applications, inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998;30(5):777-781.
24. Chung JY, Ann KY, Lee DH, Naruse M, Son YN, Lee JW, et al. Analysis of physical activity participation, intention and attitude of patients with colorectal cancer. *The Korean Society of Living Environmental System*. 2011;18(1):120-128.
25. Park JY, Kim NY. The relationship between physical activity and insulin resistance in the middle-aged adults. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2011;13(3):245-252.
26. Park YH. Physical activity and sleep patterns in elderly who visited a community senior center. *Journal of Korean Academic Nurses*. 2007;37(5):5-13.
27. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American college of sports medicine and the American heart association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2007;39(8):1423-34. <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0b013e3180616b27>
28. Touillaud M, Foucaut AM, Berthouze SE, Reynes E, Kempf-Lepine AS, Carretier J, et al. Design of a randomised controlled trial of adapted physical activity during adjuvant treatment for localised breast cancer: the PASAPAS feasibility study. *BMJ open*. 2013;3(10):e003855. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003855>
29. Sung KW. Relationship of daily activity and biochemical variables in the elderly with diabetes mellitus. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2011;41(2):182-190.
30. Rogers LQ, Markwell S, Hopkins-Price P, Vicari S, Courneya KS, Hoelzer K, et al. Reduced barriers mediated physical activity maintenance among breast cancer survivors. *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2011;33(2):235-254.